

Vastaanottaja
Porvoon kaupunki

Asiakirjatyyppi
Tutkimusraportti

Päivämäärä
Marraskuu, 2012

PORVOON KAUPUNKI MAAPERÄN PILAANTU- NEISUUSTUTKIMUS KEVÄTKUMMUN TÄYT- TÖMÄKI

PORVOON KAUPUNKI
KEVÄTKUMMUN TÄYTTÖMÄKI

Päivämäärä 26.11.2012
Laatija Perttu Kautto
Tarkastaja Jukka Tengvall
Hyväksyjä
Kuvaus Maaperän pilaantuneisuustutkimus

Viite 82143193

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Tutkimuskohde	1
2.1	Sijainti, rajaukset ja koko	1
2.2	Omistus	1
2.3	Alueen toimintahistoria	1
2.4	Nykyinen toiminta ja rakenteet	1
2.5	Kaavatilanne ja tulevat toiminnot	2
2.6	Naapurusto	2
2.7	Pohjasuhteet	2
2.8	Pinta- pohja- ja orsivedet	2
2.9	Aikaisemmat tutkimukset	2
3.	Tutkimuksen suoritus	3
3.1	Näytteenotto	3
3.2	Aistinvaraiset havainnot	3
3.2.1	Yleiset havainnot	3
3.2.2	Maalajihavainnot	3
3.2.3	Hajuhavainnot	3
3.2.4	Jätehavainnot	3
3.3	Tehdyt analyysit ja analytiikka	3
3.3.1	Maanäytteiden kenttäanalyysit	3
3.3.2	Laboratorioanalyysit	4
4.	Tulokset	4
4.1	Maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät viitearvot	4
4.2	Maanäytteiden analyysitulokset	4
4.3	Vesinäytteiden analyysitulokset	5
5.	Pilaantuneisuuden arviointi	5
5.1	Kriittiset haitta-aineet	5
5.2	Kulkeutuminen ja altistuminen	6
5.3	Terveysriskin arviointi	6
5.4	Ekologisen riskin arviointi	6
5.5	Jätejakeista aiheutuvien riskien arviointi	6
5.6	Epävarmuustarkastelu	7
6.	Puhdistustarpeen arviointi	7
7.	Jatkotoimenpiteet	7

LIITTEET

Liite 1	Maanäytteiden analyysitulosten koontitaulukko
Liite 2	Vesinäytteiden analyysitulokset
Liite 3	Valokuvia tutkimusalueesta
Liite 4	Laboratorion analyysitodistukset

PIIRUSTUKSET

82143193-1	Sijaintikartta	1:10 000	
82143193-2	Tutkimuspisteiden sijainnit, viitearvoylitykset, jätehavainnot		1:1 000

1. JOHDANTO

Tutkimuskohteena oli Porvoon Kevätkummun Rajapuistossa sijaitseva täyttömäki. Aluetta on täytetty läheisen Kevätkummun asuinalueen rakentamisen yhteydessä 1970- ja 1980-luvuilla.

Kohteessa ei ole tehty aiempia maaperän pilaantuneisuustutkimuksia, ja tutkimuksen tarkoituksen oli selvittää täyttöjen puhtaus ja jätteettömyys.

Maaperän pilaantuneisuustutkimus on tehty Ramboll Finland Oy:ssä Porvoon kaupungin toimeksiannosta. Porvoon kaupungilla yhteyshenkilöinä ovat toimineet Enni Flykt katuosastolta ja Carita Forsberg-Heikkilä ympäristönsuojelusta. Ramboll Finland Oy:ssä työstä on vastannut projekti-päällikkönä Jukka Tengvall, suunnittelijoina ovat toimineet Perttu Kautto ja Markus Stenvall.

2. TUTKIMUSKOHDE

2.1 Sijainti, rajaukset ja koko

Kohde sijaitsee Porvoon Kevätkummun Rajapuistossa. Kohteen keskipisteen koordinaatit (ETRS-TM35FIN – tasokoordinaatit) ovat 6694369 (N/lat), 428553 (E/lon).

Kohteen pinta-ala on noin 2,5 ha ja täytön tilavuus noin 180 000 – 220 000 m³ltr.

Kohteen sijainti on esitetty piirustuksessa 821431993-1, ja raja-alueesta piirustuksessa 82143193-2.

2.2 Omistus

Tutkimusalueen omistaa Porvoon kaupunki

2.3 Alueen toimintahistoria

Täyttöalueen toimintahistoriasta on kerätty tietoa haastattelemalla kohteessa ja/tai kunnalla täyttötoiminnan aikaan työskennellyttä henkilöstöä.

Haastattelujen perusteella on saatu seuraavaa tietoa täytön toteutuksesta ja täyttöön sijoitetuista massoista:

- Täyttöalueella on ilmeisesti ollut joku vanha mäki, jota lähdetty korottamaan (aikomuksena oli ilmeisesti tehdä laskettelurinne)
- Täytöt tehty Kevätkummun asuinalueen rakentamisen yhteydessä 1970- ja 1980 – luvuilla
- Alueelle pääsy ollut ainakin osittain estetty puomeilla, puomit eivät kuitenkaan välttämättä aina olleet lukittuja
- Kaupunki tehnyt täytöt "omista maistaan"
 - Ilmeisesti maa-aineksien tuonti ollut ulkopuolisilta sallittua vain kaupungin luvalla
- Täyttömaat koostuivat pääasiassa rakentamisen yhteydessä syntyneistä ylijäämämaista (pintamaista, louheista ja moreenista)
 - Jätekuormia ei alueelle muisteta ajetun (ainakaan tietien tahtoen)
 - Jätejakeet (tiilet, betonit) mahdollisia
 - Kantoja on jossain vaiheessa eroteltu ja toisessa vaiheessa sijoitettu täyttöön
- Täytetyistä massamäärästä ei ole pidetty ainakaan jatkuvaa kirjanpitoa
- Täytöt tehty ainakin osittain pengertämällä
- Alueella ei tiedetä olleen kiinteitä rakenteita tai rakennuksia ennen täyttöä

2.4 Nykyinen toiminta ja rakenteet

Alue on lähivirkistysaluetta, ja sen läpi kulkee kävelyreittejä. Alueella ei ole kiinteitä rakennuksia/rakenteita.

2.5 Kaavatilanne ja tulevat toiminnot

Tutkimusalue on merkitty 31.12.1977 vahvistetussa asemakaavassa puistoalueeksi (P), puistoalueen nimi on Rajapuisto-Gränsparken.

Alueen käyttötarkoitusta ei ole suunniteltu muutettavaksi merkittävästi. Tämänhetkisen tiedon mukaan alue säilyy tulevaisuudessakin lähivirkistyskäytössä eikä sinne tule merkittäviä rakennustoimenpiteitä.

2.6 Naapurusto

Kohteen naapurustossa on pohjoispuolella asutusta, lähin asuinkäytössä oleva rakennus on täyttömäen pohjoisimmasta osasta noin 20 metrin ja koillisessa noin 100 metrin etäisyydellä. Itä-, etelä- ja länsisuunnassa on puistoaluetta. 250–300 metriä kohteen lounaispuolella on Kevät-kummun sairaala.

