



17



Kalasataman keskus, Maaperän kunnostussuunnitelman täydennys

KALASATAMAN KESKUS
Asemakaavan muutoksen nro 12070 selvitys



KALASATAMAN KESKUS
Asemakaavan muutoksen nro 12070 selvitys

17

**Kalatataman keskus, Maaperän kunnostus-
suunnitelman täydennys**

HELSINGIN KAUPUNGIN KIIINTEISTÖVIRASTO

KALASATAMAN KESKUS

Maaperän kunnostussuunnitelman täydennys

0100-P15793

3.8.2011



3.8.2011

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	1
2	LUPA-ALUEEN RAJAUS JA MAAPERÄN KUNNOSTUSTYÖT KOHDEALUEELLA JA YMPÄRISTÖSSÄ ..	1
2.1	Lupa-alueen tarkennettu rajausta	1
2.2	Tehdyt ja suunnitellut kunnostukset	2
2.2.1	Kulosaaren silta	2
2.2.2	Neste D-piste	2
3	PILAANTUNEISUUSTUTKIMUKSET	2
3.1	Maanäytteiden laboratorioanalyysit	2
3.2	Metallien liukoisuustestit	3
3.3	Näytteenotto pohjavedestä ja kalliopohjavedestä	3
4	KUNNOSTUSTAVOITTEET	3
5	PILAANTUNEEN MAA-AINEKSEN MERKITSEMINEN JA TÄYTTÖ	4

LIITTEET:

1. Maaperätutkimuksen 2011 yhteenvetotaulukko
2. Laboratorioanalyysitodistukset 2011
3. Laboratorioanalyysitodistukset FCG 3004 ja 3009
4. Laboratorioanalyysitodistukset, Neste D-piste, epäorgaaniset

PIIRUSTUKSET:

- YMP.P15793_2 A Tutkimuspisteiden sijainti ja pilaantuneiden alueiden rajausta
YMP.P15793_3 A Tutkimuspisteiden sijainti ja kaava-alueet
YMP.P15793_3 A Tutkimuspisteiden sijainti ja rakentamisen kaivualueet 2011-2012

1 JOHDANTO

Kalasataman keskuksen rakentaminen käynnistyy elokuussa 2011. Rakennuskompleksiin tulee työpaikkoja, kaupallista tilaa, asuntoja, hotelli ja pysäköintipaikkoja.

Helsingin kaupungin kiinteistöviraston toimeksiannosta FCG Finnish Consulting Group Oy FCG on laatinut kohteeseen maaperän kunnostussuunnitelman (23.6.2011), jonka perusteella Helsingin kaupungin ympäristökeskukset on haettu päätöstä pilaantuneen maaperän puhdistamiselle. Tässä täydennyksessä on esitetty ilmoituksen jättämisen jälkeen esitetyjä analyysituloksia sekä vastattu Ympäristökeskukseen esittämiin lisäselvityspyyntöihin.

Alueella on todettu kohonneita öljy-yhdisteiden pitoisuuksia, jonkin verran myös PAH-yhdisteitä ja metalleja. Kunnostuskohteen sijainti ja raja-
aus on esitetty liitteenä olevassa piirustuksessa YMP.P15793_2 A.

2 LUPA-ALUEEN RAJAUS JA MAAPERÄN KUNNOSTUSTYÖT KOHDEALUEELLA JA YMPÄRISTÖSSÄ

2.1 Lupa-alueen tarkennettu raja- aus

Kohdealueen ympäristössä olevat muut lupa-alueet on esitetty liitteenä olevissa piirustuksissa YMP.P14243_9A ja 9B. Kalasataman keskuksen tarkennettu lupa-alueen raja-
aus on esitetty piirustuksessa YMP.P15793_1A ja 2A. Rajausta (vihreä linja) on tarkennettu niin, että haettavan luvan alue ei ulotu muiden lupa-alueiden sisäpuolelle.

Lännessä hankealue rajautuu Suvilahden entisen kaasulaitoksen lupa-alueeseen (kunnostus v. 2009...2010).

Koilliskulmassa Kalasataman keskuksen hanke- ja työmaa-alue ulottuu jonkin matkaa Sörnäistenniemen ympäristöluvan alueelle (no YS675, Uudenmaan ympäristökeskus 5.8.2009). Ko. alueella kunnostustoimet suoritetaan ko. luvan YS675 määräysten mukaisesti.

Capellan Puistotien alueella (Ymk 2009-1379) ei ole suoritettu kunnostustoimia. Capellan Puistotien lupa-alue sisältyy kokonaisuudessaan tämän hakemuksen alueen sisään, jolloin tämä hakemus korvaa vanhan lupapäätöksen.

Kartta syksyllä 2011 kaivettavista alueista, esirakennustoista, työmaaajärjestelyistä ja liikennejärjestelyistä on esitetty piirustuksessa YMP.P15793_4A. Kartalla esitetyn kunnostettavan alueen ulkopuolelle rakennetaan lisäksi rakennushankkeeseen liittyviä tilapäisiä kiertoteitä. Tietoja kiertoteiden sijainneista täydennetään myöhemmin, kun tiedot linjauksista ja tarpeellisista kaivutöistä tarkentuvat.

2.2 Tehdyt ja suunnitellut kunnostukset

2.2.1 Kulosaaren silta

Helsingin kaupungin Rakentamispalvelun toimeksiannosta Kulosaaren sillan alla on poistettu pilaantuneita maita v. 2008...2009. Kunnostettu alue, joka sijaitsee hieman Kalastaman keskuksen hankealueen rajasta itään, on esitetty katkoviivalla piirustuksessa YMP.P15793_2. Kohteessa kaivettiin maainesta n 15 x 15 m alalla sillan tukien uusimisen ja paalulaattojen rakentamisen vuoksi. Kunnostus tehtiin Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen päätöksen (Ymk 2008-1709) mukaisesti. Kaivualueen pohjasta otetun jäännöspitoisuusnäytteen kohdalle jäi kunnostustavoitteen (PIMA-asetuksen ylempi ohjearvo) ylittävä pitoisuus kevyitä hiilivetyjä. Jäännöspitoisuusnäytekartta D2252_3 on esitetty liitteenä. Kunnostusalueelle jäi 2,5 m syvyydelle maanpinnasta kevyiden hiilivetyjen C₅- C₁₀ pitoisuus 1060 mg/kg. Hiilivedyt koostuvat 62%:sti parafiinisista, 31%:sti nafteeneista ja 7%:sti aromaattisista yhdisteistä. Analyysissä todettiin bentseeniä 0,06 mg/kg, TEX-yhdisteitä 11,77 mg/kg ja MTBE:tä 0,07 mg/kg. Koostumus ei vastaa polttoaineena käytettävää bensiiniä, vaan ennemminkin esim. maalliteollisuudessa käytettävää liuotinbensiiniä.

