

HÄMEENLINNAN KAUPUNKI

Hämeenlinnan uimarannan, Hämeensaaren kenttä ja puisto sekä Hämeenkaari

Loppuraportti



MAAPERÄKUNNOSTUKSEN LOPPURAPORTIN TIIVISTELMÄ

Loppuraportin laatija: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy / Alisa Pitkänen

Luvan hakija: Hämeenlinnan kaupunki

Kunnostuspäätös: HAMELY/2368/2016 pvm. 26.1.2017

Kunnostettavan kohteen yleiskuvaus

Kohde sijaitsee Hämeenlinnan kaupungin Hämeensaaren kaupunginosassa osoitteessa Hämeensaarenkuja, 13100 Hämeenlinna. Kunnostetut kiinteistöt (kiinteistötunnukset 109-3-9906-6, 109-3-9904-1 ja 109-3-16-6) omistaa Hämeenlinnan kaupunki.

Kunnostustyön kuvaus

Hämeenlinnan kaupunki on kaavoittanut Engelinrannan aluetta asunrakentamiselle ja puistotoimintoihin. Kunnostus toteutettiin massanvaihtona. Pilaantuneita massoja välivarastotiin kunnostettavalla alueella muutamia viikkoja. Haitta-ainepitoisuudeltaan tavoitearvon alittavia maamassoja käytettiin kiinteistön täyttöihin mahdollisuuksien mukaan. Kaivanto vedet johdettiin HS-veden viemäriverkkoon öljynerottimen kautta ja työmaalle tehtyyn laskeutusaltaaseen. Alueet, joihin jäi haitta-ainepitoisuudeltaan tavoitearvon ylittäviä maamassoja eristettiin HDPE-kalvolla.

Jätehuollon järjestäminen

Kaivetut pilaantuneet maa-ainekset kuljetettiin Fortum Oy:n, Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n ja Kiertokapula Oy:n jätteiden vastaanottolaitoksiin.

Tiili- ja betonijätteet toimitettiin Päijät-Hämeen Jätetuolto Oy:n ja Suomen Erityisjäte Oy:n.

Puu, metalli ja sekäjätteet toimitettiin Kiertokapula Oy:n jätteiden vastaanottolaitokseen.

Alueelle jääneet haitta-aineet

Kaivantojen reunoille jäi haitta-ainepitoisia maa-aineksia. Kaivantojen reunoihin asennettiin HDPE-kavot. Puistoalueelle jäi haitta-ainepitoisia maita.

Kunnostuksen jälkeiset riskit

Alueelle jääneistä haitta-ainepitoisuuksista ei arvioida aiheutuvan riskiä alueella oleskeleville ihmisille, eliölle, läheiselle pintavesistölle eikä muulle ympäristölle.

Jatkotoimenpiteet

Kaivualueille alueelle jääneet haitta-ainepitoisuudet on huomioitava mahdollisia lisäkaivutöitä tehdessä esim. viemärinteitä uusittaessa.

Pohjaveden tarkkailu alueella.

Loppuarvio

Hämeenlinnan Engelinrannan kiinteistöillä tehtiin maaperän kunnostustöitä 10.4.2018.-20.7.2018. Alueelta poistettiin ja toimitettiin ympäristöluvan omaaviin jätteenkäsittelylaitoksiin yhteensä 180 660 t pilaantunutta maa-ainesta. Puistoalueelle ja kaivantojen reunoille jäi tavoitearvon ylittäviä pitoisuuksia raskasmetalleja, PAH-yhdisteitä ja öljyhiilivetyjä sekä jätettä. Nämä alueet eristettiin HDPE-kalvolla. Muilta osin kunnostuksessa päästiin tavoitteisiin. Puistoalueelle jääneistä haitta-aineista ei aiheudu vaaraa ihmisten terveydelle tai ympäristölle.

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Kohdetiedot	1
3	Asiakirjat.....	2
3.1	Ilmoituksen johdosta tehty päätös tai ympäristölupapäätös	2
3.2	Muut luvat.....	2
3.3	Suunnitelmat ja muut asiakirjat	2
3.4	Siirtoasiakirjat.....	3
4	Kunnostukseen osallistuneet	3
5	Kunnostuksen kuvaus.....	4
5.1	Kunnostustavoitteet.....	4
5.2	Ajankohta.....	4
5.3	Toteutus	4
5.3.1	Poistetut pilaantuneet maa-ainekset	5
5.3.2	Työnaikainen seuranta.....	6
5.3.3	Välikvarastointi	7
5.3.4	Vesien käsittely	7
5.3.5	Muut jätteet ja niiden käsittely.....	7
5.3.6	Eriste-, huomio- ja erityisrakenteet	7
5.3.7	Maa-ainesten hyötykäyttö	7
5.3.8	Työnaikaisten haittojen kuvaaminen	7
5.4	Alueen jäännöspitoisuudet	7
5.4.1	Kiinteistölle jääneiden haitta-aineiden ominaisuudet.....	10
5.5	Alueen viimeistely.....	12
5.6	Kokoukset ja ulkopuoliset tarkastukset	13
6	Riskinarviointi	13
6.1	Puhdistustavoitteiden saavuttaminen.....	13
6.2	Käsitteellinen malli.....	13
7	Laskennallinen riskitarkastelu	15
7.1	Laskentaskenaariot ja rajaukset	15
7.2	Laskentaohjelma	16
7.3	Kulkeutumislaskennan lähtötiedot ja -oletukset	17
7.4	Kulkeutumislaskennan tulokset.....	18
7.4.1	Haitta-aineiden kulkeutuminen pohjaveden yläpuolisista kerroksista ulkoilmaan.....	18
7.4.2	Haitta-aineiden kulkeutuminen kyllästymättömästä kerroksesta pohjaveteen.....	18
7.4.3	Haitta-aineiden kulkeutuminen kyllästyneestä kerroksesta pohjaveden mukana ja kulkeutuminen pintaveteen	19

7.5	Johtopäätökset.....	20
8	Maaperän jätteet	20
9	Jatkotoimenpiteet	20
9.1	Seuranta	20
9.2	Käyttörajoitukset.....	21
10	Loppuarvio	21

LIITTEET

1. Siirtoasiakirjamallit
2. Valokuvat
3. Yhteenvedotaulukko
4. Laboratorion analyysitodistukset
5. Riskilaskelmat, pohjaveden yläpuoli
6. Riskilaskelmat, pohjaveden alapuoli
7. Haitta-aineiden ominaisuuksia

PIIRUSTUKSET

YMP P31550 – 1 ja 4 Jäännöspitoisuusnäytealueet ja huomio- ja eristerakenteet
YMP P31550 – 2 ja 3 Leikkauskuvat
YMP P31550 – 5 Tarkkailusuunnitelma - pohjavesiputket

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

Hämeenlinnan uimarannan, Hämeensaaren kenttä ja puisto sekä Hämeenkaari

1 Johdanto

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy on toiminut Hämeenlinnan kaupungin toimeksiannosta ympäristötekniisenä asiantuntijana Hämeenlinnan Engelinrannan alueen pilaantuneen maaperän kunnostuksessa.

Tämän kunnostusta koskevan loppuraportin on laatinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä kunnostuksen valvojana toiminut Alisa Pitkänen ja tarkastanut projektipäällikkönä toiminut Risto Tili.

2 Kohdetiedot

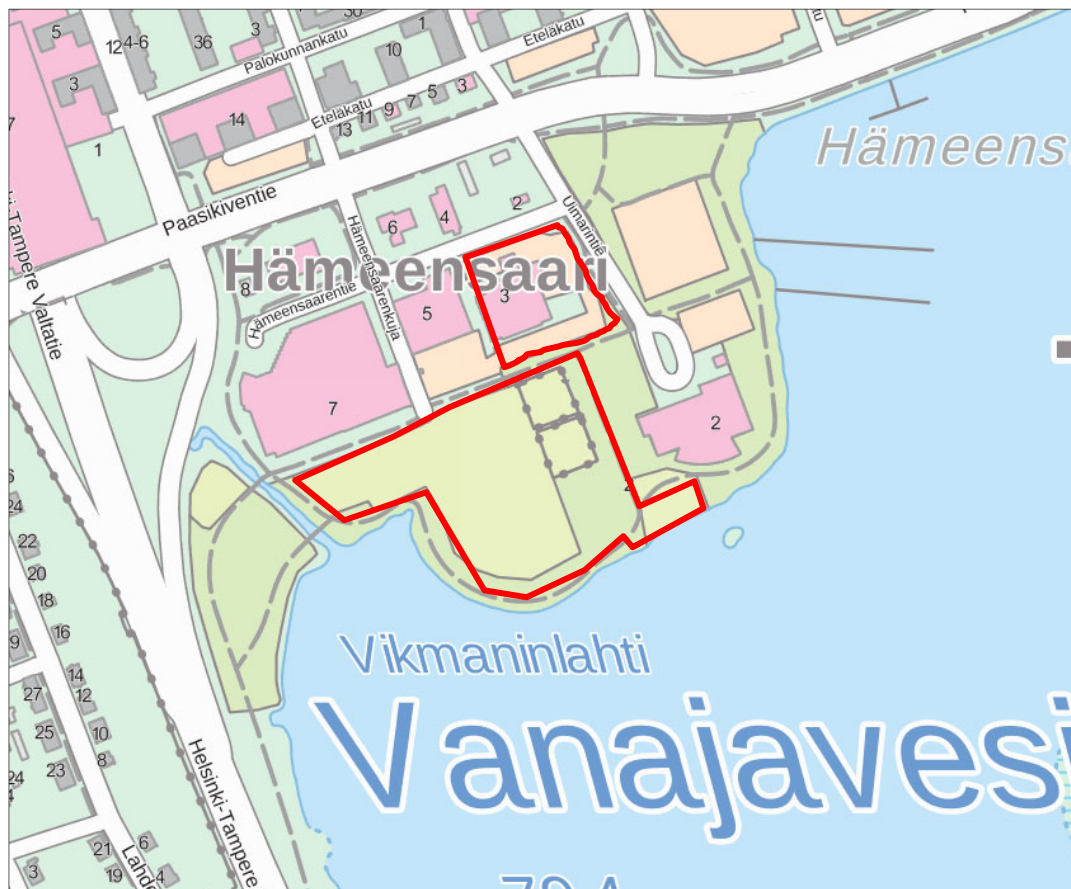
Kohde sijaitsee Hämeenlinnan kaupungin Hämeensaaren kaupunginosassa osoitteessa Hämeensaarenkuja, 13100 Hämeenlinna. Kunnostetut kiinteistöt (kiinteistötunnukset 109-3-9906-6, 109-3-9904-1 ja 109-3-16-6) omistaa Hämeenlinnan kaupunki.

Tässä raportissa kunnostusalueet on jaettu uimaranta-alueeseen, puistoalueeseen, asuinalueeseen ja entisen Hämeenkaaren kiinteistöön (asuinalue).

Urakassa ollut Engelinrannan entinen Hämeensaaren kenttä ja ranta-alue sekä entisen Hämeenkaaren urheiluhallin alue olivat vanhan Vikmaninlahden kaatopaikkaa.

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019



Kuva 1. Sijaintikartta. Kunnostetut alueen on osoitettu likimääräisesti kuvassa punaisella. (Maanmittauslaitoksen kopioluta 579\KP\06)

3 Asiakirjat

3.1 Ilmoituksen johdosta tehty päätös tai ympäristölupapäätös

Hämeenlinnan kaupungin tekemän pilaantuneen maaperän kunnostuksen ilmoituksesta tehty päätös: HAMELY/2368/2016 pvm. 26.1.2017.

3.2 Muut luvat

Hämeen ELY-keskuksen kanssa pidettiin kokous 12.12.2017 kunnostuksen ilmoituksesta tehdyn päätöksen tulkinnasta.

HS-vesi (Sanna Heinonen sähköposti) antoi 5.5.2017 luvan johtaa kaivannoista vedet öljynerottimen kautta viemäriverkkoon.

Hämeenlinnan kaupunki teki ruoppausilmoituksen uimarannan ruoppaustöistä ja siihen on saatu lausunto Hämeen ELY-keskuksen ympäristöyksiköltä 20.12.2017 (Lausunto HAMELY/1509/2017).

3.3 Suunnitelmat ja muut asiakirjat

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy on tehnyt Engelinranta Pilaantuneen maa-alueen kunnostuksen yleissuunnitelman, 21.12.2016.

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

Kunnostuksen aloituskokous pidettiin 10.4.2017 ja vastaanoton jälkitarkastus pidettiin 20.7.2018. Kunnostuksen aikana pidettiin 12 työmaakokousta ja 6 katselmusta.

3.4 Siirtoasiakirjat

Poisviedyistä kuormista laadittiin siirtoasiakirjat. Malli siirtoasiakirjasta ja punnitustositteesta on esitetty liitteessä 1.

Siirtoasiakirjoja säilytetään FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n arkistossa 3 vuotta viimeisimmän siirtoasiakirjan vastaanottopäiväyksestä.

4 Kunnostukseen osallistuneet

Kunnostushankkeeseen osallistuneet tahot yhteystietoineen on esitetty seuraavassa:

Kunnostustyön tilaaja ja kiinteistön omistaja

- Kiinteistön omistaja:
Hämeenlinnan kaupunki, kaupunkirakennepalvelut
yhteyshenkilö Elina Reiman
Wetterhoffinkatu 2, PL 84, 13101 Hämeenlinna

Ympäristöviranomainen

- Hämeen ELY-keskus
Maria Borg
Birger Jaarlin katu 15, 13100 Hämeenlinna

Ympäristötekniset asiantuntijat

- Projektipäällikkö
FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Risto Tilli
Osmontie 34, 00600 Helsinki
- Kunnostustyön valvojat
FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Alisa Pitkänen ja Samuli Teittinen
Hatanpääkatu 1, 33900 Tampere
- Loppuraportin laatijat
FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1, 33900 Tampere

Urakoitsija

- Maanrakennus Kari Jalli Oy
Leutostentie 182, 14820 Tuulos

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

Maiden kuljetus

- Maanrakennus Jalo Oy
Massentie 19, 14240 Janakkala

Haitta-ainepitoisten ja jätteellisten maiden sekä tiili- ja betonijätteen vastaanottopaikat

- Fortum Oy
Taina Kyllönen
Kuulojan käsittelykeskus, Hausjärvi
- Suomen Erityisjäte Oy
Riina Rantsi
Kiimassuontie 127
30420 Forssa
- Kiertokapula Oy
Jenni Harmoinen
Karanojantie 145
13430 Hämeenlinna
- Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy
Kujalan jätekeskus
Sapelikatu 7, 15160 Lahti

5 Kunnostuksen kuvaus**5.1 Kunnostustavoitteet**

Hämeenlinnan Engelinrannan alueelle on tehty osayleiskaava ja alueelle on suunniteltu asuinalueita ja puistoalue. Kiinteistöillä tehdyissä tutkimuksissa on maaperässä todettu haitta-aineita ja jätteitä. Pima-päätöksen mukaan kunnostus tavoitetasoina olivat alemmat ohjearvot ja jätteet poistettava 5 m syvyyteen asuinalueilla, puistoalueilla alle alemman ohjearvon ja jätteet poistettava 1m syvyyteen sekä leikkipaikoilla alle kynnyksarvon ja jätteet poistettava 5 m syvyyteen. Pima-päätöksen mukaan maaperään jäävistä korkeista haitta-ainepitoisuuksista tulee tehdä arvio aineiden aiheuttamista ympäristö- ja terveysriskeistä ja maaperän puhdistustarpeesta.

Valokuvia kunnostuksesta on liitteessä 2.

5.2 Ajankohta

Kunnostustyö tehtiin ajalla 10.4.2017-20.7.2018.

5.3 Toteutus

Kunnostus tehtiin massanvaihtona.

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

5.3.1 Poistetut pilaantuneet maa-ainekset

Uimarannan alue

Kiinteistöltä toimitettiin lievästi pilaantuneita maa-aineksia 36 t ja 199 t voimakkaasti pilaantuneita maa-aineksia Kiertokapula Oy:n Karanojan vastaanottopaikkaan Hämeenlinnaan. Tiilijäte toimitettiin samassa erässä Asuinalueelta nousseiden tiilijätteen kanssa Suomen Eritysjäte Oy:n Kiimassuon vastaanottopaikkaan Forssaan.

Puisto-alue

Puisto-alueelta vaihdettiin massat vain kohdasta, josta tutkimuksissa löytyi haitta-aineita yli vaarallisen jätteen ohjearvon. Alueelta toimitettiin voimakkaasti pilaantuneita maa-aineksia 311 t Kiertokapula Oy:n Karanojan vastaanottopaikkaan Hämeenlinnaan. Puistoalueelle tehtiin lisätutkimuksia kunnostuksen aikana. Puistoalueen riskiarvio on kappaleessa 6.2.

Asuinalue (kiinteistöt 109-3-9906-6,109-3-9904-1), entinen Hämeensaaren kenttä

Kiinteistöiltä toimitettiin lievästi pilaantuneita maa-aineksia 168 110 t ja voimakkaasti pilaantuneita maa-aineksia 705 t, maa-aineksia, joissa oli pitoisuuksia ja jätettä <5% 14 375 t ja pitoisuuksia ja jätettä <30% 11 027 t sekä sekajätettä 138 t Kiertokapula Oy:n Karanojan vastaanottopaikkaan Hämeenlinnaan. Fortum Oy:n Hausjärven jätteenvastaanottokeskukseen toimitettiin lievästi pilaantuneita jätteellisiä maa-aineksia 3 994 t ja voimakkaasti pilaantuneita jätteellisiä maa-aineksia 1 268 t. Suomen Eritysjäte Oy:n Forssa jätteenvastaanottokeskukseen toimitettiin tiiliä 80 t ja betonia 340 t. Asfalttia toimitettiin Lemminkäinen Oy:n Tiiriön asfalttiasemalle noin 433 t. Hämeenlinnan kaupungin Kuuslahden maankaatopaikalle toimitettiin kynnysarvon alittavia ja ylittäviä maa-aineksia noin 7 000 t. Hämeenlinnan Tyryn maankaatopaikan maisemointiin toimitettiin noin 9 480 t kynnysarvon alittavia maita.

Kiinteistö 109-3-16-6, Entinen Hämeenkaari

Kiinteistöiltä toimitettiin pitoisuudeltaan yli alemman ohjearvon 4 800t ja yli ylemmän ohjearvon olleita maa-aineksia 760 t, rakennusjätettä 105 t ja metalleja 8 t Kiertokapula Oy:n Karanojan vastaanottopaikkaan Hämeenlinnaan. Hyötykäyttökelpoista betonia toimitettiin 256 t Suomen Eritysjäte Oy:n Kiimassuon vastaanottopaikkaan. Tiilijätettä toimitettiin 209 t ja pitoisuudeltaan yli alemman ohjearvon olleita maa-aineksia 421 t Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n Kujalan jätekeskukseen. Asfalttia toimitettiin YIT Oyj:n asfalttiasemalle Velssiin noin 190 t. Hämeenlinnan kaupungin Kuuslahden maankaatopaikalle toimitettiin kynnysarvon alittavia ja ylittäviä maa-aineksia noin 14 140 t. Hämeenlinnan Tyryn maankaatopaikan maisemointiin toimitettiin noin 1 560 t kynnysarvon alittavia maita.

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

Taulukko 1. Kunnostuksen kaikkien alueiden kiinteistöiltä poistettujen maiden sekä jätteiden massamäärät.