2.7 Pohjasuhteet

Tutkimuskohde on täyttömäki, jonka korkein kohta on alueen eteläosassa noin tasolla +42...+43. Korkeimmalta kohdalta maasto viettää jyrkästi itään, etelään ja länteen. Pohjoiseen maasto laskee loivemmin, siten että mäen pohjoisosassa on tasolla noin +27...+28.

Tutkimusten perusteella alueella on noin 0,2 metrin paksuinen pintamulta- / humuskerros. Pintakerrosten alapuolella koekuopissa havaittiin täyttömaakerroksia seuraavasti:

- pohjoisosassa kuoppien RF1,2,3 ja 14, sekä eteläosassa kuoppien 9 ja 12 alueella noin 5 metrin paksuudelta
- keskiosalla kuoppien RF4,5,6,7 sekä alueen eteläosassa kuopan RF13 alueella noin 7 metrin paksuudelta
- Eteläosassa kuoppien RF10, 8 ja 11 alueella yli 8 metrin paksuudelta.

Perusmaan pintaa ei luotettavasti havaittu tutkimuksissa, koekuopissa RF9 (taso +34) ja RF14 (taso +28,4) tavoitettiin todennäköisesti perusmaa. Kalliota ei tehdyissä tutkimuksissa varmuudella tavoitettu, Kuopissa RF3(+29,8), RF4(+29,8) ja RF5(+31,5) kaivu päättyi kiveen tai kalliioon.

Karttatarkastelun perusteella täyttömäen tilavuudeksi on arvioitu noin 180 000 – 220 000 m³ktr.

2.8 Pinta- pohja- ja orsivedet

Pintavedet

Kohteen pohjoispuolella on ulkoilureittien varsilla ojia, joita pitkin virtaa alueelta purkautuvia vesiä. Kohteen itäpuolella on pienehkö lampi- / kosteikkoalue, ja kohteen kaakkois- /länsipuolella kosteikkoa.

Pohja- ja orsivedet

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, lähin luokiteltu pohjavesialue (I-luokka alue 0161251 A Porvoo) sijaitsee noin 3 km länteen/luoteeseen.

Tutkimusten yhteydessä todettiin 5 pisteessä täytön sisäistä orsivettä (pieniä vesitaskuja). Tutkimuspisteessä RF14 todettiin mahdollisesti pohjavedenpinta likimain tasolla +28,4.

2.9 Aikaisemmat tutkimukset

Alueella ei ole tehty aikaisempia maaperän pilaantuneisuustutkimuksia.

3. TUTKIMUKSEN SUORITUS

3.1 Näytteenotto

Maanäytteet

Kohteen maaperän pilaantuneisuustutkimukset toteutettiin alueella 28.5.2012–30.5.2012 välisenä aikana. Tutkimuksissa alueelle kaivettiin pitkäpuomisella kaivinkoneella 14 koekuoppaa (RF1-14). Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty liitekartalla 82143193–02.

Koekuopista otettiin edustavia maaperänäytteitä jatkuvina kokoomänäytteinä. Näytteenotto pyrittiin ulottamaan perusmaahan saakka, tai niin syvälle kuin se oli "kohtuullisella vaivalla" mahdollista. Tutkimusten yhteydessä otettiin 14 koekuopasta yhteensä 112 maanäytettä.

Vesinäytteet

Tutkimusten yhteydessä otettiin 2 pisteestä pintavesinäytteitä. Vesinäytepisteet sijoitettiin sellaisiin paikkoihin täyttömäen ympäristöstä, joissa todettiin purkautuvan pohjavesiä. Vesinäytepiste (vntp) 1 sijoittui täyttömäen pohjoispuolelle puroon ja vntp2 alueen lounaispuolella kosteikkoon.

3.2 Aistinvaraiset havainnot

Tutkimuksen yhteydessä tehdyt aistinvaraiset maalaji- ja hajuhavainnot on esitetty koontitaulukossa liitteessä 1.

3.2.1 Yleiset havainnot

Täyttömaat olivat pääasiassa puhtaan ja/tai siistin näköisiä ylijäämämaatäyttöjä. Täytöissä havaittiin runsaasti orgaanista ainetta (humuksia, multaa, risuja/havuja) sisältäviä kerroksia. Muita jättejakeita todettiin yleensä vain satunnaisesti ja pääosa täyttömaasta oli jätteetöntä.

3.2.2 Maalajihavainnot

Täyttömaat koostuvat tehtyjen havaintojen perusteella pääasiassa silttisistä ja moreenipitoisista maa-aineksista sekä humuksesta. Lisäksi havaittiin paikoin savea ja hiekkaisempia aineksia ja louhetta / kiviä.

Maalajimäärityksiä näytteistä ei tehty.

3.2.3 Hajuhavainnot

Tutkimusten yhteydessä todetut hajuhavainnot olivat pääasiassa luontaisen kaltaisia, maatuvaan orgaanisen aineksen tuottamia. 2 näytteessä (RF3/1,5–2,5 ja RF11/7-8) epäiltiin PAH-yhdisteiden kaltaista hajua.

3.2.4 Jätehavainnot

Valtaosassa kuopista havaittiin täyttömaiden seassa yksittäisiä jättejakeita. Jättejakeet olivat pääasiassa tiiliä ja betonia, satunnaisesti todettiin asfaltin ja muovin paloja sekä lautoja / puun pätkiä. Yleensä jättejakeiden määrä oli vähäinen. Koekuopissa RF6 (2,5-5 m) ja RF11(7-8 m) todettiin hieman runsaammin rakennusjätettä (pääasiassa tiiliä, betonia).

Rakennusjätteiden lisäksi havaittiin koekuopissa RF2, RF6, RF7, RF8, RF11 ja RF13 risu- / oksajätettä. Lisäksi kaikissa koekuopissa todettiin kantoja (paikoin yksittäisiä, paikoin useampia).

3.3 Tehdyt analyysit ja analytiikka

3.3.1 Maanäytteiden kenttäanalyysit

Kaikista tutkimusten yhteydessä otetuista maanäytteistä (112 kpl) määritettiin arseenin (As), kuparin (Cu), lyijyn (Pb) ja sinkin (Zn) pitoisuudet XRF-kenttäanalysaattorilla.

3.3.2 Laboratorioanalyysit

Maanäytteistä tehtiin yhteensä 25 laboratorioanalyysiä. Eri analyysien määrät on esitetty taulukossa 1.

Taulukko1. Maanäytteistä tehty analyysit

Analyysi	Määrä kpl
Metallit ja puolimetallit (As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, V, Zn, Hg)	14
Mineraaliöljyt C10-40	5
PCB -yhdisteet	2
PAH -yhdisteet	4

Vesinäytteistä (2 kpl) tutkittiin seuraavat ominaisuudet ja haitta-aineet:

- pH, sähkönjohtavuus,
- kloridi (Cl⁻)
- Sulfaatti SO⁴,
- Kokonaistyyppi (N_{kok})
- Metallit ja puolimetallit (Sb, As, Ba, Hg, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Fe, Zn, V)
- Mineraaliöljyt C10-40 jaettuna kahteen fraktioon.

Kaikki maa- ja vesinäytteiden analyysit tehtiin Ramboll Analytics Oy:n laboratoriossa, tutkimustodistuksissa liitteessä 4 on esitetty käytetyt menetelmät.