2.2.2 Neste D-piste

Neste Markkinointi Oy kunnostaa D-pisteen alueen todennäköisesti elokuun alusta alkaen 2011 öljyhiilivetyjen osalta (n. 2000 m²). Toiminnanharjoittaja on tehnyt ilmoituksen pilaantuneen maan kunnostuksesta Helsingin ympäristökeskukseen. Muiden haitta-aineiden kuin öljyhiilivetyjen osalta kunnostuksesta vastaa Kiinteistövirasto.

3 PILAANTUNEISUUSTUTKIMUKSET

3.1 Maanäytteiden laboratorioanalyysit

Analyysitulokset on esitetty täydennetyssä yhteenvedossa liitteessä 1, kohonneet pitoisuudet on korostettu värillä. Analyysituloslomakkeet on esitetty liitteessä 2-4.

Suoritettuja analyyskejä täydennettiin kokonaissyänidimäärityksillä (17 näytettä) ja PAH-määrityksillä (5 näytettä). Näytteissä ei todettu merkkejä syanidista (pitoisuus alle 0,5 mg/kg). Myös PAH-yhdisteiden pitoisuus oli alle määrittäysrajan (0,05 mg/kg), paitsi näytteessä FCG3005 (0-1 m). Tämäkin pitoisuus (7,5 mg/kg) alitti kynnysarvon.

Koekuopat FCG 3004, 3009 ja 3010 tehtiin hieman muita myöhemmin (15.6.). Koekuopat ovat Englantilaiskallion pohjoispuolella. Näytteiden analyysituloslomakkeet on esitetty liitteessä 3. Näytteissä ei todettu kohonneita analysoitujen yhdisteiden pitoisuuksia.

Neste D-pisteiden näytteistä määritettiin pH ja syanidi (2 näytettä) sekä raskasmetallit ja PAH-yhdisteet (1 näyte). Analyysituloslomakkeet on esitetty liitteessä 3. Näytteessä FCG3035 (1...2 m) todettiin kohonnut kuparin pitoisuus 670 mg/kg, arvo ylittää ylemmän ohjearvon. Lyijyn ja sinkin pitoisuudet ovat alempien ja ylempien ohjearvojen välissä.

Taulukossa 2 on yhteenveto maanäytteiden analyysimääristä ja eri haitta-aineanalyysistä. Yhteenveto sisältää myös Nesteen alueen analyysit.

Taulukko 2. Maanäytteiden analyysit.

Laboratorioanalyysi, maanäytteet	kpl
Öljyhiilivedyt C ₁₀ -C ₄₀	20
Öljyhiilivetyjen tarkennettu fraktiointi	5
Metallit (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg Ni, Pb, Sb, V ja Zn)	22
VOC-yhdisteet (sis. klooratut, BTEX, MTBE ja TAME)	12
PAH-yhdisteet	9
Syanidi	15
pH	15
Liukoisuustestit	2
Hehkutusjäännös	4

3.2 Metallien liukoisuustestit

Kahdelle englantilaiskalliolta otetulle lyijyä sisältäneelle maanäytteelle suoritetaan kaksivaiheinen liukoisuustesti (FCG3007, 0-1 m, FCG03007, 0-0,35 m, ravistelutesti standardin SFS-EN 12457-3 mukaan). Tulokset eivät ole vielä käytettävissä. Kallion päällä olevat maat poistetaan, tuloksilla on merkitystä lähinnä maan loppusijoituksen kannalta. Testien tulokset raportoidaan Helsingin ympäristökeskukseen heti niiden valmistuttua.

3.3 Näytteenotto pohjavedestä ja kalliopohjavedestä

Kalliossa on todettu ruheisuutta lähinnä Itäväylän eteläpuolella. Englantilaiskallion alla kulkevaan yhteiskäyttötunneliin tihkuvasta vedestä on otettu 2 näytettä 28.7.2011.

Vesinäytteistä analysoidaan haitta-aineet: öljyhiilivedyt C₁₀-C₄₀ ja VOC-yhdisteet (sis. klooratut, BTEX, MTBE ja TAME). Analyysien tulokset raportoidaan Helsingin ympäristökeskukseen heti niiden valmistuttua.

4 KUNNOSTUSTAVOITTEET

Esitettäviä kunnostustavoitteita tarkennetaan katu-, liikenne- ja virkistysalueilla sekä rakennusten piha-alueilla seuraavasti:

Katu-, liikenne- ja virkistysalueilla edellytetään, että kunnostuksen jälkeen maan pinnassa on vähintään 0,5 m paksuinen pilaantumaton kerros (joko vanha tai uudesta materiaalista rakennettu rakenne-/kasvukerros, pitoisuudet alle alemman ohjearvon).

Epäorgaanisilla haitta-aineilla tavoitetasoksi rakennekerrosten alapinnasta (0,5 m syvyydestä) alaspäin esitetään ongelmajätteen raja-arvoa.

Orgaanisilla haitta-aineilla tavoitetasoksi esitetään ylempää ohjearvoa syvyysvälille rakennekerrosten alapinta – pohjaveden pinta (käytännössä n. 2 m syvyys nykyisestä maapinnasta). Jos pohjaveden pinnan tason alapuolelle maaperään on jäämässä ylempiä ohjearvoa korkeampia pitoisuuksia, sovelletaan riskiarviomenettelyä.

Tutkimusten perusteella maaperään ei ole juurikaan jäämässä ylempiä ohjearvoja ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Tästä syystä on perusteltua laatia riskiarvioita tarvittaessa, mieluummin tapauskohtaisina kuin yleisluontoisina. Yleisluontoinen arvio on esitetty Sörnäisten niemen kunnostussuunnitelmassa (Golder 14.10.2008), jonka periaatteita tässäkin suunnitelmassa on pyritty noudattamaan.

