
Eteläpuiston AK, Pilaantuneen maaperän kunnostuksen
yleissuunnitelma
Tampereen kaupunki



Maija Manninen

4.11.2016

S **SITO**

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	4
2	KOHTEEN KUVAUS	4
2.1	Sijainti.....	4
2.2	Omistus- ja hallintasuhteet.....	4
2.3	Rajaukset	5
2.4	Toimintahistoria	5
2.5	Nykyiset rakennukset, tekniset rakenteet ja päällysteet	5
2.6	Nykyinen käyttö.....	5
2.7	Tuleva käyttö	5
2.8	Naapurusto.....	6
3	MAAPERÄ-, POHJAVESI- JA PINTAVESITIEDOT	6
3.1	Maa- ja kallioperä.....	6
3.2	Pinta- ja pohjavedet	7
4	HAITTA-AINETUTKIMUKSET JA SELVITYKSET	7
4.1	Tehdyt tutkimukset	7
4.2	Tutkimustulokset	7
4.3	Pilaantuneen maa-aineksen kokonaismäärä	8
5	RISKINARVIO	8
5.1	Riskinarvioinnin rajaukset ja lähtökohdat.....	8
5.2	Kriittiset haitta-aineet ja niiden ominaisuudet.....	8
5.2.1	Metallit.....	8
5.2.2	PAH-yhdisteet.....	9
5.2.3	Öljyhiilivedyt.....	10
5.3	Käsitteellinen malli	11
5.4	Kulkeutumisriskien arviointi.....	11
5.4.1	Kulkeutuminen pohjaveteen	11
5.4.2	Kulkeutuminen Pyhäjärveen	11
5.4.3	Kulkeutuminen ulkoilmaan.....	12
5.4.4	Kulkeutuminen sisäilmaan	13
5.4.5	Kulkeutuminen kasveihin	13
5.4.6	Kulkeutuminen vesijohtoveteen.....	13
5.4.7	Kulkeutuminen maansiirtotöiden yhteydessä	13
5.5	Terveysriskien arviointi.....	13
5.5.1	Ruansulatuksen kautta altistuminen	13
5.5.2	Hengitysilman kautta altistuminen	14
5.5.3	Ihokosketuksen kautta altistuminen.....	14
5.6	Ekologisten riskien arviointi.....	14
5.7	Epävarmuustarkastelu	14
5.8	Johtopäätökset.....	14
6	KUNNOSTUKSEN TARVE JA TAVOITTEET	15
6.1	Kunnostustarve ja rakentamiseen liittyvät suunnitelmat	15
6.2	Maaperään jäävät haitta-aineet.....	15
6.3	Käyttörajoitteet	15
7	KUNNOSTUKSEN TOTEUTUS	15
7.1	Kohteen erityispiirteet.....	15
7.2	Kunnostusmenetelmän valinta	16
7.3	Yleistä.....	16
7.4	Suunnittelualan kunnostusmenetelmä	16
7.5	Täydentävät tutkimukset	16
7.6	Esivalmistelut	16
7.7	Työjärjestys	16
7.8	Menetelmän kuvaus	16

7.9	Maa-ainesten käsittely	17
7.10	Vesien käsittely	17
7.11	Kuljetukset.....	18
7.12	Välivarastointi.....	18
7.13	Kunnostuksen päättyminen.....	18
7.14	Viimeistely	18
7.15	Työnaikaisten riskien hallinta	18
8	KAIVETTUJEN MAA-AINESTEN HYÖDYNTÄMINEN KOHTEESSA	18
8.1	Hyödyntämisen perusteet	18
8.2	Hyödyntämisalueet.....	18
8.3	Hyödynnettävät maa-ainekset.....	19
8.4	Rakennekerrokset	19
8.5	Laadunvalvonta.....	20
9	KUNNOSTUKSEN LAADUNVALVONTA.....	20
9.1	Kunnostusta ohjaavat mittaukset ja seuranta	20
9.2	Kunnostuksen lopputulos	20
10	TOIMINTA POIKKEUKSELLISISSA TILANTEISSA	20
11	TYÖSUOJELU	21
12	JÄLKISEURANTA	22
13	RAPORTOINTI.....	22
13.1	Kirjanpito	22
13.2	Loppuraportti	22
14	TIEDOTUS	22
15	AIKATAULU.....	22

LIITTEET

Liite 1	Kaavaluonnos
Liite 2	Tutkimustulokset koontitaulukossa
Liite 3	Laboratorion analyysitodistukset

PIIRUSTUKSET

YMP31427-03	Sijainti, ei mittakaavassa
YMP31427-02	Tutkimuspisteet ja haitta-aineet, 1:1000
YMP31427-04	Suunnittelualue, 1:2000
YMP31427-05	Tutkimuspisteet, haitta-aineet, rakentamiseen liittyvät suunnitelmat, 1:1 000

1 JOHDANTO

Tämä yleissuunnitelma koskee pilaantuneen maaperän kunnostusta Tampereen Eteläpuistossa. Tutkimusten perusteella alueen maaperässä on alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia PAH-yhdisteitä, arseenia, lyijyä ja sinkkiä. Haitta-aineet alueella ovat pääosin peräisin täyttömassoista. Alueen asemakaava on luonnosvaiheessa, ja alueelle ollaan sijoittamassa mm. asuin-, liike- ja toimistorakennuksia sekä puistoalueita. Yleissuunnitelmassa otetaan huomioon alueen tuleva käyttö.

Työn tilaajana on Tampereen kaupunki edustajinaan Sakari Leinonen ja Iina Laakkonen. Sito Oy:ssä kunnostussuunnittelusta vastasi projektipäällikkönä Tomi Pulkkinen ja suunnittelijana Maija Manninen.

2 KOHTEEN KUVAUS

2.1 Sijainti

Alue sijaitsee Tampereen keskustassa Nalkalan ja Kaakinmaan kaupunginosien rajalla. Sijainti on esitetty piirustuksessa YMP31427-03. Suunnittelualueen rajausta ja kiinteistörajat on esitetty kuvassa 1.

Suunnittelualueen kiinteistöt ovat:

- 837-103-9903-0
- 837-103-9906-0
- 837-106-9903-0
- 837-106-9904-0
- 837-106-9906-0

Suunnittelualueen keskipisteen koordinaatit (ETRS-GK24) ovat: x: 6820181 ja y: 24486866.



Kuva 1. Suunnittelualueen rajausta sinisellä ja alueen kiinteistöjaotus punaisella

2.2 Omistus- ja hallintasuhteet

Suunnittelualueen kiinteistöt omistaa Tampereen kaupunki.

2.3 Rajaukset

Alueen rajaus on esitetty kuvassa 1 sekä piirustuksessa YMP31427-04. Suunnittelualue rajautuu etelässä Pyhäjärveen ja pohjoisessa Papinkatuun ja puistoalueeseen. Alueen pinta-ala on noin 25 000 m².

2.4 Toimintahistoria

Eteläpuiston alueesta on tehty historiaselvitys (Ramboll Finland Oy, 14.3.2012), jossa selvitettiin alueen tutkimustarvetta. Selvityksen mukaan Eteläpuiston ranta-alue on täyttömaata. Ranta-alueella on toiminut mm. kalkkitehdas, kaupungin teurastamo, Palomäen uimala, puuvarasto sekä speedwayrata. Ranta-aluetta on lisäksi käytetty veneiden talvisäilytyspaikkana. Suunnittelualueen pohjoisosissa ei ole todettu olevan pilaantuneisuutta aiheuttavaa toimintaa. Kuvassa 2 on esitetty vuoden 1946 ilmakuva nykyisen kantakartan pohjalla.



Kuva 2. Ilmakuva vuodelta 1946 ja nykyinen kantakartta

2.5 Nykyiset rakennukset, tekniset rakenteet ja päällysteet

Alueen länsiosassa sijaitsee suuri hiekkakenttä ja itäosassa paikoitusalue. Paikoitusalue sekä alueen läpi kulkevat Papinkatu ja Näsilinnankatu ovat asfaltoituja. Muutoin alue on pääosin puisto-aluetta.

2.6 Nykyinen käyttö

Voimassa olevassa asemakaavassa ranta-alue on merkitty kaavamerkinnoillä lähivirkistysalue (VL) sekä liikennealue (L).

2.7 Tuleva käyttö

Asemakaavassa Eteläpuistoon tavoitellaan korkealaatuista ja houkuttelevaa kaupunkiasumista ja kehitetään alueen virkistyspalveluja ja -reittejä. Asemakaavaluonnoksessa alueelle on sijoitettu asuin-, liike- ja toimistorakennusten korttelialueita (AL), yleisten rakennusten korttelialue (Y), katuaukio/tori ja puistoalueita (VP ja VP-2). Kaavaluonnos on esitetty liitteessä 1.

Korkeita haitta-ainepitoisuuksia sisältävä täyttömaa sijoittuu Eteläpuiston eteläosaan, pääasiassa puistoalueelle (VP ja VP-2). Täyttömaa-alueen pohjoisreunalle on kaavassa sijoitettu asuin-, liike- ja toimistorakennusten korttelialueita (AL). Kyseisillä korttelialueilla sallitaan pysäköintitasojen rakentaminen kahteen kellarikerrokseen.

Suunnitelmien mukaan täyttömaa-alueen maanpinnantaso säilyy entisellään tai kohoaa paikoitellen nykyisen maanpinnantason yläpuolelle. Ainoastaan suunnitellun satama-altaan alueella, Eteläpuiston ruohoportaiden eteläpuolella, maanpintaa tullaan laskemaan Pyhäjärven pinnan alapuolelle. Korttelin 581 kellaritila rakennetaan korkeuteen +80,5 ja rakennuksen lounaiskulma ulottuu täyttömaa-alueelle. Nykyinen maanpinnan taso kyseisellä alueella on +80. Täyttömaata joudutaan leikkaamaan arviolta enintään 1 m paksuinen kerros. Kuvassa 3 on esitetty periaateleikkaus tulevista maanpinnoista ja rakennusten korkeusasemista.



Kuva 3. Periaateleikkaus korttelin 581 kohdalta (TOVATT ARCHITECTS & PLANNERS AB)

2.8 Naapurusto

Suunnittelualueen pohjoispuolella on kaavaluonnoksen mukaan asuin-, liike- ja toimistorakennusten korttelialueita. Eteläpuolella alue rajautuu Pyhäjärveen.

3 MAAPERÄ-, POHJAVESI- JA PINTAVESITIEDOT

3.1 Maa- ja kallioperä

Vuonna 2015 suunnittelualueen eteläosissa tehtyjen tutkimusten perusteella eteläosan maaperä on hiekkaista tai silttistä täyttömaata 1...4 m syvyyteen asti. Täyttömaan seassa on rakennusjätettä. Täyttömaan alla oleva luonnonmaa on hiekkaa. Koekuoppatutkimuksissa havaittiin paikoin myös savea 1 m syvyydestä alkaen. Kairatutkimusten perusteella maanpinta on täyttöalueella tasolla +79...81. Täyttömaa-alueelta pohjoiseen, luonnonmaa-alueelle siirryttäessä maanpinta nousee jyrkästi. Maanpinta nousee 20 m siirtymällä noin 6...8 m (tasosta +79...81 tasolle +86...90).

Pisteissä KP3...K11, KP13, KP19 ja KP20 kairattiin 5...6 m syvyyteen. Pisteissä KP12 ja KP14...KP18 kairaus päättyi todennäköisesti lohkarisiin syvyydellä 1...4 m.

Kallionpinta vaihtelee suunnittelualueella välillä +66...81, pois lukien ranta-alueen lounaiskulma, jossa kallionpinta on tasolla +21...39 (Ramboll Finland Oy, 14.3.2012). Toukokuussa 2012 tehdyt rakennettavuuskairaukset päättyivät lohkareseen/kallioon syvyydellä +63...77. Ainoa varmennettu kallionpinta todettiin syvyydellä +63. Vuonna 2015 tehdyissä maaperätutkimuksissa ei havaittu kalliota.

3.2 Pinta- ja pohjavedet

Lähin pintavesi sijaitsee Eteläpuiston välittömässä läheisyydessä, tutkimusalueen rajautuessa etelässä Pyhäjärveen.

Vuonna 2015 suunnittelualan eteläosissa tehtyjen tutkimusten perusteella pohjavedenpinnan arvioidaan olevan noin 3...4 m syvyydellä. Pohjavedenpinta on noin Pyhäjärven tasolla, eli tasolla +77...78. Alueelle ei ole asennettu pohjaveden havaintoputkia. Suunnittelualue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue, Epilänharju-Villilä (0483702A), sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä kohteesta luoteeseen.

4 HAITTA-AINETUTKIMUKSET JA SELVITYKSET

4.1 Tehdyt tutkimukset

Alueelle on tehty vuonna 2012 historiaselvitys (Ramboll Finland Oy, 14.3.2012), jossa tunnistettiin mahdollisia pilaantuneita alueita ja arvioitiin tutkimustarvetta. Tutkimustarpeen arvioitiin olevan vain suunnittelualan eteläosissa.

Kesällä 2015 alueelle kairattiin keskiraskaalla porekonekairalla 18 tutkimuspistettä (KP3...KP20) Tampereen Infra -liikelaituksen toimesta. Syksyllä 2015 alueelle kaivettiin lisäksi 5 koekuoppaa (KK1...KK5). Maaperänäytteitä otettiin yhteensä 124 kappaletta. Näytteenotto ulotettiin 1...6 m syvyyteen. (Sito Oy 12.2.2016)

Kaava-alueen eteläpuolelta, Pyhäjärven pohjasta, ei saatu otettua näytteitä, koska sedimenttiä ei järven pohjassa kyseisillä alueilla ole.

4.2 Tutkimustulokset

Maanäytteet, keskeisimmät aistihavainnot, sekä kenttämittausten ja laboratorioanalyysien tulokset on esitetty yhteenvetotaulukossa liitteessä 2. Maanäytteiden laboratorion analyysitodistukset ovat liitteenä 3.

Tutkimusalueella maaperässä esiintyy kohonneina/korkeina pitoisuuksina useita eri haitta-aineita ja näiden pitoisuustasot vaihtelevat. Koska haitta-aineet alueella ovat pääosin peräisin täyttömassoista, on tarkkoja rajoituksia mahdotonta tehdä luotettavasti. Maaperän haitta-ainepitoisuudet voivat vaihdella pilaantumattomasta suuriin haitta-ainepitoisuuksiin lyhyelläkin matkalla. Näin ollen alueen haitta-ainepitoisten maa-alueiden tunnistaminen ja rajaaminen luotettavasti vaatisi erittäin tiheän näyteverkon.

Vaarallisen jätteen raja-arvo ylittyy pisteessä KP13 (2...3 m) PAH-yhdisteiden osalta.

Ylemmät ohjearvot ylittyivät arseenin osalta pisteessä KP7 ja sinkin sekä PAH-yhdisteiden osalta pisteessä KP10 ja KP18.

Alemman ohjearvon ylityksiä havaittiin lyijyn osalta pisteessä KP5, PAH-yhdisteiden osalta pisteissä KP6 ja KP16 sekä öljyhiilivetyjakeiden (C₁₀–C₂₁, C₂₁–C₄₀) osalta pisteessä KP13.

Lisäksi kynnysarvojen ylityksiä oli havaittavissa metallien sekä PAH-yhdisteiden osalta useassa eri pisteessä.

TEX- yhdisteitä ja PCB:tä ei havaittu tutkituissa näytteissä.

Tutkimusten perusteella on pystytty tunnistamaan pääosa alueen haitta-aineita sisältävistä alueista. Arvio pilaantuneisuudesta on esitetty piirustuksissa YMP31427-02 ja YMP31427-05.

4.3 Pilaantuneen maa-aineksen kokonaismäärä

Arvio maaperän haitta-ainepitoisuuksista ja massoista on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Arvio pilaantuneen maan määrästä

	Haitta-aineet	m ²	m ³	t
Pitoisuus yli vaarallisen jätteen raja-arvon	PAH	700	700	1 400
Pitoisuus yli ylemmän ohjearvon	PAH, metallit	2 700	2 700	5 400
Pitoisuus yli alemman ohjearvon	PAH, metallit	4 500	4 500	9 000
Pitoisuus yli kynnysarvon	PAH	17 000	61 000	122 000
Rakennusjäte		20 000	4 000	8 000
YHTEENSÄ			72 900	145 800

5 Riskinarvio

5.1 Riskinarvioinnin rajaukset ja lähtökohdat

Kohteen pilaantuneisuus ja puhdistustarve arvioidaan kohdekohtaisen riskinarvioinnin perusteella. Kohteen maaperässä todettujen haitta-ainepitoisuuksien perusteella kohteessa on tarve riskinarvioinnille, koska useassa näytepisteessä ylittivät usean eri haitta-aineen osalta VNa 214/2007 mukaiset kynnysarvot. Kohteen maaperässä on todettu voimakkaita pitoisuuksia PAH-yhdisteitä, arseenia, sinkkiä, lyijyä ja öljyhiiliveytyjakeita.