4. TULOKSET

4.1 Maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät viitearvot

Analyysitulosten tulkinnessa on käytetty valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) esitettyjä viitearvoja.

- *Kynnysarvo* tarkoittaa pitoisuutta, jonka ylittyessä maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava. Jos kaivettuja maita hyödynnetään kaivukohteessa, tarvitaan siihen ympäristönsuojeluasetuksen 4 § mukainen suunnitelma. Jos kaivettuja maita hyödynnetään kaivukohteen ulkopuolella, tarvitaan pääsääntöisesti hyödyntämiseen ympäristönsuojelulain 28 § mukainen lupa.
- *Alempi ohjearvo* on pitoisuus, jonka ylittyessä maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, ellei aluetta käytetä teollisuus-, varasto- tai liikennealueena tai muuna vastaavana (tai ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu). Jos kaivetussa maa-aineksessa ylittyy alempi ohjearvo, ei maita voi pääsääntöisesti sijoittaa maankaatopaikalle, vaan ne on käsiteltävä pilaantuneena maana. Pilaantuneen maan kaivamiseksi ja käsittelemiseksi on tehtävä ilmoitus pilaantuneen maan puhdistamisesta tai haettava ympäristölupa.
- *Ylempi ohjearvo* on pitoisuus, jonka ylittyessä maaperää pidetään pilaantuneena alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto-, tai liikennealueena tai vastaavana (tai ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu).

4.2 Maanäytteiden analyysitulokset

Kahdessa näytteessä todettiin alemman ohjearvotason ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita. Lisäksi viidessä näytteessä arseeni- tai metallipitoisuus ja yhdessä näytteessä öljypitoisuus ylitti kynnysarvotason. Ylemmän ohjearvotason ylittäviä pitoisuuksia ei todettu.

Alemman ohjearvotason ylittävät pitoisuudet todettiin seuraavissa näytteissä:

- Näytteessä RF10/7,5–8,5 elohopeapitoisuus 4,2 mg/kg

- Näytteessä RF6/3,5–4,5 PAH-yhdisteiden summapitoisuus 34 mg/kg sekä fenantreenin 7,6 mg/kg ja fluoranteenin 6,9 mg/kg pitoisuudet.

Taulukkoon 2 on koottu haitta-aineittain todetut viitearvojen ylitykset sekä suurimmat todetut pitoisuudet. Maanäytteiden kenttä- ja laboratorioanalyysien tulokset on esitetty analyysitulosten koontitaulukossa liitteessä 1, ja laboratorion analyysitodistukset liitteessä 2.

Taulukko 2. Todetut viitearvoylitykset

Haitta-aine	näyte, kpl	max mg/kg	<KA	KA-AOA	AOA-YOA	YOA-OJ	>OJ
Arseeni (As)	112	12	108	4	-	-	-
Lyijy (Pb)	112	180	107	5	-	-	-
Sinkki (Zn)	112	240	111	1	-	-	-
Elohopea (Hg)	14	4,2	13	-	1	-	-
Mineraaliöljyt C10-40	5	470	4	1	-	-	-
PAH-yhdisteet (summa)	4	34	3	-	1	-	-
Bentso(a)pyreeni	4	1,8	2	2	-	-	-
bentso(a)antraseeni	4	2	3	1	-	-	-
Fenantreeni	4	7,5	2	1	1	-	-
Fluoranteeni	4	6,9	2	1	1	-	-
KA = kynnysarvo			YOA = ylempi ohjearvo				
AOA = alempi ohjearvo			OJ = ohjeellinen ongelmajäte raja-arvo				
AS, Pb ja Zn vertailussa huomioitu myös kenttämittaustulokset							

4.3 Vesinäytteiden analyysitulokset

Vesinäytteissä ei todettu merkittävästi kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Pintavesinäytteiden analyysitulokset on esitetty raportin liitteessä 2.

5. PILAANTUNEISUUDEN ARVIOINTI

Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaan tutkitun alueen maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, koska maaperän haitallisten aineiden pitoisuus ylittää kynnysarvotason. Puhdistustarpeen arvioinnin on perustuttava arvioon maaperässä olevien haitallisten aineiden aiheuttamaan vaaraan terveydelle ja/tai ympäristölle.

Kohteen maaperässä on todettu kynnysarvotason ja alemman ohjearvotason ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, joten maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava.

Puhdistustarpeen arvioinnin lähtökohtana on alueen nykyinen käyttötarkoitus, eli käyttö lähivirkistysalueena.

5.1 Kriittiset haitta-aineet

Arseenin, lyijyn ja sinkin sekä öljyhiilivetyjen pitoisuudet ylittivät kynnysarvon muutamissa yksittäisissä näytteissä. Kynnysarvojen ylitykset olivat pieniä ja pitoisuudet olivat pääsääntöisesti kynnysarvojen tasolla. Näitä aineita ei siten katsota kriittisiksi haitta-aineiksi.

Kriittisiä haitta-aineita kohteessa ovat elohopea (Hg), sekä PAH-yhdisteet fenantreeni ja fluoranteeni, joista todettiin yli alemman ohjearvotason pitoisuuksia.

Elohopea (Hg): Elohopea voi esiintyä maaperässä sekä alkuainemuodossa että erilaisina orgaanisina (metyylielohopea) ja epäorgaanisina yhdisteinä. Sen käyttäytymistä maaperässä säätelevät esiintymismuoto ja orgaanisen aineksen määrä sekä maaperän olosuhteet.

Elohopea voi pelkistyä maassa haihtuvaan metalliseen muotoon, muodostaa niukkaliukoisia sulfideja tai muuntua mikrobiologisesti epäorgaanisesta muodosta orgaaniseksi metyylielohopeaksi.

Elohopealle on annettu mm. seuraavia viitearvoja:

Viitearvo	lyhenne	mg / kg
Suurin hyväksyttävä pitoisuus, ekologiset perusteet	SHPEko	36 (Epäorg.) 3,7 (Orgaaninen)
Suurin hyväksyttävä pitoisuus, terveysperusteet	SHPter	43
Suurin vaikutukseton pitoisuus, pohjaveden pilaantumisriski	SVPpv	5

Fenantreeni: Niukasti vesiliukoinen, huonosti haihtuva, kulkeutuminen maaperässä mahdollista. Biologinen hajoaminen maaperässä voi olla suhteellisen nopeaa.

Fluoranteeni: Niukasti vesiliukoinen, huonosti haihtuva, ei kulkeudu helposti maaperässä, biologinen hajoaminen hidasta.

5.2 Kulkeutuminen ja altistuminen

Alemman ohjearvon ylittävät haitta-ainepitoisuudet on todettu kahdessa näytteessä 3,5 ja 7,5 m syvyydessä maanpinnasta. Suojaavan maakerroksen vuoksi aineille ei voi altistua suoran kosketuksen tai maa-aineksen pölyämisen kautta. Fenantreeni ja fluoranteeni eivät ole helposti haihtuvia, joten niiden haihtuminen ja kulkeutuminen maaperän huokosten kautta ilmaan on merkityksetöntä. Elohopean haihtuvuus riippuu olomuodosta. Elohopea on todennäköisesti pääosin heikosti haihtuvassa muodossa ja paksu maakerros ehkäisee tehokkaasti kulkeutumista maanpintaan. Merkittävää elohopean kulkeutumista ilmaan ei siten tapahdu.