Pilaantuneisuusaste (x)	Vastaanottoaika	Määrä (t)
x < ka	Linnan Infra, Tyry *	n. 11 040
x < aoa	Linnan Infra, Kuuslahti*	n. 23 620
aoa < x < yoa	Kiertokapula Oy, Karanoja** Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy	172 986 421
yoa < x < vj	Kiertokapula Oy, Karanoja	1 991
aoa < x < vj jäte < 30%	Fortum Oy, Hausjärven jätteen vastaanottoaika, jätteellinen maa-aines	5 262
asfaltin sekainen maa-aines	Kiertokapula Oy, Karanoja	1 030
Tiilet	Suomen Ertyisjäte Oy, Forssa Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy	417 209
Betoni	Suomen Ertyisjäte Oy, Forssa	596
Sekajäte	Kiertokapula Oy, Karanoja	138
Puhdas puujäte	Linnan Infra / moreeni	155
Kyllästetty puu	Kiertokapula Oy, Karanoja	1
Rakennusjäte	Kiertokapula Oy, Karanoja	105
Asfaltti	Lemminkäinen / YIT Oyj	623
Metallit	Kiertokapula Oy, Karanoja	10

aoa = alempi ohjearvo, yoa = ylempi ohjearvo, vj = vaarallinen jäte, x = maa-aineksen sisältämien haitta-aineiden pitoisuus,

* Laskentaperiaate on, että 1 kuorma on 22 t,

** Jätteellisyys vaihteli jätteettömästä, <5% ja <30%

5.3.2 Työnaikainen seuranta

Kunnostustyötä ohjattiin pääasiassa XRF-mittarilla, sillä tutkimusraportin perusteella haitta-aineista suurin osa oli raskasmetalleja. Kunnostuksen ohjauksessa käytettiin myös PetroFlag-kenttätestejä ja PAH-yhdisteiden laboratorioanalyysyjä. Massojen kaatopaikkakelpoisuudet varmistettiin

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

liukoisuustesteillä ja sekä TOC määrityksillä. Yhteenvedotaulukko ja laboratorion analyysitodistukset ovat liitteissä 3 ja 4.

5.3.3 Väliavarastointi

Kunnostuksen aikana kaivumassoja väliavarastointiin pääasiassa asfaltoiduilla alueilla, mutta myös puistoalueella. Pilaantuneet maat kuljetettiin näytteenoton jälkeen vastaanottoaikoihin. Väliavarastointialueiden pintamaat kuorittiin pois varastoinnin jälkeen.

5.3.4 Vesien käsittely

Kaivantoihin kertyi erittäin paljon vettä. 5.5.2017-11.5.2017, 18.9.2017-13.10.2017 (asuinalue) ja 3.5.2018-15.6.2018 (entinen Hämeenkaaren kiinteistö) välisinä aikoina kaivantoihin kerääntynyt vesi pumpattiin öljynerottimen kautta HS-veden viemäriverkkoon yhteensä 4500 m³. 12.5.-19.9.2017 kaivantovettä pumpattiin alueelle kaivettuun laskeutusaltaaseen, koska suuren vesimäärän ja pitkän pumpppausmatkan vuoksi kaivantovesiä ei pystytty pumpaamaan HS-veden viemäriverkkoon. Vesistä otettiin kahdeksan näytettä: alueella sijainneesta kolmesta pohjavesiputkesta, yksi koekuoppaan nousseesta vedestä, yksi kaivantovedestä ennen viemäriin pumpaamista ja kaksi erottimen jälkeen, viemäriin pumpatusta vedestä. Vesinäytteiden yhteenvedotaulukko ja analyysitodistukset ovat liitteissä 3 ja 4.

5.3.5 Muut jätteet ja niiden käsittely

Kunnostuksen yhteydessä toimitettiin seka-, rakennus-, ja metallijätettä Kiertokapula Oy:n Karanojan jätteenkäsittelykeskukseen.

5.3.6 Eriste-, huomio- ja erityisrakenteet

Ympäristöluvan mukaisesti eristerakenne HDPE-kalvo laitettiin kaivun jälkeen seinämiin, mikäli seinämiin jää pilaantuneita maita. HDPE-kalvo asenettiin kaikkiin kaivantoseinämiin.

Eriste- ja huomiorakenteiden sijainti on esitetty piirustuksessa YMP P31550 – 1 ja 4.

5.3.7 Maa-ainesten hyötykäyttö

Alle alemman ohjeavon alittavia maamassoja hyötykäytettiin kaivantojen täytöissä. Pilaantumattomaksi todetut maa-ainekset käytettiin Tyryn maankaatopaikan maisemointiin.

5.3.8 Työaikaisten haittojen kuvaaminen

Työmaalla ei ollut naapurustolle muita ympäristövaikutuksia kuin tavanomaisesta maanrakennustoiminnasta aiheutuva meluhaitta.

5.4 Alueen jäännöspitoisuudet

Uimarannan alue

Näytteitä uimarannan alueelta otettiin yhteensä 19 kpl, joista jäännöspitoisuusnäytteitä on 10 kpl. 30 % otetuista jäännöspitoisuusnäytteistä on

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

tutkittu laboratoriossa. Keskimääräinen pinta-ala, jota jäännöspitoisuus näyte edustaa on noin 225 m².

Alueen kunnostusta jatkettiin rantaan rajasta, johon alue oli kunnostettu Hämeenlinnan kaupungin uimahallin kiinteistön kunnostuksessa vuonna 2016.

Taulukko 2. Jäännöspitoisuusnäytteet, joihin jäi haitta-aineita uimarannan alueella

Näytenro/ Syvyys m	Seinäämä tai pohja/kaivualue	ka<x<aoa (mg/kg)	aoa<x<yoa (mg/kg)	yoa<x<ong ¹ (mg/kg)	x>ong ¹ (mg/kg)
TP20	pohja, 21J	As, 12			
TP21	seinämä, 20-22I	As, 16			
TP22	seinämä, 19I	As, 16			
TP23	seinämä, 22I-J	As, 15			
TP36	pohja, 16J	As, 19 Pb, 69			
TP37	pohja, 17J	As, 17			

ka = kynnysarvo, aoa = alempi ohjearvo, yoa = ylempi ohjearvo, ong = ongelmajäte¹, x = maa-aineksen sisältämien haitta-aineiden pitoisuudet

Puisto-alue

Koekuoppien tulokset on käsitelty riskinarviossa. Kunnostetulta alueelta otettiin kolme jäännöspitoisuusnäytettä. Kaikkiin seinämiin jäi jätettä tästä syystä seinämiin asennettiin HDPE-kalvo.

Taulukko 3. Jäännöspitoisuusnäytteet, joihin jäi haitta-aineita kunnostelulta puistoalueelta

Näytenro/ Syvyys m	Seinäämä tai pohja/ kaivualue	ka<x<aoa (mg/kg)	aoa<x<yoa (mg/kg)	yoa<x<ong ¹ (mg/kg)	x>ong ¹ (mg/kg)
TP178	seinämä, 14D länsi	Pb 63			
TP179	seinämä, 13-14D	Pb 80	Zn 270		
TP181	seinämä, 14D itä	Sb 2,6 As 10 Pb 85	Zn 350 PAH-yhdisteet 31 C21-C40 640		

ka = kynnysarvo, aoa = alempi ohjearvo, yoa = ylempi ohjearvo, ong = ongelmajäte¹, x = maa-aineksen sisältämien haitta-aineiden pitoisuudet

Asuinalue (kiinteistöt 109-3-9906-6, 109-3-9904-1)

Näytteitä asuinalueelta otettiin yhteensä 252 kpl, joista jäännöspitoisuusnäytteitä on 36 kpl. 47 % otetuista jäännöspitoisuusnäytteistä on tutkittu laboratoriossa. Keskimääräinen pinta-ala, jota jäännöspitoisuus näyte edustaa on noin 100-225 m². Kaikkiin seinämiin jäi jätettä ja tästä syystä seinämiin asennettiin HDPE-kalvo. Kaivannon pohjoisseinästä ei saatu jäännöspitoisuusnäytteitä kaivannon tukemiseen käytettyjen ponttiseinien vuoksi.

Taulukko 4. Jäännöspitoisuusnäytteet, joihin jäi haitta-aineita asuinalueella

Näytenro/ Syvyys m	Seinäämä tai pohja/kaivualue	ka<x<aoa (mg/kg)	aoa<x<yoa (mg/kg)	yoa<x<ong ¹ (mg/kg)	x>ong ¹ (mg/kg)
-----------------------	---------------------------------	---------------------	----------------------	-----------------------------------	-------------------------------

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

Näytenro/ Syvyys m	Seinäma tai pohja/kaivalue	ka<x<aoa (mg/kg)	aoa<x<yoa (mg/kg)	yoa<x<ong ¹ (mg/kg)	x>ong ¹ (mg/kg)
TP4	seinämä,3A-C				
TP54	seinämä,3C	Pb, 96		Zn 720	
TP55	seinämä,4-5C		Zn 270 C10-C21, 650		
TP131	seinämä,7-10C	As,12 öljyt, 792			
TP212	seinämä,15-17C	As,15 Bentso (a) pyreeni 0,47 Fenantreeni 1,4 Fluoranteeni 2,5			
TP48	pohja,4B	As 8			
TP153	pohja,12B	As 9 öljyt C10- C40 847			
TP209	pohja,14A	As 7			
TP211	pohja,14C	As 6			
TP222	pohja,15B+16B	As 24			

ka = kynnysarvo, aoa = alempi ohjearvo, yoa = ylempi ohjearvo, ong = ongelmajäte¹, x = maa-aineksen sisältämien haitta-aineiden pitoisuudet

Kiinteistö 109-3-16-6, Entinen Hämeenkaari

Näytteitä otettiin yhteensä 288 kpl, joista jäännöspitoisuusnäytteitä on 37 kpl. 59 % otetuista jäännöspitoisuusnäytteistä on tutkittu laboratoriossa. Keskimääräinen pinta-ala, jota jäännöspitoisuus näyte edustaa on noin 100-225 m². Kaikkiin seinämiin jäi jätettä, tästä syystä seinämiin asennettiin HDPE-kalvo.

Taulukko 5. Jäännöspitoisuusnäytteet, joihin jäi haitta-aineita Entisen Hämeenkaaren kiinteistöllä.

Näytenro/ Syvyys m	Seinäma tai pohja/kaivalue	ka<x<aoa (mg/kg)	aoa<x<yoa (mg/kg)	yoa<x<ong ¹ (mg/kg)	x>ong ¹ (mg/kg)
TP519	seinämä, 14c-d	As 24 Hg 0,68 Pb 110	Sb 14 Zn 270		
TP645	seinämä, 14a-b	As 15 Sb 8,8			
TP650	seinämä, 15-16a	As 16	Pb 210 Zn 320		
TP657	seinämä, 17-18a				
TP658	seinämä, 19-21a	As 16	C21-C40 900	C10-C21 4800	
TP668	seinämä, 20a-c	As 13 Pb 85			

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

Näytenro/ Syvyys m	Seinäma tai pohja/kaivualue	ka<x<aoa (mg/kg)	aoa<x<yoa (mg/kg)	yoa<x<ong ¹ (mg/kg)	x>ong ¹ (mg/kg)
TP669	seinämä, 20d-g	As 17 Zn 240	Pb 220	Cu 300	
TP731	seinämä, 21-18g	As 16 Pb 100	Zn 360 PAH- yhdisteet 47		
TP771	seinämä, 14g,14-15g	PAH- yhdisteet 15 As 16 Cd 1,2	Zn 360 C21-C40 630	Pb 1600 Sb 230	
TP782	seinämä, 18-16g	As 16	PAH- yhdisteet 32		

ka = kynnysarvo, aoa = alempi ohjearvo, yoa = ylempi ohjearvo, ong = ongelmajäte¹, x = maa-1,2aineksen sisältämien haitta-aineiden pitoisuudet

¹ Uuden jätelain (JL 17.6.2011/646) ja jäteasetuksen (Vna 179/2012) mukainen vaarallisen jätteen määrittäminen koskee kaivettua maa-ainesta. Maaperässä olevia haitta-ainepitoisuuksia em. vaarallisen jätteen määrittäminen ei koske, mistä syystä maaperän haitta-ainepitoisuuksien vertailussa on käytetty vuonna 2002 (Dahlbo, Helena, 2002. Jätteen luokittelu ongelmajätteenä -arvioinnin perusteet ja menetelmät, YO98) määritettyjä ohjeellisia raja-arvoja ja termiä "ongelmajäte".

Taulukko 6. Haitta-aineiden kynnys- ja ohjearvot, niiden ylitysten määrä sekä todetut ainekohtaiset maksimipitoisuudet.

Haitta-aine	Ana- lyysit kpl	KYA mg/kg	B kpl	AOA mg/kg	C kpl	YOA mg/kg	D kpl	ONG mg/kg	O kpl	MAX mg/kg
Kupari (Cu)		100	0	150	0	200	1	2500	0	300
Lyijy (Pb)		60	8	200	2	750	1	2500	0	1600
Sinkki (Zn)		200	1	250	8	400	0	2500	0	720
Elohopea (Hg)		0,5	1	2	0	5	0	1000	0	0,68
Antimoni (Sb)		2	2	10	1	50	1	2500	0	230
PAH-yhdisteet		15	2	30	3	100	3	1000	0	47
Öljyhiilivedyt (C10-C21)			0	300	1	1000	1			4800
Öljyhiilivedyt (C21-C40)			0	600	3	2000	0			900

Kunnostuksen rajalle jäi alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus PAH-yhdisteitä ja öljyhiilivetyjä lyijyä, sinkkiä, antimonin ja ylempien ohjearvojen ylittävät pitoisuudet PAH-yhdisteitä, öljyhiilivetyjen keskiraskaita jakeita, kuparia, lyijyä, sinkkiä ja antimonin.

5.4.1 Kiinteistölle jääneiden haitta-aineiden ominaisuudet

Lyijy

Lyijyn liukoisuus ja liikkuvuus maaperässä on melko vähäistä ja se on raskasmetalleista vähiten liikkuva. Hapettavat ja happamat olosuhteet lisäävät

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

lyijyn liukoisuutta ja kulkeutuvuutta, samoin kompleksoituminen liukosiin yhdisteisiin.

Lyijy kertyy ihmiseen ravintoketjussa. Pitkäaikaisesta tai toistuvasta lyijylle altistumisesta voi seurata haittavaikutuksia hermostossa ja munuaisissa. Lyijy voi myös häiritä lisääntymistä. Erityisesti lapset voivat altistua lyijylle pölyn ja maaperän syönnin seurauksena, jolloin se saattaa vaikuttaa lapsen henkiseen ja fyysisen kehitykseen. Lyijy voi aiheuttaa myös anemiasa ja koliikkia.

Sallituksi päiväannokseksi ihmiselle (TDI) on esitetty 3,6 µg/kg d (WHO).

Lyijy kerääntyy maassa eläviin selkärangattomiin ja on erittäin myrkyllistä vesieliöille.

Kupari

Kupari sitoutuu maaperään tiukasti ja on maaperässä kohtalaisen liikkumaton. Se adsorboituu erilaisiin rauta-, alumiini- ja mangaanioksidisaostumiin ja kompleksoituu orgaaniseen ainekseen. Kupari on liikkuvimmillaan kun näitä sitovia tekijöitä esiintyy maassa vähän ja pH on alle 4.

Kupari on kasveille, ihmisille ja eläimille välttämätön hivenaine. Pitkäaikaisesta tai toistuvasta altistumisesta voi aiheutua ihon herkistymistä. Kupari saattaa kroonisessa altistuksessa aiheuttaa keuhkovaurioita. Suuret päivittäiset annokset voivat aiheuttaa pahoinvointia, ripulia ja vatsakramppeja.

Sallituksi päiväannokseksi ihmiselle (TDI) on esitetty 140 µg/kg d (WHO).

Kupari on erittäin myrkyllistä vesieliöille.

Sinkki

Sinkin suolat ovat melko vesiliukoisia, joten se voi kulkeutua maaperässä veteen liuenneena. Kun maaperän pH on korkea, sinkki sitoutuu voimakkaasti mm. karbonaatti- ja savimineraaleihin ja raudan ja mangaanin oksideihin. Sinkin hydrolysoituneet muodot, jotka esiintyvät pH:n ollessa yli 7,7, sitoutuvat voimakkaasti maahiukkasten pintaan. Myös orgaaninen aine sitoo sinkkiä tehokkaasti.

Sinkki on tarpeellinen hivenaine kasveille, eliöille ja ihmisille. Suurempinakin määrinä se on suhteellisen vaaraton. Kasveille se voi kuitenkin aiheuttaa vaurioita sellaisina pitoisuuksina, jotka eivät ole haitallisia ihmisille. Ihmisillä pitkäaikainen ihokosketus voi aiheuttaa ihotulehduksen ja lyhytaikaisessa voimakkaassa altistuksessa sinkkihuuron hengittäminen voi aiheuttaa metallikuumeen. Suurina annoksina sinkki voi pitkäaikaisessa altistuksessa aiheuttaa anemiasa ja muutoksia veren HDL-kolesterolin pitoisuuteen.

Sallituksi päiväannokseksi ihmiselle (TDI) on esitetty 500 µg/kg d (WHO).

Tiedetyt sinkkiyhdisteet ovat erittäin myrkyllisiä vesieliöille.

Antimoni

Antimonin liikkuvuutta maaperässä säätelevät humus, alumiini- ja rautahydroksioksidit sekä fosfaatit, jotka sitovat herkästi antimonia. Antimoni voi sopivissa olosuhteissa olla liikkuvaa ja päätyä pohjaveteen.

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

Antimonille altistuminen aiheuttaa päänsärkyä, väsymystä ja masentuneisuutta. Suuret annokset saattavat aiheuttaa voimakasta oksentelua ja jopa kuoleman. Antimonin yhdisteistä antimonitrioksidi on arvioitu syöpävaaralliseksi.

Sallituksi päiväannokseksi ihmiselle (TDI) on esitetty 0,4 µg/kg d (WHO).

Tietty antimoniyhdisteet luokitellaan erittäin myrkyllisiksi vesieliöille.

PAH-yhdisteet

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet) koostuvat kahdesta tai useammasta toisiinsa kiinnittyneestä aromaattisesta renkaasta. Useimmat PAH-yhdisteet ovat niukkaliukoisia veteen ja ne sitoutuvat tiukasti kiintoaineeseen niin, että niiden liikkuvuus on alhainen.

PAH-yhdisteiden joutuessa iholle pölyn tai veden mukana ne aiheuttavat ärsytystä. Muina oireina saattaa esiintyä silmä-ärsytystä, väsymystä, päänsärkyä ja pahoinvointia. PAH-yhdisteet saattavat imeytyä ihon läpi, mikä on todettu kohonneina haitta-ainepitoisuuksina veressä. Osan PAH-yhdisteistä on todettu tai epäilty olevan syöpävaarallisia suurina pitoisuuksina ja pitkällä altistusajoilla.

Öljyhiilivedyt C10-C21

Kevyt polttoöljy/dieselöljy eli keskitisleet C10-C20 sisältävät sekä alifaattisia että aromaattisia hiilivetyjä, joiden hiiliatomien lukumäärä on 10...20. Aromaattisten yhdisteiden osuus tuoreessa öljyssä on n. 30 %. Ne voidaan jakaa monoaromaattisiin yhdisteisiin ja polyaromaattisiin, useammasta bentseenirenkaasta muodostuviin PAH-yhdisteisiin.

Öljyhiilivedyt C21-C40

Raskas polttoöljy/voiteluöljy eli raskaat öljyhiilivetyjakeet C21-C40 sisältävät heikosti haihtuvia ja niukkaliukoisia yhdisteitä, jotka ovat haitallisia vain ihokosketuksessa tai nieltynä. Käytetty öljy voi sisältää haitallisempia yhdisteitä epäpuhtauksina.

5.5 Alueen viimeistely

Uimaranta

Ranta ruopattiin ELY-keskukseen 27.11.2017 toimitetun ruoppausilmoituksen ja Hämeen ELY-keskuksen lausunnon (HAMELY/1509/2017) mukaisesti. Uimaranta viimeisteltiin Hämeenlinnan kaupunkirakennepalveluiden tekemän suunnitelman mukaisesti. Uimarannan ja ruopatulle alueella tehtiin uusi hiekkapinnoite. Ranta-alueelle tehtiin myös rantalentopallokenttä. Kentän pohjalta otettiin yksi jäännöspitoisuusnäyte, jonka pitoisuudet alittivat Vna 214/2007 kynnysarvot.