Riskinarviointi on laadittu alueen tulevalle käytölle (puistoalue, asuinrakennukset ja vesistön virkistyskäyttö).

5.2 Kriittiset haitta-aineet ja niiden ominaisuudet

Kriittisiksi haitta-aineiksi valitaan tutkimuspisteissä alemman ohjearvon ylittävissä pitoisuuksissa esiintyvät haitta-aineet, tai laboratorion määritysrajan ylittävissä pitoisuuksissa vesiympäristölle haitalliseksi tai vaaralliseksi määritellyt haitta-aineet. Kriittiset haitta-aineet ja niiden ominaisuudet on listattu alla.

5.2.1 Metallit

Arseeni esiintyy maaperässä hapetusasteilla 0, +3 ja +5. Arseenia esiintyy luontaisesti kynnysarvon ylittävänä pitoisuuksina Pirkanmaan alueella. Arseeni on erittäin myrkyllistä vesieliöille. Karkearakeisessa maa-aineksessa arseeni voi olla helposti liikkuvaa. Osa arseeniyhdisteistä on syöpävaarallisia.

Elohopea voi esiintyä luonnossa sekä alkuainemuodossa että erilaisina epäorgaanisina ja orgaanisina yhdisteinä. Käyttäytymistä maaperässä säätelevät aineen esiintymismuoto, orgaanisen aineksen määrä ja maaperän olosuhteet. Lyijy on erittäin myrkyllistä vesieliöille.

Kadmium on maaperässä suhteellisen helposti kulkeutuvaa. Kadmiumin kulkeutuvuus kasvaa happamissa olosuhteissa. Kadmium kertyy sekä eläimiin että kasveihin ja se voi aiheuttaa vaikutuksia ravintoketjussa jo suhteellisen pienissäkin ympäristön

pitoisuuksissa. Pitkä altistuminen kadmiumille voi aiheuttaa munuaisvaurioita. Kadmium on myrkyllistä vesieliöille.

Lyijy esiintyy luonnossa hapetusluvuilla +2 ja +4. Lyijyn kulkeutuvuus maaperässä on yleensä heikkoa. Happamat ja hapettavat olosuhteet sekä kompleksoituminen liukosiin yhdisteisiin lisäävät lyijyn liukoisuutta. Lyijy ja sen yhdisteet on luokiteltu vaaralliseksi sikiölle, ja lyijy voi alentaa hedelmällisyyttä. Lyijy voi myös aiheuttaa terveyshaittaa pitkäaikaisessa altistuksessa. Lyijy on erittäin myrkyllistä vesieliöille.

Nikkeliä esiintyy luonnossa useilla hapetusasteilla, joista tavallisin on +2. Metallinen nikkeli ja jotkut nikkeliyhdisteet saattavat aiheuttaa syöpäsairauden vaaraa. Jotkut nikkeliyhdisteet ovat erittäin myrkyllisiä vesieliöille. Pieninä annoksina nikkeli on ihmiselle välttämätön hivenaine.

Sinkki on luonnossa yleinen metalli, joka esiintyy hapetusasteella +2. Maaperässä sinkki voi muodostaa erilaisia epäorgaanisia ja orgaanisia kompleksiyhdisteitä, joista monet ovat liukoisia ja helposti liikkuvia. Emäksiset ja voimakkaasti pelkistävät olosuhteet heikentävät sinkkiyhdisteiden liukoisuutta. Ihmistoiminnan myötä maaperään päässyt sinkki on yleensä liukoisemmassa muodossa, kuin luontainen. Sinkki on tarpeellinen hivenaine kasveille, eliöille ja ihmisille. Eräät sinkin yhdisteet voivat olla haitallisia terveydelle ja erittäin myrkyllisiä vesieliöille.

Raskasmetallit eivät haihdu ilmaan eivätkä imeydy ihon läpi. Ainoastaan elohopea voi haihtua ilmaan tietyissä olosuhteissa.

5.2.2 PAH-yhdisteet

Antraseeni muodostuu kolmesta bentseenirenkaasta. Antraseenia (kuten muitakin PAH-yhdisteitä) esiintyy fossiilisissa polttoaineissa ja sitä vapautuu ympäristöön epätäydellisessä palamisessa. Antraseeni on hyvin heikosti haihtuva ja hyvin niukkaliukoinen. Maaperässä se sitoutuu orgaaniseen ainekseen, mikä vähentää sen liikkuvuutta. Antraseeni on biologisesti huonosti hajoavaa. Antraseeni ei ole syöpävaarallinen tai muutoin erityisen haitallinen yhdiste ihmiselle. Vesieliöille antraseeni on myrkyllistä.

Bentso(a)antraseeni koostuu neljästä bentseenirenkaasta. Bentso(a)antraseeni on hyvin heikosti haihtuvaa ja hyvin niukkaliukoista. Yhdiste sitoutuu maaperässä orgaaniseen ainekseen, minkä vuoksi sen liikkuvuus maaperässä on vähäistä ja biologinen hajoaminen hidasta. Yhdiste voi kertyä biologisesti. Bentso(a)antraseenin on arvioitu aiheuttavan syöpävaaraa, sen syöpävaarallisuuden on arvioitu olevan noin 1/10 bentso(a)pyreenin syöpä-vaarallisuudesta. Yhdiste on erittäin myrkyllistä vesieliöille.

Bentso(b)fluoranteeni on maaperässä kulkeutumaton, hyvin niukkaliukoinen ja hyvin heikosti haihtuva yhdiste.

Bentso(k)fluoranteeni on viisirenkainen yhdiste, joka on maaperässä hyvin heikosti liikkuvaa alhaisen vesiliukoisuutensa ja haihtuvuutensa vuoksi. Bentso(k)fluoranteeni sitoutuu tiukasti maaperän orgaaniseen ainekseen. Bentso(k)fluoranteenin hajoavuus maaperässä on hidasta. Yhdiste on hydrofobinen, minkä vuoksi se on kertyvää. Bentso(k)fluoranteenin on todettu olevan syöpävaarallinen (syöpävaarallisuus noin 1/10 bentso(a)pyreenin syöpävaarallisuudesta). Yhdiste on erittäin myrkyllistä vesieliöille.

Bentso(a)pyreeni on viisirenkainen yhdiste, joka maaperässä pysyy tavallisesti orgaaniseen ainekseen sitoutuneena. Yhdiste on hyvin niukkaliukoinen ja hyvin heikosti haihtuva. Biologinen kertyvyys on mahdollista ja biologinen hajoavuus hidasta. Tunnetuista PAH-yhdisteistä bentso(a)pyreeni on herkimmin syöpää aiheuttava yhdiste,

mistä johtuen muiden PAH-yhdisteiden syöpävaarallisuus ilmoitetaan usein suhteutettuna bentso(a)pyreenin syöpävaarallisuuteen. Yhdiste on vesiliöille erittäin myrkyllistä.

Bentso(g,h,i)peryleeni on maaperässä kulkeutumaton, hyvin niukkaliukoinen ja hyvin heikosti haihtuva yhdiste.

Fenantreeni muodostuu kolmesta bentseenirenkaasta. Fenantreeni on niukkaliukoista ja heikosti haihtuvaa. Fenantreeni voi hajota biologisesti ja se on myrkyllistä vesiliöille. Fenantreenin on todettu olevan syöpävaarallista.

Fluoranteeni on nelirenkainen PAH-yhdiste, joka on niukkaliukoista ja heikosti haihtuvaa. Fluoranteenin biologinen hajoaminen on hidasta. Pitkäaikainen altistuminen fluoranteenille voi aiheuttaa syöpää, vaikka syöpävaarallisuuden on arvioitu olevan vain noin 1/100 bentso(a)pyreenin syöpävaarallisuudesta. Fluoranteeni on myrkyllistä vesiliöille.

Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni on maaperässä kulkeutumaton, hyvin niukkaliukoinen ja hyvin heikosti haihtuva.

Naftaleeni muodostuu kahdesta bentseenirenkaasta ja on rakenteeltaan yksinkertaisin PAH-yhdiste. Yksinkertaisesta rakenteestaan johtuen se on liukenevaa ja haihtuvaa. Yhdiste voi siksi kulkeutua maaperässä ja päätyä pohjaveteen tai hengitysilmaan. Naftaleenin biologinen hajoavuus on nopeampaa kuin muiden PAH-yhdisteiden. Naftaleenin epäillään aiheuttavan syöpäsairauden vaaraa. Pitkäaikainen altistuminen naftaleenille voi aiheuttaa vaikutuksia mm. silmissä ja verisoluissa. Naftaleeni on erittäin myrkyllistä vesiliöille.

Kyseisistä PAH-yhdisteistä vain naftaleeni on maaperässä kulkeutuvaa ja haihtuvaa. Muut yhdisteet ovat niukkaliukoisia ja heikosti haihtuvia.

5.2.3 Öljyhiilivedyt

Öljyhiilivetyjen kynnys- ja ohjearvot on määritetty VNa 214/2007:ssa hiililuvun perusteella kolmelle eri jakeelle. Todellisuudessa hiilivetyjen ominaisuudet poikkeavat saman jakeenkin sisällä. Tämän vuoksi öljyhiilivetyjen riskien arvioinnissa tulee käyttää fraktiokohtaista lähestymistapaa, jossa öljyhiilivetyjakeet jaetaan kuuteen alifaattiseen ja seitsemään aromaattiseen jakeeseen. Öljy sisältää mm. BTEX-yhdisteitä (kevyemmät jakeet) ja PAH-yhdisteitä (raskaammat jakeet).

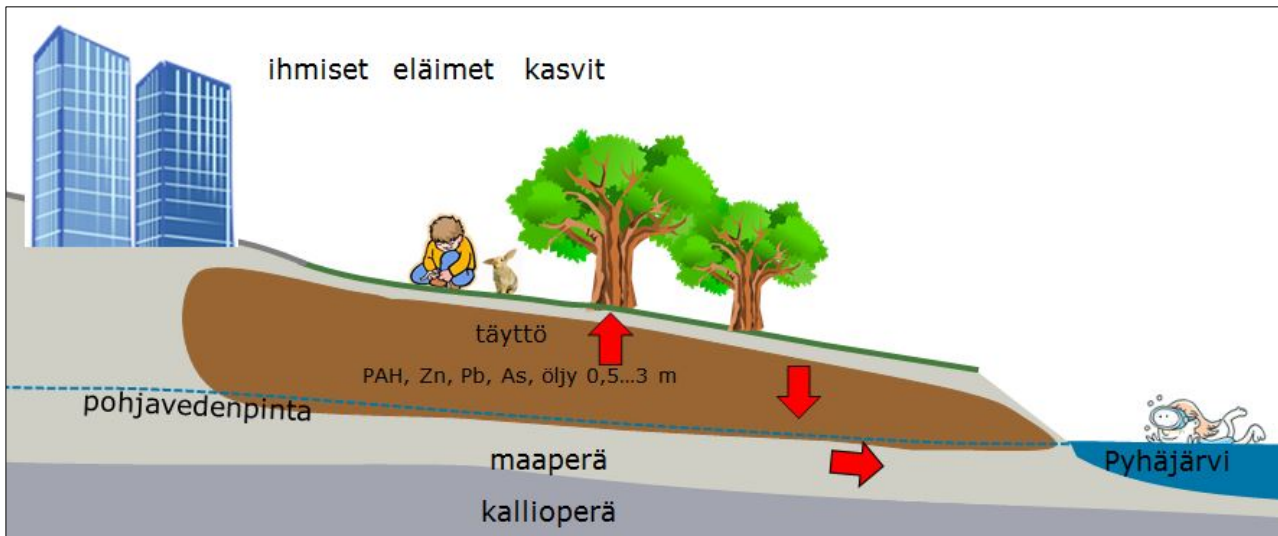
Öljy-yhdisteet ovat vettä kevyempiä orgaanisia kemikaaleja, jotka voivat esiintyä maaperässä omana veteen liukenemattomana faasinaan. Vapaan faasin lisäksi öljyhiilivetyjä voi esiintyä maa-ainekseen sitoutuneena, huokos- ja pohjaveteen liuenneena tai huokoskaasuun haihtuneena. Yksittäisten hiilivetyjen molekyyli rakenne säätelee aineiden jakautumista eri faasien välillä ja vaikuttaa yhdessä maaperän ominaisuuksien kautta niiden käyttäytymiseen. Maaperässä öljyn koostumus muuttuu haihtumisen, liukenemisen ja biologisen hajoamisen seurauksena.

Öljyhiilivetyjen terveysriskien arvioinnissa tarkastellaan erikseen syöpäriskiä sekä muihin terveysvaikutuksiin perustuvia riskejä. Syöpävaarallisia öljyn komponentteja ovat bentseeni sekä osa PAH-yhdisteistä. Muita terveysvaikutuksia voi kohdistua mm. hermostoon, maksaan, vereen, munuaisiin, sekä elinten ja kehon painoon.

Kohteessa ei ole todettu kevyitä, haihtuvia jakeita pintamaassa.

5.3 Käsitteellinen malli

Suunnittelualueen käsitteellinen malli on esitetty kuvassa 4. Mallissa on kuvattu haitta-aineiden esiintyminen ja mahdollisia kulkeutumisreittejä kohteessa.



Kuva 4. Käsitteellinen malli

Suunnittelualueella ei katsota olevan merkittäviä altistumis- ja kulkeutumisreittejä.

5.4 Kulkeutumisriskien arviointi

5.4.1 Kulkeutuminen pohjaveteen

Alueella on havaittu pohjavettä, jonka pinnantasoo on arviolta täyttömaa- ja luonnonmaakerrosten rajalla. Pohjavesi on suorassa yhteydessä Pyhäjärven veden kanssa. Pohjavedenpinta on noin samalla tasolla Pyhäjärven pinnan kanssa.

Alueella todetut haitta-aineet eivät ole erityisen vesiliukoisia. Vesiliukoisuutta on kuvattu taulukossa 2. Kulkeutumista pohjaveteen ei kohteessa pidetä merkittävänä.

5.4.2 Kulkeutuminen Pyhäjärveen

Valtioneuvoston asetuksessa 1022/2006 (muutettu 868/2019 ja 1308/2015) on määritetty ympäristölaatonormit vesiympäristölle vaarallisille ja haitallisille aineille (asetuksen liite 1C). Kohteessa on todettu laboratorion määrittämissä ylittävissä pitoisuuksissa asetuksessa mainittuja aineita. Todetut aineet on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Kohteessa todetut vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet (enimmäispitoisuudet mg/kg), niiden vesiliukoisuus (Ympäristöhallinnon ohje 6/2014 liitteet 5 ja 6) ja ympäristölaatu normit (vedessä µg/l). 1)Yksilöity vaaralliseksi aineeksi, 2) PAH-yhdisteisiin kuuluvien vaarallisten aineiden osalta eliöstöä koskeva EQS viittaa bentso(a)pyreenin pitoisuuteen, myrkyllisyyteen, johon ne perustuvat. Bentso(a)pyreeniä voidaan pitää muiden polyaromaattisten hiilivetyjen indikaattorina, näin ollen ainoastaan bentso(a)pyreeniä on tarpeen seurata vertailumielessä eliöstöä koskeviin ympäristölaatu normeihin nähden.