Haitta-aineet voivat liueta maaperästä pohja- /orsiveteen ja kulkeutua sen mukana edelleen ympäristöön. Tarkasteltavat aineet ovat niukkaliukoisia ja todetut pitoisuudet ovat pieniä. Pitoisuudet alittavat pohjavedelle vaikutuksettomat pitoisuudet (SVPpv). Kohonneita pitoisuuksia on todettu vain yksittäisissä näytteissä, jolloin haitta-aineiden kokonaismäärä on hyvin vähäinen. Tämän perusteella haitta-aineiden kulkeutumista veden mukana ei tapahdu merkittävästi. Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä alueen pohjavettä tiettävästi käytetä talousvetenä, jolloin altistumista talousvesikäytön seurauksena ei voi tapahtua.

5.3 Terveysriskin arviointi

Kohteessa todetut haitta-aineet eivät nykytilanteessa kulkeudu eikä niille voi altistua, joten niistä ei aiheudu terveysriskiä.

5.4 Ekologisen riskin arviointi

Haitta-aineet on todettu syvällä täyttömaassa, jolloin niillä ei ole vaikutusta pintamaan kasveihin ja eliöstöön. Kohonneita haitta-ainepitoisuuksia on todettu vain yksittäisissä näytteissä ja pitoisuudet ovat olleet suhteellisen pieniä. Haitta-aineet eivät kulkeudu merkittävästi, joten mahdolliset ekologiset vaikutukset kohdistuvat vain pieneen alueeseen täyttömaassa. Syvällä täytössä olevassa maa-aineksessa ei arvioida olevan merkittäviä suojeltavia ekologisista arvoja.

Fenantreenin ja fluoranteenin kohdalla todetut pitoisuudet ovat selvästi alle SHPEko (Suurin hyväksyttävä pitoisuus, ekologiset perusteet) viitearvojen. Elohopean pitoisuus on samalla tasolla kuin orgaanisen elohopean SHPEko arvo, mutta selvästi alle epäorgaanisen elohopean SHPEko arvon.

Haitta-aineista ei arvioida aiheutuvan kohteeseen merkittävää ekologista riskiä. Haitta-aineet eivät kulkeudu merkittävästi veden mukana, joten ekologista riskiä ei aiheudu myöskään alueen ulkopuolelle.

5.5 Jätejakeista aiheutuvien riskien arviointi

Täytön seassa havaittiin yleisesti puujätettä, risuja, kantoja yms. Puujäte tulee hitaasti maatuun täytössä, josta voi seurata pieniä painumia. Puujäte ei poikkeaa ympäröivässä metsämaastossa olevasta hajoavasta puuaineksesta eikä sillä ole merkittäviä terveys- tai ympäristövaikutuksia.

Muita jätejakeita havaittiin täytössä vain vähäisiä määriä. Jätteet olivat tyypillisiä rakennusjätejakeita, kuten tiiliä ja betonia. Jätejakeiden määrä oli vähäinen ja ne olivat pääasiassa pysyväksi luokiteltavia, joten niistä ei aiheudu merkittäviä terveys- tai ympäristövaikutuksia.

5.6 Epävarmuustarkastelu

Koska tutkimusalue on iso (2,5 ha) ja täytön tilavuus suuri (n. 200 000 m³) on mahdollista, että tutkimuspisteiden välisillä alueilla on haitta-aineiltaan ja pitoisuuksiltaan nyt todetuista poikkeavia maamassoja.

Mahdollinen poikkeavien massojen määrä ei todennäköisesti ole kovin suuri, koska eri puolille aluetta sijoitetuissa tutkimuspisteissä maa-aines oli hyvin samankaltaista sekä koostumukseltaan että haitta-ainepitoisuuksiltaan.

6. PUHDISTUSTARPEEN ARVIOINTI

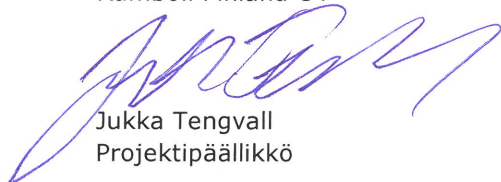
Tutkimuksessa todettiin maaperässä VNa 214/2007 alempien ohjearvojen ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Kohteessa ei kuitenkaan ole riskitarkastelun perusteella puhdistustarvetta, koska maaperässä todetuista haitta-aineista ei aiheudu terveys- tai ekologista riskiä eivätkä haitta-aineet kulkeudu merkittävästi. Myöskään alueella havaituista jätejakeista ei arvioida aiheutuvan terveys- tai ympäristöriskkejä, eikä niistä aiheudu puhdistustarvetta.

7. JATKOTOIMENPITEET

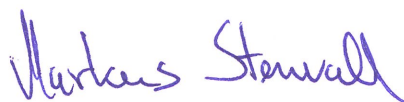
Kohteessa ei ole nykykäytössä tarvetta maaperän puhdistustoimenpiteille. Mikäli alueella joudutaan rakentamisen vuoksi kaivamaan maa-aineksia kohdilla joissa on todettu yli alemman ohjearvotason haitta-ainepitoisuuksia, tulee kaivutöille ja maiden käsittelylle hakea lupa Uudenmaan ELY-keskukselta.

Tutkimus suositellaan toimitettavan tiedoksi Uudenmaan ELY-keskukselle.