Puistoalue

Puistoalue viimeisteltiin Hämeenlinnan kaupunkirakennepalveluiden tekemän suunnitelman mukaisesti. Puistoalueelle tullee maanpinnan korottamiseen käytettiin kaivannosta nousseita suuria kiviä ja seulomalla erotettuja pienempiä kiviä (3200 m³) sekä pinnalle puhdasta multaa nurmen kasvualustaksi. Alueelle rakennettiin myös noin 2500 m² suuruinen kenttäalue myöhempää käyttöä varten.

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

Asuinalue (kiinteistöt 109-3-9906-6, 109-3-9904-1)

Asuinalueen länsipään täytöt (noin 1600 m² => 8000 m³) tehtiin kaivannosta tulleista kynnysarvomaista. Muut osat täytettiin raekooltaan 0-150 mm murskeesta kantavuusvaatimuksen täyttämiseksi.

Kiinteistö 109-3-16-6, Entinen Hämeenkaari

Entinen Hämeenkaaren alueen länsipuoli täytettiin osin kaivannoista tulleilla kynnysarvomailla ja kivillä. Pintakerros tehtiin mullasta. Itäpuoli täytettiin raekooltaan 0-150 mm murskeesta kantavuusvaatimuksen täyttämiseksi. Itäpuolen alue asfaltoitiin väliaikaisesti parkkipaikaksi.

5.6 Kokoukset ja ulkopuoliset tarkastukset

Kunnostuksen aloituskokous pidettiin 10.4.2017. Kunnostuksen aikana pidettiin 12 työmaakokousta kuusi katselmusta. Vastaanotto katselmus pidettiin 20.7.2018.

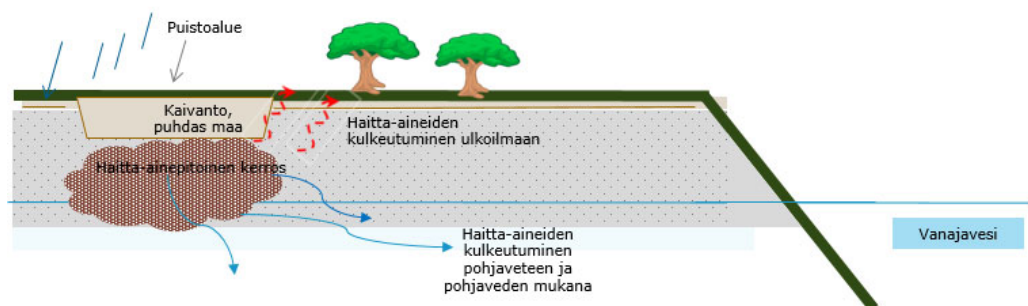
6 Riskinarviointi

6.1 Puhdistustavoitteiden saavuttaminen

Tavoitearvojen ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita jäi kiinteistöjen kaivuseinämille useaan kohtaan sekä puistoalueelle. Entisen Hämeenkaaren kiinteistölle jäi maaperään puupaaluja. Osa puupaaluista saatiin tarkemmitattua ja osa on merkitty karttaan likimääräisesti. Puupaalut on katkaistu kaivussyvyyteen, pääsääntöisesti noin 5 metrin syvyydeltä maanpinnasta. Asuinalueelle jäi maaperään betonipaaluja. Betonipaalut katkaistiin kaivussyvyydeltä, pääsääntöisesti 5 metrin syvyydeltä maanpinnasta. Seulotun kiviaineksen sekaan jäi vähäisiä määriä metalli- ja puujätettä. Alueet on eristetty HDPE-kalvolla. HDPE-kalvon ja puupaalujen sijainnit on esitetty jäännöspitoisuuskartassa, joka on liitteenä YMP. P31550-3.

6.2 Käsitteellinen malli

Kohteen käsitteellinen malli on esitetty kuvassa 2



Kuva 2. Käsitteellinen malli

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

Mahdollisina altistujina tulevassa käytössä ovat puistoalueella liikkuvat ja oleskelevat.

Käsitteellisen mallin (kuva 2) ja kulkeutumisriskien alustavan arvioinnin perusteella osa altistusreiteistä voidaan sulkea pois. Haitta-ainepitoiset pintamaat on kaivettu rakentamisen yhteydessä. Pilaantuneeksi jääneet kerrokset ovat yli 1 m syvyydessä. Puiston rakentamisen alueille on tehty täyttöjä ja pintaan on tuotu uudet kasvu- tai rakennekerrokset. Nykytilanteessa altistuminen suoran ihokosketuksen, maan nielemisen tai pölyn hengittämisen kautta ei ole enää mahdollista.

Alue tullaan kytkemään kunnalliseen vesijohtoverkostoon eikä alueen pohjavettä käytetä talousvetenä. Altistus pohjaveden ja talousveden välityksellä voidaan rajata pois. Vanajaveden rantaan on lyhimmillään matkaa n. 20 m, joten kulkeutuminen pintaveteen on mahdollista. Uimaranta sijaitsee 65 metrin etäisyydellä haitta-ainepitoisista alueista ja sen alue on kunnostettu, joten altistuminen uimisen välityksellä voidaan rajata pois.

Alueelle ei ole jäänyt vanhaa kasvillisuutta. Uusi kasvillisuus on istutettu puhtaaseen, muualta tuotuun multa. Kunnostusalueella ei kasvateta syötäviä kasveja. Haitta-aineiden kulkeutuminen kasveihin ja altistuminen ruuan välityksellä suljetaan pois.

6.3 Kulkeutumisriskien kuvaus

6.3.1 Haitta-aineiden haihtuminen ilmaan, myrkyllisten kaasujen muodostuminen

Kohteen maaperään on jäämässä orgaanisia yhdisteitä. Liitteessä 7 on esitetty kohteessa todettujen orgaanisten yhdisteiden fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia. Taulukossa on esitetty myös haitta-aineiden luokitus liukoisuuden, haihtuvuuden ja kulkeutuvuuden perusteella (Nikunen 1993).

Öljyhiilivetyjen alifaattiset ja aromaattiset jakeet (C₁₀-C₁₆) ovat maaperästä ja pohjaveden pinnalta haihtuvia. PAH-yhdisteistä naftaleeni on haihtuvaa.

Edellisen perusteella haihtuminen ulkoilmaan saattaa olla merkittävä kulkeutumisreitti, ja sitä tarkastellaan laskennallisessa arviossa (ks. kohta 7.4).

6.3.2 Liukeneminen suotovesiin ja kulkeutuminen pohjaveden mukana

Kohdealueella pilaantuneet kerrokset sijaitsevat pohjaveden yläpuolella, osin alapuolella. Mahdollinen kulkeutuminen tapahtuu sade- ja suotovesien mukana alaspäin pohjaveteen asti ja edelleen virtaavan pohjaveden vaikutuksesta laajemmalle. Pohjaveden mukana haitta-aineet saattavat päätyä myös pintaveteen (Vanajavesi).

Kohteessa todetut keskitisleet C₁₀-C₂₁ ovat jonkin verran liukoisia ja hieman kulkeutuvia. Raskaat öljyhiilivedyt C₂₁-C₄₀ ovat käytännössä hyvin niukkaliukoisia ja lähes kulkeutumattomia.

Kohteessa esiintyy 2-4-renkaisia PAH-yhdisteitä kuten fenantreenia ja fluoreenia sekä niitä raskaampia yhdisteitä. PAH-yhdisteiden vesi-orgaaninen hiili jakaantumiskerroin (K_{oc}) on suuri, jolloin ne sitoutuvat maaperän orgaaniseen ainekseen. Fenantreenin, fluoranteenin, bentso(a)pyreenin ja

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

bentso(k)fluoranteenin K_{oc} arvot vaihtelevat välillä $K_{oc} = 14\,000 \dots 1\,200\,000$, joten ne ovat käytännössä kulkeutumattomia. Naftaleeni on liukeneva ja kulkeutuva, mutta sen pitoisuudet eivät ole korkeita (maks. 1,3 mg/kg).

Em. orgaaniset yhdisteet sitoutuvat maaperän orgaaniseen hiileen, jonka osuus kohteen maaperässä on määritysten perusteella 3...4 % (kuiva-aineesta).

Metallien, lyijyn ja sinkin maa-vesi jakaantumiskertoimet (K_d) ovat suurehkoja (2380 ja 250 l/kg), jolloin ne sitoutuvat tiukasti maaperään. Metalleja ei ole tavattu pohjavedessä.

Kunnostuksen kuluessa maaperänäytteistä on tehty useita liukoisuustestejä. Kaikissa testeissä metallipitoiset maat ovat olleet kelpoisia tavanomaisen jätteen kaatopaikoille, ts. liukoisuudet ovat olleet varsin pieniä, vaikka metallien pitoisuudet ovat olleet ylemmän ohjearvon yläpuolella.

Tulokset on esitetty liitteessä 4 (ks. 10.5., 28.8. ja 16.11.2017 –päivätyt tulokset)

Haitta-aineita sisältävien kerrosten maaperä on heterogeenista täyttöä, läpäisevää hiekkaa, soraa, mutta joukossa silttiä ja savea.

Edellä esitetyn perusteella kevyimpien öljyhiilivetyjen ja kevyimpien PAH-yhdisteet ja metallit kulkeutumista suoto- ja sadeveden mukana alueilla, jossa pitoisuudet ovat kohonneita, ei voida varmuudella sulkea pois. Kulkeutuminen pohjaveden mukana kohteen ulkopuolelle ja Vanajaveteen on mahdollista.

Tilannetta tarkastellaan laskennallisessa arvioissa ks kohta 7.4).

7 Laskennallinen riskitarkastelu

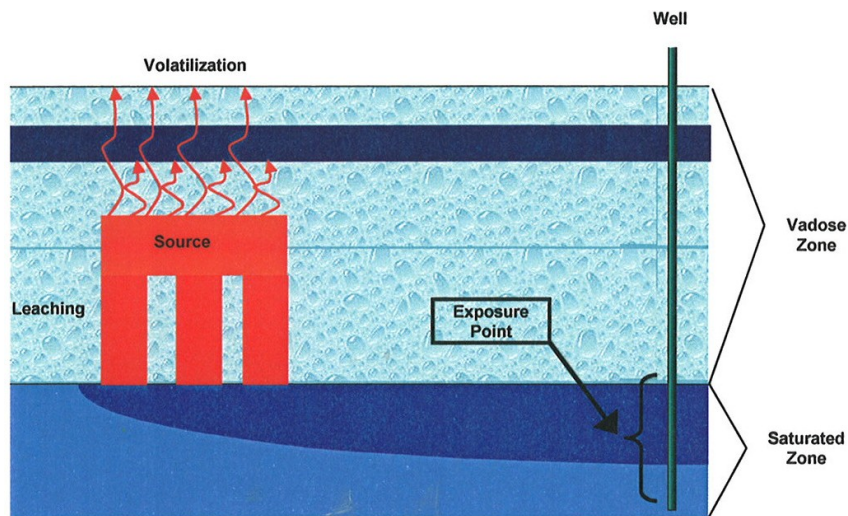
7.1 Laskentaskenaariot ja rajaukset

Kulkeutumis-/altistuskenaariot on esitetty kuvissa 3 A-B. Haitta-aineiden kulkeutumista on tarkasteltu seuraavasti:

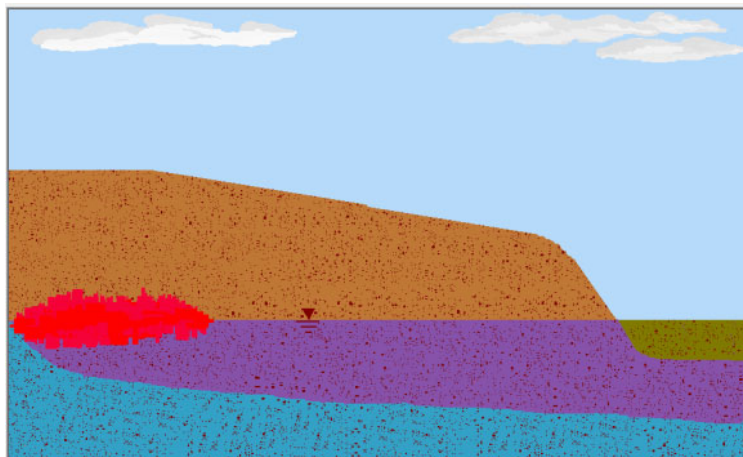
- 1.) Orsiveden pinnan yläpuolella esiintyvät haitta-aineet voivat kulkeutua maaperän huokosissa kaasufaasina ylöspäin ja edelleen ulkoilmaan (ks. kuva 3A)
- 2.) Vedellä kyllästymättömän maakerroksen haitta-aineet voivat kulkeutua alaspäin pohjaveteen (ks. kuva 2A).
- 3.) Pohjavesikerroksessa esiintyvät haitta-aineet voivat kulkeutua pohjaveden mukana kauemmas ympäristöön ja edelleen pintaveteen (ks. kuva 3B).

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019



Kuva 3A. Lähde pohjaveden yläpuolella, haitta-aineiden kulkeutuminen ulkoilmaan ja pohjaveteen.



Kuva 3B. Lähde pohjaveden alapuolella/vaihteluvyöhykkeessä. Kulkeutuminen pohjaveden mukana ja edelleen pintaveteen.

Laskennalliset tarkastelut on esitetty kohdassa 7.4 Kaikkien laskentojen laskentaparametrit arvoineen ja laskentojen tulokset on esitetty liitteessä 2.

7.2 Laskentaohjelma

Laskennassa käytetään RISC WorkBench (RISC WB) 5.0 -ohjelmaa (2010). Malli perustuu ASTM:n (American Society For Testing and Materials; ASTM 1995) RBCA-standardin (Risk Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites), sekä Yhdysvaltain ympäristöviraston US EPA:n standardeissa ja ohjeissa esitettyihin laskentakaavoihin.

Malli sisältää yleisesti käytettyjä, hyväksyttyjä ja testattuja osamalleja; mm. laskentajärjestelmän päästölähteiden, leviämismekanismien ja altistusreittien sekä altistumisen kuvaamiseksi ja riskien kvantifiointiseksi. Tässä tarkastelussa ohjelmaa on tarpeen käyttää vain kulkeutumislaskentaan.

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

7.3 Kulkeutumislaskennan lähtötiedot ja -oletukset

Kulkeutumislaskennassa pitoisuuksina (metallit öljyhiilivedyt C₁₀-C₄₀, PAH-yhdisteet,) käytetään korkeimpia kohteessa todettuja maksimipitoisuuksia (näytepisteistä TP54, TP55, KK301, KK312). Käytetyt pitoisuudet on esitetty taulukossa 6 (mahdolliset poikkeukset on esitetty ao. kohdissa). Hiilivetyjen fraktiointi (näyte TP55) on tehty on fraktioitu taulukkolaskennassa käyttäen kirjallisuustietoja alifaattisten ja aromaattisten jakeiden osuuksista.

Taulukko 7. Laskennan maaperäpitoisuudet (sekä pohjaveden yläpuolella, että pinnan alla).

Haitta-aine	Pitoisuus mg/kg
Arsenic	15,00
Benz(a)anthracene	30,00
Benzo(a)pyrene	23,00
Benzo(k)fluoranthene	13,00
Fluoranthene	48,00
Lead	290,00
Naphthalene	1,30
Phenanthrene	18,00
TPH Aliphatic C10-12	9,25
TPH Aliphatic C12-16	15,00
TPH Aliphatic C16-35	439,00
TPH Aromatic C10-12	3,70
TPH Aromatic C12-16	7,32
TPH Aromatic C16-21	9,20
TPH Aromatic C21-35	214,00
Zinc	260,00

Laskennassa käytetään karkean hiekkamaan parametreja. Laskennassa käytettyjä kohdekohtaisia maaperäparametreja on esitetty taulukossa 14. Kaikki kulkeutumisen laskentaparametrit on esitetty liitteissä 5 ja 6.

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

Taulukko 8. Kulkeutumisen laskentaparametrit.

Parametri	Laskentaohjelman lukuarvo
Maalaji	Hiekka, karkeahko
Vedenjohtavuus, vajovesikerroksessa m/d	250 ($3 \cdot 10^{-3}$ m/s)
Vedenjohtavuus, pohjavesikerroksessa m/d	80 ($1 \cdot 10^{-3}$ m/s)
Kokonaishuokoisuus	0,38
Veden täyttämä huokoisuus	0,05
Orgaanisen hiilen osuus pohjaveden yläpuolisessa kerroksessa	3,0 % (vaihteluvälin alaraja)
Orgaanisen hiilen osuus pohjavesikerroksessa	
Hydraulinen gradientti	0,0018
Pohjaveden pinnan syvyys, m	2,0
Haitta-ainepitoisen alueen pituus, m	75 (KK301-304-312)
Haitta-ainepitoiseen alueen leveys, m	30 (KK301-304-312)
Haitta-ainepitoisen kerroksen paksuus, pohjaveden yläpuolella m	1,0 (kunnostuksen jälkeen, arvio)
Haitta-ainepitoisen kerroksen paksuus, pohjaveden alapuolella m	2,5 (arvio)
Laskenta-aika, v	100

Haitta-aineiden biologista hajoamista ei ole otettu huomioon, koska sillä ei katsota olevan merkitystä.

7.4 Kulkeutumislaskennan tulokset

7.4.1 Haitta-aineiden kulkeutuminen pohjaveden yläpuolisista kerroksista ulkoilmaan

Laskelma haitta-aineiden kulkeutumisesta ulkoilmaan on esitetty liitteessä 5 (s.2).

Kohonneita ulkoilmapitoisuuksia ei esiinny. Korkeimmat pitoisuudet ($0,3 \dots 1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) aiheuttavat alifaattiset/aromaattiset hiilivedyt $\text{C}_{10}\text{-C}_{16}$.

Laskelmat on tehty tuulennopeudella 1,0 m/s ja kuvastavat pitkiä tyyniä jaksoja tai suojaisia olosuhteita. Keskituulennopeus Hämeenlinnassa on $3 \dots 3,5$ m/s, jolloin pitkäaikaiset keskiarvot jäävät laskettua huomattavasti alhaisemmiksi.

Em. haihtuvien hiilivetyjen emissiot ulkoilmaan ovat laskelman mukaan merkittäviä. Käytännössä emissioita vähentää esim. biologinen hajoaminen, matala lämpötila ja lumipeite.

Lasketut pitoisuudet eivät aiheuta vaaraa terveydelle. Haitta-aineiden kulkeutumisen riski ulkoilmaan ei ole merkittävä.

7.4.2 Haitta-aineiden kulkeutuminen kyllästymättömästä kerroksesta pohjaveteen

Liitteessä 5 on esitetty kvantitatiivinen laskelma haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjaveden yläpuolisista kerroksista suotoveteen ja edelleen pohjaveteen (pohjaveteen kulkeutuva määrä ajan funktiona).

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

Tarkastellaan taulukoita suotoveden pitoisuus pohjaveden pinnassa (s.3) (tai juuri ennen) ja pohjaveteen kulkeutunut kumulatiivinen ainemäärä ajan funktiona (s.4). Kumpikaan tarkasteltavista suureista ei kohteen haitta-aineilla juuri poikkeaa nolasta.

Kohteen maaperän haitta-aineet eivät pitkänkään ajan kuluessa (laskenta-aika 100 v) kulkeudu pohjaveteen asti, vaan ne sitoutuvat pohjaveden yläpuolisiin maakerroksiin.

7.4.3 Haitta-aineiden kulkeutuminen kyllästyneestä kerroksesta pohjaveden mukana ja kulkeutuminen pintaveteen

Laskelmissa 75 % pilaantumasta on pohjavedenpinnan alapuolella. Kulkeutuminen tapahtuu pohjaveden pinnan alla maaperästä haitta-aineiden liuetessa ensin pohjaveteen, niiden kulkeutuessa virtauksen mukana. Pohjavesikerroksessa haitta-aineet liikkuvat pysty- ja vaakasuunnassa mekaanisen dispersion vaikutuksesta.