Aine	Kohteessa todettu enimmäispitoisuus (mg/kg)	Keskivertaisuus kohteessa (mg/kg)	Vesiliukoisuus	AA-EQS Merivedet ja muut pintavedet (µg/l)	MAC-EQS Merivedet ja muut pintavedet (µg/l)
Antraseeni ¹⁾	33,8	1,6	hyvin niukka-liukoinen	0,1	0,1
Kadmium ¹⁾	1,48	0,1	liukenematon, osa yhdisteistä vesiliukoisia	0,2	0,45...1,5
Fluoranteeni	313	16	niukkaliukoinen		0,12
Lyijy	343	26	liukenematon, osa yhdisteistä vesiliukoisia	1,3	14
Elohopea ¹⁾	0,61	0,04	liukenematon, osa yhdisteistä vesiliukoisia		0,07
Naftaleeni	1,1	0,1	liukeneva	2	130
Nikkeli	71	28	niukkaliukoinen	8,6	34
Bentso(a)pyreeni ¹⁾	42,6	2,7	hyvin niukka-liukoinen		0,027
Bentso(b)fluoranteeni ¹⁾	21,8	2,3	hyvin niukka-liukoinen	2)	0,017
Bentso(k)fluoranteeni ¹⁾	21,8	1,3	hyvin niukka-liukoinen	2)	0,017
Bentso(g,h,i)peryleeni ¹⁾	13,5	1,1	hyvin niukka-liukoinen	2)	$8,2 \times 10^{-4}$
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni ¹⁾	11,7	1	hyvin niukka-liukoinen	2)	ei sovelleta

Tulosten ja vesiliukoisuuksien perusteella kohteessa todetuista vesiympäristölle vaarallisista tai haitallisista aineista kadmium, lyijy, elohopea ja naftaleeni voivat liueta merkittävässä pitoisuuksissa maaveteen. Haitta-aineiden ei kuitenkaan katsota kulkeutuvan Pyhäjärveen merkittävässä pitoisuuksissa. Mikäli kulkeutumista Pyhäjärveen tapahtuu, pitoisuuksien arvioidaan alittavan ympäristölaatu normit vesistössä voimakkaasta laimenemisestä johtuen.

Haitta-aineiden pintahuhtoutumista sade- tai sulamisvesien mukana Pyhäjärveen ei katsota tapahtuvan, koska haitta-ainepitoinen maa-aines on pilaantumattoman pintamaan alapuolella.

Pintavesikulkeutumisen ei arvioida olevan niin merkittävää, että ympäristölaatu normit pintavedessä ylittyisivät.

5.4.3 Kulkeutuminen ulkoilmaan

Todetuista haitta-aineista öljyn tietyt yhdisteet, naftaleeni, bentso(a)antraseeni sekä elohopea voivat olla haihtuvia. Kohteessa ei ole todettu haitta-aineita pintamaassa. Tulevassa rakentamisessa maanpinnan tasoa ei tulla laskemaan nykyisestä. Kulkeutumista ulkoilmaan haihtumalla tai pintamaan pölyämisen kautta ei pidetä merkittävänä riskinä.

5.4.4 Kulkeutuminen sisäilmaan

Kohteessa ei ole todettu haitta-aineita pintamaassa. Tulevassa rakentamisessa maanpinnan tasoa ei pääasiassa tulla laskemaan nykyisestä.

Korttelin 582 kellaritilan kaakkoiskulma ulottuu täyttömaa-alueelle, jolla on todettu lyijyä alemman ohjearvon ylittävässä pitoisuudessa. Pitoisuus on todettu yli 1 m syvyydellä maanpinnasta, joka alueella on tasolla +80. Asuinrakennuksen kellaritilan pohjantasoo on suunnitelmien mukaan +83,5. Näin ollen kellaritilojen alapuolelle tuodaan noin 3 m paksuinen kerros uutta täyttömaata.

Korttelin 581 lounaiskulma ulottuu täyttömaa-alueelle, lähelle aluetta, jolla on todettu arseenia, sinkkiä ja PAH-yhdisteitä ylemmän ohjearvon ylittävissä pitoisuuksissa. Kellaritilan lounaiskulma ulottuu 9 m päähän tutkimuspisteestä, jossa on todettu korkea arseenipitoisuus yli 4 m syvyydellä. Korkeat sinkki- ja PAH-yhdistepitoisuudet on todettu 23 m rakennuksen seinälinjasta etelään yli 0,5 m syvyydellä. Maanpinta on tasolla +80. Korttelin 581 kellaritilan pohjantasoo on suunnitelmien mukaan +80,5. Näin ollen kellaritilojen rakentaminen aloitetaan todennäköisesti enintään 1 m nykyisen maanpinnan tason alapuolelta.

Asuinrakennusten sisäilmaan ei katsota kulkeutuvan haitta-aineita, koska alueella todetut haitta-aineet eivät ole haihtuvia ja haitta-aineet on todettu nykyisen ja tulevan maanpinnantason alapuolella. Muut suunnitellut rakennukset ovat alueen toimintahistorian sekä tehtyjen tutkimusten perusteella pilaantumattomilla alueilla.

5.4.5 Kulkeutuminen kasveihin

Alueella kasvaviin kasveihin voi kulkeutua haitta-aineita juurten kautta maaperästä. Haitta-aineiden kulkeutuminen kasveihin saattaa aiheuttaa rajoituksia puistoalueelle istutettaville kasveille. Ravintokasvien istuttamisessa täytyy varmistaa, etteivät juuret ulotu haitta-ainepitoiseen maaperään. Alueelle soveltuvaa kasvillisuutta arvioidaan terveysriskien ja ekologisten riskien perusteella.

5.4.6 Kulkeutuminen vesijohtoveteen

Mikäli pilaantuneella alueella kulkee vesijohtoja, on olemassa teoreettinen mahdollisuus, että haitta-aineita kulkeutuu hitaasti vesijohtomateriaalin läpi vesijohtoveteen. Alueella ei kuitenkaan esiinny erityisen hyvin kulkeutuvia yhdisteitä (mm. liuottimet). Haitta-aineiden ominaisuuksien ja vesijohtojen suuren vedenpaineen vuoksi kulkeutumista ei pidetä merkittävänä.

5.4.7 Kulkeutuminen maansiirtotöiden yhteydessä

Haitta-aineiden kulkeutuminen puiston pintarakenteisiin on mahdollista aina, kun kohteessa tehdään maansiirtotöitä, kuten kulkuväylien rakentamista ja istutuksia.

5.5 Terveysriskien arviointi

5.5.1 Ruuansulatuksen kautta altistuminen

Kohteessa ei ole todettu haitta-aineita pintamaassa. Tulevassa rakentamisessa maanpinnan tasoa ei tulla laskemaan nykyisestä. Haitta-aineille altistumista voi alueella tapahtua kasvien syönnin kautta, mikäli alueen maaperään istutetaan ravintokasveja, tai mikäli lapset syövät puistoalueella kasvavia kasveja. Altistumisen ei kuitenkaan katsota olevan merkittävää. Vesijohtoveden kautta altistumista ei pidetä kohteessa merkittävänä. Haitta-aineiden ei katsota kulkeutuvan merkittävässä pitoisuuksissa Pyhäjärveen, joten vesistön virkistyskäyttäjien ei katsota altistuvan haitta-aineille. Haitta-aineille altistumista ruuansulatuksen kautta ei pidetä merkittävänä.

5.5.2 Hengitysilman kautta altistuminen

Kohteessa ei ole todettu haihtuvia haitta-aineita merkityksellisissä pitoisuuksissa. Lisäksi haitta-aineita ei ole todettu pintamaassa. Tulevassa rakentamisessa maanpinnan taso pysyy pääasiassa ennallaan tai nousee nykyisestä. Maanpinnan tasoa lasketaan täyttömaa-alueella rakentamisen vuoksi vain satama-altaan alueella sekä korttelin 581 alueella. Kummallakaan alueella ei ole todettu haihtuvia haitta-aineita.

5.5.3 Ihokosketuksen kautta altistuminen

Kohteessa ei ole todettu haitta-aineita pintamaassa. Maanpinnan tasoa lasketaan täyttömaa-alueella rakentamisen vuoksi vain satama-altaan sekä rakennuksen 581 alueilla. Kummallakaan alueella todetuille haitta-aineille ei ole mahdollista altistua ihokosketuksen kautta, koska raskasmetallit ja todetut PAH-yhdisteet eivät imeydy ihon läpi. Täyttömaa-alueen haitta-aineiden ei katsota kulkeutuvan merkittävässä pitoisuuksissa Pyhäjärveen, joten vesistön virkistyskäyttäjien ei katsota altistuvan haitta-aineille.

5.6 Ekologisten riskien arviointi

Alueen maaperä- ja vesieliöt voivat altistua haitta-aineille, samoin alueella kasvavat kasvit. Pikkunisäkkäät ja linnut puolestaan voivat altistua haitta-aineille kasvien ja esimerkiksi matojen kautta. Alueen täyttömaat ovat olleet haitta-ainepitoisia jo useiden vuosikymmenten ajan, joten voidaan katsoa, että alueen eliöstö on mukautunut vallitsevaan tilanteeseen ja ihmisen toiminta on jo nykyisellään vaikuttanut ekologiseen toimintaan paljon. Alueen maaperän kunnostamatta jättämisen ei katsota aiheuttavan merkittävää ekologista riskiä alueen ympäristö, kulkeutumiskäsit ja haitta-aineiden ominaisuudet huomioon ottaen.

5.7 Epävarmuustarkastelu

Koska kohteessa esiintyy sekalaisia täyttömaa-aineksia, on mahdollista että maaperässä esiintyy myös sellaisia haitta-aineita, joita ei tässä riskinarvioinnissa ole otettu huomioon. Riskinarviointi on rajattu koskemaan vain tutkimuksissa todettuja haitta-aineita.

On myös mahdollista, että kaikkia sekalaisen täyttömaan alueita ei ole havaittu tutkimuksissa. Toisaalta tutkimuksia on tehty laajalla alueella sekä näytepisteitä ja haitta-aineanalyysijä on kattavasti, joten tutkimuksia voidaan pitää luotettavina. Muut kaava-alueen kohteet (pl. entisen kulkutautisairaalan alue) on rajattu historiaselvityksen perusteella maaperätutkimusten ulkopuolelle.

5.8 Johtopäätökset

Alueella todetut korkeat haitta-ainepitoisuudet eivät ole maaperän pintakerroksissa (0...0,5 m). Korkeissa pitoisuuksissa todetut haitta-aineet eivät kulkeudu maaperässä merkittävästi. Maaperällä ei katsota olevan kunnostustarvetta kulkeutumis-, terveys- tai ekologisten riskien perusteella. Täyttömaa-alueella tullaan kuitenkin rakentamisen vuoksi alentamaan maanpinnan nykytasoa satama-altaan ja korttelin 581 alueilla. Pilaantuneet maat tulee ottaa rakennustöissä asianmukaisesti huomioon. Myös alueen valmistumisen jälkeen maanrakennustöissä voidaan nostaa haitta-ainepitoista maata maaperän pintakerrokseen. Haitta-ainepitoiset maat tulee ottaa huomioon kaikissa alueella tehtävissä maanrakennustöissä.

6 KUNNOSTUKSEN TARVE JA TAVOITTEET

6.1 Kunnostustarve ja rakentamiseen liittyvät suunnitelmat

Maaperällä ei katsota olevan kunnostustarvetta tulevassa käyttötarkoituksessa kulkeutumis-, terveys- tai ekologisten riskien perusteella.

Kaavaluonnoksen mukaan täyttömaa-alueella leikataan maata nykyisestä tasosta kahdella alueella (satama-allas ja kortteli 581). Eteläpuiston ruohoportaiden eteläpuolelle rakennetaan n. 1 000 m² satama-allas. Kohteen nykyinen maanpinta on tasolla +79 ja Pyhäjärven pinta on tasolla +78 (MW +77,58, HW +77,75, NW +76,47).

Korttelin 581 pohjatyöt aloitetaan todennäköisesti noin tasolta +79,5 (kellarin pohjataso +80,5). Kohteen nykyinen maanpinta on tasolla +80. Korttelin lounaiskulmasta ulottuu täyttömaa-alueelle noin 500 m² alue.

Muilla ranta- ja puistoalueilla maanpinta pysyy pääasiassa nykyisellä tasollaan tai nousee hieman nykyisestä.

Ranta-alueelle kaivetaan linja kaasuputkelle. Putkilinja kulkee pääasiassa tulevien kulkuväylien alla. Kaasuputken kaivutyöt ulottuvat täyttökerrokseen, jossa on kohonneita haitta-ainepitoisuuksia.

Lisäksi talonrakentaja saattaa imagosyistä haluta poistaa rakennettavien tonttien alueelta täyttömaita, joissa on kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Riskiperusteista kunnostustarvetta näillä alueilla ei kuitenkaan ole.

Nykyiset ja suunnitellut maanpinnan tasot sekä kaasulinjan oletettu sijainti on esitetty piirustuksessa YMP31427-05.

6.2 Maaperään jäävät haitta-aineet

Alueella tehtyjen tutkimusten perusteella alueen pintamaassa (0...1 m) ei asemakaavan mukaisten rakennustöiden jälkeen tule olemaan haitta-aineita alemman ohjearvon ylittävissä pitoisuuksissa.

Yli 1 m syvyydessä olevat haitta-ainepitoiset maat esitetään jätettäväksi alueelle riskinarvion perusteella.

6.3 Käyttörajoitteet

Alueelle jäävät haitta-aineet aiheuttavat alueella maankäyttö- ja maa-ainesten käyttörajoitteet (kynnysarvon ylittävät haitta-ainepitoisuudet = maa-ainesten käyttörajoite, alemman ohjearvon ylittävät haitta-ainepitoisuudet = maankäyttörajoite). Maaperän sisältämät haitta-ainepitoisuudet tulee ottaa huomioon kaikissa kohteessa tehtävissä maankaivu- ja maansiirtotöissä. Mikäli alueen maankäyttö muuttuu, tulee alueen pilaantuneisuus arvioida uudelleen.

7 KUNNOSTUKSEN TOTEUTUS

7.1 Kohteen erityispiirteet

Satama-altaan, korttelin 581 pohjan ja kaasulinjan kaivutöissä tulee ottaa huomioon, että aluetta on täytetty sekalaisella täyttömaalla. Täyttömaan laatu vaihtelee ja paikoin täyttömaan seassa on rakennusjätettä (tiiltä ja betonia). Jätetäyttö on huomattavasti heterogeenisempaa, kuin pelkkä maaperä. Jätetäytön koostumus on arvioitu näytepisteiden perusteella, mutta todentuu vasta kaivun aikana. Kunnostustyössä

joudutaan lajittelemaan jätetäytön sisältämiä materiaaleja enemmän kuin tavanomaisen pilaantuneen maan kaivun yhteydessä. Myös seulontaan on varauduttava.

7.2 Kunnostusmenetelmän valinta

7.3 Yleistä

Pilaantuneen maaperän kunnostusmenetelmiä on useita. Maaperän rakenteesta sekä haitta-aineista ja niiden määrästä riippuen eri menetelmät soveltuvat eri tavoin eri kohteisiin. Siksi kunnostusmenetelmä on aina valittava kohdekohtaisesti. Kunnostaminen voi tapahtua in situ (maata siirtämättä), on site (paikan päällä) tai off site (maa siirretään muualle käsiteltäväksi). Menetelmät perustuvat joko fysikaalisiin, kemiallisiin tai biologisiin reaktioihin. Ympäristönsuojelulainsäädännön mukaan kunnostaminen tulee suorittaa parasta käyttökelpoista tekniikkaa käyttäen (BAT-näkökulma) ja siten, ettei toiminnasta aiheudu muuta ympäristön pilaantumista.

7.4 Suunnittelualueen kunnostusmenetelmä

Satama-altaan rakennustöiden yhteydessä toteutetaan massanvaihto. Massanvaihdossa poistetaan myös maa-ainesta, jossa haitta-ainepitoisuudet ylittävät alemmat ohjearvot. Korttelin 581 rakennustöissä toteutetaan mahdollisesti massanvaihto. Massanvaihto ulottuu täyttömaa-alueelle, jossa voi olla haitta-aineita alemman ohjearvon ylittävissä pitoisuuksissa. Kaasulinjan kaivutyöt ulottuvat mahdollisesti maakerrokseen, joissa on haitta-aineita alemman ohjearvon ylittävissä pitoisuuksissa. Osa kaivumassoista läjitetään takaisin kaivantoon, mutta osa joudutaan kuljettamaan muualle.

Maa-aines poistetaan kaivamalla kaivinkoneella. Suuret jätekappaleet ja kivet seulotaan erilleen. Hyötykäyttökelpoinen maa ja jäte kuljetetaan hyötykäytettäväksi kaava-alueen maanrakennustöissä. Muu maa ja jäte kuljetetaan asianmukaisen luvan omaavaan vastaanottoipaikkaan. Työtä valvoo ympäristötekniinen valvoja.

7.5 Täydentävät tutkimukset

Kaivualueiden (satama-allas, kortteli 581 ja kaasulinja) maaperästä ja jätteestä otetaan tarpeen mukaan näytteitä ennen kaivutöiden aloittamista. Näytteistä tutkitaan raskasmetallien liukoisuus. Liukoisuustulosten perusteella määritetään kaivumassojen hyötykäyttökelpoisuus kaava-alueella.