Espoossa 26.11.2012
Ramboll Finland OY



Jukka Tengvall
Projektipäällikkö



Markus Stenvall
Suunnittelija

Kohde: Porvoon kaupunki

Kohde: Kevätkumpu 3 täyttömäki

Projektinumero: 82143193

pvm. 19.6.2012

Pistetunnus	Syvyys	Kerospaksuus	Maalaji arvio	Lisätietoja havainnot	Täyttyö (tä) / perusma- a (pm)	Kenttämittaukset					Metallit ja puolimetallit ²													Polyaromaattiset hiilivedyt										B ja PCDDljljhiilivetyjakeet ja oksygenaatit			
						Vitearvot	As	Cu	Pb	Zn	Kuiva- aine	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Antra- seeni	Bentso(a)) antrasee	Bentso(a)) pyreeni	Bentso(k)) fluorante	Fenan- treeni	Fluoran- teeni	Naftaleen- i	PAH ⁵ sum.	PCB ⁶ Keskit.	C ₁₀ -C ₂₁	C ₂₁ -C ₄₀	Raskaat	C ₁₀ -C ₄₀ sum.		
						luontainen pit. ¹ kynnysarvo	1	22	5	31		0,02	1	0,005	0,03	8	31	22	5	17	31	38	1	1	0,2	1	1	1	1	15	0,1	-	-	-	300		
						ylempi ohjearvo	50	150	200	250		10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150	5	5	2	5	5	5	30	0,5	300	600	-	300			
						ongelmajäte raja-arvo	1 000	2 500	2 500	2 500		2 500	1 000	1 000	100	1 000	1 000	2 500	2 500	1 000	2 500	10 000	1 000	1 000	1 000	1 000	2 500	1 000	50	-	-	-	10 000				
							(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	%	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)			
RF	KK 1	0,0 - 0,5	0,5 HHK/Si, Ki, hms(pinta)		tä		<	<	<	<37																											
		0,5 - 1,5	1,0 HK, Ki	1 asfalt. Pala 2 laudan pätkää	tä		<	<	<26,2	<43,2	88,0 %	<0,5	2,4	<0,1	<0,2	2,4	8,4	<10	4,1	3,8	16	15															
		1,5 - 2,5	1,0 HK, Ki	Juuria / risu <5%	tä		<	<	<22,3	<																											
		2,5 - 3,5	1,0 HK, S, Sa, Ki	vettä 3.3m ilm vesitasku?	tä		<	<	<	<																											
		3,5 - 4,5	1,0 Si/HHK, Ki	1 kanto, juuria	tä		<	<	<18,4	<																											
		4,5 - 5,5	1,0 Sa/Si	tiivistä	pm		<	<	<	<																											
		5,5 - 6,5	1,0 Sa/Si		pm		<	<	<19,5	<33,7																											
		6,5 - e.k.s.		yleiskuvaus:																																	
		e.k.s. -		Meikko siistiä, 2 laudanpalaa ja 1 asf pala. Perusmaan pinta vaikea määrittää, tn. Noin 4m																																	
RF	KK 2	0,0 - 0,5	0,5 HK, Ki	ruskea, moreenia	tä		<	<	<30,2	<																											
		0,5 - 1,5	1,0 HK, Ki	ruskea, moreenia	tä		<	<	<19,3	<35,5																											
		1,5 - 2,5	1,0 HK, risujäte, juuria puuta	risuja n. 40%, 2lankkua, 10 kpl kantoja	tä		<	<	<	<	64,0 %	<0,5	2,8	<0,1	<0,2	2,3	13	<10	10	5,1	23	21															
		2,5 - 3,5	1,0 HK, risujäte, juuria		tä		<	<	<	<45,1																											
		3,5 - 4,5	1,0 HK, Sa/Si		tä		<	<	<	<																											
		4,5 - 5,5	1,0 HK, hms, juuria	vanha mp noin 5m?	tä/pm		<	<	18,7	28																											
		5,5 - 6,5	1,0 Mr	vp 6m	pm		<	<	<	<																											
		6,5 - e.k.s.		Ei rakennusjätettä, 1,5-2,5 risujätetäyttö			<	<	<	<																											
		e.k.s. -																																			
RF	KK 3	0,0 - 0,5	0,5 Hms		tä		<	<	<24,8	<33,8																											
		0,5 - 1,5	1,0 HK, Ki, (isoja lohkareita)	isoa pulikkaa	tä		<	<	<22,5	<47,1																											
		1,5 - 2,5	1,0 HkSi	1 tiili, ehkä lievää kreosootin hajua	tä		<	<	<35,6	64,4	86,0 %																										
		2,5 - 3,5	1,0 Si, Hk, KiO	2 kantoa	tä		<	<	<	<																											
		3,5 - 4,5	1,0 Si, Mu	2 kantoa, 1 muovin pala	tä		<	<	<	<																											
		4,5 - 5,5	1,0 Si, Mu, Ki	alla kivi	tä		<	<	14,4	32,2	64,0 %	0,78	3,2	<0,1	<0,2	1,9	12	<10	26	3,9	25	19															
		5,5 - e.k.s.					<	<																													
		e.k.s. -																																			
RF	KK 4	0,0 - 0,5	0,5 HK, hms, juuria	ok	tä		<	<	26,1	45,3																											
		0,5 - 1,5	1,0 HK, Si, Ki, Hms	tunkkanen hajua	tä		<	<	<	35,1																											
		1,5 - 2,5	1,0 Si(harm)/SiHK/Mr.hms	tunkkanen hajua, 1 muovipurkki, pari kantoa ja juuria	tä		<	<	18,3	35,2																											
		2,5 - 3,0	0,5 Si(harm)/SiHK/Mr.hms	sama jatkuu	tä		<	<	<	<																											
		3,0 - 3,5	0,5 Sa, HK, vettä	hiekkia osin mustaa, vesitasku, vähän öljyisen näkönen	tä		<	<	<	<	75,0 %																										
		3,5 - 4,5	1,0 Si / Mr, Ki, hms	kantoja ja juuria, 1 asf pala 1 laudan pätkä (2x4)	tä		<	<	24,2	<																											
		4,5 - 5,5	1,0 Mr, HK/hms	1 tiili, 1 muovipussi	tä		<	<	28,8	38,3	86,0 %	<0,5	2,8	<0,1	<0,2	3	17	10	10	7,3	28	21															
		5,5 - 6,5	1,0 Mr, Hms/Mu	1 betonin pala, 1 muovipussi	tä		<	<	19	35,8																											
		6,5 - 7,5	1,0 Mu/Hms +Mr	5 kantoa, Sa pohjalla en usko että perusmaata	tä		<	<	17,9	32,2																											
		7,5 - e.k.s.	Ki tai Ka	ei pysty sanomaan kumpi	tä		<	<	47,5	85,4																											
		eps / eks	yleiskuvaus:	Sisistä täyttyä: Jouten ja kantojen paksuus, satunnaisia jätelajikkeita 11-27mm, täytötkerrokset			<	<																													
RF	KK 5	0,0 - 0,3	0,3 Hms, HK	1 m2 asfaltin pala	tä		<	<	27,1	37,2																											
		0,3 - 1,0	0,7 HHK, Mr, Hms, Si	sekalista	tä		<	<	23,6	44,7																											
		1,0 - 2,0	1,0 Sa, Si, Mr	haisee happamalle/savelle	tä		<	<	<	<																											
		2,0 - 3,0	1,0 HK, Si	1 betoniklippi(raudotettu), 1 tiili, 1rautakisko	tä		<	<	<20,3	<																											
		3,0 - 4,0	1,0 HK, Si, Mr, Hms/Mu	2 tiiltä, 1 betoninen kaivonrengas, luontainen hajua	tä		<	<	27,4	33,5																											
		4,0 - 5,0	1,0 Sa, si	tiilen murua, haisee happamalle tms. pari betoniklönttiä	tä		<	<	22,9	52,7	80,0 %	<0,5	4,2	<0,1	<0,2	5,2	25	17	7,2	12	37	32															
		5,0 - 6,5	1,5 Sa, Si, HK, +vettä +Mu	osin mustaa Si/HK, näyttää öljyiseltä (lievästi), voi olla org.ainestakin ei haise	tä		<	<	47,5	55,7	73,0 %																										
		6,5 - 7,5	1,0 Sa, si, HK, Mu,	betoniklontteja, muutamia tiiliä (5-10), pohja kumisee kuin kallio, ei varmistettu	tä		<	<	72,3	142,2																											
		7,5 - e.k.s.	Yleiskuvaus:	Pinta hiekkaisempaa, 4m alapuolella savista / silmistä paikoin tulee vettä. 5-6,5 aistinvaraisesti																																	
		eps / eks		huonompaa. Ki tai Ka																																	
RF	KK 6	0,0 - 0,5	0,5 HHK, Hms	erittäin siisti	tä		<	<	<	<29,8																											
		0,5 - 1,5	1,0 HHK/Si, hms, Sa	ok, siisti	tä		<	<	25,3	<31,9																											
		1,5 - 2,5	1,0 Tv/Mu , Sa		tä		<	<	23,3	62,8																											
		2,5 - 3,5	1,0 Mr, Si, Hms/Mu sekaista	10 tiilen murusta, vähän Lo, moreeni harmaata	tä		<	<	61,7	90,9																											
		3,5 - 4,5	1,0 Si/Mr +lo(väh)	RJ noin 25-50 tiiltä betonin paloja, oksia	tä		<	<	64,7	158,2	83,0 %	<0,5	7,9	0,41	0,3	4,9	28	26	12	240	35	0,56	2	1,8	0,62	7,6	6,9	1	34	<0,01	52	91	140				
		4,5 - 5,0	0,5 Mu, Mr kantoja oksia	RJ vähemmän kuin ylemp. Tiiliä ehkä 10-30 kpl, oksia(=risujäte paljon)	tä		<	<	60,6	132,8																											
		5,0 - 6,0	1,0 Oksa/risutäyttö, Mr, HK	5 tiiltä murusina	tä		<	<	19,5	46,6																											
		6,0 - 7,0	1,0 Mr, oksia/risuja	aistiv ok, 2 tiiltä 1 pala betonia, asf muruja, kaivanrenkaan pala... oksia vähempi kuin ylh.	tä		<	<	<	40,9																											
		7,0 - 8,0	1,0 Mr/hk, multa	Ki, oksia, 1m betputki	tä		<	<	20,9	46,5																											