Pohjavesi

Aineiden pidättymiskerroin maaperässä voidaan laskea kaavalla

$$R = 1 + \frac{\rho_d}{\theta} K_d \quad (1)$$

jossa orgaanisilla yhdisteillä $K_d = f_{oc} * K_{oc} \quad (2)$

Yhtälössä

ρ = irtotiheys (kg/m³)

θ = huokoisuus

f_{oc} = orgaanisen aineen osuus

Taulukossa 9 on esitetty K_d - arvot myös kahdeksalle helpoiten kulkeutuvalla orgaanisella aineelle. Edelleen taulukkoon on laskettu aineen kulkeutumisnopeus pohjavedessä, kun pohjaveden gradientiksi oletetaan 0,0018.

Taulukko 9. Ohjelman laskemat maa-vesi jakaantumiskertoimet (K_d) ja pidättymiskertoimet R lyijylle, sinkille ja kulkeutuvimmille orgaanisille yhdisteille.

Aine	Lyijy	Sinkki	Naftaleeni	Alifiaat C ₁₀ -C ₁₂	Arom C ₁₀ -C ₁₂	Arom C ₁₂ -C ₁₆
K_d	2380	250	32	7530	75	150
R , pidättymiskeroin	13725	1442	182	42670	428	853

Pidättymiskeroimien perusteetta haitta-aineiden kulkeutumisnopeus on kohteen olosuhteissa korkeintaan 0,2...0,5 % pohjaveden virtausnopeudesta.

Ohjelman laskemat pohjaveden pitoisuudet tarkkailukohteessa pohjaveden ja pintaveden rajapinnassa (virtaussuunnassa 20 m etäisyydellä) ajan funktiona on esitetty liitteessä 6 (sivu 2). Malli on ohjelmassa vähenevän lähteen malli. Liitteessä on myös pohjavedestä pintaveteen kulkeutunut kumulatiivinen ainemäärä ajan funktiona (kg/päivässä sivu 3 ja kumulatiivinen määrä kg sivu4).

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

Laskennan perusteella haitta-aineet eivät kulkeudu pohjavedessä pintaveteen asti (yli 20 m tarkasteluetaisyysdelle). Vain naftaleenin ja kevyiden aromaattien (C₁₀-C₁₂) pitoisuudet pohjavedessä ylittävät arvon 1,0 µg/l, pintaveteen em. yhdisteitä kulkeutuisi alle yksi kg 100 vuodessa. Metallit, raskaat öljy-yhdisteet ja suurin osa PAH-yhdisteistä ovat kulkeutumattomia.

Kohteen maaperän haitta-aineet eivät pitkänkään ajan kuluessa (laskenta-aika 100 v) kulkeudu pohjavedessä pintaveteen asti, vaan ne sitoutuvat maakerrokseen.

7.5 Johtopäätökset

Epävarmuutta laskelmaan antavat pohjavesiolosuhteet, joita ei voida heterogeenisissä olosuhteissa täsmällisesti määrittää. Kohteessa pohjaveden pinta seurannee Vanajan pintaa, virtaussuunta on pääasiallisesti rantaan päin, gradientti ja virtausnopeus vaihtelevat ja rakentaminen voi vaikuttaa virtauksiin nyt ja tulevaisuudessa. Arvio kuitenkin osoittaa haitta-aineille hyvin vähäistä kulkeutumista, jolloin muutokset parametrien arvoissa tuskin muuttavat lopputulosta.

Johtopäätöksiä on:

- Puistoalueen maaperään jääneet haitta-aineet eivät pitkänkään ajan kuluessa merkittävästi haihdu ulkoilmaan. Ne eivät kulkeudu suoto- ja pohjaveden pintaveteen asti, vaan ne sitoutuvat maakerrokseen.
- Puistoalueen maaperään haitta-aineet eivät aiheuta vaaraa terveydelle eikä ympäristölle.

8 Maaperän jätteet

Maaperän jätteet poistettiin alueilta, joissa niitä esiintyi runsaasti. Maaperässä ei ollut hajoavaa yhdyskuntajätettä. Kunnostamattomille alueille jäi vähäisessä määrin betoni, tiiltä ja puuta. Pois toimitetuista betoni- ja tiilieristä teetettiin liukoisuustestejä. Testien perusteella kohteen betoneista ja tiilistä ei liukene haitallisia aineita. Maaperään jäänyt puu saattaa hitaasti hajota biologisesti tuottaen hiilidioksidia ja/tai metaania. Puistoalueilla syntyvistä kaasusta ei aiheudu terveys- tai ympäristöhaittoja.

- Maaperään jääneistä rakennusmateriaaleista ei aiheudu terveys- tai ympäristöhaittoja.

9 Jatkotoimenpiteet

9.1 Seuranta

Kiinteistöltä otetaan tarkkailuvesinäytteet kolmesta pohjavesiputkesta kaksi kertaa vuodessa käväisin ja syksyisin. Alueelle asennetaan kaksi uutta pohjavesiputkea ja hyödynnetään yhtä jo alueella olemassa olevaa pohjavesiputkea. Pohjavesinäytteistä analysoidaan metallit (liukoiset), öljyhiilivedyt ja PAH-yhdisteet. Pohjavesiputkien paikat on esitetty liitteessä YMP P31550 – 5.

5.11.2018

Täydennetty 18.1.2019

9.2 Käyttörajoitukset

Kaivualueille alueelle jääneet haitta-ainepitoisuudet on huomioitava mahdollisia lisäkaivutöitä tehdessä kunnostamattomilla alueilla esim. viemärointejä uusittaessa.

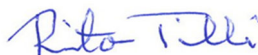
Haitta-ainepitoisen maan kaivaminen on luvanvaraista toimintaa. Mikäli kunnostamattomilla alueella tullaan suorittamaan maanrakennustöitä ja poistamaan maita, tulee kaivettavien maiden haitta-ainepitoisuudet tarkastaa ja varmistaa, että maiden loppusijoitus tapahtuu ympäristölainsäädännön määräysten mukaisesti. Maanrakennustöiden aikana kohteen on oltava ympäristöasiantuntijan valvonnassa.

10 Loppuarvio

Hämeenlinnan Engelinrannan kiinteistöillä tehtiin maaperän kunnostustöitä 10.4.2018.-20.7.2018. Alueelta poistettiin ja toimitettiin ympäristöluvan omaaviin jätteenkäsittelylaitoksiin yhteensä 180 660 t pilaantunutta maa-ainesta. Puistoalueelle ja kaivantojen reunoille, yleiskaavassa osoitettujen asuinalueiden ulkopuolelle jäi tavoitearvon ylittäviä pitoisuuksia raskasmetalleja, PAH-yhdisteitä ja öljyhiilivetyjä sekä jätettä. Nämä alueet eristettiin HDPE-kalvolla. Muilta osin kunnostuksessa päästiin tavoitteisiin. Puistoalueelle jääneistä haitta-aineista ei aiheudu vaaraa ihmisten terveydelle tai ympäristölle.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Hyväksynyt:



Risto Tili
Suunnittelupäällikkö, DI

Laatinut:



Alisa Pitkänen
ympäristöasiantuntija, ins.(AMK)

LIITE 1



PILAANTUNEEN MAAN SIIRTOASIAKIRJA

Tuote-/eränumero: 3750

Osoitteesta: Hämeensaarenkuja, Hml

Päätös: Dnro HAMELY/2368/2016

Kuorman n:o 212

Haltija: Hämeenlinnan kaupunki

Laskutusosoite: Hämeenlinnan kaupunki PL 1000, 13101 HÄMEENLINNA,
Viite Engelinranta, Elina Reiman

Kuljetuksen suorittaja: Maanrakennus Jalo Oy

Kunnostuksen valvoja: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy,
Alisa Pitkänen p. 050 312 0415

Vastaanottajan nimi ja yhteyshenkilö:

Kiertokapula Oy,
Jenni Harmoinen, 040 755 4559

Vastaanottopaikan osoite:

Karanojantie 145, 13430
Hämeenlinna

Kuljetustapa: ☐ Kuorma-auto, ☒ Kasettirekka-auto

Pakkaustapa: Kuorma peitetty pressulla

Koostumus ja olomuoto: Maa-aines, kiinteä

Maalaji: sora ☒ hiekka ☒ siltti ☒ savi ☒ muu, mikä? ☒ _____

Jätteen luokitus: EWC-koodi 170405

Pilaantumisen aiheuttaja / Pilaantumisaste:

☐ Öljyhiilivedyt C ₁₀ -C ₂₁ /	_____	mg/kg
☐ Öljyhiilivedyt C ₂₁ -C ₄₀ /	_____	mg/kg
☐ Bensiinihiilivedyt C ₄ -C ₁₀ /	_____	mg/kg
☐ Muu, mikä <u>Pb / Zn</u> / <u>79 / 341</u>	_____	mg/kg

Kuorman koko: _____ (m³itd tai tn)

Rek. n:o U.T.-339 UT

PILAANTUNEEN MAAN HALTIJAN EDUSTAJANA VAKUUTAN EDELLÄ
ANTAMANI TIEDOT OIKEIKSI:

7/8 2017

Alisa Pitkänen
[Alisa Pitkänen p. 050 312 0415]

Vastaanottaja

7/8 2017

[Signature]

KIERTOKAPULA OY

KARANOJANTIE 145; 075 753 0000
13430 HÄMEENLINNA

PUNNITUSTOSITE

Tosite 8723848
07.08.2017

Karanojan jätteenkäsittelyalue

Auto JIT339

Tuote 3750

Kunta 109

Asiakas 5851

MAA, LIEVÄSTI PILAANTUNUT, SIS....

HÄMEENLINNA

HÄMEENLINNAN KAUPUNKI YHDYSKUNTA- JA...

PL 1000

13101 HÄMEENLINNA

Eurokoodi 17 05 04

Paino 1 07.08.2017 13:11:51 71650 kg

Paino 2 07.08.2017 13:29:34 26300 kg

Brutto 71650 kg

Taara 26300 kg

Netto 45350 kg

Yks.hinta 0,00 EUR/t

Minimihinta 0,00 EUR

Alv 0,00 % 0,00 EUR

Hinta yht 0,00 EUR

LASKU

Viite

3. penkan kenttä

Huomautus

engelinranta, elina reiman

AVOINNA MA-PE KLO 7.00-19.00.

LASKUTETAAN

Tosite yhteensä 0,00 EUR

Kuittaus _____

Scalex Punnitusjärjestelmä

Alv rek.

PILAANTUNEEN MAAN SIIRTOASIAKIRJA

Tuote-/eränumero: SOPM011980; 2 0000

Osoitteesta: Hämeensaarenkuja, Hml

Päätös: Dnro HAMELY/2368/2016

Kuorman n:o 124

Haltija: Hämeenlinnan kaupunki

Laskutusosoite: Hämeenlinnan kaupunki PL 1000, 13101 HÄMEENLINNA,
Viite Engelinrannan kunnostus, Elina Reiman

Kuljetuksen suorittaja: Maanrakennus Jalo Oy

Kunnostuksen valvoja: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy,
Samuli Teittinen p. 040 842 4995

Vastaanottajan nimi ja yhteyshenkilö: Fortum Environmental Construction Oy
Hausjärven jätteenkäsittelyalue
Tanja Kyllönen p. 010 7551 620

Vastaanottopaikan osoite: Kuulojankatu, Hausjärvi

Kuljetustapa: [] Kuorma-auto, [X] Kasettirekka-auto

Pakkaustapa: Kuorma peitetty pressulla

Koostumus ja olomuoto: Maa-aines, kiinteä

Maalaji: sora [] hiekka [X] siltti [X] savi [X] muu, mikä? [X] Jäte C30 80

Jätteen luokitus: EWC-koodi 170504

Pilaantumisen aiheuttaja / Pilaantumisaste:

haitta-ainepitoinen maa-aines

[X] Öljyhiilivedyt C₁₀-C₂₁ / 793 mg/kg
[X] Öljyhiilivedyt C₂₁-C₄₀ / 793 mg/kg
[] Bensiinihiilivedyt C₄-C₁₀ / 267 mg/kg
[X] Muu, mikä 267 / 267 mg/kg

Kuorman koko: _____ (m³itd tai tn)

Rek. n:o _____

PILAANTUNEEN MAAN HALTIJAN EDUSTAJANA VAKUUTAN EDELLÄ
ANTAMANI TIEDOT OIKEIKSI:

27 / 6 2017

S. Teittinen
[S. Teittinen]

Vastaanottaja

27 / 6 2017

Fortum Environmental Construction

L 181, 11101 RIIHIMÄKI
Hausjärven käsittelykeskus

Nro 10054400

PUNNITUSTOSITE

Rekisteri **AUI-845**

Kuljettaja **je-trans Oy**

Tuote **PAH-yhdisteillä pilaantuneet**

Asiakas **Hämeenlinnan kaupunki**

PL 1000

13101 Hämeenlinna

Viite **SOPM011980;20000**

Brutto **70060 kg** **27.06.2017 14:25**

Taara **25560 kg** **27.06.2017 14:57**

Netto **44500 kg**

Huom: **Hämeenlinnan pima**

Allekirjoitus

PILAANTUNEEN MAAN SIIRTOASIAKIRJA

Vastaanottokoodi: 16130 PIMA pysyvä länsipäähän, 86/10033

Osoitteesta: Hämeensaarenkuja, Hml

Päätös: Dnro HAMELY/2368/2016

Kuorman n:o 2

Haltija: Hämeenlinnan kaupunki

Laskutusosoite: Hämeenlinnan kaupunki PL 1000, 13101 HÄMEENLINNA,
Viite Engelinranta, Elina Reiman

Kuljetuksesta vastaava: Maanrakennus Jalo Oy

Kunnostuksen valvoja: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy,
Alisa Pitkänen, 050 312 0415

Vastaanottajan nimi ja yhteyshenkilö: Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy,
Heikki-Pekka Katajisto, 044
7718535

Vastaanottopaikan osoite: Sipelkatu 7, 15160 Lahti

Kuljetustapa: ☐ Kuorma-auto, ☒ Kasettirekka-auto

Pakkaustapa: Kuorma peitetty pressulla

Koostumus ja olomuoto: Maa-aines, kiinteä

Maalaji: ☐ sora ☐ hiekka ☐ siltti ☐ savi ☐ hienorakeiset kivennäismaalajit

Jätteiden osuus: ☐ < 5% ☐ < 30%

Jätteen luokitus: maa-aines, EWC-koodi 170504

Pilaantumisen aiheuttaja / Pilaantumisaste:

☐ Öljyhiilivedyt C ₁₀ -C ₂₁ /	_____	mg/kg
☐ Öljyhiilivedyt C ₂₁ -C ₄₀ /	_____	mg/kg
☐ Bensinihiilivedyt C ₄ -C ₁₀ /	_____	mg/kg
☐ Muu, mikä TDC /	33	mg/kg

Kuorman koko: _____ (m³itd tai tn)

Rek. n:o GHF-555

PILAANTUNEEN MAAN HALTIJAN EDUSTAJANA VAKUUTAN EDELLÄ ANTAMANI TIEDOT OIKEIKSI:

4 / 6 2018 Alisa Pitkänen
[Alisa Pitkänen]

Vastaanottaja
6 / 6 2018 Ryja Mikkonen

Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy

ku 7

LAHTI

AN JÄTEKESKUS

PUNNITUSTOSITE

Tositenumero 916309

06.06.2018

GHF855

Kuljetusliike

ote 16130 PIMA pysyvä Länsipäähän
unta 109 Hämeenlinna
Asiakas 908 HÄMEENLINNAN KAUPUNKI
PL 1000
13101 HÄMEENLINNA

170504

Paino 1 06.06.2018 09:06:10 65800 kg
Paino 2 06.06.2018 09:34:26 24620 kg

Brutto 65800 kg

Taara 24620 kg

Netto 41180 kg

Lasku 14 pv. tiliasiakas

Huomautus

ENGELINRANTA SE18033

Kujalan jätekeskus on avoinna ma-pe klo 7-20.

LASKUTETAAN

Kuittaus

Scalex Punnitusjärjestelmä

LIITE 2



5.11.2018



Kuva 1. Uimahallin vastainen kaivu asuinalueella.



Kuva 2. Uimarannan kunnostetun alueen seinämä uimahallille päin.

5.11.2018



Kuva 3. Uimaranta täyttövaiheessa.



Kuva 4. Massojen seulontaa toukokuussa 2017.

5.11.2018



Kuva 5. Asuinalueen kaivannon seinämät jouduttiin tukemaan ponttiseinillä.



Kuva 6. Varastokasoja

5.11.2018



Kuva 7. Kaivuseinämää



Kuva 8. Kaivantovettä pumpattiin HS-veden viemäriin.

5.11.2018



Kuva 9. Uimarannan edustaa jäädytettiin ruoppauksen jälkeen uuden hiekan asentamista varten.



Kuva 10. Entisen Hämeenkaaren tontin kunnostuskaivanto tontin keskiosassa.

5.11.2018



Kuva 11. Hämeenkaaren massojen seulontaa



Kuva 12. Entisen Hämeenkaaren tontin pohjoispuolen kaivanto.

5.11.2018



Kuva 13. Entisen Hämeenkaaren tontilta löytyi maanalaisia betonirakenteita.



Kuva 14. Hämeensaarentien vastainen kaivantoseinä.

5.11.2018



Kuva 15. Uimarintien vastainen kaivantoseinä.



Kuva 16. Entisen Hämeenkaaren tontti viimeisteltynä.