7.6 Esivalmistelut

Kaivutöiden aloittamisajankohta ja valvojan yhteystiedot ilmoitetaan valvoville viranomaisille ennen töihin ryhtymistä. Työn tilaaja ilmoittaa osallistuvien tahojen yhteystiedot kaivutyön osapuolille ennen töiden aloittamista.

Ennen kaivutöitä alueen puut kaadetaan ja pystytetään työmaa-aita, joka estää sivulisten pääsyn alueelle.

7.7 Työjärjestys

Työt aloitetaan erikseen ilmoitettavana ajankohtana.

7.8 Menetelmän kuvaus

Satama-altaan, korttelin 581 ja kaasulinjan sijainti on esitetty piirustuksessa YMP31427-05. Satama-allasta varten kaivettava massamäärä on arvioitu taulukossa 4.

Taulukko 3. Massamääräarvio (satama-allas)

	Haitta- aineet	Kaivu- syvyys	Sijoituspaiikka	m ²	m ³	t
Pitoisuus yli alemman ohjearvon	PAH	0...2 m	Hyötykäytetään kohteessa (jos täyttää kriteerit)	1 000	1 600	2 400
Rakennusjäte			Hyötykäytetään kohteessa (jos täyttää kriteerit)	1 000	400	800
YHTEENSÄ					2 000	3 200

Satama-altaan alueelle tehdyn kairapisteen perusteella alueella on sekalaista täyttömaata, tiiltä ja hieman puuta 2 m syvyyteen asti. 2 m syvyydessä alkaa luonnonmaa ja 3 m syvyydessä kairaus on päättynyt lohkareeseen. Rakennusjätteen määrän arviointi kairatutkimuksen perusteella on hyvin epäluotettavaa. Rakennusjätteen määräksi arvioidaan 20 % alueen massamäärästä, eli noin 800 t.

Yhteensä satama-altaan alueella kaivettavia täyttömassoja on arviolta 2 000 m³ktr ja 3 200 t. Lisäksi alueen rakentamisessa saattaa muodostua muita kaivumassoja.

7.9 Maa-ainesten käsittely

Maa-ainekset, jotka eivät sisällä merkittäviä määriä jätettä, erotellaan kaivuvaiheessa ympäristötekniikan valvojan ohjeiden mukaisesti eritasoisesti pilaantuneisiin maihin seuraavasti:

- pilaantumattomat maa-ainekset (haitta-ainepitoisuudet alle kynnyksarvojen)
- maa-ainekset, joissa on kohonneita haitta-ainepitoisuuksia (haitta-ainepitoisuudet välillä kynnyksarvo...alempi ohjearvo)
- lievästi pilaantuneet maa-ainekset, joissa haitta-ainepitoisuudet välillä alempi ohjearvo...ylempi ohjearvo
- voimakkaasti pilaantuneet maa-ainekset (pitoisuus ylempi ohjearvo...vaarallisen jätteen raja-arvo)
- vaaralliset jätteen tasoisesti pilaantuneet maa-ainekset (pitoisuus yli vaarallisen jätteen raja-arvon)

Selkeät jätekerrokset ja isommat kappaleet seulotaan tarvittaessa suunnittelualueella rumpu- tai tasoseulalla ja/tai välppämällä. Hyödyntämiskelpoiset rakennusjätteet (pääasiassa tiili ja betoni) pyritään ohjaamaan hyötykäyttöön. Tiili ja betoni välivarastoidaan mahdollisia hyötykäyttökelpoisuustestejä varten.

Välivarastointialueet, sekä seulonta- ja välppäyspaikat sijoitetaan alueelle laadittavan urakoitsijan työmaasuunnitelman mukaisesti. Välivarastointia ja seulontaa/välppäystä voidaan joutua tekemään eri puolilla aluetta, riippuen työmaan eri vaiheista ja tilantarpeista.

Hyötykäyttökriteerit täyttävä maa-aines sijoitetaan kaava-alueella tehtäviin täyttöihin.

Tilaaaja määrittää tehtävien täyttö- ja rakennekerrosten vaatimukset.

7.10 Vesien käsittely

Alueelta mahdollisesti pumpattavat vedet johdetaan järveen, mikäli kaivantovesi ei sisällä merkittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Kaivantoveden laatu tutkitaan ennen johtamista ja johtamistavoista sovitaan ympäristönsuojeluviranomaisten kanssa. Kaivantovedestä tutkitaan alueen maaperässä merkittävisissä pitoisuuksissa todetut, vesiliukoiset haitta-aineet.

7.11 Kuljetukset

Pilaantunutta maa-ainesta ja/tai jätettä sisältävät kuormat peitetään kuljetuksen ajaksi. Kaatopaikalle lähtevät kuormat varustetaan asianmukaisella siirtoasiakirjalla (yksi kappale jätetään vastaanottopaikkaan, yksi jää kuljettajalle ja yksi palautetaan kunnostuksen valvojalle). Esimerkki siirtoasiakirjasta liitetään kunnostuksen loppuraporttiin ja kunnostuksen valvoja säilyttää asiakirjoja 3 vuotta kunnostuksen päättymisestä.

Renkaat puhdistetaan tarvittaessa pesemällä tai esim. murskepatjalla ajamalla ennen kuin ajoneuvot poistuvat alueelta. Tarvittaessa lähialueen katuja puhdistetaan.

7.12 Välivarastointi

Massoja voidaan välivarastoida tähän osoitetulla alueella sen ajan, kun massat odottavat seulontaa/välppäystä tai loppusijoituskohteeseen vientiä. Välivarastointialueella varmistetaan, ettei maaperä pilaannu välivarastoinnin seurauksena.

7.13 Kunnostuksen päättymisen

Kunnostus päättyy, kun kaivualueiden maa-aines on siirretty loppusijoituspaikkaan.

7.14 Viimeistely

Kaivutöiden päätyttyä alueet viimeistellään erillisten suunnitelmien mukaisesti.

7.15 Työnaikaisten riskien hallinta

Työmaa-alue merkitään selvästi ja ulkopuolisten pääsy työmaa-alueelle estetään.

Työnaikaista pölyämistä estetään peittämällä välivarastokasat tarvittaessa ja / tai kas-telemalla kaivettavia maita tarvittaessa. Kaivumassat eivät kuitenkaan saa liettyä. Voimakkaalla tuulella ja / tai sateella työt tarvittaessa keskeytetään. Pilaantuneen maan kuormat peitetään.

Kohteessa sovelletaan kunnostustyön aikana valtioneuvoston asetusta rakennustyön turvallisuudesta (VNa 205/2009). Asetuksen mukaisesti tilaaja nimeää rakennus-hankkeelle turvallisuuskoordinaattorin.

Urakoitsija laatii erillisen työmaan turvallisuussuunnitelman.

8 KAIVETTUJEN MAA-AINESTEN HYÖDYNTÄMINEN KOHTEESSA

8.1 Hyödyntämisen perusteet

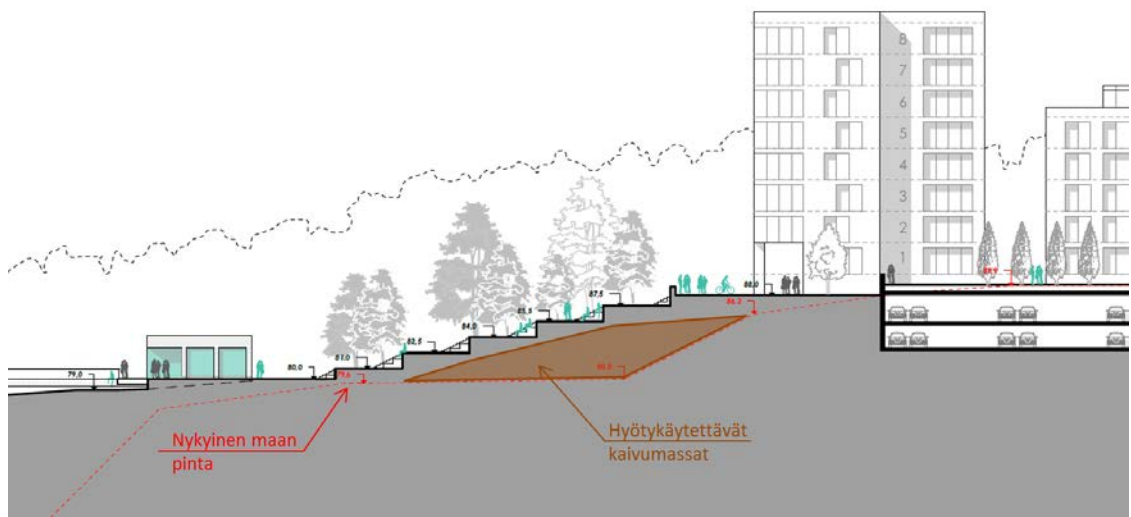
Jätelain (646/2011, 5§) määritelmän mukaan jätteellä tarkoitetaan ainetta tai esinettä, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä. Jätteisiin kuuluvat myös pilaantuneet maa-ainekset. Jätelaissa (8§) säädetään, että ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä.

8.2 Hyödyntämisalueet

Suunnittelualueella kaivettavat maat voidaan mahdollisesti hyötykäyttää kaava-alueen lounaisalueen ns. amfiteatteriin tehtävässä täytössä. Kuvassa 5 on esitetty hyötykäyttöalueen sijainti ja kuvassa 6 periaateleikkaus massojen sijoittamisesta.



Kuva 5. Kaivumassojen hyötykäyttöalueen sijainti



Kuva 6. Periaateleikkaus hyötykäyttävien kaivumassojen sijoittamisesta pengertäyttöön.

8.3 Hyödynnettävät maa-ainekset

Suunnittelualueelta kaivettavaa maa-ainesta ja rakennusjätettä esitetään hyötykäyttäväksi amfiteatterin täytössä. Maa-aineksen katsotaan olevan hyötykäyttökelpoista alueella tehtyjen tutkimusten ja riskinarvion perusteella, kun hyötykäyttävän massan päälle sijoitetaan vähintään 1 m kerros pilaantumattomaa (haitta-ainepitoisuudet alle alempien ohjearvojen) maa-ainesta. Hyötykäyttävien maa-ainesten haitta-ainepitoisuuksia seurataan töiden aikana edustavalla näytteenotolla. Mikäli maa-aineksessa todetaan selvästi korkeampia haitta-ainepitoisuuksia kuin aiemmin tehdyissä tutkimuksissa on todettu, maa-aineksen hyötykäyttökelpoisuus arvioidaan uudelleen ja hyväksytetään Pirkanmaan ELY-keskuksella.

8.4 Rakennekerrokset

Hyötykäyttömassat peitetään pilaantumattomalla (haitta-ainepitoisuudet alle alempien ohjearvojen) maa-aineksella. Peittokerroksen paksuudeksi esitetään vähintään 1 m

maakerrosta. Amfiteatterialueen pintaan rakennetaan istuimet betonista ja betoni-kaukaloon istutetaan nurmi.

8.5 Laadunvalvonta

Maa-aineksen haitta-ainepitoisuuksia tutkitaan kappaleen 9.1 mukaisesti. Hyödynnettävät maat sijainteineen dokumentoidaan loppuraporttiin ja otetaan huomioon mahdollisissa myöhemmin tehtävissä maanrakennustöissä.

9 KUNNOSTUKSEN LAADUNVALVONTA

9.1 Kunnostusta ohjaavat mittaukset ja seuranta

Kaivuja valvoo ja ohjaa ympäristötekniinen valvoja, jonka tehtäviin kuuluvat näytteenotot, kenttämittaukset ja havainnot, pois kuljetettavan ja hyötykäytettävän maa-aineksen sijoituskohteiden osoittaminen ja vastaanotosta sopiminen, massamäärien kirjanpito ja yhteydenpito valvoviin ympäristöviranomaisiin. Valvoja ottaa yhteyttä valvovaan ympäristöviranomaiseen, mikäli työn aikana ilmenee kunnostussuunnitelman muutostarpeita. Valvojan yhteystiedot ja työn aloitusajankohta ilmoitetaan valvovalle ympäristöviranomaiselle ennen töihin ryhtymistä.

Kaivumassoista otetaan näytteitä kaivutöiden aikana. Näytteistä tutkitaan raskasmetallit XRF-kenttämittarilla ja muut haitta-aineet tarpeen mukaan (öljyhiilivedyt Petro-Flag-analysaattorilla, haihtuvat yhdisteet PID-analysaattorilla). Osa näytteistä varmennetaan laboratoriossa. Laboratorionäytteitä tutkitaan vähintään yksi näyte jokaisesta 600 t...800 t kaivumassaerää kohti. Laboratoriossa analysoidaan alueen tutkimuksissa todettuja haitta-aineita (PAH, metallit, öljyt). Analyyseissä käytetään akkreditoitua laboratoriota.

9.2 Kunnostuksen lopputulos

Kunnostuksen lopputulos varmennetaan kolmella moniosanäytteellä. Moniosanäytealueet on esitetty piirustuksessa YMP31427-05. Yhteen moniosanäytteeseen otetaan pintamaasta 0...0,5 m syvyydestä lapiolla noin 30 osanäytettä. Kaikki moniosanäytteet tutkitaan laboratoriossa. Näytteistä tutkitaan vähintään kaivualueen aiemmissa tutkimuksissa todetut haitta-aineet, joiden pitoisuudet ylittävät alemmat ohjearvot. Kunnostuksen lopputulos esitetään kunnostuksen loppuraportissa.

10 TOIMINTA POIKKEUKSELLISISSA TILANTEISSA

Mikäli kunnostussuunnitelmassa, kunnostuksen toteuttamisessa tai laajuudessa esiintyy kunnostuksen aikana muutostarvetta, valvoja ottaa välittömästi yhteyttä Pirkanmaan ELY-keskukseen ja kunnostuksen tilaajaan.

Muita mahdollisia poikkeuksellisia tilanteita ja toimintaohjeita poikkeuksellisissa tilanteissa on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Toiminta poikkeuksellisissa tilanteissa

Tilanne	Toimenpide
Massamäärien huomattava kasvu oletetusta	Massamäärien ylityksestä ilmoitetaan kunnostuksesta vastaavalle. Varmistetaan käsittelylaitosten tai sijoituspaikkojen kapasiteetti etukäteen massamäärien ylitysten varalta. Kunnostus voi kestää arvioitua kauemmin, jolloin työhön osallistuvat ovat kauemmin sidotut tähän projektiin.
Alueelta löytyy merkittäviä määriä uusia haitta-aineita	Havainnoista ilmoitetaan kunnostuksesta vastaavalle ja Pirkanmaan ELY-keskukseen. Kunnostusta jatketaan viranomaisien ohjeiden mukaisesti.
Alueen ulkopuolisia vesiä valuu kaivantoon	Hallitaan vesitilannetta erilaisin kuivatusjärjestelyin ja ojituksin. Tarvittaessa tiivistetään kaivannon reunoja esimerkiksi ponttiseinillä.
Alueen maaperässä havaitaan mahdollisesti erittäin voimakkaita haitta-ainepitoisuuksia sisältäviä massoja tai kemikaalitynnyreitä	Massoista otetaan ylimääräinen edustava kokoomanäyte ja toimitetaan laboratorioon tutkittavaksi. Havainnoista ilmoitetaan kunnostuksesta vastaavalle ja viranomaiselle. Ylimääräinen kunnostustarve ja massamäärä arvioidaan ja massat toimitetaan soveltuvaan vastaanottoonpaikkaan.
Kunnostustavoitetta ei syystä tai toisesta saavuteta	Selvitetään haitta-ainepitoisuudet, esiintyminen (vesi, kaasu, maa-aines) ja esiintymislaajuus ja -syvyys. Neuvotellaan jatko-toimenpiteistä (mm. kunnostuksen jatkaminen eri menetelmillä, eristysratkaisut, riskinarviointi) kunnostuksesta vastaavan ja viranomaisen kanssa.

11 TYÖSUOJELU

Työssä noudatetaan työskentelystä annettuja työsuojeluohjeita ja lakeja.

Työsuojelu koskee erityisesti urakoitsijan henkilökuntaa, mutta myös ympäristötekni- sen valvojan tulee huomioida työturvallisuus. Tärkeimmät työsuojelulliset asiat ovat pilaantuneiden maa-ainesten (ja haitta-aineiden) leviämisen estäminen, haitta-aineille altistumisen minimointi ja työmaaliikenteen järjestelyt. Ensisijaisia haitta-aineille altistumisreittejä ovat ihokosketus, maa-aineksen nieleminen sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja haitta-aineita sisältävän pölyn hengittäminen.

Kunnostustyötä varten laaditaan turvallisuusasiakirja, jossa esitetään mm. ohjeet suojautumisesta. Tilaaja nimeää kohteelle turvallisuuskoordinaattorin. Urakoitsija laatii työsuojelusuunnitelman.