Viteerivertailu, VnA 214/2007 ja Syke opas 98/2008:		Huomautukset:	Kosteus:	Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:
X	tulos ylittää kynnyksen	1.-12. = kts. VnA 214/2007	0 = kuiva	0 = pilaantumaton
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon	13. = Luvuissa mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alle detektiorajan, on laskennassa tuloksena käytetty detektiorajaa.	1 = kostea	1 = lievä
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon	14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. ohjeinen luokitus	2 = märkä	2 = kohtalainen
XXXX	tulos ylittää suuntaa-antavan ongelmajäte raja-arvon	15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. ohjeinen luokitus	3 = pv-tason alla	3 = voimakas

82143193 Kevätkummun täyttömäki

Pintavesinäytteiden analyysitulokset

Näytenro		12SL02025	12SL02026
Ottopaikka		VNTP 1 (pohjoinen)	VNTP 2 (lounas)
Ottopäivä		30.5.12	30.5.12
pH		6,2	6,2
Sähkönjohtavuus	mS/m	51	48
Kloridi (Cl)	mg/l	6,7	6,7
Sulfaatti (SO ₄)	mg/l	1,2	<0,50
Typpi (N), kokonais-	mg/l	11	10
Antimoni (Sb)	mg/l	0,001	<0,001
Arseeni (As)	mg/l	0,034	0,009
Barium (Ba)	mg/l	0,3	0,12
Elohopea (Hg)	mg/l	<0,0005	<0,0005
Kadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<0,0005
Kromi (Cr)	mg/l	0,03	0,009
Kupari (Cu)	mg/l	0,07	0,011
Lyijy (Pb)	mg/l	0,033	0,006
Molybdeeni (Mo)	mg/l	<0,005	<0,005
Nikkeli (Ni)	mg/l	0,011	0,015
Rauta (Fe)	mg/l	710	110
Sinkki (Zn)	mg/l	0,043	0,018
Vanadiini (V)	mg/l	0,077	0,014
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40)	mg/l	<0,05	<0,05
Keskitisleet (C10-C21)	mg/l	<0,05	<0,05
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	mg/l	<0,05	<0,05



Kuoppa RF2



RF2 kaivumaita



Kuoppa RF4



Kaivumaita RF4



Kuoppa RF6 - kerroksia



Kaivumaita RF6 3,5-4,5m



RF6 kaivumaita n 5-6m



RF7 5,5-6,5 m risu/ havutäyttöä



Kaivumaita RF8



RF10 kaivumaita 0-4 m



Kuoppa RF10 0-8,5m



Kuoppa RF11 0-8m



Kaivumaita RF12



Kuoppa RF 13



Kaivumaita RF14



Vesinäytepiste1 (vntp1) alueen pohjoisosassa



Vesinäytepiste 2 lounaispuolella

LABORATORION TUTKIMUSTODISTUKSET

82143193/1

82143193/2

82143193/3

Tutkimustodistus

1/3

Projekti: 82143193/1

Ramboll Finland Oy / Espoo
Jukka Tengvall
PL 25
02601 ESPOO

Tutkimuksen nimi: Porvoon kaupunki, Kevätkumpu 3, täyttömäki

Näytteenottopvm: 31.5.2012

Näyte saapui: 31.5.2012

Näytteenottaja: Kautto Perttu

Analysointi aloitettu: 31.5.2012

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	RF8	RF5	RF11	RF7	RF6		
Näytenumero	12MM 01263	12MM 01264	12MM 01265	12MM 01266	12MM 01267		
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottosyvyys	1,5-2,5	5,0-6,5	7,5-8,0	2,5-3,5	3,5-4,5	m	
Kuiva-aine	82	73	78	87	85	m-%	RA4016
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), maa	<10	470		30	140	mg/kg ka	RA4020*
Keskisizeet (C10-C21)	<10	64		<10	52	mg/kg ka	RA4020*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	<10	410		25	91	mg/kg ka	RA4020*
Polyaromaattiset hiilivedyt yht.			8,9	0,9	34	mg/kg ka	RA4053*
Antraseeni			0,12	0,01	0,56	mg/kg ka	RA4053*
Asenaftteeni			0,11	<0,01	0,88	mg/kg ka	RA4053*
Asenaftyleeni			0,11	0,02	0,15	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)antraseeni			0,33	0,05	2,0	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)pyreeni			0,28	0,05	1,8	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(b)fluoranteeni			0,32	0,07	1,9	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(g,h,i)peryleeni			0,22	0,04	1,1	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(k)fluoranteeni			0,16	0,03	0,62	mg/kg ka	RA4053*
Dibentso(a,h)antraseeni			0,03	<0,01	0,17	mg/kg ka	RA4053*
Fenantreeni			2,6	0,13	7,6	mg/kg ka	RA4053*
Fluoranteeni			1,9	0,21	6,9	mg/kg ka	RA4053*
Fluoreeni			0,38	<0,01	0,91	mg/kg ka	RA4053*
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni			0,25	0,05	1,5	mg/kg ka	RA4053*
Kryseeni			0,44	0,07	2,0	mg/kg ka	RA4053*
Naftaleeni			0,52	<0,01	1,0	mg/kg ka	RA4053*
Pyreeni			1,2	0,14	4,9	mg/kg ka	RA4053*
PCB yht.			<0,02		<0,01	mg/kg ka	RA4053*
PCB 28			<0,002		<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 52			<0,002		<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 101			<0,002		0,002	mg/kg ka	RA4053*
PCB 118			<0,002		<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 138			<0,002		0,004	mg/kg ka	RA4053*
PCB 153			<0,002		0,005	mg/kg ka	RA4053*
PCB 180			<0,002		0,004	mg/kg ka	RA4053*

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

3/3

Projekti: 82143193/1

Menetelmien kuvaukset

Öljyhiilivetyjakeet, maa

Öljyhiilivedyt määritettiin kaasukromatografisesti asetoni/heksaaniuuton ja florisil-puhdistuksen jälkeen käyttäen FI-detektoria. Menetelmällä määritetään poolittomien hiilivetyjen summa välillä C10H22 - C40H82 (dekaani - tetrakontaani). Määritysraja on 10 mg/kg ja mittausepävarmuus 31 %. Menetelmä perustuu standardiohjeisiin ISO 11046 ja ISO 16703.