5 PILAANTUNEEN MAA-AINEKSEN MERKITSEMINEN JA TÄYTTÖ

Kunnostetuille alueille jäävä pilaantunut maa-aines, jonka haitta-ainepitoisuudet ylittävät alemman ohjearvotason, merkitään ennen kaivantojen täyttöä värillisellä huomioverkolla. Havainnointikerrosta ei tehdä alueille, joissa pilaantuneen maan päälle rakennetaan betonilaatta

Myös öljyhiilivetyjen ja muiden orgaanisten haitta-aineiden suhteen noudatetaan yllä esitettyä menettelyä. Jos pitoisuudet ovat erityisen korkeita tai haitta-aineiden kulkeutuminen on mahdollista, haitta-aineiden eristys puhtaista kerroksista voi olla tarpeellista (esim. HDPE-kalvo). Eristystarve todetaan riskiarviomenettelyssä ja eristyssuunnitelmat laaditaan työn kuluessa

Kari Koponen
Toimialajohtaja, FT

Risto Tilli
Suunnittelupäällikkö, DI

O:\Hki\p157\p15793_Kalastaman keskus\Työaineisto\YV-taulukko 28072011.xls

O:\Hki\p157\p15793 Kalasataman keskus\Työaineisto\YV-taulukko 28072011.xls

Q:\Hki\p157\p15793_Kalasaataman_keskus\Työaineisto\YV-taulukko 28072011.xls

Asiakas: Helsingin Kiinteistökeskus Kohde: Kalasatama Projektinumero: P15793 pvm. 01.06.2011 - 15.06.2011																																	
Pääaine	Pääaine	Sivoyks	Sivoyks	Armatseut hylkyt					Pölymaattiset hylkyt										Oyhtilytyjakeet ja osygnaatit														
				Bentseeni	Toluenei	Etyylibentseeni	TEX *	Antraseni	Asenafeni	Asenafeni	Bentsoi	Bentsoi	Bentsoi	Bentsoi	Bentsoi	Fluorant	Fluorant	Fluorant	Indenoli	Kryseeni	Nafteeni	Pyreeni	PAH *	MTBE	TAME	MTBE/TAKE II	Cp-Ca	Cp-Ca	Cp-Ca	Cp-Ca	Cp-Ca	sum	pH
FOG2966	FOG2966	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2967	FOG2967	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2968	FOG2968	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2969	FOG2969	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2970	FOG2970	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2971	FOG2971	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2972	FOG2972	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2973	FOG2973	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2974	FOG2974	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2975	FOG2975	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2976	FOG2976	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2977	FOG2977	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2978	FOG2978	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2979	FOG2979	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2980	FOG2980	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2981	FOG2981	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2982	FOG2982	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2983	FOG2983	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2984	FOG2984	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2985	FOG2985	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2986	FOG2986	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOG2987	FOG2987	1.0 - 1.0	1.0 - 1.0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Risteynnäyte	Sivoyks	Aromattiset hiilivedyt				Polycyklaattiset hiilivedyt										Ohihivetyhakeet ja oksygenaatit						pH				
		Bentseeni (%) ₁₀	Toluenei (%) ₁₀	Etyyli- bentseeni (%) ₁₀	TEX* (%) ₁₀	Asenaali- ni (%) ₁₀	Asenaali- leeni (%) ₁₀	Bentsoi- fluoranteni (%) ₁₀	Bentsoi- fluoranteni (%) ₁₀	Bentsoi- fluoranteni (%) ₁₀	Bentsoi- fluoranteni (%) ₁₀	Fluoranteni (%) ₁₀	Fluoranteni (%) ₁₀	Fluoranteni (%) ₁₀	Indenol- fluoranteni (%) ₁₀	Krysoteeni (%) ₁₀	Pyreeni (%) ₁₀	PAH* sum. (%) ₁₀	MTBE (%) ₁₀	TAME (%) ₁₀	MTBE/ TAME (%) ₁₀		C ₁₀ -C ₁₄ Benzeni (%) ₁₀	C ₁₅ -C ₁₉ Kresoli (%) ₁₀	C ₂₀ -C ₂₄ Radikaali (%) ₁₀	C ₂₅ -C ₂₉ sum. (%) ₁₀
	0.0 - 0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
FCG2988	0.05 - 0.8	<0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
FCG2989	0.8 - 0.9																									
FCG2990	0.9 - 1.0																									
FCG2991	1.0 - 1.3																									
FCG2992	0.0 - 0.05																									
FCG2993	0.05 - 0.4																									
FCG2994	0.05 - 1.9	<0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
FCG2995	1.0 - 1.5	<0.01	0.04	<0.01	<0.01														<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
FCG2996	0.0 - 0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01														<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
FCG2997	0.05 - 0.85																									
FCG2998	1.65 - 1.9	<0.5				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
FCG2999	0.0 - 0.5																									
FCG3000	0.0 - 0.5																									
FCG3001	0.0 - 0.7																									
FCG3002	0.7 - 1.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01																					
FCG3003	0.0 - 0.4																									
FCG3004	0.0 - 0.75																									
FCG3005	1.0 - 1.0	<0.02	<0.02	<0.02	<0.06																					
FCG3006	0.0 - 1.5																									
FCG3007	0.0 - 0.35																									
FCG3008	0.0 - 0.4																									
FCG3009	0.0 - 0.75																									
FCG3010	0.0 - 0.75	<0.02	<0.02	<0.02	<0.06																					
FCG3011	0.0 - 0.4																									
FCG3012	0.0 - 0.5																									
FCG3013	1.0 - 1.2																									
FCG3014	0.0 - 1.2				<0.5																					
FCG3015	0.0 - 0.2																									
FCG3016	0.0 - 1.0	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
FCG3017	0.0 - 0.9																									
FCG3018	1.3																									
FCG3019	0.0 - 0.5																									
FCG3020	0.0 - 0.5																									

Q:\Hki\p157\p15793 Kalasataman keskus\Tvoaineisto\YV-taulukko 28072011.xls

TUTKIMUSRAPORTTI N:o K 1161/11/1-10

Tilaaaja FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34
00610 Helsinki

Laskutus Helsingin kaupunki
Kiinteistövirasto/Ostolaskut
Satu Järvinen
PL 2281
00099 Helsingin kaupunki

Tilaus Tilaus 1.6.2011, 22.6.2010 / Risto Tilli risto.tilli@fcg.fi, minna.vesterinen@fcg.fi

Tulopäivä 1.6.2011 **Analysoinnin aloituspäivä** 6.6.2011

Tehtävä Näytteen kuiva-aineen, pH:n, CN-, As-, Cd-, Co-, Cr-, Cu-, Hg-, Ni-, Pb-, Sb-, V- ja Zn-, PAH- ja (C5-C40)-hiilivetytypitoisuuden analysointi.