Kuva 17. Asuinalue viimeisteltynä. (kuva: Soili Ketomäki, Welado Oy)

LIITE 3



[illegible]

Q:\Hki\P315\P31550_Engelinranta_pilaantuneen_maap\C-suunnittelu\C2_tyo\Kunnostus\Loppuraportti\Liitteet\P31550 Yhteenvetotaulukko - Maanäytteet Engelinranta 2017_tarksatettu.xlsx

Q:\Hki\P315\P31550 Engelinranta pilaantuneen maap\C suunnittelu\C2 tyo\Kunnostus\Loppuraportti\0503 YV Maandyytteet Hämeenkaari.xls

Q:\Hki\P315\P31550_Engelinranta_pilaantuneen_maap\C-suunnittelu\C2_tyo\Kunnostus\Loppuraportti\0503_YV_Maanäytteet_Hämeenkaari.xlsx

Asiakas: Hämeenlinnan kaupunki Kohde: Engelinranta Projektinumero: P31550P001 Näytteenottajat: Api																			
			iparametrit												Öljyhiilivedyt ja oksygenaatit				
	pvm.	Ulkonäkö	pH	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	V	Zn	C5-C10	C10-C21	C21-C40	C10-C40	PAH-yhdisteet
OH 6/2014 *			-	10	3	5	50	2000	-	70	10	20	30	1500	-	-	-	-	-
WHO 2011 **			-	10	3	-	50	2000	-	70	10	20	-	-	-	-	-	-	-
Vna 868/2010 ***			-	-	10	-	-	-	-	20	7,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Vna 341/2009 ****			-	5	0,4	2	10	20	0,06	10	5	2,5	-	60	-	-	-	0,05	-
STM 442/2014 *****			6,5-9,5	10	5	-	50	2000	1	20	10	5	-	-	-	-	-	-	-
				µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l
Kohde																			
Kaivantovesi 1 (asuinalue)	25.4.2017	ruskea, samea		<10	<6	<6	<6	<10	<10	<6	<10	<10	<6	20,00		<50	<50	60,00	6,4
PVP1	25.4.2017	ruskea	6,60	14,00	<6	<6	<6	<10	<10	<6	<10	<10	<6	9,50		<50	<50	<50	0,7
PVP2	25.4.2017	ruskea		24,00	<6	<6	<6	<10	<10	12,00	<10	<10	<6	8,00		<50	<50	<50	2,1
P28	25.4.2018	ruskea		<10	<6	<6	<6	<10	<10	<6	<10	<10	<6	<6		210,00	80,00	290,00	94
Kaivantovesi 2 (asuinalue) erotimen jälkeen lähtevä	9.5.2017	vaal.ruskea, hieman samea		2,50	<0,10	8,40	0,32	<0,50	<0,10	3,20	0,15	1,10	0,11	21,00		<0,05	0,13	0,18	
KK 310 vesinäyte	2.6.2017	öljykalvo		60	<6	9	19	95	<10	8,3	220	<10	41	280		<50	140	190	
Kaivantovesi 3	28.8.2017	ruskea, samea		<10	<6	<6	<6	<10	<10	<6	<10	<10	<6	7,60	<50	<50	<50	<50	2,8
Kaivantovesi 501 (Hämeenkaari) erotimen jälkeen lähtevä	4.5.2017	ruskeahko		1,70	<10	2,60	0,19	4,30	<10	1,30	<10	1,10	0,31	4,00		<50	<50	<50	
* Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014, Tärkeillä ja muu * Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014, Tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjaviesialueilla käytettäväksi suositellut pohjavieden laadun vertailuarvot ** Guidelines for Drinking water Quality, 4th ed. muu ** Guidelines for Drinking water Quality, 4th ed. mukaiset juomaveden viitearvot (µg/l) *** Valtioneuvoston asetus vesi ympäristölle vaarallisia **** Valtioneuvoston asetus vesi ympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineista annetun valtioneuvoston asetuksen mukaisesti **** Valtioneuvoston asetus 341/2009, pohjavieden ***** Valtioneuvoston asetus 341/2009, pohjavieden ympäristölaatu normin raja-arvot ***** Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 442/2014 ***** Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 442/2014, talousveden laatuvaatimukset ja laatusuosituks																			

LIITE 4



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1701957
Pvm: 26.4.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 Helsinki

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P002, Engelinranta, Hml**

Näytetunnus		17MN 1971	17MN 1972	17MN 1973	17MN 1974	17MN 1975		
Näytteen nimi		TP7 1,0-- 2,5 (A17)	TP8 kasa (E)	TP10 -- 1,0 poh- ja	TP6 kasa	TP11 1,0-2,0 (A17)		
Näytteen saapumispäivä		24.04.2017	24.04.2017	24.04.2017	24.04.2017	24.04.2017		
Näytteen aloituspäivä		25.04.2017	25.04.2017	25.04.2017	25.04.2017	25.04.2017		
Näytteen valmistuspäivä		26.04.2017	26.04.2017	26.04.2017	26.04.2017	26.04.2017		
Määrittelyt								
Kuiva-aine	%	79,3	82,5	78,9	87,8	72,8	Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	74	< 50	< 50	< 50	250	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	300	65	130	< 50	1100	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	370	66	140	52	1300	ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,20	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,1	Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,09	Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	0,10	0,06	< 0,05	< 0,05	0,72	Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,15	0,10	< 0,05	< 0,05	0,76	Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	1,4	1,3	0,47	0,21	5,7	Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,11	0,11	0,05	< 0,05	0,70	Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	1,9	2,0	1,1	0,38	7,2	Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	1,5	1,6	0,97	0,30	6,0	Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,60	0,65	0,43	0,12	1,7	Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1701957
Pvm: 26.4.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 Helsinki

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P002, Engelinranta, Hml**

		17MN 1971 TP7 1,0-- 2,5 (A17)	17MN 1972 TP8 kasa (E)	17MN 1973 TP10 -- 1,0 poh- ja	17MN 1974 TP6 kasa	17MN 1975 TP11 1,0-2,0 (A17)		
Kryseeni	mg/kg	0,78	0,71	0,48	0,14	2,8	Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,86	0,78	0,60	0,16	2,5	Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,29	0,29	0,20	0,06	0,84	Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,58	0,53	0,45	0,12	1,7	Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,35	0,31	0,28	0,07	1,00	Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,07	0,06	< 0,05	< 0,05	0,15	Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,39	0,36	0,31	0,08	0,99	Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	9,1	8,9	5,5	1,7	34	Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	16	14	19	16	20	Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	1,9	Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,3	8,3	8,5	8,3	9,2	Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	41	48	41	45	58	Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	75	46	47	45	290	Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	15	18	16	13	26	Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	41	20	28	14	270	Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,8	< 0,50	0,73	< 0,50	88	Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	47	49	47	46	57	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1701957
Pvm: 26.4.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 Helsinki

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P002, Engelinranta, Hml**

		17MN 1971 TP7 1,0-- 2,5 (A17)	17MN 1972 TP8 kasa (E)	17MN 1973 TP10 -- 1,0 poh- ja	17MN 1974 TP6 kasa	17MN 1975 TP11 1,0-2,0 (A17)		
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	200	90	76	70	250	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1701957
Pvm: 26.4.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 Helsinki

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P002, Engelinranta, Hml**

Näytetunnus		17MN 1976	17MN 1977				
Näytteen nimi		KK301 2,0-3,0	KK305 2,0-3,0				
Näytteen saapumispäivä		24.04.2017	24.04.2017				
Näytteen aloituspäivä		25.04.2017	25.04.2017				
Näytteen valmistuspäivä		26.04.2017	26.04.2017				
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	77,5	67,4			Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	110	210			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	120	250			ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,12	0,15			Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	2,5	0,11			Novalab 050	
Asenafteeni	mg/kg	0,21	0,12			Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,88	0,39			Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	18	4,1			Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	5,7	0,87			Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	48	4,8			Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	36	3,7			Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	30	1,7			Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1701957
Pvm: 26.4.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 Helsinki

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P002, Engelinranta, Hml**

		17MN 1976 KK301 2,0-3,0	17MN 1977 KK305 2,0-3,0				
Kryseeni	mg/kg	25	2,1				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	29	2,2				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	13	0,63				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	23	1,5				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	11	0,84				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	4,5	0,19				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	11	0,95				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	260	24				Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	22				Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	0,53				Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,6	8,6				Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	49	38				Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	70	64				Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	20	15				Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	180	65				Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	7,8	1,2				Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	50	46				Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1701957
Pvm: 26.4.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 Helsinki

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P002, Engelinranta, Hml**

		17MN 1976 KK301 2,0-3,0	17MN 1977 KK305 2,0-3,0				
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	130	150				Novalab 068*

Lausunto**Novalab Oy**

Emma Lehtonen
Laboratorioanalyttikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1702016
Pvm: 9.5.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17KA0077 kokooma (TP7, TP11, TP12)
Näytteenottoaika:
Näyte saapui: 26.4.2017
Analysointi aloitettu: 26.4.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	81,5			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	310	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	5,1			SFS-EN 15169	
TOC	%	2,5	5 %		Novalab 009	
pH		7,8	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,51	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,54	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,61	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,83	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	0,70	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,29	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleen, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	1,2	50		SFS EN 12457-3	
Sulfaatti, vesiliukoinen (SO ₄), kuiva-aineessa, laskennallinen	mg/kg	240	20000		Novalab 067	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1702016
Pvm: 9.5.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Vesiliukoinen kloridi (Cl-)	mg/kg	38	15000		Novalab 020	
Vesiliukoinen fluoridi (F-)	mg/kg	5,9	150		SFS-EN 12457, No- valab 025.B	

Lausunto Näytteen edustama jäte-erä voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
risto.tilli@fcg.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1702017

Pvm: 4.5.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa , P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 2011	17MN 2012				
Näytteen nimi		KK 304 (1-2)	KK 303 (2-3)				
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen				
Ottopäivä		25.04.2017	25.04.2017				
Näytteen saapumispäivä		26.04.2017	26.04.2017				
Näytteen aloituspäivä		28.04.2017	28.04.2017				
Näytteen valmistuspäivä		04.05.2017	04.05.2017				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	88,2	86,6			Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	71	< 50			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	630	50			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	700	50			ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,08	< 0,05			Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05			Novalab 050	
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	0,06			Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	0,49	0,52			Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	0,72	0,77			Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1702017
Pvm: 4.5.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa , P31550P001, Engelinranta**

		17MN 2011 KK 304 (1-2)	17MN 2012 KK 303 (2-3)				
Pyreeni	mg/kg	0,58	0,65				Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,15	0,27				Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	0,26	0,32				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,35	0,38				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,13	0,12				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,19	0,27				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,17	0,18				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,20	0,20				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	3,4	3,9				Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	13				Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,6	7,0				Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	45	35				Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	35	34				Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16	14				Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	34	15				Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1702017
Pvm: 4.5.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERETilauksen nimi: **Maa , P31550P001, Engelinranta**

		17MN 2011 KK 304 (1-2)	17MN 2012 KK 303 (2-3)				
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,5	1,1				Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	44	37				Novalab 068*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	83	73				Novalab 068*

Lausunto**Novalab Oy**Emma Lehtonen
Laboratorioanalytikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut**Lisätiedot** Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.**Laboratoriot****Jakelu** Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1702183
Pvm: 10.5.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI



Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17MN2129 TP 18 kasa
Näytteenottoaika: 25.4.2017
Näyte saapui: 3.5.2017 Näytteenottaja: APi
Analysointi aloitettu: 4.5.2017

Määrittäminen		Tutkimustulos	Menetelmä
Kuiva-aine	%	90,1	Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50	ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050
Asenaftteeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	0,47	Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	0,75	Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	0,59	Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,23	Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	0,34	Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,33	Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,11	Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,22	Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,12	Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,15	Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	3,5	Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,9	Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	36	Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	34	Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	14	Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	17	Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	0,79	Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	39	Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1702183
Pvm: 10.5.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI



Sinkki, kokonais (Zn)

mg/kg

70

Novalab 068*

Novalab Oy

Emma Lehtonen
Laboratorioanalyttikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1702346
Pvm: 15.5.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 2242	17MN 2243	17MN 2244	17MN 2245	17MN 2246		
Näytteen nimi		TP20 -- 2,0 poh- ja	TP21 0,0-2,5	TP23 0,0-1,7	TP29 ka- sa	TP32 -- 4,2		
Näytteen ottaja		APi	APi	APi	APi	APi		
Ottopäivä		09.05.2017	09.05.2017	09.05.2017	09.05.2017	09.05.2017		
Näytteen saapumispäivä		09.05.2017	09.05.2017	09.05.2017	09.05.2017	09.05.2017		
Näytteen aloituspäivä		10.05.2017	10.05.2017	10.05.2017	10.05.2017	10.05.2017		
Näytteen valmistuspäivä		15.05.2017	15.05.2017	15.05.2017	11.05.2017	15.05.2017		
Määritykset								
Kuiva-aine	%	68,3	92,3	88,0	84,5	22,9	Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	1500	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	1600	ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,06	< 0,05	< 0,05	0,09	0,06	Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	Novalab 050	
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	0,20	0,27	0,07	0,20	< 0,05	Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	0,20	0,44	0,21	0,38	< 0,05	Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1702346
Pvm: 15.5.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 2242 TP20 -- 2,0 poh- ja	17MN 2243 TP21 0,0-2,5	17MN 2244 TP23 0,0-1,7	17MN 2245 TP29 ka- sa	17MN 2246 TP32 -- 4,2		
Pyreeni	mg/kg	0,14	0,34	0,14	0,31	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,06	0,14	0,07	0,13	< 0,05	Novalab 050*	
Kryseeni	mg/kg	0,08	0,19	0,11	0,15	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,08	0,23	0,14	0,20	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	0,09	0,05	0,07	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	< 0,05	0,14	0,09	0,13	< 0,05	Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05	0,13	0,08	0,07	< 0,05	Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05	0,12	0,07	0,09	< 0,05	Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	1,1	2,2	1,1	1,9	< 0,5	Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	12	26	15	15	4,6	Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	0,56	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	16	11	7,8	8,6	0,81	Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	82	41	38	39	18	Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	48	56	36	35	21	Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	36	16	15	18	6,9	Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	14	19	21	18	5,4	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1702346
Pvm: 15.5.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 2242	17MN 2243	17MN 2244	17MN 2245	17MN 2246		
		TP20 -- 2,0 poh- ja	TP21 0,0-2,5	TP23 0,0-1,7	TP29 ka- sa	TP32 -- 4,2		
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	0,99	1,2	0,77	0,93	Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	86	49	42	48	24	Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	130	100	88	79	12	Novalab 068*	

Lausunto**Novalab Oy**

Emma Lehtonen
Laboratorioanalyytikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1702346
Pvm: 15.5.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Näytteessä 17MN2246 (TP 32 -4,2) orgaanista ainesta (turvetta). Kromatogrammin perusteella näytteen C21-C40 -pitoisuus ei ole mineraaliöljyä vaan aiheutuu orgaanisesta aineksestä.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1702499
Pvm: 23.5.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001 Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 2407	17MN 2408	17MN 2409			
Näytteen nimi		TP34, kasa	TP39 ka- sa	TP40 ka- sa			
Näytteen saapumispäivä		16.05.2017	16.05.2017	16.05.2017			
Näytteen aloituspäivä		16.05.2017	16.05.2017	16.05.2017			
Näytteen valmistuspäivä		17.05.2017	23.05.2017	23.05.2017			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	88,1	94,0	85,1			Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			Novalab 050
Asenaftteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	0,13	0,09	0,30			Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	0,24	0,12	0,50			Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	0,18	0,08	0,38			Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,07	< 0,05	0,17			Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1702499
Pvm: 23.5.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001 Engelinranta**

		17MN 2407 TP34, kasa	17MN 2408 TP39 ka- sa	17MN 2409 TP40 ka- sa				
Kryseeni	mg/kg	0,10	0,05	0,20			Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,12	0,05	0,24			Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,08			Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,07	< 0,05	0,16			Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,06	< 0,05	0,10			Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,07	< 0,05	0,12			Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	1,2	0,57	2,4			Novalab 050*	

Lausunto**Novalab Oy**

Emma Lehtonen
Laboratorioanalyytikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1702499
Pvm: 23.5.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001 Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1702854

Pvm: 8.6.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Alisa Pitkänen

Osmontie 34

00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 2683	17MN 2684	17MN 2685	17MN 2686	17MN 2687		
Ottopaikka		Engelin- ranta	Engelin- ranta	Engelin- ranta	Engelin- ranta	Engelin- ranta		
Näytteen nimi		TP41 (1,0-- 2,0)	KK307 (2,0-- 4,0)	KK306 (2,0-- 3,0)	KK306 (3,0-- 5,0)	TP44 -- 4,5		
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen		
Ottopäivä		22.05.2017	23.05.2017	22.05.2017	22.05.2017	29.05.2017		
Näytteen saapumispäivä		29.05.2017	29.05.2017	29.05.2017	29.05.2017	29.05.2017		
Näytteen aloituspäivä		31.05.2017	31.05.2017	31.05.2017	31.05.2017	31.05.2017		
Näytteen valmistuspäivä		08.06.2017	08.06.2017	08.06.2017	08.06.2017	08.06.2017		
Määrittelykset								
Kuiva-aine	%	81,6	88,6	88,0	70,6	34,7	Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	110	99	330	100	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50	120	110	370	120	ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	0,09	< 0,05	0,42	< 0,05	Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	0,51	< 0,05	0,07	< 0,05	Novalab 050	
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	0,19	< 0,05	0,72	< 0,05	Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,06	0,61	0,06	0,48	< 0,05	Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	0,07	8,5	0,55	2,5	< 0,05	Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	2,1	< 0,05	0,63	< 0,05	Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1702854
Pvm: 8.6.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 2683 TP41 (1,0-- 2,0)	17MN 2684 KK307 (2,0-- 4,0)	17MN 2685 KK306 (2,0-- 3,0)	17MN 2686 KK306 (3,0-- 5,0)	17MN 2687 TP44 -- 4,5		
Fluoranteeni	mg/kg	0,20	20	0,81	3,9	< 0,05	Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	0,16	16	0,66	4,3	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,07	11	0,23	2,4	< 0,05	Novalab 050*	
Kryseeni	mg/kg	0,06	11	0,30	2,0	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,08	13	0,44	4,1	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	4,5	0,14	1,5	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,05	8,9	0,25	2,5	< 0,05	Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05	5,2	0,18	1,1	< 0,05	Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	1,9	< 0,05	0,34	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05	5,3	0,18	1,3	< 0,05	Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	0,93	110	3,9	28	< 0,5	Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	10	12	16	21	6,3	Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,83	< 0,50	Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,6	4,9	7,2	13	12	Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	32	30	40	34	50	Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	28	46	40	60	22	Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	13	10	15	28	21	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1702854
Pvm: 8.6.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 2683 TP41 (1,0-- 2,0)	17MN 2684 KK307 (2,0-- 4,0)	17MN 2685 KK306 (2,0-- 3,0)	17MN 2686 KK306 (3,0-- 5,0)	17MN 2687 TP44 -- 4,5		
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	35	40	14	62	7,3	Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,2	2,3	0,53	1,7	0,87	Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	43	28	49	67	58	Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	86	49	71	240	110	Novalab 068*	

Lausunto**Novalab Oy**

Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1702854
Pvm: 8.6.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1703093
Pvm: 14.6.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 2864	17MN 2865	17MN 2866	17MN 2867	17MN 2868		
Näytteen nimi		TP53 Ka- sa 5B	TP54 (1,0-- 5,0) (4C-D)	TP55(1,0- 5,0	KK412(1- 2)	KK410 (0,8-- 2,0)		
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen		
Ottopäivä		06.06.2017	06.06.2017	06.06.2017	01.06.2017	01.06.2017		
Näytteen saapumispäivä		07.06.2017	07.06.2017	07.06.2017	07.06.2017	07.06.2017		
Näytteen aloituspäivä		08.06.2017	08.06.2017	08.06.2017	08.06.2017	08.06.2017		
Näytteen valmistuspäivä		14.06.2017	14.06.2017	14.06.2017	14.06.2017	14.06.2017		
Määrittelykset								
Kuiva-aine	%	78,9	66,9	78,1	80,7	73,0	Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	92	89	650	< 50	100	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	310	400	240	83	340	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	400	490	890	130	440	ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,22	1,3	0,40	0,18	0,31	Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	0,09	< 0,05	0,13	1,3	Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	0,08	0,30	0,38	0,14	0,26	Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,22	0,80	0,95	0,51	1,7	Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	0,99	3,3	2,4	4,4	8,4	Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,15	0,43	0,30	0,27	3,4	Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	0,92	3,6	1,3	4,9	18	Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703093
Pvm: 14.6.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 2864 TP53 Ka- sa 5B	17MN 2865 TP54 (1,0-- 5,0) (4C-D)	17MN 2866 TP55(1,0- 5,0	17MN 2867 KK412(1- 2)	17MN 2868 KK410 (0,8-- 2,0)		
Pyreeni	mg/kg	0,71	2,8	0,92	3,7	14	Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,21	1,0	0,27	0,83	10	Novalab 050*	
Kryseeni	mg/kg	0,32	1,5	0,39	1,9	10	Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,32	1,6	0,38	2,0	11	Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,12	0,65	0,16	0,80	4,5	Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,19	0,98	0,25	1,1	8,0	Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,12	0,65	0,17	0,78	4,3	Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,14	< 0,05	0,15	1,4	Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,14	0,78	0,22	0,89	4,8	Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	4,8	20	8,6	23	100	Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg		14	16	17	12	Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg		1,1	< 0,50	< 0,50	0,78	Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg		7,4	6,5	7,2	6,5	Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg		45	34	33	44	Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg		53	58	46	58	Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg		< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg		18	22	16	17	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1703093
Pvm: 14.6.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

			17MN 2864	17MN 2865	17MN 2866	17MN 2867	17MN 2868	
			TP53 Ka- sa 5B	TP54 (1,0-- 5,0) (4C-D)	TP55(1,0- 5,0	KK412(1- 2)	KK410 (0,8-- 2,0)	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg		96	33	17	530	Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg		4,3	1,6	1,1	13	Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg		49	34	42	46	Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg		720	270	100	610	Novalab 068*	