PAH + PCB yht. , kiinteä

PAH-näytteet uutettiin tolueenilla, puhdistettiin florisililla ja määritettiin GC/MS-tekniikan avulla. Menetelmän määritysraja on 0,01 mg/kg ja mittausepävarmuus 23-42 %. Menetelmä perustuu standardiin ISO / FDIS 18287.

PCB-näytteet uutettiin tolueenilla ja puhdistettiin florisililla. Liuotin vaihdettiin heksaaniin ja näyte käsiteltiin rikkihapolla. Öljyiset näytteet puhdistetaan lisäksi dimetyylisulfoksidilla (DMSO). PCB-yhdisteet analysoidaan GC/MS-tekniikan avulla. Menetelmän määritysraja 0,001 mg/kg ja mittausepävarmuus 20-34 %. Laboratorion sisäinen tutkimusmenetelmä.

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

1/2

Projekti: 82143193/2

Ramboll Finland Oy / Espoo

Jukka Tengvall

PL 25

02601 ESPOO

Tutkimuksen nimi: Porvoon kaupunki, Kevätkumpu 3, täyttömäki

Näytteenottopvm: 30.5.2012

Näyte saapui: 31.5.2012

Näytteenottaja: Kautto Perttu

Analysointi aloitettu: 31.5.2012

Vesitutkimus

			Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	VNTP 1 (pohjoinen)	VNTP 2 (lounas)		
Näytenumero	12SL 02025	12SL 02026		
MÄÄRITYKSET				
pH	6,2	6,2		RA2000*
Sähkönjohtavuus	51	48	mS/m	RA2013*
Kloridi (Cl)	6,7	6,7	mg/l	RA2018*
Sulfaatti (SO ₄)	1,2	<0,50	mg/l	RA2018*
Typpi (N), kokonais-	11	10	mg/l	RA2003*
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok		RA3007
Metallit, PIMA vesi	ok	ok		
Antimoni (Sb)	0,001	<0,001	mg/l	RA3000*
Arseeni (As)	0,034	0,009	mg/l	RA3000*
Barium (Ba)	0,30	0,12	mg/l	RA3000*
Elohopea (Hg)	<0,0005	<0,0005	mg/l	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,0005	<0,0005	mg/l	RA3000*
Kromi (Cr)	0,030	0,009	mg/l	RA3000*
Kupari (Cu)	0,070	0,011	mg/l	RA3000*
Lyijy (Pb)	0,033	0,006	mg/l	RA3000*
Molybdeeni (Mo)	<0,005	<0,005	mg/l	RA3000*
Nikkeli (Ni)	0,011	0,015	mg/l	RA3000*
Rauta (Fe)	710	110	mg/l	RA3000*
Sinkki (Zn)	0,043	0,018	mg/l	RA3000*
Vanadiini (V)	0,077	0,014	mg/l	RA3000*
Öljyhiilivetyjakeet (C10-C40)	<0,05	<0,05	mg/l	RA4019*
Keskitisleet (C10-C21)	<0,05	<0,05	mg/l	RA4019*
Raskaat öljyjakeet (C21-C40)	<0,05	<0,05	mg/l	RA4019*

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

2/2

Projekti: 82143193/2

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Anri Aallonen
FM, kemisti, +358 20 755 7930

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu perttu.kautto@ramboll.fi; jukka.tengvall@ramboll.fi

Menetelmien kuvaukset

IC-tekniikka	Anionit määritettiin ionikromatografisesti. Mittausepävarmuus oli 15-30 % yhdisteestä riippuen.
Öljyhiilivetyjakeet	Öljyhiilivedyt määritettiin kaasukromatografisesti käyttäen heksaaniuuttoa ja FI-detektoria standardin SFS-EN ISO 9377-2 mukaisesti ("hiilivetyöljyindeksi"). Menetelmällä määritettiin poolittomien hiilivetyjen summa välillä C10H22 - C40H82 (dekaani - tetrakontaani) verraten pitoisuuksia kevyen polttoöljyn (diesel) ja voiteluöljyn vasteeseen. Mittausepävarmuus oli öljylle 26 %.

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

1/3

Projekti: 82143193/3

Ramboll Finland Oy / Espoo

Jukka Tengvall

PL 25

02601 ESPOO

Tutkimuksen nimi: Porvoon kaupunki, Kevätkumpu 3, täyttömäki

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 4.6.2012

Näytteenottaja: Perttu Kautto/Markus Stenvall

Analysointi aloitettu: 4.6.2012

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	RF1	RF2	RF3	RF4	RF5		
Näyttenumero	12MM 01348	12MM 01349	12MM 01350	12MM 01351	12MM 01352		
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottosyvyys	0,5-1,5	1,5-2,5	4,5-5,5	4,5-5,5	1-5	m	
Kuiva-aine	88	64	64	86	80	m-%	RA4016
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok	ok	ok	ok		RA3007
Metallit, PIMA maa	ok	ok	ok	ok	ok		
Antimoni (Sb)	<0,5	<0,5	0,78	<0,5	<0,5	mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)	2,4	2,8	3,2	2,8	4,2	mg/kg ka	RA3000*
Elohopea (Hg), PIMA	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)	2,4	2,3	1,9	3,0	5,2	mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)	8,4	13	12	17	25	mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)	<10	<10	<10	10	17	mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)	4,1	10	26	10	7,2	mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)	3,8	5,1	3,9	7,3	12	mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)	16	23	25	28	37	mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)	15	21	19	21	32	mg/kg ka	RA3000*
Polyaromaattiset hiilivedyt yht.						mg/kg ka	RA4053*
Antraseeni						mg/kg ka	RA4053*
Asenaftteeni						mg/kg ka	RA4053*
Asenaftyleeni						mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)antraseeni						mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)pyreeni						mg/kg ka	RA4053*
Bentso(b)fluoranteeni						mg/kg ka	RA4053*
Bentso(g,h,i)perylenei						mg/kg ka	RA4053*
Bentso(k)fluoranteeni						mg/kg ka	RA4053*
Dibentso(a,h)antraseeni						mg/kg ka	RA4053*
Fenantreeni						mg/kg ka	RA4053*
Fluoranteeni						mg/kg ka	RA4053*
Fluoreeni						mg/kg ka	RA4053*
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni						mg/kg ka	RA4053*
Kryseeni						mg/kg ka	RA4053*
Naftaleeni						mg/kg ka	RA4053*
Pyreeni						mg/kg ka	RA4053*