Näytteet Kymmenen maanäyte, työ no: P15793p001 Kalasatama

Analyysimenetelmät

Näytteen kuiva-aine määritettiin lämpökaappimenetelmällä. Näytteestä uutettiin hiilivedyt asetoni-heptaaniuutolla standardiehdotuksen (CEN / TC 292/WG 5N 148 E, Determination of hydrocarbon content in the range C₁₀-C₄₀ by gaschromatography) ohjeen mukaan (menetelmä: Novalab 033*). Öljyt ja rasvat eroteltiin alumiinioksidikäsittelyllä ja öljyn määrä ja laatu analysoitiin kaasukromatografilla liekki-ionisaatiodetektorilla. Kevyet tisleet C₅-C₁₀ ñhiilivedyt analysoitiin näytteistä staattisella headspace-tekniikalla kaasukromatografimassa-spektrometrillä (mukailtu menetelmä: ISO/TC 190/WG6 Soil Quality, Gas chromatographic determination of the content of volatile aromatic and halogenated hydrocarbons, Static headspace method (menetelmä: Novalab 049). PAH-hiilivetyjen pitoisuus analysoitiin toluenuuton jälkeen kaasukromatografimassa-spektrometrillä (menetelmä: Novalab 050*). Metallit analysoitiin kuivatusta näytteestä kuningasvesiuuton (menetelmä: Novalab 019*) jälkeen plasmaemissiospektrometrillä (menetelmä: Novalab 068*). pH-arvo mitattiin maanäytteestä tehdystä vesilietoksesta elektroditekniikalla (menetelmä: SFS 3021:1979 (Novalab 017). Kokonaissyänidipitoisuus analysoitiin happokäsittelyn ja vesihöyrytislauksen jälkeen spektrofotometrisellä menetelmällä (menetelmä: SFS 5747:1992, Novalab 026).

Tulokset Näytetulokset on ilmoitettu pitoisuuksina näytteen kuiva-aineessa.

Näyte	C5-C10 mg/kg	>C10-C21* mg/kg	>C21-C40* mg/kg	Summa mg/kg
7/ FCG 2971/3,5-3,7	< 30	< 50	< 50	< 50

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus: 30 ñ 100 mg/kg $\pm$ 50 %, 101 ñ 500 mg/kg $\pm$ 30 %, 501 ñ 1000 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 1000 mg/kg $\pm$ 10 %. Yksittäisten bensiinihiilivetyjen mittausepävarmuus: 0,01 ñ 0,05 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,051 ñ 0,5 mg/kg $\pm$ 30 %, yli 0,51 mg/kg $\pm$ 20 %.



PAH-yhdisteiden* tulokset mg/kg

Yhdiste	4/ FCG 2969/1-1,5	10/ FCG 3015/0-0,2
naftaleeni	< 0,05	0,15
asenaftyleeni	< 0,05	0,06
asenaftteeni	< 0,05	< 0,05
fluoreeni	< 0,05	< 0,05
fenantreeni	< 0,05	0,34
antraseeni	< 0,05	0,06
fluoranteeni	< 0,05	0,52
pyreeni	< 0,05	0,39
bentso(a)antraseeni	< 0,05	0,20
kryseeni	< 0,05	0,33
bentso(b)fluoranteeni	< 0,05	0,43
bentso(k)fluoranteeni	< 0,05	0,14
bentso(a)pyreeni	< 0,05	0,21
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,05	0,14
dibentso(a,h)antraseeni	< 0,05	< 0,05
bentso(g,h,i)peryleeni	< 0,05	0,13
summa	< 0,5	3,2

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus:

 $\geq 0,05 \text{ mg/kg} \pm 40 \%$ ja asenaftyleeni $\geq 0,05 \text{ mg/kg} \pm 100 \%$.

Näyte	kuiva- aine %	As* mg/kg	Cd* mg/kg	Co* mg/kg	Cr* mg/kg	Cu* mg/kg	Hg* mg/kg	Ni* mg/kg	Pb* mg/kg	Sb* mg/kg	V* mg/kg	Zn* mg/kg
1/ FCG 2974/ 0-1	97,9	1,1	< 0,5	2,6	8,0	9,4	< 0,5	3,7	2,2	< 0,5	9,6	44
2/ FCG 2976/ 1-1,6	97,2	1,7	< 0,5	2,8	11	14	< 0,5	5,9	3,5	< 0,5	18	43
3/ FCG 2973/ 0-1	98,0	2,2	< 0,5	4,7	15	15	< 0,5	10	2,4	< 0,5	19	60
4/ FCG 2969/ 1-1,5	92,7	3,3	< 0,5	2,9	9,5	7,7	< 0,5	5,5	2,2	< 0,5	12	19
5/ FCG 2966/ 0-1	91,9	7,6	< 0,5	6,2	18	65	< 0,5	18	34	2,3	25	68
6/ FCG 2967/ 1-1,6	97,4	2,8	< 0,5	4,9	20	20	< 0,5	13	3,1	< 0,5	26	40
7/ FCG 2971/ 3,5-3,7	90,0											
8/ FCG 2972/ 0-1	98,4	1,3	< 0,5	2,8	9,1	15	< 0,5	4,1	2,5	< 0,5	15	45
9/ FCG 2970/ 1-1,6	94,1	3,3	< 0,5	2,7	8,2	25	< 0,5	4,3	3,2	< 0,5	11	25
10/ FCG 3015/ 0-0,2	93,4	5,1	< 0,5	3,4	14	21	< 0,5	9,7	28	1,0	21	81

Metallianalyysien mittausepävarmuus:

As, Ba, Co, Cr, Ni, Pb ja V: $\leq 5 \text{ mg/kg} \pm 50 \%$ ja $> 5 \text{ mg/kg} \pm 30 \%$, Cd: $\leq 5 \text{ mg/kg} \pm 20 \%$ ja $> 5 \text{ mg/kg} \pm 10 \%$,
Hg: $\leq 5 \text{ mg/kg} \pm 30 \%$ ja $> 5 \text{ mg/kg} \pm 20 \%$, Cu ja Zn: $5 \text{ - } 50 \text{ mg/kg} \pm 30 \%$ ja $> 50 \text{ mg/kg} \pm 20 \%$, Sb: $\leq 5 \text{ mg/kg} \pm 100 \%$ ja $> 5 \text{ mg/kg} \pm 50 \%$.

Näyte	pH	CN ⁻ mg/kg
1/ FCG 2974/0-1	9,7	< 0,5
4/ FCG 2969/1-1,5	6,74	< 0,5
5/ FCG 2966/0-1	8,1	< 0,5
8/ FCG 2972/0-1	9,7	< 0,5
9/ FCG 2970/1-1,6	6,9	< 0,5

*akkreditoitu menetelmä.

Tämä tutkimusraportti korvaa 10.6.2011 päivätyn raportin K1161/11/1-10.

Karkkila 1.7.2011

Novalab Oy



Matti Mäkelä
laboratorionjohtaja

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raportin osittainen kopiointi on kielletty ilman laboratorion lupaa.