Pilaantuneilla alueilla työskenneltäessä käytetään henkilökohtaisia suojaimia tarpeen mukaan. Kunnostuksen aikana tarkkaillaan pölyämistä ja tarvittaessa aluetta kastellaan pölyämisen estämiseksi.

Kaivutyössä pitää kiinnittää huomiota myös henkilökohtaiseen hygieniaan. Kätet on pestävä aina ennen lounas- ja kahvitaukoja. Syöminen on kunnostusalueella sallittu vain sosiaalityötiloissa.

Urakoitsija perehdyttää alueella työskentelevät työn mahdollisiin terveysvaikutuksiin ja työsuojelutoimenpiteisiin ennen kuin henkilö aloittaa työskentelyn alueella. Urakoitsijan tulee huomioida pilaantuneiden alueiden ja kemikaalien kanssa työskenteleville säädetyt muita tarkemmat lakisääteiset terveystarkastukset. Kohteessa ei havaittujen haitta-ainepitoisuuksien perusteella ole tarvetta kunnostuksen aikaiselle biomonito- roinnille.

Näytteenoton yhteydessä tulee käyttää suojakäsineitä ihokosketuksen välttämiseksi. Suojajalkineiksi soveltuvat kemikaaleja kestävät, nauaanastumissuojalla varustetut, turvakengät tai kumisaappaat.

12 JÄLKISEURANTA

Mikäli kunnostus saadaan toteutettua suunnitelman mukaan, ei kohteessa katsota olevan jälkitarkkailutarvetta. Tarkkailutarve arvioidaan uudelleen kunnostuksen päätyttyä ja esitetään loppuraportin laatimisen yhteydessä.

13 RAPORTOINTI

13.1 Kirjanpito

Työmaan valvoja pitää kunnostustöiden aikana kirjaa hyötykäytettävästä ja alueelta pois vietävästä maa-aineksesta ja massamääristä. Urakoitsija on velvollinen toimittamaan mittauksiin perustuvat massamäärät valvojan pyynnöstä. Työmaan massoista pidetään erikseen reaaliaikaista kirjanpitoa, jonka päivitysväli on yksi viikko. Lisäksi työmaan valvoja kirjaa karttapohjalle näytteenottopisteet ja alueella hyödynnetyt haitta-ainepitoiset maa-ainekset. Yhteenveto kirjanpidosta liitetään kohteen loppuraporttiin.

13.2 Loppuraportti

Kunnostustöiden päätyttyä tiedot työstä kootaan raporttiin, joka toimitetaan hyväksyttäväksi tilaajalle, ELY-keskukselle sekä tiedoksi Tampereen kaupungin ympäristöviranomaiselle. Raportti sisältää mm. seuraavat tiedot:

- tunnistetiedot
- työn vastuuhenkilöt
- muut puhdistushankkeeseen osallistuneet tahot
- laadunvarmistusmenetelmät
- käsitellyt massat (määrä, alkuperä, pitoisuudet, sijoituspaikka ja ajankohta)
- kohteeseen jäävän haitta-ainepitoisen massan laatu ja sijainti
- kunnostuksen toteutus
- kunnostuksen aikataulu
- maa-ainesten käsittelytiedot
- massojen hyötykäyttö kohteella
- käyttörajoitukset
- arvio tavoitteiden toteutumisesta
- asiakirjojen säilytys
- tiedot työskentelyolosuhteista
- erikoiset havainnot ja poikkeamat suunnitelmista sekä syyt mahdollisiin poikkeamiin

14 TIEDOTUS

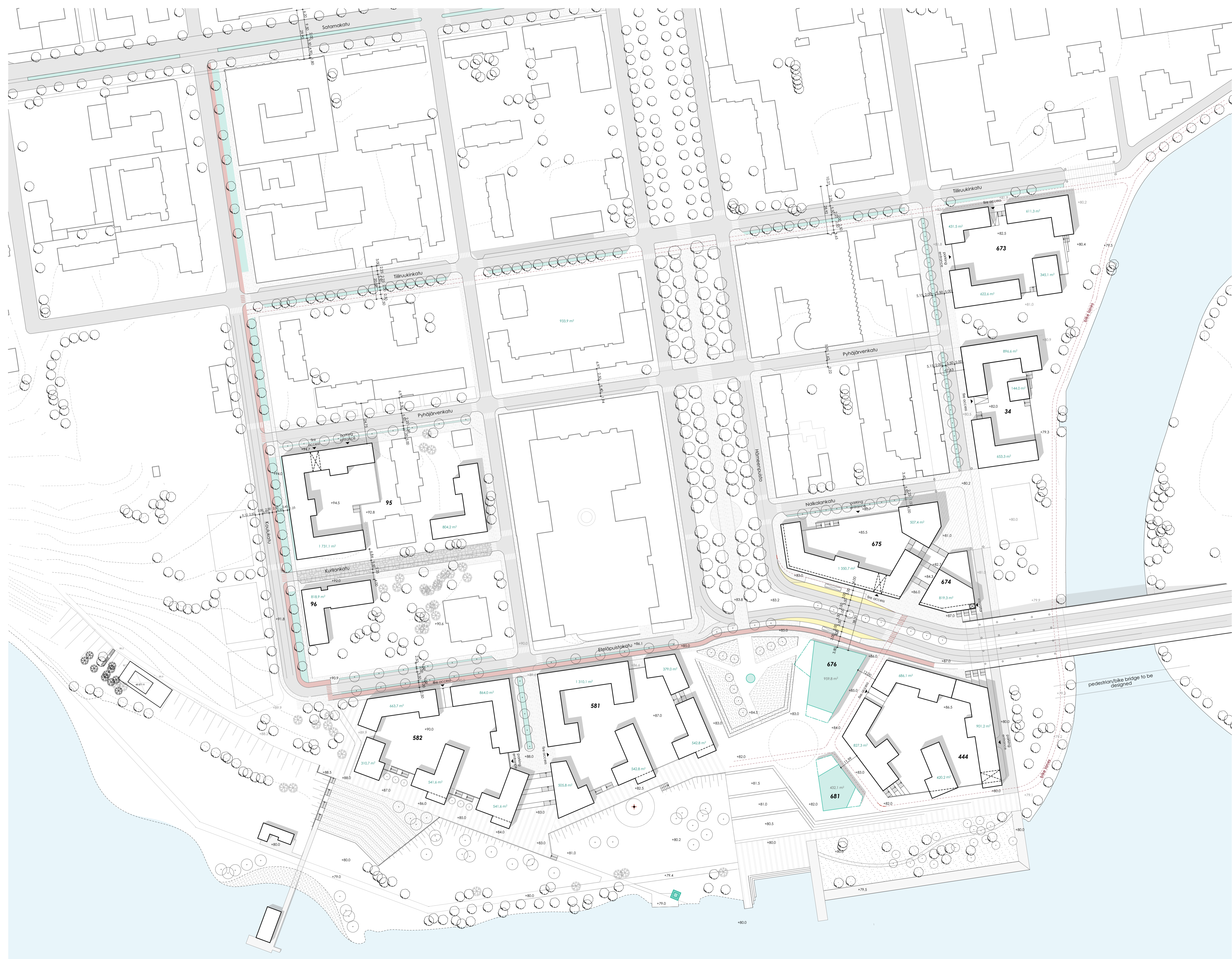
Kunnostuksen aikaisesta tiedottamisesta vastaa tilaaja.

15 AIKATAULU

Työt aloitetaan erikseen ilmoitettavana ajankohtana.

Maija Manninen
Suunnittelija

Tomi Pulkkinen
Johtava konsultti





Sisäänkirjattu 2015-07-07 15:06
Raportoitu 2015-07-14

Sito Oy
Kalle Putula

Åkerlundinkatu 11A
33100 Tampere
Finland

Projekti YMP31427
Tilausnumero

Kiinteän näytteen analysointi

Asiakkaan näytetunnus KP8 1-2m						
Näytteenottopvm 2015-07-02						
Näyttenumero H15004624						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	81.3	4.91	%	1	1	ANKU
fraktio >C10-C21	91	27	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C21-C40	204	61	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C10-C40	296	89	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
naftaleeni	0.038	0.011	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
asenafteeni	0.113	0.034	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
fluoreeni	0.095	0.028	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
fenantreeni	0.737	0.221	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
antraseeni	0.124	0.037	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
fluoranteeni	1.68	0.504	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
pyreeni	1.44	0.432	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
bentso(a)antraseeni	0.562	0.168	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
kryseeni	0.549	0.165	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
bentso(b)fluoranteeni	0.616	0.185	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
bentso(k)fluoranteeni	0.235	0.070	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
bentso(a)pyreeni	0.578	0.173	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
dibentso(ah)antraseeni	0.096	0.029	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
bentso(ghi)peryleeni	0.354	0.106	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
indeno(123cd)pyreeni	0.302	0.090	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PAH, 16 yhdisteen summa	7.52		mg/kg k.a.	2	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus KP8 3-4m						
Näytteenottopvm 2015-07-02						
Näyttenumero H15004625						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	82.4	4.98	%	1	1	ANKU
fraktio >C10-C21	62	19	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C21-C40	214	64	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C10-C40	276	83	mg/kg k.a.	1	1	ANKU



Asiakkaan näytetunnus KP9 2-3m						
Näytteenottopvm 2015-07-02						
Näyttenumero H15004626						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	81.8	4.94	%	1	1	ANKU
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C21-C40	<10		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
asenafteeni	0.028	0.008	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
fluoreeni	0.019	0.006	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
fenantreeni	0.253	0.076	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
antraseeni	0.029	0.008	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
fluoranteeni	0.480	0.144	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
pyreeni	0.348	0.104	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
bentso(a)antraseeni	0.103	0.031	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
kryseeni	0.114	0.034	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
bentso(b)fluoranteeni	0.111	0.033	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
bentso(k)fluoranteeni	0.056	0.017	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
bentso(a)pyreeni	0.100	0.030	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
dibentso(ah)antraseeni	0.017	0.005	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
bentso(ghi)peryleeni	0.078	0.023	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
indeno(123cd)pyreeni	0.074	0.022	mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PAH, 16 yhdisteen summa	1.81		mg/kg k.a.	2	1	ANKU



* =näyte tutkittu akkreditoimattomalla menetelmällä.

Menetelmäkuvaus	
1	Öljyhiilivetyjen määrittäminen GC-FID laitteistolla menetelmän CSN EN 14039 mukaan. Fraktiot C10-C21, C21-C40 ja C10-C40.
2	Polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen (PAH 16) määrittäminen GC-MS-tekniikalla menetelmien EPA 8270, EPA 8131, EPA 8091, CSN EN ISO 6468 mukaan.

Hyväksyjä	
ANKU	Anna Kuusiniemi

Analysoija ¹	
1	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfê 336/9, 190 00, Praha 9, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI toimesta (numero L 1163).

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa laboratoriolta.

Tilausta koskevat yleiset sopimusehdot, ks. voimassa oleva tarjous tai ALS Finland Oy:n kotisivut (www.alsglobal.fi).

Vain digitaalisesti allekirjoitettu PDF- raportti on alkuperäinen. Kaikki muut tulostetut versiot ovat kopioita.

¹ Analyysin suorittava ALS- tai alihankintalaboratorio.



Sisäänkirjattu **2015-07-20 12:21**
 Raportoitu **2015-07-27**

Sito Oy
 Kalle Putula

Åkerlundinkatu 11A
 33100 Tampere
 Finland

Projekti **YMP31427/ Eteläpuisto**
 Tilausnumero

Kiinteän näytteen analysointi

Asiakkaan näytetunnus KP3 2-3m						
Näytteenottopvm 2015-07-01						
Näyttenumero H15004999						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	82.9	5.00	%	1	1	JATE
As	9.75	1.95	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	16.4	3.28	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	51.3	10.2	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	37.6	7.5	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	23.6	4.7	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	43.3	8.7	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	6.51	1.30	mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	58.2	11.6	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	117	23.5	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KP5 1-2m						
Näytteenottopvm 2015-07-01						
Näyttenumero H15005000						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	87.3	5.26	%	1	1	JATE
As	13.9	2.78	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	19.8	3.96	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	40.3	8.07	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	61.9	12.4	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	24.2	4.8	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	343	68.6	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	1.47	0.29	mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	55.3	11.1	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	95.0	19.0	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP7 4-5m						
Näytteenottopvm 2015-07-02						
Näyttenumero H15005001						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	81.2	4.90	%	1	1	JATE
As	130	26.0	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	11.9	2.38	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	31.3	6.25	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	23.4	4.7	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	15.7	3.1	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	4.1	0.8	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	46.1	9.22	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	57.9	11.6	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE
PCB 28	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 52	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 101	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 118	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 138	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 153	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 180	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB, 7 yhdisteen summa	<0.021		mg/kg k.a.	2	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP10 0,5-1m						
Näytteenottopvm		2015-07-13				
Näyttenumero		H15005002				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	86.9	5.24	%	1	1	JATE
As	38.0	7.60	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	1.48	0.30	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	23.2	4.64	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	40.3	8.05	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	87.8	17.6	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	35.1	7.0	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	54.5	10.9	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	1.61	0.32	mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	63.4	12.7	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	1080	215	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE
PCB 28	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 52	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 101	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 118	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 138	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 153	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 180	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB, 7 yhdisteen summa	<0.021		mg/kg k.a.	2	1	JATE
naftaleeni	0.025	0.008	mg/kg k.a.	3	1	JATE
asenaftyleeni	0.022	0.007	mg/kg k.a.	3	1	JATE
asenafteeni	0.034	0.010	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fluoreeni	0.040	0.012	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fenantreeni	0.659	0.198	mg/kg k.a.	3	1	JATE
antraseeni	0.112	0.034	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fluoranteeni	1.35	0.404	mg/kg	3	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP10 0,5-1m						
Näytteenottopvm		2015-07-13				
Näyttenumero		H15005002				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
			k.a.			
pyreeni	1.13	0.339	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.579	0.174	mg/kg k.a.	3	1	JATE
kryseeni	0.539	0.162	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.781	0.234	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.267	0.080	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.610	0.183	mg/kg k.a.	3	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.064	0.019	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.259	0.078	mg/kg k.a.	3	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.178	0.054	mg/kg k.a.	3	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	6.65		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	4	1	JATE
fraktio >C21-C40	41	12	mg/kg k.a.	4	1	JATE
fraktio >C10-C40	46	14	mg/kg k.a.	4	1	JATE
bentseeni	<0.010		mg/kg k.a.	5	1	JATE
tolueeni	<0.10		mg/kg k.a.	5	1	JATE
etyylibentseeni	<0.020		mg/kg k.a.	5	1	JATE
m,p-ksyleeni	<0.020		mg/kg k.a.	5	1	JATE
o-ksyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	5	1	JATE
BTEX, summa	<0.160		mg/kg k.a.	5	1	JATE
MTBE	<0.050		mg/kg k.a.	5	1	JATE
ETBE	<0.050		mg/kg k.a.	5	1	JATE
TAME	<0.050		mg/kg k.a.	5	1	JATE
TAAE	<0.050		mg/kg k.a.	5	1	JATE
DIPE	<0.020		mg/kg k.a.	5	1	JATE
TBA	<0.80		mg/kg k.a.	5	1	JATE
C5-C10 summa (ilman BTEX ja oksygenaatteja)	<8.80		mg/kg k.a.	5	1	JATE
C5-C10 summa (sis. BTEX ja	<10		mg/kg	5	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP10 0,5-1m						
Näytteenottopvm 2015-07-13						
Näyttenumero H15005002						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
oksygenaatit)			k.a.			