Lausunto**Novalab Oy**

Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703093
Pvm: 14.6.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1703304
Pvm: 15.6.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 3008	17MN 3009				
Ottopaikka		Engelin- ranta	Engelin- ranta				
Näytteen nimi		TP65 ka- sa (seulomato n)	TP66 (valk.aine)				
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen				
Ottopäivä		13.06.2017	13.06.2017				
Näytteen saapumispäivä		14.06.2017	14.06.2017				
Näytteen aloituspäivä		14.06.2017	14.06.2017				
Näytteen valmistuspäivä		15.06.2017	15.06.2017				
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	67,2	89,2				Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	320	< 50				ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	1100	< 50				ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	1400	< 50				ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	1,0	< 0,05				Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,19	< 0,05				Novalab 050
Asenafteeni	mg/kg	0,97	< 0,05				Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	2,2	< 0,05				Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	6,4	< 0,05				Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	18	< 0,05				Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703304
Pvm: 15.6.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 3008 TP65 ka- sa (seulomato n)	17MN 3009 TP66 (valk.aine)				
Fluoranteeni	mg/kg	8,6	< 0,05				Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	6,3	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	2,2	< 0,05				Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	2,5	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	2,3	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,93	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,6	< 0,05				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,82	< 0,05				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,22	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	1,0	< 0,05				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	55	< 0,5				Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	21	2,5				Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	0,53	0,62				Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,2	< 0,50				Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	75	1,9				Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	1200	< 5,0				Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1703304
Pvm: 15.6.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 3008 TP65 ka- sa (seulomato n)	17MN 3009 TP66 (valk.aine)					
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	23	0,73				Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	150	5,6				Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	7,1	2,9				Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	44	1,0				Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	490	7,8				Novalab 068*	

Lausunto**Novalab Oy**

Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703304
Pvm: 15.6.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.
PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %
Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1703456
Pvm: 27.6.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 3245	17MN 3246	17MN 3247			
Ottopaikka		Engelin- ranta	Engelin- ranta	Engelin- ranta			
Näytteen nimi		TP61 ka- sa (seulomato n)	TP74 (seulottu)	TP75 -- 5,0			
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen			
Ottopäivä		07.06.2017	07.06.2017	07.06.2017			
Näytteen saapumispäivä		20.06.2017	20.06.2017	20.06.2017			
Näytteen aloituspäivä		20.06.2017	20.06.2017	20.06.2017			
Näytteen valmistuspäivä		21.06.2017	27.06.2017	27.06.2017			
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	73,0	91,4	42,1			Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	170	< 50	< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	530	170	600			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	700	170	620			ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,40	0,09	2,2			Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,31	< 0,05	< 0,05			Novalab 050
Asenafteeni	mg/kg	0,25	< 0,05	0,10			Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	1,2	0,08	0,20			Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	4,8	0,57	0,87			Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,69	0,09	0,13			Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703456
Pvm: 27.6.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 3245 TP61 ka- sa (seulomato n)	17MN 3246 TP74 (seulottu)	17MN 3247 TP75 -- 5,0				
Fluoranteeni	mg/kg	5,8	1,0	1,7			Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	3,9	0,75	1,2			Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	2,0	0,30	0,45			Novalab 050*	
Kryseeni	mg/kg	2,6	0,30	0,49			Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	2,7	0,38	0,73			Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	1,0	0,16	0,26			Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,4	0,24	0,37			Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,87	0,13	0,26			Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,28	< 0,05	0,06			Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,98	0,17	0,30			Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	29	4,4	9,3			Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	16	22	26			Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	1,0	< 0,50	0,67			Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,3	7,5	8,9			Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	43	26	62			Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	42	280	41			Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	1,4	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1703456
Pvm: 27.6.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 3245 TP61 ka- sa (seulomato n)	17MN 3246 TP74 (seulottu)	17MN 3247 TP75 -- 5,0				
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16	12	20			Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	90	34	41			Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	13	2,7	1,4			Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	32	33	45			Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	330	110	130			Novalab 068*	

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703456
Pvm: 27.6.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi
samuli.teittinen@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703530
Pvm: 29.6.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta,kokooma TP61+TP65+TP79**
Näyte: 17MN3406 kokooma TP61+TP65+TP79
Näytteenottoaika:
Näyte saapui: 22.6.2017
Analysointi aloitettu: 22.6.2017 Näytteenottopaikka: Engelinranta

Määrittys	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus/ Ohjearvo	Menetelmä
Kuiva-aine	%	71,9			SFS-EN 14346
DOC	mg/kg	430	800		SFS-EN 16192
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	6,2			SFS-EN 15169
TOC	%	3,1	5 %		Novalab 009
pH		7,9	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,12	2		SFS-EN 12457-3
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,65	100		SFS-EN 12457-3
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,16	50		SFS-EN 12457-3
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,31	10		SFS-EN 12457-3
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,26	0,7		SFS-EN 12457-3
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3
Vanadiini, liukoinen (V)	mg/kg	< 0,1			SFS-EN 12457-3
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	0,13	50		SFS EN 12457-3
Kloridi (Cl-)	mg/kg	93	15000		SFS-EN 12457-3, SFS--EN 16192

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703530
Pvm: 29.6.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Fluoridi (F-)	mg/kg	4,2	150		SFS-EN 12457-3, SFS-- EN 16192	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	1300	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-- EN 16192	

Lausunto Näytteen edustama jäte-erä voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Matti Mäkelä
Laboratorion johtaja

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi
samuli.teittinen@fcg.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1703817
Pvm: 28.7.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 3730	17MN 3731				
Näytteen nimi		TP88/5	TP96/5				
Näytteen ottaja		Samuli Teitti- nen	Samuli Teitti- nen				
Ottopäivä		07.07.2017	07.07.2017				
Näytteen saapumispäivä		10.07.2017	10.07.2017				
Näytteen aloituspäivä		12.07.2017	12.07.2017				
Näytteen valmistuspäivä		17.07.2017	17.07.2017				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	39,4	34,5			Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	140	77			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	140	79			ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,07	< 0,05			Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05			Novalab 050	
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	0,11	< 0,05			Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	0,27	< 0,05			Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1703817
Pvm: 28.7.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 3730 TP88/5	17MN 3731 TP96/5				
Pyreeni	mg/kg	0,18	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	0,63	< 0,5				Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	7,3	6,2				Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	11	10				Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	50	49				Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	33	24				Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	21	19				Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	16	5,2				Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1703817
Pvm: 28.7.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 3730 TP88/5	17MN 3731 TP96/5				
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	52	52				Novalab 068*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	150	100				Novalab 068*

Lausunto**Novalab Oy**Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703817
Pvm: 28.7.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi
samuli.teittinen@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704231
Pvm: 9.8.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE



Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17MN4100 TP126
Näytteenottoaika: 8.8.2017
Näyte saapui: 8.8.2017 Näytteenottaja: Alisa Pitkänen
Analysointi aloitettu: 8.8.2017

Määrittäminen		Tutkimustulos	Menetelmä
Kuiva-aine	%	90,9	Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	51	ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050
Asenaftteeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,07	Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	0,47	Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,12	Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	0,89	Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	0,72	Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,33	Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	0,30	Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,38	Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,17	Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,24	Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,15	Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,16	Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	4,1	Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	12	Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,4	Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	29	Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	34	Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	10	Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	21	Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,0	Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	29	Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704231
Pvm: 9.8.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE



Sinkki, kokonais (Zn)

mg/kg

75

Novalab 068*

Novalab Oy

Joona Sahamies

Joona Sahamies
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703817
Pvm: 28.7.2017

1(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE



Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17MN3729 TP97+TP98
Näytteenottoaika: 7.7.2017
Näyte saapui: 10.7.2017 Näytteenottaja: Samuli Teittinen
Analysointi aloitettu: 11.7.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	77,8			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	310	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	6,1			SFS-EN 15169	
TOC	%	3,1	5 %		Novalab 009	
pH		7,8	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	250			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	140			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	390			ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,43			Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	0,05			Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	0,11			Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,24			Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	3,3			Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,35			Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	3,9			Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	2,9			Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,2			Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703817
Pvm: 28.7.2017

2(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE



Kryseeni	mg/kg	1,4			Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,6			Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,50			Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,91			Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,58			Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,15			Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,63			Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	18	150		Novalab 050*	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,10	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,38	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,17	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,29	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,20	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleen, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	0,13	50		SFS EN 12457-3	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	16			Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50			Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703817
Pvm: 28.7.2017

3(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE



Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,5			Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	44			Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	73			Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50			Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16			Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	98			Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	3,2			Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	36			Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	230			Novalab 068*	
Kloridi (Cl-)	mg/kg	72	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F-)	mg/kg	4,3	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	300	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703817
Pvm: 28.7.2017

4(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE



Lausunto Näytteen edustama jäte-erä voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: 0,05-0,5 mg/kg $\pm$ 39 %, 0,5-2,0 mg/kg $\pm$ 33 % ja yli 2,0 mg/kg $\pm$ 20.

Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi
samuli.teittinen@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703817
Pvm: 28.7.2017

1(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE



Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17MN3729 TP97+TP98
Näytteenottoaika: 7.7.2017
Näyte saapui: 10.7.2017 Näytteenottaja: Samuli Teittinen
Analysointi aloitettu: 11.7.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	77,8			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	310	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	6,1			SFS-EN 15169	
TOC	%	3,1	5 %		Novalab 009	
pH		7,8	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	250			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	140			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	390			ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,43			Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	0,05			Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	0,11			Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,24			Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	3,3			Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,35			Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	3,9			Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	2,9			Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,2			Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703817
Pvm: 28.7.2017

2(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE



Kryseeni	mg/kg	1,4			Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,6			Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,50			Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,91			Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,58			Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,15			Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,63			Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	18	150		Novalab 050*	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,10	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,38	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,17	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,29	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,20	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleen, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	0,13	50		SFS EN 12457-3	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	16			Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50			Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703817
Pvm: 28.7.2017

3(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE



Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,5			Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	44			Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	73			Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50			Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16			Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	98			Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	3,2			Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	36			Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	230			Novalab 068*	
Kloridi (Cl-)	mg/kg	72	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F-)	mg/kg	4,3	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	300	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703817
Pvm: 28.7.2017

4(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE



Lausunto Näytteen edustama jäte-erä voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: 0,05-0,5 mg/kg $\pm$ 39 %, 0,5-2,0 mg/kg $\pm$ 33 % ja yli 2,0 mg/kg $\pm$ 20.

Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi
samuli.teittinen@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1703900
Pvm: 20.7.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 3797	17MN 3798	17MN 3799			
Näytteen nimi		TP102 (0,0-- 1,5)	TP103 (0,0-- 1,5)	TP104 (-1,5)			
Näytteen ottaja		APi	APi	APi			
Ottopäivä		12.07.2017	12.07.2017	12.07.2017			
Näytteen saapumispäivä		13.07.2017	13.07.2017	13.07.2017			
Näytteen aloituspäivä		14.07.2017	14.07.2017	14.07.2017			
Näytteen valmistuspäivä		20.07.2017	20.07.2017	20.07.2017			
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	88,9	89,5	76,2			Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	170	78	< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	170	84	< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,09	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,05	0,05	< 0,05			Novalab 050
Asenafteeni	mg/kg	0,05	0,06	< 0,05			Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,08	0,10	< 0,05			Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	1,4	1,1	0,17			Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,25	0,27	< 0,05			Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	2,0	2,4	0,39			Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703900
Pvm: 20.7.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 3797 TP102 (0,0-- 1,5)	17MN 3798 TP103 (0,0-- 1,5)	17MN 3799 TP104 (-1,5)			
Pyreeni	mg/kg	1,5	2,0	0,32			Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,61	0,81	0,13			Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	0,89	0,92	0,16			Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,1	1,1	0,19			Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,42	0,41	0,07			Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,71	0,76	0,11			Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,46	0,48	0,08			Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,12	0,12	< 0,05			Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,57	0,54	0,09			Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	10	11	1,8			Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	22	11	14			Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	0,55	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,1	6,2	7,5			Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	35	31	45			Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	58	32	45			Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	0,85	0,55	0,55			Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	14	11	17			Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	1500	58	15			Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1703900
Pvm: 20.7.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 3797 TP102 (0,0-- 1,5)	17MN 3798 TP103 (0,0-- 1,5)	17MN 3799 TP104 (-1,5)				
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	17	1,6	1,5			Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	52	33	54			Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	210	82	75			Novalab 068*	

Lausunto**Novalab Oy**

Emma Lehtonen
Laboratorioanalytiikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703900
Pvm: 20.7.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703958
Pvm: 20.7.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI



Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17MN3871 TP106 kasa
Näytteenottoaika: 17.7.2017
Näyte saapui: 18.7.2017 Näytteenottaja: APi
Analysointi aloitettu: 18.7.2017

Määrittäminen		Tutkimustulos	Menetelmä
Kuiva-aine	%	94,1	Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	93	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	100	ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050
Asenaftteeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,29	Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	0,34	Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	0,59	Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	0,48	Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,18	Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	0,25	Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,31	Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,11	Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,21	Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,23	Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,38	Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	3,5	Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	19	Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,5	Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	34	Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	40	Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	14	Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	15	Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	37	Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1703958
Pvm: 20.7.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI



Sinkki, kokonais (Zn)

mg/kg

120

Novalab 068*

Novalab Oy

Emma Lehtonen
Laboratorioanalyttikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu

Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704079

Pvm: 2.8.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
 Alisa Pitkänen
 Pyhäjärvenkatu 1
 33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 3983	17MN 3984	17MN 3985			
Näytteen nimi		TP115 9C -5,0	TP114 kasa pin- ta	TP113 Kasa			
Näytteen ottaja		APi	APi	APi			
Ottopäivä		26.07.2017	26.07.2017	26.07.2017			
Näytteen saapumispäivä		26.07.2017	26.07.2017	26.07.2017			
Näytteen aloituspäivä		26.07.2017	26.07.2017	26.07.2017			
Näytteen valmistuspäivä		01.08.2017	01.08.2017	27.07.2017			
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	41,7	94,0	77,5			Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	140			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	240	73	500			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	240	77	650			ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	0,05	0,90			Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,23			Novalab 050
Asenaftteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	1,1			Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	0,09	2,4			Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	< 0,05	0,81	12			Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,16	2,7			Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	1,4	15			Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704079

Pvm: 2.8.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
 Alisa Pitkänen
 Pyhäjärvenkatu 1
 33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 3983 TP115 9C -5,0	17MN 3984 TP114 kasa pin- ta	17MN 3985 TP113 Kasa			
Pyreeni	mg/kg	< 0,05	1,0	12			Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,39	5,6			Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	< 0,05	0,56	5,8			Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	0,61	6,7			Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	0,26	2,5			Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	< 0,05	0,41	4,3			Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05	0,22	2,4			Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,06	0,71			Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05	0,25	2,6			Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	< 0,5	6,4	77			Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	4,4	15	15			Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	0,63			Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,1	5,4	7,6			Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	49	29	60			Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	25	33	230			Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	19	11	24			Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	7,5	20	330			Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1704079
Pvm: 2.8.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 3983 TP115 9C -5,0	17MN 3984 TP114 kasa pin- ta	17MN 3985 TP113 Kasa				
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	0,60	0,88	5,0			Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	50	29	42			Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	94	69	620			Novalab 068*	

Lausunto**Novalab Oy**Emma Lehtonen
Laboratorioanalytiikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1704079
Pvm: 2.8.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704080
Pvm: 14.8.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuustestaus,P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17MN3986 TP113 Kasa
Näytteenottoaika:
Näyte saapui: 26.7.2017
Analysointi aloitettu: 27.7.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus/ Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	81,2			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	340	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	5,5			SFS-EN 15169	
TOC	%	2,8	5 %		Novalab 009	
pH		7,9	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,11	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,67	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,21	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,34	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,23	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleen, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	0,20	50		SFS EN 12457-3	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704080
Pvm: 14.8.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Kloridi (Cl-)	mg/kg	60	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F-)	mg/kg	4,2	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	870	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	

Lausunto Näytteen edustama jäte-erä voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704186
Pvm: 11.8.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 4075	17MN 4076	17MN 4077			
Näytteen nimi		TP124	TP125	TP123 Kasa			
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen			
Ottopäivä		03.08.2017	03.08.2017	03.08.2017			
Näytteen saapumispäivä		03.08.2017	03.08.2017	03.08.2017			
Näytteen aloituspäivä		04.08.2017	04.08.2017	04.08.2017			
Näytteen valmistuspäivä		09.08.2017	09.08.2017	11.08.2017			
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	91,5	40,3	73,0			Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	190			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	130	< 50	810			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	140	< 50	1000			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus summa (C5-C40)	mg/kg			1000			ISO 16703:2004, mod.
C5-C10	mg/kg			< 30			Novalab 049
Naftaleeni	mg/kg	0,63	< 0,05	1,2			Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,07	< 0,05	0,20			Novalab 050
Asenafteeni	mg/kg	0,29	< 0,05	0,80			Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,76	< 0,05	1,8			Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	2,9	0,16	8,0			Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704186
Pvm: 11.8.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 4075 TP124	17MN 4076 TP125	17MN 4077 TP123 Kasa				
Antraseeni	mg/kg	0,46	0,06	1,9			Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	3,0	0,27	9,7			Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	2,2	0,17	7,5			Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,94	0,07	3,5			Novalab 050*	
Kryseeni	mg/kg	1,00	0,06	3,1			Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,2	0,10	3,8			Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,45	< 0,05	1,5			Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,78	< 0,05	2,5			Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,40	< 0,05	1,3			Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,12	< 0,05	0,41			Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,42	< 0,05	1,2			Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	16	1,1	48			Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	19	5,4	13			Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,9	9,7	7,8			Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	41	49	32			Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	41	26	84			Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1704186
Pvm: 11.8.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 4075 TP124	17MN 4076 TP125	17MN 4077 TP123 Kasa				
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	15	20	16			Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	36	13	53			Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,4	1,1	3,7			Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	36	47	38			Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	160	88	250			Novalab 068*	

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704186
Pvm: 11.8.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704186
Pvm: 14.8.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 4075	17MN 4076	17MN 4077			
Näytteen nimi		TP124	TP125	TP123 Kasa			
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen			
Ottopäivä		03.08.2017	03.08.2017	03.08.2017			
Näytteen saapumispäivä		03.08.2017	03.08.2017	03.08.2017			
Näytteen aloituspäivä		04.08.2017	04.08.2017	04.08.2017			
Näytteen valmistuspäivä		09.08.2017	09.08.2017	14.08.2017			
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	91,5	40,3	73,0			Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	190			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	130	< 50	810			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	140	< 50	1000			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus summa (C5-C40)	mg/kg			1000			ISO 16703:2004, mod.
C5-C10	mg/kg			< 30			Novalab 049
Bentseeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Tolueeni	mg/kg			0,02			Novalab 049
Ksyleeni	mg/kg			0,03			Novalab 049
Etyylibentseeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,2-dikloorietaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 049

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1704186
Pvm: 14.8.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 4075 TP124	17MN 4076 TP125	17MN 4077 TP123 Kasa			
1,2-dibromietaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,1,2-trikloorietaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,1-dikloorieteeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,2-diklooripropaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
2,2-diklooripropaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,4-diklooribentseeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,1-dikloorietaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Dikloorimetaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 040
Trikloorieteeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Klooribentseeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Bromoformi	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Hiilitetrakloridi	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,2,3-triklooribentseeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,2,4-triklooribentseeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,1,1-trikloorietaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Isopropylibentseeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,3,5-trimetylibentseeni	mg/kg			0,04			Novalab 049
Sec-butylibentseeni	mg/kg			0,02			Novalab 049

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704186
Pvm: 14.8.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 4075 TP124	17MN 4076 TP125	17MN 4077 TP123 Kasa			
1,2,4-trimetyylibentseeni	mg/kg			0,09			Novalab 049
n-butyylibentseeni	mg/kg			0,03			Novalab 049
p-isopropyylitolueeni	mg/kg			0,29			Novalab 049
Bromobentseeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Bromodikloorimetaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Tert-butyylibentseeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,2-dibromo-3-klooripropaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,2-diklooribentseeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,3-diklooribentseeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Trans-1,3-diklooripropeeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
N-propyylibentseeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Styreeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,1,1,2-tetrakloorietaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Trans-1,2-dikloorieteeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Cis-1,2-dikloorieteeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,1-diklooripropeeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Cis-1,3-diklooripropeeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Tetrakloorieteeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704186
Pvm: 14.8.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 4075 TP124	17MN 4076 TP125	17MN 4077 TP123 Kasa			
Dibromikloorimetaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Heksaklooributadieeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,3-diklooripropaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Trikloorifluorimetaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Kloroformi	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
1,1,2,2-tetrakloorietaani	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
4-klooritolueeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
2-klooritolueeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Vinyylikloridi	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Naftaleeni	mg/kg	0,63	< 0,05	1,2			Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,07	< 0,05	0,20			Novalab 050
Asenaftteeni	mg/kg	0,29	< 0,05	0,80			Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,76	< 0,05	1,8			Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	2,9	0,16	8,0			Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,46	0,06	1,9			Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	3,0	0,27	9,7			Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	2,2	0,17	7,5			Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,94	0,07	3,5			Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704186
Pvm: 14.8.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 4075 TP124	17MN 4076 TP125	17MN 4077 TP123 Kasa				
Kryseeni	mg/kg	1,00	0,06	3,1			Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,2	0,10	3,8			Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,45	< 0,05	1,5			Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,78	< 0,05	2,5			Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,40	< 0,05	1,3			Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,12	< 0,05	0,41			Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,42	< 0,05	1,2			Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	16	1,1	48			Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	19	5,4	13			Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,9	9,7	7,8			Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	41	49	32			Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	41	26	84			Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	15	20	16			Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	36	13	53			Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,4	1,1	3,7			Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	36	47	38			Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1704186
Pvm: 14.8.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 4075 TP124	17MN 4076 TP125	17MN 4077 TP123 Kasa			
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	160	88	250			Novalab 068*