**TUTKIMUSRAPORTTI N:o K 1221/11/1-22**

Tilaaaja FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34
00610 Helsinki

Laskutus Helsingin kaupunki
Kiinteistövirasto/Ostolaskut
Satu Järvinen
PL 2281
00099 Helsingin kaupunki

Tilaus Tilaus 7.6.6.2011, 22.6.2011 / Risto Tilli risto.tilli@fcg.fi, minna.vesterinen@fcg.fi

Tulopäivä 7.6.2011 Analysoinnin aloituspäivä 10.6.2011

Tehtävä Näytteen kuiva-aineen, hehkutushäviön, pH:n, CN-, As-, Cd-, Co-, Cr-, Cu-, Hg-, Ni-, Pb-, Sb-, V-, Cl-VOC-, PAH- ja (C5-C40)-hiilivetytitoisuuden analysointi sekä hiilivetyjen fraktiointi.

Näytteet 22 maanäytettä, työ no: P15793p001 Kalasatama

Analyysimenetelmät

Näytteen kuiva-aine määritettiin lämpökaappimenetelmällä. Hehkutushäviö määritettiin tuhkimistamalla maanäyte 550 °C lämmössä (menetelmä: Novalab 009). Näytteestä uutettiin hiilivedyt asetoni-heptaaniuutolla standardiehdotuksen (CEN / TC 292/WG 5N 148 E, Determination of hydrocarbon content in the range C₁₀-C₄₀ by gaschromatography) ohjeen mukaan (menetelmä: Novalab 033*). Öljyt ja rasvat eroteltiin alumiinioksidikäsittelyllä ja öljyn määrä ja laatu analysoitiin kaasukromatografilla liekki-ionisaatiodetektorilla. Kevyet tisleet C₅-C₁₀- ja Cl-VOC-hiilivedyt analysoitiin näytteistä staattisella headspace-tekniikalla kaasukromatografimassa-spektrometrillä (mukailtu menetelmä: ISO/TC 190/WG6 Soil Quality, Gas chromatographic determination of the content of volatile aromatic and halogenated hydrocarbons, Static headspace method (menetelmä: Novalab 049). PAH-hiilivetyjen pitoisuus analysoitiin tolueeniuuton jälkeen kaasukromatografimassa-spektrometrillä (menetelmä: Novalab 050*). Metallit analysoitiin kuivatusta näytteestä kuningasvesiuuton (menetelmä: Novalab 019*) jälkeen plasmaemissiospektrometrillä (menetelmä: Novalab 068*). pH-arvo mitattiin maanäytteestä tehdystä vesilietoksesta elektroditekniikalla (menetelmä: SFS 3021:1979 (Novalab 017). Kokonaissyänidipitoisuus analysoitiin happokäsittelyn ja vesihöyrytislauksen jälkeen spektrofotometrisellä menetelmällä (menetelmä: SFS 5747:1992, Novalab 026).

Tulokset Näytetulokset on ilmoitettu pitoisuuksina näytteen kuiva-aineessa.

Näyte	kuiva- aine %	hehkutus- häviö %	C5-C10 mg/kg	>C10-C21* mg/kg	>C21-C40* mg/kg	Summa mg/kg
1/ FCG2978, 0.05-1.4	97,4					
2/ FCG2979, 1.7-2.0	94,4					
3/ FCG2980, 1.5-2.0	92,9			190	380	570
4/ FCG2981, 0.05-0.6	92,8					
5/ FCG2982, 2-3	85,5		< 30	50	< 50	60
6/ FCG2982, 3.0-3.6	86,4	0,3	< 30	230	< 50	260
7/ FCG2985, 0-1	94,6			< 50	< 50	50
8/ FCG2986, 2-3.5	89,5	2,7	100	1770	21430	23300
9/ FCG2988, 0.05-0.8	96,1		< 30	< 50	100	110
10/ FCG2993, 0.05-1	96,1			< 50	140	140
11/ FCG2994, 1.9-2.3	86,2		< 30	360	< 50	380
12/ FCG2995, 1-1.5	89,3		< 30	< 50	< 50	< 50
13/ FCG2996, 0-0.5	91,6	1,2	< 30	< 50	60	100
14/ FCG2997, 1.65-1.9	89,7			< 50	< 50	< 50
15/ FCG2998, 2.3-3.0	91,2	0,4		590	110	700



Näyte	kuiva- aine %	hehkutus- häviö %	C5-C10 mg/kg	>C10-C21* mg/kg	>C21-C40* mg/kg	Summa mg/kg
16/ FCG3001, 0.7-1.5	91,5		< 30	< 50	< 50	< 50
17/ FCG3005, 0-1m	90,8					
18/ FCG3007, 0-0.35	97,1			< 50	70	70
19/ FCG3012, 0-0.5	92,8			< 50	70	110
20/ FCG3013, 1-1.2	90,1			< 50	< 50	< 50
21/ FCG3014, 0.9-1.2	86,6					
22/ FCG3016, 0-1	96,3		< 30	30	310	370

Näyte	MTBE mg/kg	TAME mg/kg	bentseeni mg/kg	tolueeni mg/kg	ksyleeni mg/kg	etyyli- bentseeni mg/kg	trikloori- eteeni mg/kg
5/ FCG2982, 2-3	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
6/ FCG2982, 3.0-3.6	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
8/ FCG2986, 2-3.5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	1,2	0,10	0,05
9/ FCG2988, 0.05-0.8	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
11/ FCG2994, 1.9-2.3	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
12/ FCG2995, 1-1.5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,04	< 0,01	< 0,01	< 0,01
13/ FCG2996, 0-0.5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
16/ FCG3001, 0.7-1.5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
22/ FCG3016, 0-1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Näytteestä 8. analysoitiin lisäksi muut kloorattujen liuottimien pitoisuudet ja ne kaikki jäivät alle 0,01 mg/kg.

Analysoidut liuottimet ovat: 1. 1,1,2-trikloorietaani, 2. 1,1-dikloorietaani, 3. dikloorimetaani, 4. klooribentseeni, 5. hiilitetrakloridi, 6. 1,2,3-triklooribentseeni, 7. 1,2,4-triklooribentseeni, 8. 1,1,1-trikloorietaani, 9. bromibentseeni, 10. bromidikloorimetaani, 11. 1,2-diklooribentseeni, 12. 1,3-diklooribentseeni, 13. 1,1,1,2-tetrakloorietaani, 14. trans 1,2-dikloorieteeni, 15. 1,1-diklooripropeeni, 16. cis-1,3 diklooripropeeni, 17. tetrakloorieteeni, 18. heksaklooributadieni, 19. 1,3-diklooripropaani, 20. trikloorifluorimetaani, 21. 1,1,2,2-tetrakloorietaani, 22. 4-klooritolueeni, 23. 2-klooritolueeni, 24. vinyylidikloridi, 25. cis1,2-dikloorieteeni, 26. kloroformi, 27. bromoformi, 28. dibromidiklooripropeeni ja 29. 1,2-diklooripropaani.