Asiakkaan näytetunnus KP11 0,5-1m						
Näytteenottopvm 2015-07-13						
Näyttenumero H15005003						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	87.5	5.28	%	1	1	JATE
As	11.0	2.19	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	17.2	3.44	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	51.0	10.2	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	47.3	9.5	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	25.8	5.2	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	62.9	12.6	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	1.35	0.27	mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	57.6	11.5	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	204	40.7	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	0.21	0.04	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fraktio >C10-C21	17	5	mg/kg k.a.	4	1	JATE
fraktio >C21-C40	102	31	mg/kg k.a.	4	1	JATE
fraktio >C10-C40	120	36	mg/kg k.a.	4	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KP11 4-5m						
Näytteenottopvm 2015-07-13						
Näyttenumero H15005004						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	79.9	4.82	%	1	1	JATE
As	19.3	3.85	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	27.6	5.52	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	41.1	8.22	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	26.7	5.3	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	70.1	14.0	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	4.0	0.8	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	0.67	0.13	mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	51.5	10.3	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	76.2	15.2	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE
PCB 28	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 52	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 101	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 118	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 138	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 153	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 180	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB, 7 yhdisteen summa	<0.021		mg/kg k.a.	2	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP13 0,5-1m						
Näytteenottoajankohta 2015-07-14						
Näyttenumero H15005005						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	85.3	5.15	%	1	1	JATE
As	11.1	2.22	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	14.9	2.98	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	50.6	10.1	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	46.3	9.3	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	26.4	5.3	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	84.4	16.9	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	1.21	0.24	mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	55.5	11.1	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	132	26.4	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	0.34	0.07	mg/kg k.a.	1	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP13 2-3m						
Näytteenottopvm 2015-07-14						
Näyttenumero H15005006						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	82.7	4.99	%	1	1	JATE
As	2.68	0.54	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	3.60	0.72	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	12.1	2.43	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	30.2	6.0	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	9.6	1.9	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	46.9	9.4	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	2.66	0.53	mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	10.7	2.14	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	110	22.0	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fraktio >C10-C21	824	247	mg/kg k.a.	4	1	JATE
fraktio >C21-C40	1260	380	mg/kg k.a.	4	1	JATE
fraktio >C10-C40	2090	627	mg/kg k.a.	4	1	JATE
naftaleeni	1.10	0.331	mg/kg k.a.	3	1	JATE
asenaftyleeni	0.222	0.066	mg/kg k.a.	3	1	JATE
asenafteeni	25.5	7.66	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fluoreeni	24.1	7.23	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fenantreeni	382	115	mg/kg k.a.	3	1	JATE
antraseeni	33.8	10.1	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fluoranteeni	313	93.9	mg/kg k.a.	3	1	JATE
pyreeni	230	69.1	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(a)antraseeni	98.8	29.6	mg/kg k.a.	3	1	JATE
kryseeni	100	30.0	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	75.2	22.6	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	21.8	6.55	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(a)pyreeni	42.6	12.8	mg/kg k.a.	3	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	4.00	1.20	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	13.5	4.05	mg/kg k.a.	3	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	11.7	3.51	mg/kg k.a.	3	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	1380		mg/kg k.a.	3	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KP13 3-4m						
Näytteenottopvm 2015-07-14						
Näyttenumero H15005007						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	79.1	4.78	%	1	1	JATE
As	4.41	0.88	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	11.6	2.33	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	29.6	5.92	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	18.8	3.8	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	13.0	2.6	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	8.1	1.6	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	39.3	7.86	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	52.4	10.5	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP14 0-0,5m						
Näytteenottovm 2015-07-14						
Näyttenumero H15005008						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	90.2	5.44	%	1	1	JATE
As	15.3	3.05	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	15.4	3.08	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	50.6	10.1	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	57.6	11.5	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	27.8	5.6	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	139	27.7	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	1.52	0.30	mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	55.8	11.2	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	229	45.8	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP10 1-2m						
Näytteenottopvm 2015-07-13						
Näyttenumero H15005009						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	76.9	4.64	%	4	1	JATE
fraktio >C10-C21	16	5	mg/kg k.a.	4	1	JATE
fraktio >C21-C40	51	15	mg/kg k.a.	4	1	JATE
fraktio >C10-C40	67	20	mg/kg k.a.	4	1	JATE
bentseeni	<0.010		mg/kg k.a.	5	1	JATE
tolueeni	<0.10		mg/kg k.a.	5	1	JATE
etyylibentseeni	<0.020		mg/kg k.a.	5	1	JATE
m,p-ksyleeni	<0.020		mg/kg k.a.	5	1	JATE
o-ksyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	5	1	JATE
BTEX, summa	<0.160		mg/kg k.a.	5	1	JATE
MTBE	<0.050		mg/kg k.a.	5	1	JATE
ETBE	<0.050		mg/kg k.a.	5	1	JATE
TAME	<0.050		mg/kg k.a.	5	1	JATE
TAAE	<0.050		mg/kg k.a.	5	1	JATE
DIPE	<0.020		mg/kg k.a.	5	1	JATE
TBA	<0.80		mg/kg k.a.	5	1	JATE
C5-C10 summa (ilman BTEX ja oksygenaatteja)	<8.80		mg/kg k.a.	5	1	JATE
C5-C10 summa (sis. BTEX ja oksygenaatit)	<10		mg/kg k.a.	5	1	JATE
naftaleeni	0.091	0.027	mg/kg k.a.	3	1	JATE
asenaftyleeni	0.039	0.012	mg/kg k.a.	3	1	JATE
asenafteeni	1.90	0.570	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fluoreeni	2.00	0.599	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fenantreeni	15.7	4.72	mg/kg k.a.	3	1	JATE
antraseeni	2.06	0.618	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fluoranteeni	14.2	4.25	mg/kg k.a.	3	1	JATE
pyreeni	10.8	3.24	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(a)antraseeni	2.76	0.827	mg/kg k.a.	3	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP10 1-2m						
Näytteenottopvm 2015-07-13						
Näyttenumero H15005009						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kryseeni	2.75	0.824	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	3.18	0.953	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	1.28	0.383	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(a)pyreeni	2.17	0.650	mg/kg k.a.	3	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.233	0.070	mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.937	0.281	mg/kg k.a.	3	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.769	0.230	mg/kg k.a.	3	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	60.9		mg/kg k.a.	3	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KP9 0,5-1m						
Näytteenottopvm 2015-07-02						
Näyttenumero H15005010						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	95.7	5.77	%	1	1	JATE
As	19.8	3.96	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	18.6	3.72	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	56.5	11.3	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	46.3	9.3	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	26.5	5.3	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	10.4	2.1	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	1.16	0.23	mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	60.0	12.0	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	98.7	19.7	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	4	1	JATE
fraktio >C21-C40	35	10	mg/kg k.a.	4	1	JATE
fraktio >C10-C40	37	11	mg/kg k.a.	4	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP12 0-0,5m						
Näytteenottopvm 2015-07-14						
Näyttenumero H15005011						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	96.3	5.81	%	1	1	JATE
As	11.6	2.32	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	24.1	4.82	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	63.5	12.7	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	41.0	8.2	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	35.9	7.2	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	3.8	0.8	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	0.82	0.16	mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	74.8	15.0	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	114	22.7	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KP4 1-2m						
Näytteenottopvm 2015-07-01						
Näyttenumero H15005012						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	78.6	4.75	%	1	1	JATE
As	7.17	1.43	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	23.1	4.61	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	64.2	12.8	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	39.4	7.9	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	32.6	6.5	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	10.1	2.0	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	1.34	0.27	mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	76.5	15.3	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	94.7	18.9	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	4	1	JATE
fraktio >C21-C40	<10		mg/kg k.a.	4	1	JATE
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	4	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KP9 4-5m						
Näytteenottopvm 2015-07-14						
Näyttenumero H15005013						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	62.0	3.75	%	2	1	JATE
PCB 28	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 52	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 101	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 118	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 138	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 153	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 180	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB, 7 yhdisteen summa	<0.021		mg/kg k.a.	2	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP10 3-4m						
Näytteenottopvm 2015-07-13						
Näytenumero H15005014						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	56.3	3.41	%	2	1	JATE
PCB 28	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 52	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 101	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 118	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 138	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 153	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB 180	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PCB, 7 yhdisteen summa	<0.021		mg/kg k.a.	2	1	JATE



* =näyte tutkittu akkreditoimattomalla menetelmällä.

Menetelmäkuvaus	
1	Metallien määrittäminen kiinteästä näytteestä menetelmän EPA 200.7 ISO EN 11885 mukaan. Kuivaus ja seulonta < 2 mm. Hajotus kuningasvedellä ja analysointi ICP-OES laitteistolla.
2	Polykloorattujen bifenyyliden, PCB-7:n, määrittäminen kiinteistä näytteistä GC-ECD laitteella menetelmän DIN 38407, part 2, US EPA 8082 mukaan.
3	Polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen (PAH 16) määrittäminen GC-MS-tekniikalla menetelmien EPA 8270, EPA 8131, EPA 8091, CSN EN ISO 6468 mukaan.
4	Öljyhiilivetyjen määrittäminen GC-FID laitteistolla menetelmän CSN EN 14039 mukaan. Fraktiot C10-C21, C21-C40 ja C10-C40.
5	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrittäminen GC-MS ja GC-FID menetelmillä. Määrittäminen standardien EPA 624 ja EPA 8260 mukaan. C5-C10 summat on laskettu molempien tekniikojen kromatografista dataa hyödyntäen.

Hyväksyjä	
JATE	Jaana Tervonen

Analysoija ¹	
1	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfê 336/9, 190 00, Praha 9, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI toimesta (numero L 1163).

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa laboratoriolta.

Tilasta koskevat yleiset sopimusehdot, ks. voimassa oleva tarjous tai ALS Finland Oy:n kotisivut (www.alsglobal.fi).

Vain digitaalisesti allekirjoitettu PDF- raportti on alkuperäinen. Kaikki muut tulostetut versiot ovat kopioita.

¹ Analyysin suorittava ALS- tai alihankintalaboratorio.



Sisäänkirjattu 2015-08-05 12:58
 Raportoitu 2015-08-11

Sito Oy
 Kalle Putula

Åkerlundinkatu 11A
 33100 Tampere
 Finland

Projekti YMP31427/ Eteläpuisto
 Tilausnumero

Kiinteän näytteen analysointi

Asiakkaan näytetunnus KP16 0,5-1,0m						
Näyttenumero		H15005219				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	86.5	5.22	%	1	1	JATE
As	8.95	1.79	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	16.6	3.31	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	51.7	10.3	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	127	25.4	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	21.6	4.3	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	103	20.7	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	61.7	12.3	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	110	22.0	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KP17 0-0,5m						
Näyttenumero		H15005220				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	91.2	5.50	%	1	1	JATE
As	16.8	3.37	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	12.1	2.42	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	35.4	7.08	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	34.0	6.8	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	16.4	3.3	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	52.3	10.5	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	39.7	7.94	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	116	23.2	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE


 Asiakkaan näytetunnus **KP17 0,5-1,0m**

Näyttenumero H15005221

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	87.4	5.28	%	1	1	JATE
As	12.7	2.54	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	12.7	2.54	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	40.2	8.03	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	34.4	6.9	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	17.0	3.4	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	55.6	11.1	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	50.6	10.1	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	222	44.4	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
asenaftyleeni	0.068	0.020	mg/kg k.a.	2	1	JATE
asenafteeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
fluoreeni	0.010	0.003	mg/kg k.a.	2	1	JATE
fenantreeni	0.144	0.043	mg/kg k.a.	2	1	JATE
antraseeni	0.129	0.039	mg/kg k.a.	2	1	JATE
fluoranteeni	0.652	0.196	mg/kg k.a.	2	1	JATE
pyreeni	0.525	0.158	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.355	0.107	mg/kg k.a.	2	1	JATE
kryseeni	0.354	0.106	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.534	0.160	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.183	0.055	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.342	0.102	mg/kg k.a.	2	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.061	0.018	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.272	0.082	mg/kg k.a.	2	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.357	0.107	mg/kg k.a.	2	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	3.99		mg/kg k.a.	2	1	JATE

 Asiakkaan näytetunnus **KP18 0-0,5m**

Näyttenumero H15005222

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	87.7	5.29	%	1	1	JATE
As	9.09	1.82	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	15.4	3.09	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	45.8	9.15	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	43.1	8.6	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	21.8	4.4	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	44.0	8.8	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	50.7	10.1	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	162	32.4	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP2 0-0,5m						
Näytenumero		H15005223				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	75.8	4.58	%	1	1	JATE
As	8.61	1.72	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	16.0	3.20	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	53.3	10.7	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	34.1	6.8	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	21.7	4.3	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	31.3	6.3	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	<0.51		mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	59.4	11.9	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	126	25.2	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KP16 1,0-2,0m						
Näytenumero		H15005224				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	79.0	4.77	%	3	1	JATE
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	3	1	JATE
naftaleeni	0.419	0.126	mg/kg k.a.	2	1	JATE
asenaftyleeni	0.484	0.145	mg/kg k.a.	2	1	JATE
asenaftteeni	0.732	0.220	mg/kg k.a.	2	1	JATE
fluoreeni	0.897	0.269	mg/kg k.a.	2	1	JATE
fenantreeni	7.24	2.17	mg/kg k.a.	2	1	JATE
antraseeni	1.27	0.380	mg/kg k.a.	2	1	JATE
fluoranteeni	9.75	2.92	mg/kg k.a.	2	1	JATE
pyreeni	7.86	2.36	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(a)antraseeni	2.14	0.643	mg/kg k.a.	2	1	JATE
kryseeni	2.09	0.627	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	2.88	0.864	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.924	0.277	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(a)pyreeni	2.04	0.610	mg/kg k.a.	2	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.232	0.069	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	1.05	0.315	mg/kg k.a.	2	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	1.14	0.342	mg/kg k.a.	2	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	41.1		mg/kg k.a.	2	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP1 2,0-3,0m						
Näyttenumero		H15005225				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	93.1	5.62	%	3	1	JATE
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	3	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
asenafteeni	0.011	0.003	mg/kg k.a.	2	1	JATE
fluoreeni	0.011	0.003	mg/kg k.a.	2	1	JATE
fenantreeni	0.114	0.034	mg/kg k.a.	2	1	JATE
antraseeni	0.023	0.007	mg/kg k.a.	2	1	JATE
fluoranteeni	0.214	0.064	mg/kg k.a.	2	1	JATE
pyreeni	0.180	0.054	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.051	0.015	mg/kg k.a.	2	1	JATE
kryseeni	0.049	0.015	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.069	0.021	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.024	0.007	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.050	0.015	mg/kg k.a.	2	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.030	0.009	mg/kg k.a.	2	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.042	0.012	mg/kg k.a.	2	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	0.868		mg/kg k.a.	2	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP13 1,0-2,0m						
Näytenumero		H15005226				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	90.9	5.48	%	3	1	JATE
fraktio >C10-C21	16	5	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	138	41	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	154	46	mg/kg k.a.	3	1	JATE
naftaleeni	0.223	0.067	mg/kg k.a.	2	1	JATE
asenaftyleeni	0.045	0.014	mg/kg k.a.	2	1	JATE
asenafteeni	0.091	0.027	mg/kg k.a.	2	1	JATE
fluoreeni	0.091	0.027	mg/kg k.a.	2	1	JATE
fenantreeni	1.21	0.362	mg/kg k.a.	2	1	JATE
antraseeni	0.201	0.060	mg/kg k.a.	2	1	JATE
fluoranteeni	3.05	0.916	mg/kg k.a.	2	1	JATE
pyreeni	2.63	0.790	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(a)antraseeni	1.09	0.328	mg/kg k.a.	2	1	JATE
kryseeni	1.07	0.320	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	1.48	0.445	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.576	0.173	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(a)pyreeni	1.11	0.333	mg/kg k.a.	2	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.135	0.040	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.673	0.202	mg/kg k.a.	2	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.711	0.213	mg/kg k.a.	2	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	14.4		mg/kg k.a.	2	1	JATE
As	12.1	2.42	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	1	1	JATE
Co	11.2	2.24	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cr	31.8	6.37	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Cu	55.7	11.1	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Ni	14.2	2.8	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Pb	61.3	12.2	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Sb	<0.51		mg/kg k.a.	1	1	JATE
V	43.0	8.59	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Zn	97.2	19.4	mg/kg k.a.	1	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE


 Asiakkaan näytetunnus **KP14 2,0-3,0m**

Näyttenumero H15005227

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	74.1	4.47	%	3	1	JATE
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	10	3	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	3	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
asenafteeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
fluoreeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
fenantreeni	0.394	0.118	mg/kg k.a.	2	1	JATE
antraseeni	0.045	0.013	mg/kg k.a.	2	1	JATE
fluoranteeni	0.680	0.204	mg/kg k.a.	2	1	JATE
pyreeni	0.530	0.159	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.135	0.041	mg/kg k.a.	2	1	JATE
kryseeni	0.127	0.038	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.141	0.042	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.048	0.014	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.108	0.032	mg/kg k.a.	2	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.013	0.004	mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.059	0.018	mg/kg k.a.	2	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.073	0.022	mg/kg k.a.	2	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	2.35		mg/kg k.a.	2	1	JATE

 Asiakkaan näytetunnus **KP15 3,0-4,0m**

Näyttenumero H15005228

Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
k.a. 105°C	74.3	4.49	%	3	1	JATE
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	3	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
asenafteeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
fluoreeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
fenantreeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
fluoranteeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
pyreeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(a)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
kryseeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(a)pyreeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	<0.010		mg/kg k.a.	2	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	<0.160		mg/kg k.a.	2	1	JATE



* =näyte tutkittu akkreditoimattomalla menetelmällä.