Lausunto**Novalab Oy**

Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704186
Pvm: 14.8.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Tämä tutkimustodistus korvaa samalla tilausnumerolla 11.08.2017 päivätyn tutkimustodistuksen.
(Lisätty VOC tuloksia)

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704231
Pvm: 9.8.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE



Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17MN4100 TP126
Näytteenottoaika: 8.8.2017
Näyte saapui: 8.8.2017 Näytteenottaja: Alisa Pitkänen
Analysointi aloitettu: 8.8.2017

Määrittäminen		Tutkimustulos	Menetelmä
Kuiva-aine	%	90,9	Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	51	ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050
Asenaftteeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,07	Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	0,47	Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,12	Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	0,89	Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	0,72	Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,33	Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	0,30	Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,38	Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,17	Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,24	Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,15	Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,16	Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	4,1	Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	12	Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,4	Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	29	Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	34	Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	10	Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	21	Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,0	Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	29	Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704231
Pvm: 9.8.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE



Sinkki, kokonais (Zn)

mg/kg

75

Novalab 068*

Novalab Oy

Joona Sahamies

Joona Sahamies
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704232 TP BT1
Pvm: 29.8.2017

1(3)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Hyötykäyttökelpoisuustestaus**
Näyte: 17HY0107 TP BT1
Näytteenottoaika: 8.8.2017
Näyte saapui: 8.8.2017
Analysointi aloitettu: 9.8.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	93,7			Novalab 010	
DOC	mg/kg	57	500		SFS-EN 16192	
TOC	%	2,5			Novalab 009	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50			ISO 16703:2004, mod.	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50			ISO 16703:2004, mod.	
Öljypitoisuus (C10-<C40)	mg/kg	< 50	500		ISO 16703:2004, mod.	
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Fenantreeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Antraseeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Fluoranteeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Pyreeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Kryseeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05			Novalab 050	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	< 0,5	20		Novalab 050	
PCB-28	mg/kg	< 0,002			Novalab 051	
PCB-52	mg/kg	< 0,002			Novalab 051	
PCB-101	mg/kg	< 0,002			Novalab 051	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704232 TP BT1
Pvm: 29.8.2017

2(3)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

PCB-118	mg/kg	< 0,002			Novalab 051	
PCB-138	mg/kg	< 0,002			Novalab 051	
PCB-153	mg/kg	< 0,002			Novalab 051	
PCB-180	mg/kg	< 0,002			Novalab 051	
PCB-yhdisteiden summa	mg/kg	< 0,05	1,0		Novalab 051	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,34	20		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	0,02		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	0,15	0,5		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	< 0,1	2,0		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,01		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,18	0,5		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	0,4		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	< 0,06	0,06		SFS-EN 12457-3	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,1		SFS-EN 12457-3	
Vanadiini, liukoinen (V)	mg/kg	0,24	2,0		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	< 0,1	4,0		SFS EN 12457-3	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	20	50		Novalab 068	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,5	10		Novalab 068	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	26	400		Novalab 068	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	26	400		Novalab 068	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	12	300		Novalab 068	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	59	700		Novalab 068	
Sulfaatti, vesiliukoinen (SO ₄), kuiva-aineessa, laskennallinen	mg/kg	1000	1000		Novalab 067	
Vesiliukoinen kloridi (Cl ⁻)	mg/kg	58	800		Novalab 020	
Vesiliukoinen fluoridi (F ⁻)	mg/kg	2,5	10		SFS-EN 12457, No- valab 025.B	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704232 TP BT1
Pvm: 29.8.2017

3(3)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Murskaus		tehty				
----------	--	-------	--	--	--	--

Lausunto Näytteen edustama betonimurske täyttää hyötykäyttökelpoisuuden vaatimukset tehtyjen määritysten osalta.

Novalab Oy

Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Yksittäisten PCB-yhdisteiden mittausepävarmuus on $\pm$ 50 %.

Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

Kokonaismetallianalyysin mittausepävarmuusarvio: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

TOC- ja DOC-määrittelyn mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704232 TP127 seulomaton
Pvm: 29.8.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuustestaus**
Näyte: 17KA0153 TP127 seulomaton
Näytteenottoaika: 8.8.2017
Näyte saapui: 8.8.2017
Analysointi aloitettu: 10.8.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	81,4			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	330	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	4,2			SFS-EN 15169	
TOC	%	2,1	5 %		Novalab 009	
pH		12	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,15	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,17	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,86	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,30	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,14	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	< 0,1	50		SFS EN 12457-3	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704232 TP127 seulomaton 2(2)
Pvm: 29.8.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Kloridi (Cl-)	mg/kg	15	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F-)	mg/kg	2,8	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	260	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
TOC	%	1,9	5 %		SFS-EN 13137	

Lausunto Näytteen edustama jäte-erä voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Lisätiedot

Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704520
Pvm: 24.8.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		17MN 4509	17MN 4510				
Näytteen nimi		TP 135 Kasa	TP 128 kasa				
Näytteen saapumispäivä		23.08.2017	23.08.2017				
Näytteen aloituspäivä		23.08.2017	23.08.2017				
Näytteen valmistuspäivä		24.08.2017	24.08.2017				
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	87,5	91,7				Novalab 010
TOC	%	1,3					Novalab 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	88	< 50				ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	310	< 50				ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	400	< 50				ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,16	< 0,05				Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,06	< 0,05				Novalab 050
Asenafteeni	mg/kg	0,21	< 0,05				Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,33	< 0,05				Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	2,5	0,33				Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,66	< 0,05				Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	4,1	0,60				Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	3,4	0,51				Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704520
Pvm: 24.8.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		17MN 4509 TP 135 Kasa	17MN 4510 TP 128 kasa				
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,7	0,22				Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	1,9	0,21				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	2,8	0,34				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,79	0,11				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,7	0,20				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,99	0,12				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,28	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	1,1	0,13				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	23	2,9				Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	14				Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,9	7,5				Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	31	25				Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	50	42				Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	14	12				Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	35	19				Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,6	0,61				Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1704520
Pvm: 24.8.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		17MN 4509 TP 135 Kasa	17MN 4510 TP 128 kasa				
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	37	33				Novalab 068*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	190	86				Novalab 068*

Lausunto**Novalab Oy****Tuloksia koskevat tiedustelut**

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1704520
Pvm: 29.8.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 4509	17MN 4510	17MN 4511	17MN 4512			
Näytteen nimi		TP 135 Kasa	TP 128 kasa	TP 131 seinä- mä 1,5- 5,0	TP 130 - 5,0 C10			
Näytteen saapumispäivä		23.08.2017	23.08.2017	23.08.2017	23.08.2017			
Näytteen aloituspäivä		23.08.2017	23.08.2017	23.08.2017	23.08.2017			
Näytteen valmistuspäivä		24.08.2017	24.08.2017	29.08.2017	29.08.2017			
Määrittelykset								
Kuiva-aine	%	87,5	91,7	75,0	36,1		Novalab 010	
TOC	%	1,3					Novalab 009	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	88	< 50	160	< 50		ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	310	< 50	1000	73		ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	400	< 50	1200	73		ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,16	< 0,05	0,42	< 0,05		Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	0,06	< 0,05	0,17	< 0,05		Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	0,21	< 0,05	0,32	< 0,05		Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,33	< 0,05	0,84	< 0,05		Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	2,5	0,33	4,1	< 0,05		Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,66	< 0,05	0,59	< 0,05		Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	4,1	0,60	3,9	0,07		Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704520
Pvm: 29.8.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 4509 TP 135 Kasa	17MN 4510 TP 128 kasa	17MN 4511 TP 131 seinä- mä 1,5- 5,0	17MN 4512 TP 130 - 5,0 C10		
Pyreeni	mg/kg	3,4	0,51	2,9	0,06		Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,7	0,22	1,3	< 0,05		Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	1,9	0,21	1,6	< 0,05		Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	2,8	0,34	1,7	< 0,05		Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,79	0,11	0,74	< 0,05		Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,7	0,20	1,3	< 0,05		Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,99	0,12	0,93	< 0,05		Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,28	< 0,05	0,17	< 0,05		Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	1,1	0,13	0,70	< 0,05		Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	23	2,9	22	< 0,5		Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	14	14	5,9		Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50		Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,9	7,5	6,4	9,3		Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	31	25	29	49		Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	50	42	40	28		Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50		Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	14	12	13	20		Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1704520
Pvm: 29.8.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 4509 TP 135 Kasa	17MN 4510 TP 128 kasa	17MN 4511 TP 131 seinä- mä 1,5- 5,0	17MN 4512 TP 130 - 5,0 C10		
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	35	19	29	8,7		Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,6	0,61	1,4	< 0,50		Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	37	33	43	53		Novalab 068*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	190	86	170	99		Novalab 068*

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704520
Pvm: 29.8.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704523
Pvm: 14.9.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17KA0165 TP136, seulomaton
Näytteenottoaika:
Näyte saapui: 23.8.2017
Analysointi aloitettu: 24.8.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	85,9			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	160	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	4,2			SFS-EN 15169	
TOC	%	2,1	5 %		Novalab 009	
pH		7,9	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,14	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,47	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,22	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,23	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,14	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleen, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	< 0,1	50		SFS EN 12457-3	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1704523
Pvm: 14.9.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Kloridi (Cl-)	mg/kg	38	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F-)	mg/kg	3,7	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	700	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	

Lausunto Näytteen edustama jäte-erä voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704610
Pvm: 5.9.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Vesi, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17VN 2138					
Näytteen nimi		Kaivan- tovesi 3					
Näytteen saapumispäivä		28.08.2017					
Näytteen aloituspäivä		29.08.2017					
Näytteen valmistuspäivä		04.09.2017					
Määritykset							
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/l	< 0,05					SFS-EN ISO 9377-2 mod.
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/l	< 0,05					SFS-EN ISO 9377-2 mod.
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/l	< 0,05					SFS-EN ISO 9377-2 mod.
Naftaleeni	µg/l	< 0,1					Novalab 072
Asenaftyleeni	µg/l	< 0,1					Novalab 072
Asenaftteeni	µg/l	1,2					Novalab 072
Fluoreeni	µg/l	0,9					Novalab 072
Fenantreeni	µg/l	< 0,1					Novalab 072
Antraseeni	µg/l	< 0,1					Novalab 072
Fluoranteeni	µg/l	0,2					Novalab 072
Pyreeni	µg/l	0,1					Novalab 072
Bentso(a)antraseeni	µg/l	< 0,1					Novalab 072
Kryseeni	µg/l	< 0,1					Novalab 072

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704610
Pvm: 5.9.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Vesi, P31550P001, Engelinranta**

17VN
2138
Kaivan-
tovesi 3

Bentso(b)fluoranteeni	µg/l	< 0,1					Novalab 072	
Bentso(k)fluoranteeni	µg/l	< 0,1					Novalab 072	
Bentso(a)pyreeni	µg/l	< 0,1					Novalab 072	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	µg/l	< 0,1					Novalab 072	
Dibentso(a,h)antraseeni	µg/l	< 0,1					Novalab 072	
Bentso(g,h,i)peryleeni	µg/l	< 0,1					Novalab 072	
PAH-yhdisteiden summa	µg/l	2,8					Novalab 072	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/l	< 0,01					SFS-EN ISO 11885	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/l	< 0,006					SFS-EN ISO 11885	
Koboltti, liukoinen (Co)	mg/l	< 0,006					SFS-EN ISO 11885	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/l	< 0,006					SFS-EN ISO 11885	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/l	< 0,01					SFS-EN ISO 11885	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/l	< 0,01					SFS-EN ISO 11885	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/l	< 0,006					SFS-EN ISO 11885	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/l	< 0,01					SFS-EN ISO 11885	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/l	< 0,01					SFS-EN ISO 11885	
Vanadiini, liukoinen (V)	mg/l	< 0,006					SFS-EN ISO 11885	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/l	0,0076					SFS-EN ISO 11885	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704610
Pvm: 5.9.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Vesi, P31550P001, Engelinranta**

17VN
2138
Kaivan-
tovesi 3

Arseeni, kokonais (As)	mg/l	< 0,01					SFS-EN ISO 11885
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/l	< 0,006					SFS-EN ISO 11885
Koboltti, kokonais (Co)	mg/l	< 0,006					SFS-EN ISO 11885
Kromi, kokonais (Cr)	mg/l	< 0,006					SFS-EN ISO 11885
Kupari, kokonais (Cu)	mg/l	< 0,01					SFS-EN ISO 11885
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/l	< 0,01					SFS-EN ISO 11885
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/l	< 0,006					SFS-EN ISO 11885
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/l	0,012					SFS-EN ISO 11885
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/l	< 0,01					SFS-EN ISO 11885
Vanadiini, kokonais (V)	mg/l	< 0,006					SFS-EN ISO 11885
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/l	0,025					SFS-EN ISO 11885
Kiintoaine	mg/l	60					SFS-EN 872:2005 (Novalab 091)*

Lausunto
Novalab Oy


Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1704610
Pvm: 5.9.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Vesi, P31550P001, Engelinranta**

Tuloksia koskevat tiedustelut

Vesikemia	Joona Sahamies, Kemisti, puh. 043-850 1146, joona.sahamies@novalab.fi
Ympäristöanalytiikka	Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Vesinäytteelle hiilivetytulosten mittausepävarmuus: 0,05-0,2 mg/l $\pm$ 50 %, 0,2-0,5 mg/l $\pm$ 30 % ja yli 0,5 mg/l $\pm$ 20 %. Vesinäytteelle yksittäisten PAH-hiilivetyjen mittausepävarmuus: $\pm$ 40%.

Vesinäytteelle raskasmetallianalyysin mittausepävarmuusarviot: 0,006-0,1 mg/l $\pm$ 50 %, 0,11-0,5 mg/l $\pm$ 20 % ja yli 0,5 mg/l $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1704740
Pvm: 11.9.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 4778	17MN 4779	17MN 4780			
Näytteen nimi		TP 1 -2,0	TP 141 - 5,5	TP 139 - 2,0			
Näytteen ottaja		APi	APi	APi			
Ottopäivä		04.09.2017	04.09.2017	04.09.2017			
Näytteen saapumispäivä		04.09.2017	04.09.2017	04.09.2017			
Näytteen aloituspäivä		04.09.2017	04.09.2017	04.09.2017			
Näytteen valmistuspäivä		05.09.2017	11.09.2017	11.09.2017			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	87,8	27,9	87,9			Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	64	960	120			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	72	960	140			ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			Novalab 050
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	0,24	< 0,05	0,14			Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	0,37	< 0,05	0,23			Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	0,28	< 0,05	0,17			Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704740
Pvm: 11.9.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 4778 TP 1 -2,0	17MN 4779 TP 141 - 5,5	17MN 4780 TP 139 - 2,0			
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,08	< 0,05	0,07			Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	0,10	< 0,05	0,09			Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,09	< 0,05	0,10			Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,05	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,06	< 0,05	0,05			Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,05	< 0,05	0,06			Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	1,5	< 0,5	1,0			Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	10	3,5	12			Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,5	1,2	6,9			Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	54	29	30			Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	31	24	27			Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	11	9,7	12			Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	33	4,4	9,8			Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,9	0,73	0,81			Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1704740
Pvm: 11.9.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 4778 TP 1 -2,0	17MN 4779 TP 141 - 5,5	17MN 4780 TP 139 - 2,0				
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	38	32	37			Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	150	11	56			Novalab 068*	

Lausunto**Novalab Oy**

Emma Lehtonen
Laboratorioanalytiikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704740
Pvm: 11.9.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Näyte 17MN4779 (TP 141-5,5) sisältää turvetta. Kromatogrammin perusteella näytteen C10-C40 -pitoisuus on peräisin luontaisista hiilivedyistä ei mineraaliöljystä.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704799
Pvm: 13.9.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 4832	17MN 4833				
Näytteen nimi		TP 148 kasa	TP 505				
Näytteen saapumispäivä		06.09.2017	06.09.2017				
Näytteen aloituspäivä		08.09.2017	08.09.2017				
Näytteen valmistuspäivä		13.09.2017	13.09.2017				
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	89,1	29,0				Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50				ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	77	460				ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	84	470				ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,09	< 0,05				Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	0,05				Novalab 050
Asenaftteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	0,50	< 0,05				Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,09	< 0,05				Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	0,75	0,06				Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	0,59	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,26	< 0,05				Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704799
Pvm: 13.9.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 4832 TP 148 kasa	17MN 4833 TP 505				
Kryseeni	mg/kg	0,33	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,40	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,16	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,27	< 0,05				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,16	< 0,05				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,20	< 0,05				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	3,9	< 0,5				Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	15	4,6				Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,4	3,1				Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	36	29				Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	37	26				Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16	10				Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	22	20				Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	44	29				Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1704799
Pvm: 13.9.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 4832 TP 148 kasa	17MN 4833 TP 505				
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	84	47				Novalab 068*

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Näyte 17MN4833 turvetta, grammin perusteella öljypitoisuus peräisin turpeesta.