Aromaattiset hiilivedyt

Näyte	C5-C7 mg/kg	>C7-C8 mg/kg	>C8-C10 mg/kg	>C10-C12 mg/kg	>C12-C16 mg/kg	>C16-C21 mg/kg	>C21-C35 mg/kg
6/ FCG2982, 3.0-3.6	< 30	< 30	< 30	< 30	110	30	< 30
8/ FCG2986, 2-3.5	< 30	< 30	< 30	70	< 30	60	140
11/ FCG2994, 1.9-2.3	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
13/ FCG2996, 0-0.5	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
15/ FCG2998, 2.3-3.0	< 30	< 30	< 30	< 30	60	70	< 30

Alifaattiset hiilivedyt

Näyte	C5-C6 mg/kg	>C6-C8 mg/kg	>C8-C10 mg/kg	>C10-C12 mg/kg	>C12-C16 mg/kg	>C16-C35 mg/kg
6/ FCG2982, 3.0-3.6	< 30	< 30	< 30	< 30	70	30
8/ FCG2986, 2-3.5	< 30	< 30	80	220	120	22400
11/ FCG2994, 1.9-2.3	< 30	< 30	< 30	40	250	80
13/ FCG2996, 0-0.5	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	70
15/ FCG2998, 2.3-3.0	< 30	< 30	< 30	< 30	130	420

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus: 30- 100 mg/kg $\pm$ 50 %, 101-500 mg/kg $\pm$ 30 %, 501-1000 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 1000 mg/kg $\pm$ 10 %. Yksittäisten bensiinihiilivetyjen ja kloorattujen hiilivetyjen mittausepävarmuus: 0.01 - 0.05 mg/kg $\pm$ 50 %, 0.051- 0.5 mg/kg $\pm$ 30 %, yli 0.51 mg/kg $\pm$ 20 %.

PAH-yhdisteiden* tulokset mg/kg

Yhdiste	8/ FCG2986, 2-3.5	11/ FCG2994, 1.9-2.3	14/ FCG2997, 1.65-1.9
naftaleeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
asenaftyleeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
asenafteeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
fluoreeni	0,05	< 0,05	< 0,05
fenantreeni	0,07	< 0,05	< 0,05
antraseeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
fluoranteeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
pyreeni	0,07	< 0,05	< 0,05
bentso(a)antraseeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
kryseeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
bentso(b)fluoranteeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
bentso(k)fluoranteeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
bentso(a)pyreeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
dibentso(a,h)antraseeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
bentso(g,h,i)peryleeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
summa	< 0,5	< 0,5	< 0,5



PAH-yhdisteiden* tulokset mg/kg

Yhdiste	15/ FCG2998, 2.3-3.0	17/ FCG3005, 0-1m	22/ FCG3016, 0-1
naftaleeni	< 0,05	0,07	< 0,05
asenaftyleeni	< 0,05	0,07	< 0,05
asenaftteeni	0,09	< 0,05	< 0,05
fluoreeni	0,41	< 0,05	< 0,05
fenantreeni	0,56	0,55	< 0,05
antraseeni	0,09	0,25	< 0,05
fluoranteeni	0,06	1,4	0,06
pyreeni	0,08	1,3	0,05
bentso(a)antraseeni	< 0,05	0,65	< 0,05
kryseeni	< 0,05	0,75	< 0,05
bentso(b)fluoranteeni	< 0,05	1,0	< 0,05
bentso(k)fluoranteeni	< 0,05	0,37	< 0,05
bentso(a)pyreeni	< 0,05	0,75	< 0,05
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,05	0,66	< 0,05
dibentso(a,h)antraseeni	< 0,05	0,11	< 0,05
bentso(g,h,i)peryleeni	< 0,05	0,67	< 0,05
summa	1,5	8,7	< 0,5

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus:

≥ 0,05 mg/kg ± 40 % ja asenaftyleeni ≥ 0,05 mg/kg ± 100 %.

Näyte	As* mg/kg	Cd* mg/kg	Co* mg/kg	Cr* mg/kg	Cu* mg/kg	Hg* mg/kg	Ni* mg/kg	Pb* mg/kg	Sb* mg/kg	V* mg/kg	Zn* mg/kg
1/ FCG2978, 0.05-1.4	3,2	< 0,5	2,6	12	11	< 0,5	6,4	2,4	< 0,5	13	23
2/ FCG2979, 1.7-2.0	5,0	< 0,5	2,8	9,7	17	< 0,5	6,0	10	< 0,5	13	29
3/ FCG2980, 1.5-2.0	3,6	< 0,5	1,8	9,2	8,7	< 0,5	4,3	2,4	< 0,5	9,3	32
4/ FCG2981, 0.05-0.6	2,6	< 0,5	2,1	12	13	< 0,5	5,0	45	0,57	14	39
6/ FCG2982, 3.0-3.6	2,9	< 0,5	1,4	5,9	8,1	< 0,5	3,7	2,2	< 0,5	8,2	13
7/ FCG2985, 0-1	4,1	< 0,5	2,9	14	14	< 0,5	6,8	7,6	0,54	15	39
9/ FCG2988, 0.05	2,5	< 0,5	3,6	13	12	< 0,5	9,0	2,9	< 0,5	17	28
14/ FCG2997, 1.65-1.9	3,6	< 0,5	2,2	7,7	15	< 0,5	5,5	2,2	< 0,5	11	16
17/ FCG3005, 0-1m	4,9	< 0,5	2,6	11	20	< 0,5	7,0	540	0,79	14	63
18/ FCG3007, 0-0.35	4,1	< 0,5	3,8	18	27	< 0,5	10	320	0,65	20	54
19/ FCG3012, 0-0.5	6,9	0,68	8,2	13	63	1,6	24	70	2,0	36	100
21/ FCG3014, 0.9-1.2	4,8	< 0,5	2,5	14	20	< 0,5	7,5	4,0	< 0,5	17	24

Metallianalyysien mittausepävarmuus:

As, Ba, Co, Cr, Ni, Pb ja V: ≤ 5 mg/kg ± 50 % ja > 5 mg/kg ± 30 %, Cd: ≤ 5 mg/kg ± 20 % ja > 5 mg/kg ± 10 %, Hg: ≤ 5 mg/kg ± 30 % ja > 5 mg/kg ± 20 %, Cu ja Zn: 5 ñ 50 mg/kg ± 30 % ja > 50 mg/kg ± 20 %, Sb: ≤ 5 mg/kg ± 100 % ja > 5 mg/kg ± 50 %.