Menetelmäkuvaus	
1	Metallien määrittäminen kiinteästä näytteestä menetelmän EPA 200.7 ISO EN 11885 mukaan. Kuivaus ja seulonta < 2 mm. Hajotus kuningasvedellä ja analysointi ICP-OES laitteistolla.
2	Polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen (PAH 16) määrittäminen GC-MS-tekniikalla menetelmien EPA 8270, EPA 8131, EPA 8091, CSN EN ISO 6468 mukaan.
3	Öljyhiilivetyjen määrittäminen GC-FID laitteistolla menetelmän CSN EN 14039 mukaan. Fraktiot C10-C21, C21-C40 ja C10-C40.

Hyväksyjä	
JATE	Jaana Tervonen

Analysoija ¹	
1	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfê 336/9, 190 00, Praha 9, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI toimesta (numero L 1163).

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa laboratoriolta.

Tilausta koskevat yleiset sopimusehdot, ks. voimassa oleva tarjous tai ALS Finland Oy:n kotisivut (www.alsglobal.fi).

Vain digitaalisesti allekirjoitettu PDF- raportti on alkuperäinen. Kaikki muut tulostetut versiot ovat kopioita.

¹ Analyysin suorittava ALS- tai alihankintalaboratorio.



Sisäänkirjattu 2015-12-14 16:36
Raportoitu 2015-12-21

Sito Oy
Aura Salmela

Åkerlundinkatu 11A
33100 Tampere
Finland

Projekti YMP31427/Eteläpuisto
Tilausnumero

Kiinteän näytteen analysointi

Asiakkaan näytetunnus KP6 1,0-2,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009530						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	93.6	5.65	%	1	1	JATE
naftaleeni	0.081	0.024	mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	0.078	0.023	mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenafteeni	0.339	0.102	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	0.673	0.202	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	8.28	2.48	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	1.60	0.478	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	14.5	4.34	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	12.6	3.78	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	5.60	1.68	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	4.36	1.31	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	6.58	1.97	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	2.65	0.796	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	5.77	1.73	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.705	0.211	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	3.08	0.923	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	2.66	0.800	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	69.6		mg/kg k.a.	1	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP6 2,0-3,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009531						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	76.3	4.61	%	1	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftteeni	0.030	0.009	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	0.073	0.022	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.885	0.265	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	0.172	0.052	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	1.40	0.421	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	1.17	0.350	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.379	0.114	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.391	0.117	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.558	0.167	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.202	0.061	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.477	0.143	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.040	0.012	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.171	0.051	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.136	0.041	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	6.08		mg/kg k.a.	1	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KP8 2,0-3,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009532						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	80.9	4.88	%	1	1	JATE
naftaleeni	0.021	0.006	mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftteeni	0.085	0.026	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	0.067	0.020	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.559	0.168	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	0.113	0.034	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	2.18	0.654	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	1.86	0.558	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.468	0.140	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.413	0.124	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.531	0.159	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.211	0.063	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.483	0.145	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.045	0.014	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.184	0.055	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.162	0.049	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	7.38		mg/kg k.a.	1	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP11 0,0-0,5m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009533						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	89.8	5.42	%	1	1	JATE
naftaleeni	0.018	0.005	mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftteeni	0.029	0.009	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	0.032	0.010	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	1.05	0.316	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	0.230	0.069	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	3.95	1.18	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	2.76	0.830	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	1.16	0.349	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	1.26	0.379	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	1.80	0.539	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.817	0.245	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	1.47	0.440	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.259	0.078	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	1.10	0.331	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.886	0.266	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	16.8		mg/kg k.a.	1	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KP11 1,0-2,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009534						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	73.2	4.42	%	1	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftteeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	0.012	0.004	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.183	0.055	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	0.030	0.009	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	0.293	0.088	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	0.234	0.070	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.073	0.022	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.069	0.021	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.083	0.025	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.035	0.010	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.072	0.022	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.041	0.012	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.036	0.011	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	1.16		mg/kg k.a.	1	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP14 1,0-2,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009535						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	81.1	4.90	%	1	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenafteeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.031	0.009	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	0.163	0.049	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	0.152	0.045	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.044	0.013	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.040	0.012	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.056	0.017	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.022	0.006	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.058	0.017	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.034	0.010	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.029	0.009	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	0.629		mg/kg k.a.	1	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KP18 1,0-2,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009536						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	88.5	5.34	%	1	1	JATE
naftaleeni	0.127	0.038	mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	0.046	0.014	mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenafteeni	2.35	0.705	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	2.29	0.687	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	36.3	10.9	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	4.15	1.25	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	54.8	16.4	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	41.3	12.4	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	14.0	4.19	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	10.7	3.22	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	15.3	4.60	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	4.14	1.24	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	9.81	2.94	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	1.50	0.449	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	5.43	1.63	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	4.97	1.49	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	207		mg/kg k.a.	1	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP18 2,0-3,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009537						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	80.7	4.87	%	1	1	JATE
naftaleeni	0.239	0.072	mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	0.142	0.043	mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftteeni	1.42	0.426	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	2.33	0.700	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	27.8	8.34	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	4.90	1.47	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	39.3	11.8	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	29.7	8.92	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	11.6	3.49	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	10.1	3.02	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	9.80	2.94	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	3.82	1.15	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	9.85	2.95	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	1.09	0.326	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	4.50	1.35	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	4.54	1.36	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	161		mg/kg k.a.	1	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP19 0,5-1,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009538						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	91.1	5.49	%	1	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftteeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.025	0.007	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	0.078	0.023	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	0.078	0.023	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.035	0.010	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.040	0.012	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.044	0.013	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.017	0.005	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.047	0.014	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.031	0.009	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.022	0.007	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	0.417		mg/kg k.a.	1	1	JATE
As	9.39	1.88	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	2	1	JATE
Co	10.0	2.01	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cr	32.1	6.42	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cu	30.9	6.2	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Ni	13.1	2.6	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Pb	18.8	3.8	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	2	1	JATE
V	37.4	7.48	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Zn	105	20.9	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	2	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KP19 2,0-3,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009539						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	77.3	4.67	%	1	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenafteeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	0.018	0.005	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	0.025	0.008	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.012	0.004	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	<0.160		mg/kg k.a.	1	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KP20 0,5-1,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009540						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	85.8	5.18	%	1	1	JATE
naftaleeni	0.075	0.022	mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	0.018	0.005	mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenafteeni	0.015	0.004	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	0.044	0.013	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.363	0.109	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	0.083	0.025	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	0.605	0.181	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	0.479	0.144	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.270	0.081	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.295	0.088	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.429	0.129	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.163	0.049	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.319	0.096	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.058	0.017	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.240	0.072	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.225	0.067	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	3.68		mg/kg k.a.	1	1	JATE



* =näyte tutkittu akkreditoimattomalla menetelmällä.

Menetelmäkuvaus	
1	Polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen (PAH 16) määrittäminen GC-MS-tekniikalla menetelmien EPA 8270, EPA 8131, EPA 8091, CSN EN ISO 6468 mukaan.
2	Metallien määrittäminen kiinteästä näytteestä menetelmän EPA 200.7 ISO EN 11885 mukaan. Kuivaus ja seulonta < 2 mm. Hajotus kuningasvedellä ja analysointi ICP-OES laitteistolla.

Hyväksyjä	
JATE	Jaana Tervonen

Analysoija ¹	
1	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfê 336/9, 190 00, Praha 9, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI toimesta (numero L 1163).

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettyäessä.

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa laboratoriolta.

Tilausta koskevat yleiset sopimusehdot, ks. voimassa oleva tarjous tai ALS Finland Oy:n kotisivut (www.alsglobal.fi).

Vain digitaalisesti allekirjoitettu PDF- raportti on alkuperäinen. Kaikki muut tulostetut versiot ovat kopioita.

¹ Analyysin suorittava ALS- tai alihankintalaboratorio.



Sisäänkirjattu 2015-12-14 16:16
 Raportoitu 2015-12-21

Sito Oy
 Aura Salmela

Åkerlundinkatu 11A
 33100 Tampere
 Finland

Projekti YMP31427/Eteläpuisto
 Tilausnumero

Kiinteän näytteen analysointi

Asiakkaan näytetunnus KK1 0,5-1,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009541						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	84.8	5.12	%	1	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenafteeni	0.012	0.004	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	0.014	0.004	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.218	0.065	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	0.031	0.009	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	0.503	0.151	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	0.438	0.131	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.178	0.053	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.193	0.058	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.264	0.079	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.066	0.020	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.177	0.053	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.023	0.007	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.109	0.033	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.091	0.027	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	2.32		mg/kg k.a.	1	1	JATE
As	8.84	1.77	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	2	1	JATE
Co	12.0	2.41	mg/kg	2	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KK1 0,5-1,0m						
Näytteenottaja		Aura Salmela				
Näyttenumero		H15009541				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
			k.a.			
Cr	34.6	6.93	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cu	22.3	4.5	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Ni	16.0	3.2	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Pb	8.6	1.7	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Sb	<0.51		mg/kg k.a.	2	1	JATE
V	46.1	9.22	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Zn	72.1	14.4	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	2	1	JATE
Öljyhilivedyt C5-C40, S-VOC-VII/FI						
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentseeni	<0.010		mg/kg k.a.	4	1	JATE
tolueeni	<0.10		mg/kg k.a.	4	1	JATE
etyylibentseeni	<0.020		mg/kg k.a.	4	1	JATE
m,p-ksyleeni	<0.020		mg/kg k.a.	4	1	JATE
o-ksyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	4	1	JATE
BTEX, summa	<0.160		mg/kg k.a.	4	1	JATE
MTBE	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	JATE
ETBE	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	JATE
TAME	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	JATE
TAE	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	JATE
DIPE	<0.020		mg/kg k.a.	4	1	JATE
TBA	<0.80		mg/kg k.a.	4	1	JATE
C5-C10 summa (ilman BTEX ja oksygenaatteja)	<8.80		mg/kg k.a.	4	1	JATE
C5-C10 summa (sis. BTEX ja oksygenaatit)	<10		mg/kg k.a.	4	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KK1 1,0-2,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009542						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	78.4	4.73	%	1	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	0.012	0.004	mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftteeni	0.012	0.004	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	0.021	0.006	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.290	0.087	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	0.039	0.012	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	0.600	0.180	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	0.534	0.160	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.212	0.064	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.256	0.077	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.310	0.093	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.111	0.033	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.244	0.073	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.032	0.010	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.153	0.046	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.132	0.039	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	2.96		mg/kg k.a.	1	1	JATE
As	7.95	1.59	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	2	1	JATE
Co	14.0	2.81	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cr	40.1	8.02	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cu	25.3	5.1	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Ni	17.1	3.4	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Pb	16.8	3.4	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	2	1	JATE
V	52.5	10.5	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Zn	90.8	18.2	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	2	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KK2 0,0-0,5m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009543						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	95.9	5.78	%	3	1	JATE
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	15	4	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	3	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenafteeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.019	0.006	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	0.067	0.020	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	0.060	0.018	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.032	0.010	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.032	0.009	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.051	0.015	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.018	0.005	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.043	0.013	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.035	0.010	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.028	0.008	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	0.385		mg/kg k.a.	1	1	JATE
As	14.0	2.81	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	2	1	JATE
Co	11.3	2.26	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cr	27.2	5.44	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cu	26.8	5.4	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Ni	14.3	2.9	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Pb	9.3	1.8	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	2	1	JATE
V	33.7	6.75	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Zn	60.2	12.0	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	2	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KK2 2,0-3,0m						
Näytteenottaja		Aura Salmela				
Näyttenumero		H15009544				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	74.6	4.50	%	1	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenafteeni	0.010	0.003	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.118	0.036	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	0.019	0.006	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	0.331	0.099	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	0.284	0.085	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.081	0.024	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.093	0.028	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.107	0.032	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.039	0.012	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.076	0.023	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.010	0.003	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.048	0.014	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.037	0.011	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	1.25		mg/kg k.a.	1	1	JATE
As	8.65	1.73	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	2	1	JATE
Co	16.0	3.19	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cr	44.9	8.98	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cu	36.2	7.2	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Ni	21.5	4.3	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Pb	21.1	4.2	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Sb	<0.51		mg/kg k.a.	2	1	JATE
V	57.8	11.6	mg/kg k.a.	2	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KK2 2,0-3,0m						
Näytteenottaja		Aura Salmela				
Näyttenumero		H15009544				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
Zn	85.8	17.2	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	2	1	JATE
Öljyhiilivedyt C5-C40, S-VOC-VII/FI						
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	3	1	JATE
bentseeni	<0.010		mg/kg k.a.	4	1	JATE
tolueeni	<0.10		mg/kg k.a.	4	1	JATE
etyylibentseeni	<0.020		mg/kg k.a.	4	1	JATE
m,p-ksyleeni	<0.020		mg/kg k.a.	4	1	JATE
o-ksyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	4	1	JATE
BTEX, summa	<0.160		mg/kg k.a.	4	1	JATE
MTBE	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	JATE
ETBE	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	JATE
TAME	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	JATE
TAAE	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	JATE
DIPE	<0.020		mg/kg k.a.	4	1	JATE
TBA	<0.80		mg/kg k.a.	4	1	JATE
C5-C10 summa (ilman BTEX ja oksygenaatteja)	<8.80		mg/kg k.a.	4	1	JATE
C5-C10 summa (sis. BTEX ja oksygenaatit)	<10		mg/kg k.a.	4	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KK3 1,0-1,6m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009545						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (\pm)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	80.1	4.84	%	3	1	JATE
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	3	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenafteeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.064	0.019	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	0.155	0.047	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	0.130	0.039	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.053	0.016	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.053	0.016	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.070	0.021	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.026	0.008	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.054	0.016	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.032	0.010	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.027	0.008	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	0.664		mg/kg k.a.	1	1	JATE
As	7.15	1.43	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	2	1	JATE
Co	14.4	2.88	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cr	40.4	8.07	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cu	30.9	6.2	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Ni	20.6	4.1	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Pb	8.3	1.7	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	2	1	JATE
V	52.6	10.5	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Zn	78.6	15.7	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	2	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KK3 1,6-2,4m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009546						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	86.7	5.23	%	3	1	JATE
fraktio >C10-C21	14	4	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	45	14	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	60	18	mg/kg k.a.	3	1	JATE
naftaleeni	0.012	0.004	mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	0.026	0.008	mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftteeni	0.049	0.015	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	0.076	0.023	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.819	0.246	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	0.121	0.036	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	1.56	0.469	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	1.36	0.407	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.568	0.170	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.564	0.169	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.776	0.233	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.278	0.084	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.627	0.188	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.073	0.022	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.376	0.113	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.306	0.092	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	7.59		mg/kg k.a.	1	1	JATE
As	8.41	1.68	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	2	1	JATE
Co	11.2	2.23	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cr	30.6	6.11	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cu	36.3	7.3	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Ni	15.7	3.1	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Pb	58.1	11.6	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Sb	<0.51		mg/kg k.a.	2	1	JATE
V	40.0	7.99	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Zn	90.2	18.0	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	2	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KK4 0,5-1,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009547						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	87.0	5.25	%	3	1	JATE
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	3	1	JATE
As	10.7	2.15	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	2	1	JATE
Co	12.7	2.53	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cr	35.0	7.00	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cu	71.4	14.3	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Ni	16.7	3.3	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Pb	48.3	9.6	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	2	1	JATE
V	45.1	9.02	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Zn	208	41.6	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Hg	0.61	0.12	mg/kg k.a.	2	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KK4 1,0-2,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009548						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	77.5	4.68	%	3	1	JATE
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	3	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenafteeni	0.010	0.003	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	0.011	0.003	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.170	0.051	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	0.021	0.006	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	0.518	0.155	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	0.438	0.132	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.164	0.049	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.175	0.053	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.235	0.071	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.086	0.026	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.160	0.048	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.021	0.006	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.104	0.031	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.084	0.025	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	2.20		mg/kg k.a.	1	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KK5 0,0-0,5m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009549						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	89.2	5.38	%	3	1	JATE
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	31	9	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	37	11	mg/kg k.a.	3	1	JATE
As	8.82	1.76	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	2	1	JATE
Co	12.3	2.45	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cr	35.2	7.04	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cu	42.5	8.5	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Ni	18.1	3.6	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Pb	26.8	5.4	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	2	1	JATE
V	43.1	8.63	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Zn	111	22.2	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	2	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KK5 0,5-1,5m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009550						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	86.2	5.20	%	3	1	JATE
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	<10		mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	3	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenafteeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	0.012	0.004	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.185	0.055	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	0.018	0.005	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	0.322	0.096	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	0.268	0.080	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.094	0.028	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.107	0.032	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.165	0.050	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.060	0.018	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.123	0.037	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	0.017	0.005	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.087	0.026	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.076	0.023	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	1.53		mg/kg k.a.	1	1	JATE



Asiakkaan näytetunnus KK4 2,0-3,5m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009551						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	78.6	4.75	%	1	1	JATE
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
asenaftteeni	0.016	0.005	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoreeni	0.018	0.005	mg/kg k.a.	1	1	JATE
fenantreeni	0.356	0.107	mg/kg k.a.	1	1	JATE
antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
fluoranteeni	0.393	0.118	mg/kg k.a.	1	1	JATE
pyreeni	0.306	0.092	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)antraseeni	0.042	0.013	mg/kg k.a.	1	1	JATE
kryseeni	0.081	0.024	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(b)fluoranteeni	0.100	0.030	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(k)fluoranteeni	0.037	0.011	mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(a)pyreeni	0.070	0.021	mg/kg k.a.	1	1	JATE
dibentso(ah)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	1	1	JATE
bentso(ghi)peryleeni	0.038	0.012	mg/kg k.a.	1	1	JATE
indeno(123cd)pyreeni	0.035	0.010	mg/kg k.a.	1	1	JATE
PAH, 16 yhdisteen summa	1.49		mg/kg k.a.	1	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KK4 0,0-0,5m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009552						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	87.9	5.30	%	2	1	JATE
As	10.1	2.03	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	2	1	JATE
Co	11.8	2.37	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cr	31.0	6.20	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Cu	37.0	7.4	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Ni	16.7	3.3	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Pb	24.2	4.8	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	2	1	JATE
V	42.5	8.51	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Zn	96.5	19.3	mg/kg k.a.	2	1	JATE
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	2	1	JATE

Asiakkaan näytetunnus KK3 0,5-1,0m						
Näytteenottaja Aura Salmela						
Näyttenumero H15009553						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
kuiva-aine 105°C	83.0	5.01	%	3	1	JATE
fraktio >C10-C21	44	13	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C21-C40	126	38	mg/kg k.a.	3	1	JATE
fraktio >C10-C40	171	51	mg/kg k.a.	3	1	JATE



* =näyte tutkittu akkreditoimattomalla menetelmällä.