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

2/3

Projekti: 82143193/3

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	RF6	RF7	RF8	RF9	RF10		
Näyttenumero	12MM 01353	12MM 01354	12MM 01355	12MM 01356	12MM 01357		
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottosyvyys	3,5-4,5	0-0,5	0-0,4	2,5-3,5	7,5-8,5	m	
Kuiva-aine	83	84	91	83	82	m-%	RA4016
Esikäsittely, mikroaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok	ok	ok	ok		RA3007
Metallit, PIMA maa	ok	ok	ok	ok	ok		
Antimoni (Sb)	<0,5	<0,5	<0,5	0,58	<0,5	mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)	7,9	2,9	9,1	9,0	12	mg/kg ka	RA3000*
Elohopea (Hg), PIMA	0,41	<0,1	<0,1	0,21	4,2	mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)	0,30	<0,2	<0,2	0,46	0,22	mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)	4,9	3,8	11	14	12	mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)	28	22	50	56	53	mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)	26	14	34	45	35	mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)	180	9,3	20	64	24	mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)	12	8,9	23	28	27	mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)	240	34	89	140	88	mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)	35	25	72	74	74	mg/kg ka	RA3000*
Polyaromaattiset hiilivedyt yht.						mg/kg ka	RA4053*
Antraseeni						mg/kg ka	RA4053*
Asenaftteeni						mg/kg ka	RA4053*
Asenaftyleeni						mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)antraseeni						mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)pyreeni						mg/kg ka	RA4053*
Bentso(b)fluoranteeni						mg/kg ka	RA4053*
Bentso(g,h,i)perylenei						mg/kg ka	RA4053*
Bentso(k)fluoranteeni						mg/kg ka	RA4053*
Dibentso(a,h)antraseeni						mg/kg ka	RA4053*
Fenantreeni						mg/kg ka	RA4053*
Fluoranteeni						mg/kg ka	RA4053*
Fluoreeni						mg/kg ka	RA4053*
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni						mg/kg ka	RA4053*
Kryseeni						mg/kg ka	RA4053*
Naftaleeni						mg/kg ka	RA4053*
Pyreeni						mg/kg ka	RA4053*

Maanäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	RF11	RF12	RF13	RF14	RF3		
Näyttenumero	12MM 01358	12MM 01359	12MM 01360	12MM 01361	12MM 01362		
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottosyvyys	7,5-8	5-5,5	4-5,5	1,5-2,5	1,5-2,5	m	
Kuiva-aine	83	90	90	87	86	m-%	RA4016
Esikäsittely, mikroaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok	ok	ok			RA3007
Metallit, PIMA maa	ok	ok	ok	ok			
Antimoni (Sb)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)	3,4	1,8	4,9	1,8		mg/kg ka	RA3000*
Elohopea (Hg), PIMA	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		mg/kg ka	RA3000*

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

Projekti: 82143193/3

	12MM 01358	12MM 01359	12MM 01360	12MM 01361	12MM 01362	Yksikkö	Menetelmä
Koboltti (Co)	3,9	2,3	7,9	1,6		mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)	16	12	36	8,7		mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)	13	<10	22	<10		mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)	9,0	4,2	60	3,6		mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)	7,9	4,1	17	3,2		mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)	44	17	56	11		mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)	23	17	41	13		mg/kg ka	RA3000*
Polyaromaattiset hiilivedyt yht.					2,6	mg/kg ka	RA4053*
Antraseeni					0,04	mg/kg ka	RA4053*
Asenaftteeni					0,01	mg/kg ka	RA4053*
Asenaftyleeni					0,03	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)antraseeni					0,19	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(a)pyreeni					0,15	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(b)fluoranteeni					0,17	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(g,h,i)perylenei					0,14	mg/kg ka	RA4053*
Bentso(k)fluoranteeni					0,07	mg/kg ka	RA4053*
Dibentso(a,h)antraseeni					0,02	mg/kg ka	RA4053*
Fenantreeni					0,38	mg/kg ka	RA4053*
Fluoranteeni					0,58	mg/kg ka	RA4053*
Fluoreeni					0,03	mg/kg ka	RA4053*
Indeno(1,2,3-c,d)pyreeni					0,15	mg/kg ka	RA4053*
Kryseeni					0,19	mg/kg ka	RA4053*
Naftaleeni					0,03	mg/kg ka	RA4053*
Pyreeni					0,44	mg/kg ka	RA4053*

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics


Anri Aallonen
FM, kemisti, +358 20 755 7930

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu perttu.kautto@ramboll.fi; jukka.tengvall@ramboll.fi

Menetelmien kuvaukset

PAH + PCB yht. , kiinteä

PAH-näytteet uutettiin tolueenilla, puhdistettiin florisililla ja määritettiin GC/MS-tekniikan avulla. Menetelmän määrittäjä on 0,01 mg/kg ja mittausepävarmuus 23-42 %.

Menetelmä perustuu standardiin ISO / FDIS 18287. PCB-näytteet uutettiin tolueenilla ja puhdistettiin florisililla. Liuotin vaihdettiin heksaaniin ja näyte käsiteltiin rikkipapilla. Öljyiset näytteet puhdistetaan lisäksi dimetyylisulfoksidilla (DMSO). PCB-yhdisteet analysoidaan GC/MS-tekniikan avulla. Menetelmän määrittäjä on 0,001 mg/kg ja mittausepävarmuus 20-34 %. Laboratorion sisäinen tutkimusmenetelmä.

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.



Tutkimuksen tarkoitus		Piiustuslaji		Juokseva nro	
Maaperän pilaantuneisuustutkimus					
Tutkimuskohteen nimi ja osoite		Piirustuksen sisältö		Mittakaava	
KEVÄTKUMPU 3 TÄYTTÖMÄKI		Sijaintikartta		1: 10 000	
PORVOON KAUPUNKI					
 Ramboll Finland Oy PL25, Säterinkatu 6 02601 ESPOO puh. 020 755 6200 fax 020 755 6206	Suunn. ala		Projektinnumero		Tiedosto
	YMP		82143193		
		Piirustusnumero		Muutos	
		1			
hyv.		Piirtäjä		Pvm.	
Jukka Tengvall		Pka		Perttu Kautto	
				19.6.2012	

TUTKIMUSMERKINNÄT:

-  **RF 1-14** Tutkimuspiste, koekuoppa, Ramboll
-  **vntp1-2** Pintavesinäytepisteet, Ramboll

HAITTA-AINEMERKINNÄT:

	orgaanisia- haitta-aineita yli <u>vaarallisen jätteen raja-arvon</u>
	epäorgaanisia- haitta-aineita yli <u>ylemmän ohjearvon</u>
	orgaanisia- haitta-aineita yli <u>ylemmän ohjearvon</u>
	epäorgaanisia- haitta-aineita yli <u>alemmän ohjearvon</u>
	orgaanisia- haitta-aineita yli <u>kynnysarvon</u>
	epäorgaanisia- haitta-aineita yli <u>kynnysarvon</u>

JÄTEHAVAINNOT:

-  Todettu yksittäisiä jättejakeita < 10 kpl
-  Todettu jättejakeita >10 kpl
-  Todettu risujätettä, havuja, kantoja

K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä		
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	Juokseva nro	
Maaperän pilaantuneisuustutkimus			Tutkimuspiirustus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
Kevätkummun täyttömäki			Tutkimuspisteiden sijainnit, viitearvoylitykset, jätehavainnot	1:1000	
Kevätkumpu Porvoo					
 Ramboll PL 25, Säterinkatu 6 02601 Espoo puh. 020 755 611 fax 020 755 6201			Suunn.ala	Työnro	Tiedosto
			YMP	82143193	
			Piirustusnro	Muutos	
			2		
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.) Jukka Tengvall			Piirt. PKa	Suunn. Perttu Kautto	Pvm 6.11.2012