Näyte	pH	CN ⁻ mg/kg
1/ FCG2978, 0.05-1.4	6,2	< 0,5
5/ FCG2982, 2-3	6,4	< 0,5
8/ FCG2986, 2-3.5	8,0	< 0,5
9/ FCG2988, 0.05-0.8	7,5	< 0,5
11/ FCG2994, 1.9-2.3	8,5	< 0,5
14/ FCG2997, 1.65-1.9	9,0	< 0,5
15/ FCG2998, 2.3-3.0	8,2	< 0,5
19/ FCG3012, 0-0.5	8,9	< 0,5
21/ FCG3014, 0.9-1.2	7,6	< 0,5

*akkreditoitu menetelmä.

Tämä tutkimusraportti korvaa 22.6.2011 päivätyn raportin K1221/11/1-22.

Karkkila 1.7.2011

Novalab Oy



Matti Mäkelä
laboratorionjohtaja

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raportin osittainen kopiointi on kielletty ilman laboratorion lupaa.

ASIAKAS

Nimi FCG FINNISH CONSULTING GROUP OY
Yhteyshenkilö Johannes Nurmi
Osoite Osmontie 34
00610 Helsinki

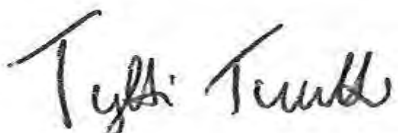
NÄYTE

SGS Refno KE11-02079 R0
Raportointi pvm 28.06.2011
Saapumis pvm 20.06.2011
Aloituspvm 20.06.2011
Valmistumis pvm 28.06.2011

Projekti - -
Asiakkaan viite P15793 Kalasataman keskus
Näytteiden lkm 2

KOMMENTIT

ALLEKIRJOITUKSET



Tytti Tuutti
Kemisti

ALAVIITEET

* Tämä analyysi ei ole akkreditoitu
DL Määritysraja

Yritys on antanut tämän raportin SGS Palvelujen Yleisten Toimitusehtojensa (SGS General Conditions of Services) mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu: (a) tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä ja (b) näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.



ANALYYSIRAPORTTI

KE11-02079 R0

Näyttenumero
Näytteen nimiKE11-02079.001
FCG3004 0,75mKE11-02079.002
FCG3009 0,75m

Analyysi

Yksikkö

DL

Kuiva-ainepitoisuus Menetelmä: SFS-ISO 11465

Kuiva-ainepitoisuus *	paino-%	0.1	90.1	87.5
-----------------------	---------	-----	------	------

Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703

Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	<20	<20
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	68	90

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja TVOC C5-C10 maanäytteestä Menetelmä: SFS-ISO 22155

Bentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
Tolueneeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
Etyyliibentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
m+p-Xyleeni	mg/kg KA.	0.04	<0.04	<0.04
o-Xyleeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
Styreeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
n-Propyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
Isopropyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
1,2,4-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
1,3,5-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
n-Butyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
sec-Butyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
tert-Butyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
4-Isopropyyliitolueeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
MTBE	mg/kg KA.	0.05	<0.05	<0.05
TAME	mg/kg KA.	0.05	<0.05	<0.05
ETBE *	mg/kg KA.	0.05	<0.05	<0.05
TAEE *	mg/kg KA.	0.05	<0.05	<0.05
Klooribentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
1,2-Diklooribentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
1,2,3-Triklooribentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
1,2,4-Triklooribentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
Metyleenikloridi *	mg/kg KA.	0.07	<0.07	<0.07
1,1-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.04	<0.04	<0.04
cis-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.03	<0.03	<0.03
trans-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.03	<0.03	<0.03
Trikloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
Tetrakloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02
TVOC C5-C10	mg/kg KA.	5	<5.0	<5.0

TUTKIMUSRAPORTTI N:o K 1418/11/1-2

Tilaaaja FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34
00610 Helsinki

Laskutus Helsingin kaupunki
Kiinteistövirasto/Ostolaskut
Satu Järvinen
PL 2281
00099 Helsingin kaupunki

Tilaus Tilaus 22.6.2011 / Lasse Korkalainen lasse.korkalainen@fcg.fi

Tulopäivä 22.6.2011 **Analysoinnin aloituspäivä** 29.6.2011

Tehtävä Näytteen kuiva-aineen, pH:n, CN⁻, As-, Cd-, Co-, Cr-, Cu-, Hg-, Ni-, Pb-, Sb-, V- ja Zn- ja PAH-hiilivetytypitoisuuden analysointi.

Näytteet Kaksi maanäyte, työ no: P15577P001 Neste D Sompasaari HKI

Analyysimenetelmät

Näytteen kuiva-aine määritettiin lämpökaappimenetelmällä.
PAH-hiilivetyjen pitoisuus analysoitiin tolueeniuuton jälkeen kaasukromatografimassa-spektrometrillä (menetelmä: Novalab 050*). Metallit analysoitiin kuivatusta näytteestä kuningasvesiuuton (menetelmä: Novalab 019*) jälkeen plasmaemissiospektrometrillä (menetelmä: Novalab 068*). pH-arvo mitattiin maanäytteestä tehdystä vesilietoksesta elektroditekniikalla (menetelmä: SFS 3021:1979 (Novalab 017)). Kokonaissyänidipitoisuus analysoitiin happokäsittelyn ja vesihöyrytislauksen jälkeen spektrofotometrisellä menetelmällä (menetelmä: SFS 5747:1992, Novalab 026).

Tulokset Näytetulokset on ilmoitettu pitoisuuksina näytteen kuiva-aineessa.

Näyte	kuiva- aine %	pH	CN ⁻ mg/kg
1/ FCG 5/ 1-2	85,9	7,1	1,16
2/ FCG 6/3-4	78,4	7,1	< 0,5

Näyte	As* mg/kg	Cd* mg/kg	Co* mg/kg	Cr* mg/kg	Cu* mg/kg	Hg* mg/kg	Ni* mg/kg	Pb* mg/kg	Sb* mg/kg	V* mg/kg	Zn* mg/kg
1/ FCG 5/ 1-2	29	< 0,5	12	35	670	0,8	35	240	44	38	200

Metallianalyysien mittaausepävarmuus:

As, Ba, Co, Cr, Ni, Pb ja V: $\leq 5 \text{ mg/kg} \pm 50 \%$ ja $> 5 \text{ mg/kg} \pm 30 \%$, Cd: $\leq 5 \text{ mg/kg} \pm 20 \%$ ja $> 5 \text{ mg/kg} \pm 10 \%$, Hg: $\leq 5 \text{ mg/kg} \pm 30 \%$ ja $> 5 \text{ mg/kg} \pm 20 \%$, Cu ja Zn: $5 \text{ - } 50 \text{ mg/kg} \pm 30 \%$ ja $> 50 \text{ mg/kg} \pm 20 \%$, Sb: $\leq 5 \text{ mg/kg} \pm 100 \%$ ja $> 5 \text{ mg/kg} \pm 50 \%$.