Menetelmäkuvaus	
1	Polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen (PAH 16) määrittäminen GC-MS-tekniikalla menetelmien EPA 8270, EPA 8131, EPA 8091, CSN EN ISO 6468 mukaan.
2	Metallien määrittäminen kiinteästä näytteestä menetelmän EPA 200.7 ISO EN 11885 mukaan. Kuivaus ja seulonta < 2 mm. Hajotus kuningasvedellä ja analysointi ICP-OES laitteistolla.
3	Öljyhiilivetyjen määrittäminen GC-FID laitteistolla menetelmän CSN EN 14039 mukaan. Fraktiot C10-C21, C21-C40 ja C10-C40.
4	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrittäminen GC-MS ja GC-FID menetelmillä. Määrittäminen standardien EPA 624 ja EPA 8260 mukaan. C5-C10 summat on laskettu molempien tekniikojen kromatografista dataa hyödyntäen.

Hyväksyjä	
JATE	Jaana Tervonen

Analysoija ¹	
1	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfê 336/9, 190 00, Praha 9, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI toimesta (numero L 1163).

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%.

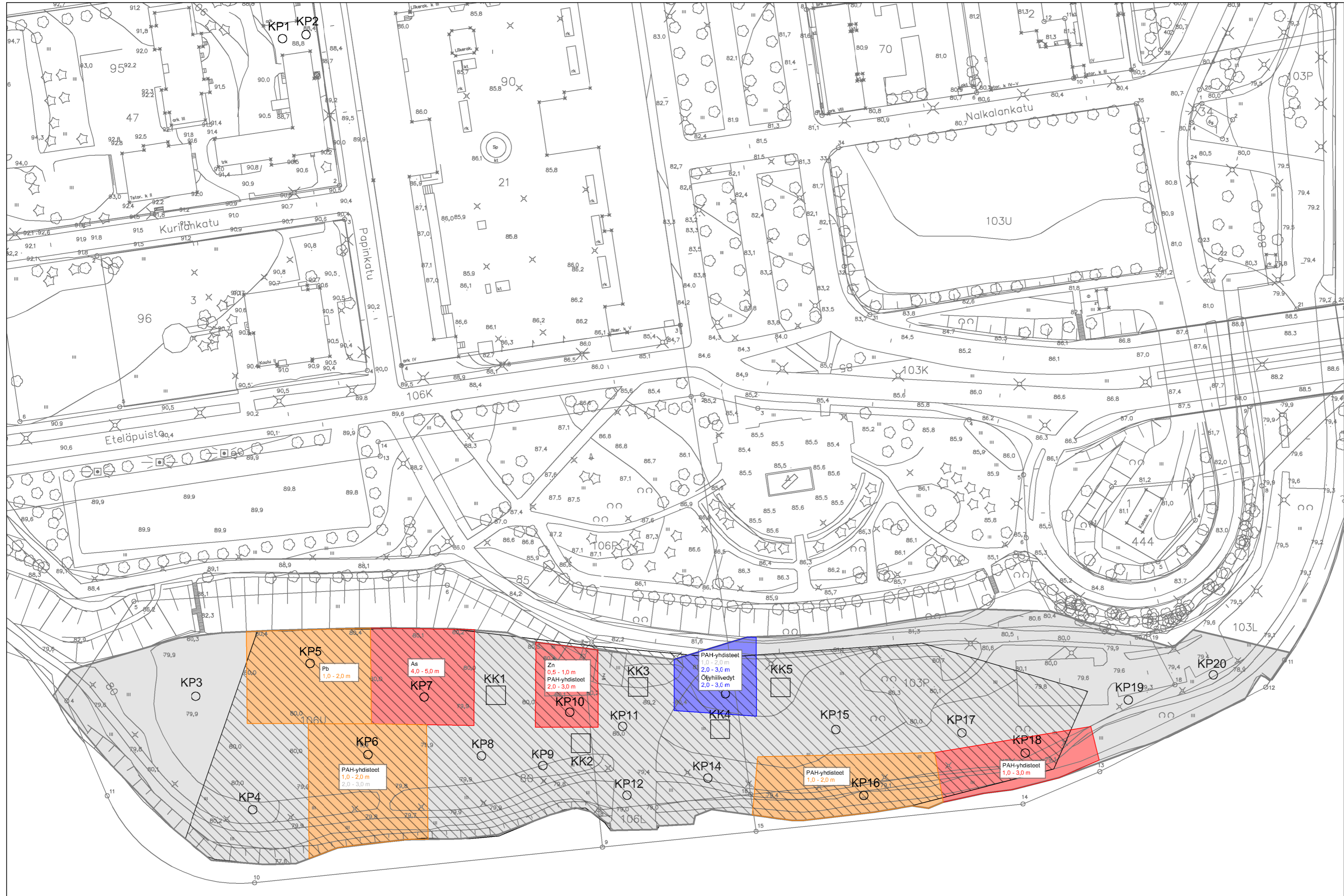
Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa laboratoriolta.

Tilausta koskevat yleiset sopimusehdot, ks. voimassa oleva tarjous tai ALS Finland Oy:n kotisivut (www.alsglobal.fi).

Vain digitaalisesti allekirjoitettu PDF- raportti on alkuperäinen. Kaikki muut tulostetut versiot ovat kopioita.

¹ Analyysin suorittava ALS- tai alihankintalaboratorio.



TUTKIMUSPISTE	HAITTA-AINE
KP3	2,0-3,0m: Sb
KP4	1,0-2,0m: Co
KP5	1,0-2,0m: Pb
KP6	1,0-2,0m: Bentso(a)antraseeni, Bentso(a)pyreeni, Fenantreeni, Fluoranteeni, PAH(summa), Antraseeni, Bentso(k)fluoranteeni
	2,0-3,0m: Bentso(a)pyreeni, Fluoranteeni
KP7	4,0-5,0m: As
KP8	1,0-2,0m: Bentso(a)pyreeni, Fluoranteeni
	2,0-3,0m: Bentso(a)pyreeni, Fluoranteeni
KP10	0,5-1,0m: Zn, Cd, Co, Bentso(a)pyreeni, Fluoranteeni
	1,0-2,0m: Fenantreeni, Bentso(a)pyreeni, Fluoranteeni, Antraseeni, Bentso(a)antraseeni, Bentso(k)fluoranteeni
KP11	0,0-0,5: Bentso(a)antraseeni, Bentso(a)pyreeni, Fenantreeni, Fluoranteeni, PAH(summa)
	0,5-1,0m: Pb, Zn 4,0-5,0m: Co, Ni
KP12	0-0,5m: Co
KP13	0,5-1,0m: Pb
	1,0-2,0m: Pb, Bentso(a)antraseeni, Bentso(a)pyreeni, Fenantreeni, Fluoranteeni
	2,0-3,0m: Antraseeni, Bentso(a)antraseeni, Bentso(a)pyreeni, Bentso(k)fluoranteeni, Fenantreeni, Fluoranteeni, Naftaleeni, Sb, C10-C21, C21-C40
	0,5-1,0m: Pb, Zn
KP14	0,0-0,5m: Pb, Zn
	0,5-1,0m: Cu, Pb
KP16	1,0-2,0m: Bentso(a)pyreeni, Fenantreeni, Fluoranteeni, Antraseeni, Bentso(a)antraseeni
	0,5-1,0m: Zn, Bentso(a)pyreeni
KP17	1,0-3,0m: Fenantreeni, Fluoranteeni, PAH(summa), Bentso(a)antraseeni, Bentso(a)pyreeni, Antraseeni, Bentso(k)fluoranteeni
	0,5-1,0m: Zn, Bentso(a)pyreeni
KP18	1,0-3,0m: Fenantreeni, Fluoranteeni, PAH(summa), Bentso(a)antraseeni, Bentso(a)pyreeni, Antraseeni, Bentso(k)fluoranteeni
	0,5-1,0m: Bentso(a)pyreeni
KP20	1,0-2,0: Bentso(a)pyreeni
KK1	1,6-2,1m: Bentso(a)pyreeni, Fluoranteeni
KK4	0,5-1,0m: Hg, Zn

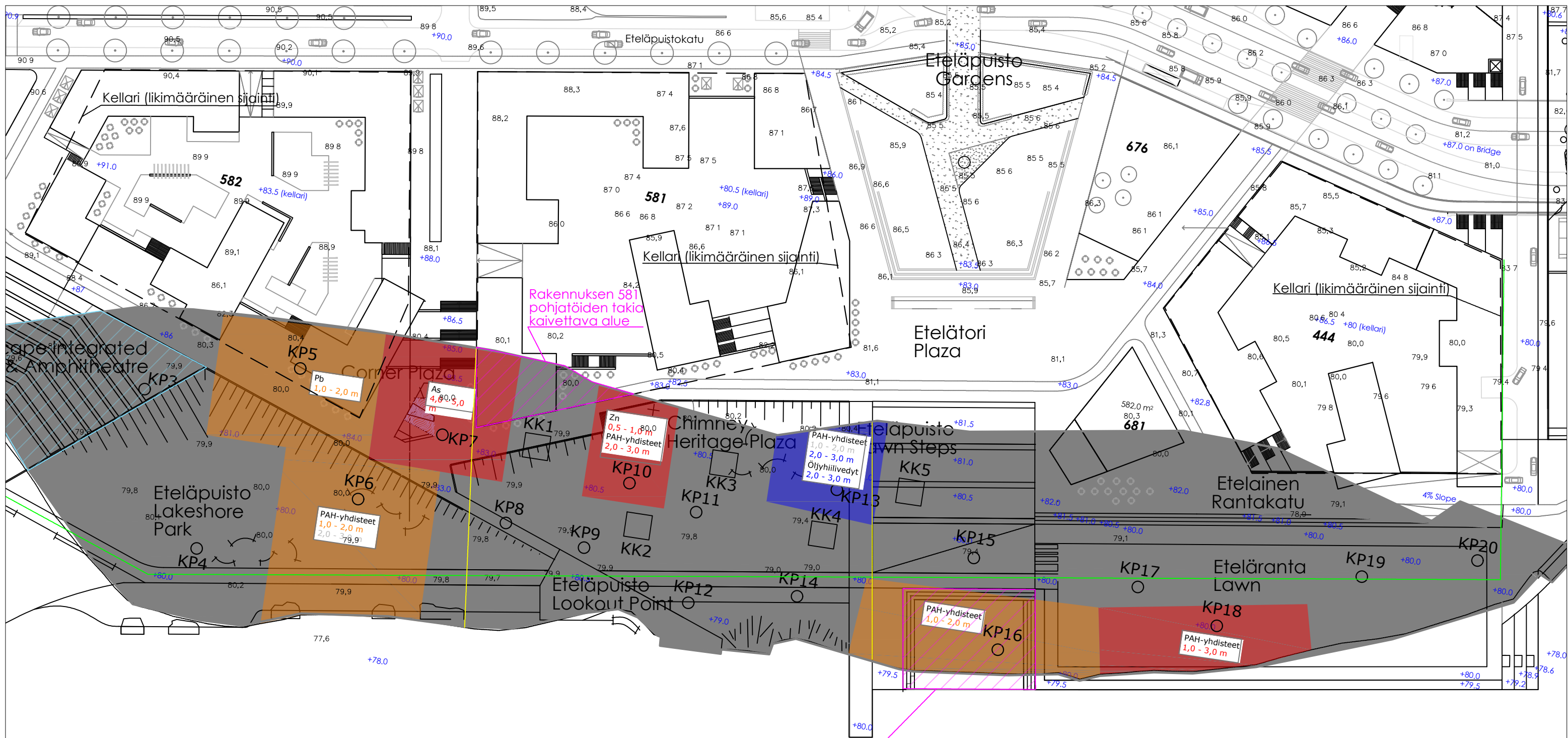
Taulukon värien selitteet:

Yli ylemmän ohjearvon

Yli alemman ohjearvon

Yli kynnsarvon

Kartamerkitöjen selitteet		Tampereen kaupunki		Keskustahanke		
	Rakennusjäte	Åkerlundinkatu 11 A 33100 Tampere Vaihde 020 747 6000	Piirt. L. Hannukainen Suunn. T. Pulkkinen Tark.	Hyv.		
	Yli kynnsarvon			ETELÄPUISTON ASEMAKAAVA	Pvm.	
	Yli alemman ohjearvon			MAAPERÄN JA SEDIMENTIN HAITTA-AINETUTKIMUS	Piirt.	
	Yli ylemmän ohjearvon			Tutkimuspiirustus 1:1000	Suunn.	
	Yli vaarallisen jätteen raja-arvon			-havaitut haitta-aineet ja pilaantuneisuuden arvioidut rajaukset	Tark.	
				Korvaa piir.n:o		
				Ark.n:o		
				Piir.n:o	YMP31427-02	



Rakennuksen 581 pohjattöiden takia kaivettava alue

Satama-altaan kaivuväli

- Haitta-ainepitoisuus ylittää kynnsarvon (vanha täyttöalue)
- Haitta-ainepitoisuus ylittää alemman ohjearvon
- Haitta-ainepitoisuus ylittää ylemmän ohjearvon
- Haitta-ainepitoisuus ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon
- Alueet joilla maanpinnan tasoa alennetaan rakennustöiden vuoksi
- Hyötykäyttöalue
- KP14 Kairapiste
- KK5 Koekuoppa
- 86,6 Nykyinen maanpinnantas
- +89,0 Suunniteltu maanpinnantas
- Kaasuputki
- Moniosanäyteenottoalueiden rajat



Tampereen kaupunki

Keskustahanke

ETELÄPUISTON ASEMAKAAVA

PILAANTUNEEN MAAPERÄN KUNNOSTUKSEN YLEISSUUNNITELMA

Tutkimuspisteet, haitta-aineet, rakentamiseen liittyvät suunnitelmat 1:1000

SITO Åkerlundinkatu 11 A
33100 Tampere
Vaihde 020 747 6000

Piirt.	M. Manninen
Suunn.	
Tark.	T. Pulkkinen

Hyv.	
Pvm.	
Piirt.	
Suunn.	
Tark.	
Pvm.	
Korvaa piir.n:o	
Ark.n:o	
Piir.n:o	YMP31427-05