PAH-yhdisteiden* tulokset mg/kg

Yhdiste	1/ FCG 5/ 1-2
naftaleeni	0,32
asenaftyleeni	< 0,05
asenaftteeni	< 0,05
fluoreeni	0,06
fenantreeni	0,81
antraseeni	0,12
fluoranteeni	0,68
pyreeni	0,55
bentso(a)antraseeni	0,3
kryseeni	0,44
bentso(b)fluoranteeni	0,43
bentso(k)fluoranteeni	0,15
bentso(a)pyreeni	0,23
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	0,14
dibentso(a,h)antraseeni	< 0,05
bentso(g,h,i)peryleeni	0,13
summa	4,5

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus:

≥ 0,05 mg/kg ± 40 % ja asenaftyleeni ≥ 0,05 mg/kg ± 100 %.

*akkreditoitu menetelmä.

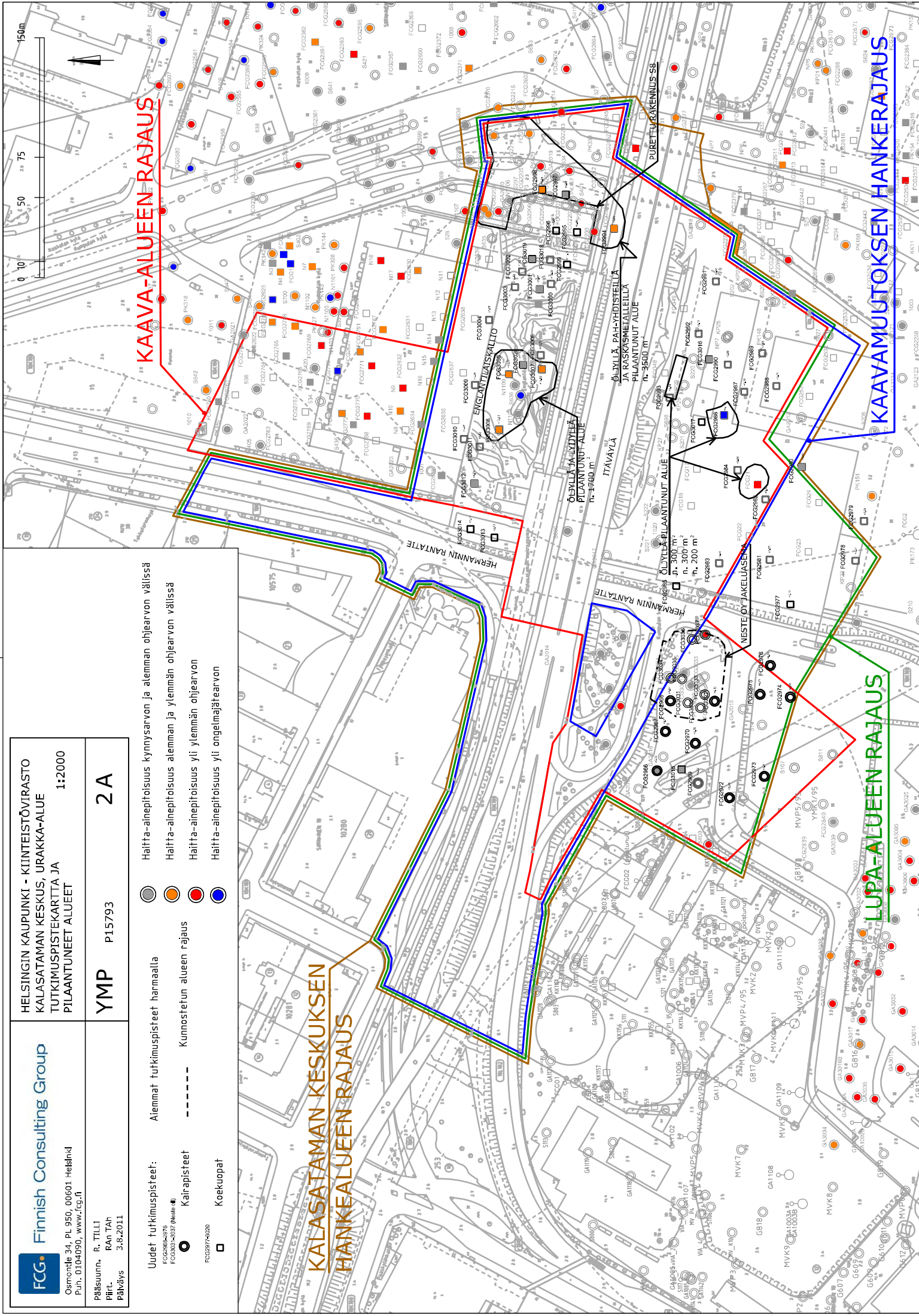
Karkkila 1.7.2011

Novalab Oy



Matti Mäkelä
laboratorionjohtaja

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raportin osittainen kopiointi on kielletty ilman laboratorion lupaa.



KALASATAMAN KESKUS, ASEMAKAAVAN nro 12070 SELVITYKSET:

- 1 Kalasataman keskuksen toteutussopimus
- 2 Kalasataman keskuksen kaupallinen selvitys
- 3 Korkea rakentaminen Helsingissä
- 4 Kalasataman keskuksen vaikutukset kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- 5 Kalasataman keskuksen varjostusselvitys
- 6 Kalasataman joukkoliikenneselvitys 2011
- 7 Kalasataman korkeiden rakennusten vaikutukset lintuihin, erityisesti Vanhankaupunginlahden Natura-alueen linnustoon
- 8 Kalasataman keskuksen palotekninen suunnitelma kaavoituksen tarpeisiin
- 9 Kalasataman keskuksen tuulisuusselvitys
- 10 Kalasataman keskuksen sosiaali- ja terveysaseman tärinä- ja runkomeluselvitys
- 11 Kalasataman keskuksen asemakaavan meluselvitys
- 12 Kalasataman kaava-alueelle suunnitellun viherkannen ympäristön liikenteen ja pysäköintilaitoksen ilmanlaatuvaikutukset
- 13 Helsingin Energian Hanasaaren B-voimalaitoksen ja huippulämpökeskuksen päästöjen leviämismalliselvitys
- 14 Kalasataman keskuksen toteutuksen kestävä kehittäminen
- 15 Kalasataman keskus - Ekotehokkuuden arviointi
- 16 Kalasataman keskus, Maaperän kunnostuksen yleissuunnitelma
- 17 Kalasataman keskus, Maaperän kunnostussuunnitelman täydennys
- 18 Kalasataman keskus, Pohjaveden tila, raportti 1