Laboratoriot**Jakelu** Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704800
Pvm: 25.9.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17KA0176 TP147 seulomaton

Näyte saapui: 6.9.2017
Analysointi aloitettu: 7.9.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	75,9			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	250	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	6,2			SFS-EN 15169	
TOC	%	3,1	5 %		Novalab 009	
pH		7,8	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,20	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,35	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,13	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,28	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,25	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	0,21	50		SFS EN 12457-3	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704800
Pvm: 25.9.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Kloridi (Cl-)	mg/kg	28	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F-)	mg/kg	5,1	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	380	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
TOC	%	3,2	5 %		SFS-EN 13137	

Lausunto Näytteen edustama jäte-erä voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704886
Pvm: 13.9.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		17MN 4958					
Näytteen nimi		TP 159+161 kasa					
Näytteen saapumispäivä		12.09.2017					
Näytteen aloituspäivä		12.09.2017					
Näytteen valmistuspäivä		13.09.2017					
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	70,9					Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	76					ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	83					ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,43					Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,15					Novalab 050
Asenaftteeni	mg/kg	0,44					Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,96					Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	6,1					Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,84					Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	8,2					Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	6,5					Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	3,2					Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704886
Pvm: 13.9.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

17MN
4958
TP
159+161
kasa

Kryseeni	mg/kg	3,6					Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	4,2					Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	1,3					Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	2,6					Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	1,4					Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,30					Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	1,4					Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	42					Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	16					Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	0,59					Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,2					Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	60					Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	180					Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50					Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	24					Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	900					Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	99					Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	43					Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1704886
Pvm: 13.9.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**17MN
4958
TP
159+161
kasa

Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	490					Novalab 068*	
-----------------------	-------	-----	--	--	--	--	-----------------	--

Lausunto**Novalab Oy****Tuloksia koskevat tiedustelut**Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000
mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.**Laboratoriot****Jakelu** Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi**Laskutus** FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704886
Pvm: 19.9.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 4957	17MN 4958	17MN 4959			
Näytteen nimi		TP 158 kasa	TP 159+161 kasa	TP 160 2,0-5,0			
Näytteen saapumispäivä		12.09.2017	12.09.2017	12.09.2017			
Näytteen aloituspäivä		12.09.2017	12.09.2017	12.09.2017			
Näytteen valmistuspäivä		19.09.2017	13.09.2017	19.09.2017			
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	87,2	70,9	74,8			Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	72			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	260	76	400			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	280	83	470			ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,20	0,43	3,6			Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,25	0,15	1,0			Novalab 050
Asenaftteeni	mg/kg	0,43	0,44	2,7			Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,65	0,96	8,2			Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	6,2	6,1	23			Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	2,0	0,84	2,9			Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	19	8,2	30			Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	17	6,5	23			Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	10	3,2	13			Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1704886
Pvm: 19.9.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 4957 TP 158 kasa	17MN 4958 TP 159+161 kasa	17MN 4959 TP 160 2,0-5,0			
Kryseeni	mg/kg	8,1	3,6	12			Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	13	4,2	18			Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	4,2	1,3	4,6			Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	9,9	2,6	11			Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	5,5	1,4	8,4			Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	1,9	0,30	3,4			Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	5,4	1,4	7,6			Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	100	42	170			Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	18	16	9,3			Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	0,59	< 0,50			Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,4	8,2	7,0			Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	40	60	36			Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	91	180	29			Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	18	24	14			Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	63	900	30			Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	4,9	99	1,0			Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	44	43	40			Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1704886
Pvm: 19.9.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN	17MN	17MN			
		4957	4958	4959			
		TP 158	TP	TP 160			
		kasa	159+161	2,0-5,0			
			kasa				
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	280	490	110			Novalab 068*

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.**Laboratoriot****Jakelu** Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi**Laskutus** FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704963
Pvm: 3.10.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17KA0190 TP 163

Näyte saapui: 15.9.2017
Analysointi aloitettu: 15.9.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	77,1			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	320	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	6,4			SFS-EN 15169	
TOC	%	3,2	5 %		Novalab 009	
pH		8,3	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,38	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,10	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,31	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,31	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,17	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	< 0,1	50		SFS EN 12457-3	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1704963
Pvm: 3.10.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Kloridi (Cl-)	mg/kg	26	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Vesiliukoinen fluori (F-)	mg/kg	4,2	150		SFS-EN 12457, No- valab 025.B	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	370	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	

Lausunto Näytteen edustama jäte-erä voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705032
Pvm: 21.9.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 5102	17MN 5103				
Näytteen nimi		TP 173	TP 174				
Näytteen saapumispäivä		19.09.2017	19.09.2017				
Näytteen aloituspäivä		20.09.2017	20.09.2017				
Näytteen valmistuspäivä		21.09.2017	21.09.2017				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	86,6	87,7				Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50				ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	100	< 50				ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	130	57				ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,09	0,12				Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050
Asenaftteeni	mg/kg	0,07	< 0,05				Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,15	0,20				Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	0,98	1,3				Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,14	0,54				Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	1,2	1,1				Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	1,0	0,94				Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,42	0,33				Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705032
Pvm: 21.9.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5102 TP 173	17MN 5103 TP 174				
Kryseeni	mg/kg	0,46	0,43				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,45	0,43				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,16	0,15				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,36	0,33				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,30	0,25				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,24	0,22				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	6,1	6,5				Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	16	18				Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,7	7,8				Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	47	41				Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	54	52				Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	2,2	< 0,50				Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16	16				Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	34	22				Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	0,90				Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	42	36				Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1705032
Pvm: 21.9.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5102 TP 173	17MN 5103 TP 174				
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	150	88				Novalab 068*

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

LisätiedotHiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000
mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.Maanäytteenle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.**Laboratoriot****Jakelu** Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi**Laskutus** FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1705055
Pvm: 27.9.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 5150					
Näytteen nimi		TP 165 + TP170					
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen					
Ottopäivä		18.09.2017					
Näytteen saapumispäivä		20.09.2017					
Näytteen aloituspäivä		25.09.2017					
Näytteen valmistuspäivä		27.09.2017					
Määritykset							
Kuiva-aine	%	87,4					Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	110					ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	140					ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	250					ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,12					Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,08					Novalab 050
Asenafteeni	mg/kg	0,09					Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,22					Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	1,6					Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,23					Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	2,5					Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705055
Pvm: 27.9.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

17MN
5150
TP 165 +
TP170

Pyreeni	mg/kg	2,1					Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,1					Novalab 050*	
Kryseeni	mg/kg	1,2					Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,6					Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,43					Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,96					Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,54					Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,15					Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,63					Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	13					Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	18					Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50					Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,6					Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	56					Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	52					Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50					Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16					Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	99					Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1705055
Pvm: 27.9.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**17MN
5150
TP 165 +
TP170

Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	2,6					Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	40					Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	180					Novalab 068*	

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705055
Pvm: 27.9.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Pyhäjärvenkatu 1
33200 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705056
Pvm: 10.10.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17KA0193 TP 168 + TP169 seulomaton

Näyte saapui: 20.9.2017
Analysointi aloitettu: 20.9.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	75,2			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	180	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	4,3			SFS-EN 15169	
TOC	%	2,1	5 %		Novalab 009	
pH		7,3	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,16	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,35	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,13	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,27	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,24	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	0,12	50		SFS EN 12457-3	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705056
Pvm: 10.10.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Kloridi (Cl-)	mg/kg	23	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F-)	mg/kg	4,0	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	490	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	

Lausunto Näytteen edustama jäte-erä voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1705219
Pvm: 5.10.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		17MN 5252	17MN 5253	17MN 5255	17MN 5256	17MN 5257		
Näytteen nimi		TP 181 (1,5- 4,5)	TP 179 (1,0- 4,5)	TP 510 - 1,7- -2,2 pohja	TP188	TP186		
Näytteen saapumispäivä		28.09.2017	28.09.2017	28.09.2017	28.09.2017	28.09.2017		
Näytteen aloituspäivä		02.10.2017	02.10.2017	02.10.2017	28.09.2017	28.09.2017		
Näytteen valmistuspäivä		05.10.2017	05.10.2017	05.10.2017	29.09.2017	29.09.2017		
Määrittelykset								
Kuiva-aine	%	77,7	67,0	20,7	89,8	88,8	Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	55	< 50	120	62	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	140	640	400	190	110	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	160	690	420	310	170	ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,13	2,5	< 0,05	0,53	0,12	Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	0,17	< 0,05	0,22	0,09	Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	0,06	1,1	< 0,05	0,30	0,11	Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,13	2,0	< 0,05	0,87	0,31	Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	1,1	5,8	0,07	5,1	2,1	Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,10	0,64	< 0,05	0,80	0,32	Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	1,3	5,4	< 0,05	6,1	2,6	Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	0,97	4,0	< 0,05	4,7	1,9	Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,29	1,4	< 0,05	2,2	0,95	Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1705219
Pvm: 5.10.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		17MN 5252 TP 181 (1,5- 4,5)	17MN 5253 TP 179 (1,0- 4,5)	17MN 5255 TP 510 - 1,7- -2,2 pohja	17MN 5256 TP188	17MN 5257 TP186		
Kryseeni	mg/kg	0,55	2,1	< 0,05	2,4	1,1	Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,55	2,1	< 0,05	2,9	1,2	Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,27	0,92	< 0,05	1,3	0,63	Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,28	1,3	< 0,05	2,0	0,79	Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,12	0,58	< 0,05	1,2	0,49	Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,10	< 0,05	0,28	0,10	Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,17	0,73	< 0,05	1,4	0,57	Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	6,0	31	< 0,5	32	13	Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	15	10	2,5	17	21	Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,3	7,2	1,5	9,1	11	Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	82	52	25	50	51	Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	64	77	18	63	90	Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	39	16	7,5	15	19	Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	83	85	4,5	38	29	Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	2,3	2,6	< 0,50	1,6	1,3	Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	39	39	19	38	50	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1705219
Pvm: 5.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		17MN 5252 TP 181 (1,5- 4,5)	17MN 5253 TP 179 (1,0- 4,5)	17MN 5255 TP 510 - 1,7- -2,2 pohja	17MN 5256 TP188	17MN 5257 TP186		
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	200	350	22	140	110	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705219
Pvm: 5.10.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		17MN 5258	17MN 5259	17MN 5260	17MN 5261	17MN 5262		
Näytteen nimi		KK313 (1,0- 4,0)	KK311 (2,0- 3,0)	KK312 (1,0- 3,5)	KK312 (3,5- 4,0)	TP 511 (0,0- 1,7)		
Näytteen saapumispäivä		28.09.2017	28.09.2017	28.09.2017	28.09.2017	28.09.2017		
Näytteen aloituspäivä		02.10.2017	02.10.2017	02.10.2017	02.10.2017	02.10.2017		
Näytteen valmistuspäivä		05.10.2017	05.10.2017	05.10.2017	05.10.2017	05.10.2017		
Määrittelykset								
Kuiva-aine	%	86,4	80,5	76,6	81,2	78,1	Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	250	< 50	< 50	< 50	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	320	130	< 50	< 50	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50	570	130	< 50	< 50	ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	0,08	0,08	< 0,05	0,06	Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	0,07	0,17	< 0,05	0,05	Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	0,06	0,11	0,21	< 0,05	0,09	Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,11	0,19	0,63	< 0,05	0,18	Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	0,48	0,92	3,2	< 0,05	1,4	Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,12	0,18	0,64	< 0,05	0,29	Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	0,89	1,8	4,2	< 0,05	2,2	Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	0,71	1,7	3,1	< 0,05	1,6	Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,28	0,85	1,8	< 0,05	0,85	Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705219
Pvm: 5.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		17MN 5258 KK313 (1,0- 4,0)	17MN 5259 KK311 (2,0- 3,0)	17MN 5260 KK312 (1,0- 3,5)	17MN 5261 KK312 (3,5- 4,0)	17MN 5262 TP 511 (0,0- 1,7)		
Kryseeni	mg/kg	0,23	0,70	1,6	< 0,05	0,88	Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,35	0,99	2,3	< 0,05	1,0	Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,14	0,42	0,87	< 0,05	0,41	Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,25	0,70	1,5	< 0,05	0,70	Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,12	0,36	0,86	< 0,05	0,35	Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,06	0,23	< 0,05	0,09	Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,16	0,38	0,81	< 0,05	0,38	Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	4,0	9,6	22	< 0,5	11	Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	9,8	21	15	11	13	Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,0	9,8	8,6	4,2	8,1	Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	55	84	49	48	42	Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	33	69	78	22	38	Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	14	18	17	8,4	17	Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	22	58	290	14	18	Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	0,71	2,1	2,3	< 0,50	1,4	Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	37	47	47	23	45	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1705219
Pvm: 5.10.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		17MN 5258 KK313 (1,0- 4,0)	17MN 5259 KK311 (2,0- 3,0)	17MN 5260 KK312 (1,0- 3,5)	17MN 5261 KK312 (3,5- 4,0)	17MN 5262 TP 511 (0,0- 1,7)		
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	61	150	260	49	91	Novalab 068*	

Lausunto**Novalab Oy****Tuloksia koskevat tiedustelut**Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot**Jakelu** Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi**Laskutus** FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1705219
Pvm: 12.10.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 5252	17MN 5253	17MN 5254	17MN 5255	17MN 5256		
Näytteen nimi		TP 181 (1,5- 4,5)	TP 179 (1,0- 4,5)	TP 178 (1,5- 5,0)	TP 510 - 1,7- -2,2 pohja	TP188		
Näytteen saapumispäivä		28.09.2017	28.09.2017	28.09.2017	28.09.2017	28.09.2017		
Näytteen aloituspäivä		02.10.2017	02.10.2017	05.10.2017	02.10.2017	28.09.2017		
Näytteen valmistuspäivä		05.10.2017	05.10.2017	10.10.2017	05.10.2017	29.09.2017		
Määrittelykset								
Kuiva-aine	%	77,7	67,0	76,7	20,7	89,8	Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	55	79	< 50	120	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	140	640	580	400	190	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	160	690	660	420	310	ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,13	2,5	2,0	< 0,05	0,53	Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	0,17	0,16	< 0,05	0,22	Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	0,06	1,1	1,1	< 0,05	0,30	Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,13	2,0	0,48	< 0,05	0,87	Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	1,1	5,8	1,7	0,07	5,1	Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,10	0,64	0,58	< 0,05	0,80	Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	1,3	5,4	5,7	< 0,05	6,1	Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	0,97	4,0	6,1	< 0,05	4,7	Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,29	1,4	3,2	< 0,05	2,2	Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705219
Pvm: 12.10.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5252 TP 181 (1,5- 4,5)	17MN 5253 TP 179 (1,0- 4,5)	17MN 5254 TP 178 (1,5- 5,0)	17MN 5255 TP 510 - 1,7- -2,2 pohja	17MN 5256 TP188		
Kryseeni	mg/kg	0,55	2,1	3,6	< 0,05	2,4	Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,55	2,1	4,8	< 0,05	2,9	Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,27	0,92	2,0	< 0,05	1,3	Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,28	1,3	3,5	< 0,05	2,0	Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,12	0,58	2,2	< 0,05	1,2	Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,10	0,52	< 0,05	0,28	Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,17	0,73	1,9	< 0,05	1,4	Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	6,0	31	39	< 0,5	32	Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	15	10	13	2,5	17	Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,3	7,2	6,0	1,5	9,1	Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	82	52	42	25	50	Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	64	77	33	18	63	Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	39	16	13	7,5	15	Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	83	85	49	4,5	38	Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	2,3	2,6	0,51	< 0,50	1,6	Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	39	39	33	19	38	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1705219
Pvm: 12.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5252 TP 181 (1,5- 4,5)	17MN 5253 TP 179 (1,0- 4,5)	17MN 5254 TP 178 (1,5- 5,0)	17MN 5255 TP 510 - 1,7- -2,2 pohja	17MN 5256 TP188		
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	200	350	130	22	140	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1705219
Pvm: 12.10.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 5257	17MN 5258	17MN 5259	17MN 5260	17MN 5261		
Näytteen nimi		TP186	KK313 (1,0- 4,0)	KK311 (2,0- 3,0)	KK312 (1,0- 3,5)	KK312 (3,5- 4,0)		
Näytteen saapumispäivä		28.09.2017	28.09.2017	28.09.2017	28.09.2017	28.09.2017		
Näytteen aloituspäivä		28.09.2017	02.10.2017	02.10.2017	02.10.2017	02.10.2017		
Näytteen valmistuspäivä		29.09.2017	05.10.2017	05.10.2017	05.10.2017	05.10.2017		
Määrittelykset								
Kuiva-aine	%	88,8	86,4	80,5	76,6	81,2	Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	62	< 50	250	< 50	< 50	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	110	< 50	320	130	< 50	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	170	< 50	570	130	< 50	ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,12	< 0,05	0,08	0,08	< 0,05	Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	0,09	< 0,05	0,07	0,17	< 0,05	Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	0,11	0,06	0,11	0,21	< 0,05	Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,31	0,11	0,19	0,63	< 0,05	Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	2,1	0,48	0,92	3,2	< 0,05	Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,32	0,12	0,18	0,64	< 0,05	Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	2,6	0,89	1,8	4,2	< 0,05	Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	1,9	0,71	1,7	3,1	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,95	0,28	0,85	1,8	< 0,05	Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705219
Pvm: 12.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5257 TP186	17MN 5258 KK313 (1,0- 4,0)	17MN 5259 KK311 (2,0- 3,0)	17MN 5260 KK312 (1,0- 3,5)	17MN 5261 KK312 (3,5- 4,0)		
Kryseeni	mg/kg	1,1	0,23	0,70	1,6	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,2	0,35	0,99	2,3	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,63	0,14	0,42	0,87	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,79	0,25	0,70	1,5	< 0,05	Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,49	0,12	0,36	0,86	< 0,05	Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,10	< 0,05	0,06	0,23	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,57	0,16	0,38	0,81	< 0,05	Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	13	4,0	9,6	22	< 0,5	Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	21	9,8	21	15	11	Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	11	7,0	9,8	8,6	4,2	Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	51	55	84	49	48	Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	90	33	69	78	22	Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	19	14	18	17	8,4	Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	29	22	58	290	14	Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,3	0,71	2,1	2,3	< 0,50	Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	50	37	47	47	23	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1705219
Pvm: 12.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5257 TP186	17MN 5258 KK313 (1,0- 4,0)	17MN 5259 KK311 (2,0- 3,0)	17MN 5260 KK312 (1,0- 3,5)	17MN 5261 KK312 (3,5- 4,0)		
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	110	61	150	260	49	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1705219
Pvm: 12.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 5262					
Näytteen nimi		TP 511 (0,0- 1,7)					
Näytteen saapumispäivä		28.09.2017					
Näytteen aloituspäivä		02.10.2017					
Näytteen valmistuspäivä		05.10.2017					
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	78,1				Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50				ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50				ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50				ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,06				Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	0,05				Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	0,09				Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,18				Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	1,4				Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,29				Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	2,2				Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	1,6				Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,85				Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1705219
Pvm: 12.10.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**17MN
5262
TP 511
(0,0-
1,7)

Kryseeni	mg/kg	0,88					Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,0					Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,41					Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,70					Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,35					Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,09					Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,38					Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	11					Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	13					Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50					Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,1					Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	42					Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	38					Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50					Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	17					Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	18					Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,4					Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	45					Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1705219
Pvm: 12.10.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**17MN
5262
TP 511
(0,0-
1,7)

Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	91					Novalab 068*	
-----------------------	-------	----	--	--	--	--	-----------------	--

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.**Laboratoriot****Jakelu**Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi**Laskutus**

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705242
Pvm: 6.11.2017

1(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, maa, P31550P001, Engelinranta, Hämeenkaari**
Näyte: 17KA0207 TP 182

Näyte saapui: 29.9.2017
Analysointi aloitettu: 9.10.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	74,4			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	220	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	6,0			SFS-EN 15169	
TOC	%	3,0	5 %		Novalab 009	
TOC	%	3,5	5 %		SFS-EN 13137	
pH		7,3	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,14	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,38	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,13	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,29	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,12	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	< 0,1	50		SFS EN 12457-3	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705242
Pvm: 6.11.2017

2(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Kloridi (Cl-)	mg/kg	20	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F-)	mg/kg	3,6	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	440	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	

Lausunto Näytteen edustama jäte-erä voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Tämä tutkimustodistus korvaa samalla tilausnumerolla 20.10.2017 päivätyn tutkimustodistuksen.
(LISÄTILAUS: TOC standardin SFS-EN 13137 mukaan)

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705242
Pvm: 6.11.2017

3(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, maa, P31550P001, Engelinranta, Hämeenkaari**
Näyte: 17KA0208 TP 509

Näyte saapui: 29.9.2017
Analysointi aloitettu: 9.10.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	82,3			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	210	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	6,2			SFS-EN 15169	
TOC	%	3,1	5 %		Novalab 009	
TOC	%	3,2	5 %		SFS-EN 13137	
pH		7,4	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	< 0,1	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,60	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,33	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,17	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,26	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	0,26	50		SFS EN 12457-3	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705242
Pvm: 6.11.2017

4(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Kloridi (Cl-)	mg/kg	11	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F-)	mg/kg	3,7	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	1800	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	

Lausunto Näytteen edustama jäte-erä voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Tämä tutkimustodistus korvaa samalla tilausnumerolla 20.10.2017 päivätyn tutkimustodistuksen.
(LISÄTILAUS: TOC standardin SFS-EN 13137 mukaan)

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1705363
Pvm: 13.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P33806P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 5329	17MN 5330	17MN 5331	17MN 5332		
Näytteen nimi		KK1 (0,0- 0,3)	KK3 (0,0- 1,2)	KK9 (0,0- 0,2)	KK10 (0,0- 0,2)		
Ottopäivä		02.10.2017	02.10.2017	02.10.2017	02.10.2017		
Näytteen saapumispäivä		06.10.2017	06.10.2017	06.10.2017	06.10.2017		
Näytteen aloituspäivä		09.10.2017	09.10.2017	09.10.2017	09.10.2017		
Näytteen valmistuspäivä		13.10.2017	13.10.2017	13.10.2017	13.10.2017		
Määritykset							
Kuiva-aine	%	93,2	90,7	94,8	94,2		Novalab 010
pH				8,2			SFS 3021:1979 (Novalab 017)
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50		ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	57	67	< 50		ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50	61	88	< 50		ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus summa (C5-C40)	mg/kg	< 50	61	88	< 50		ISO 16703:2004, mod.
MTBE	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
TAME	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Bentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Tolueeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Ksyleeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705363
Pvm: 13.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P33806P001, Engelinranta**

		17MN 5329 KK1 (0,0- 0,3)	17MN 5330 KK3 (0,0- 1,2)	17MN 5331 KK9 (0,0- 0,2)	17MN 5332 KK10 (0,0- 0,2)		
Etyylibentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,2-dikloorietaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
DIPE	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,2-dibromietaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
ETBE	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
TBA	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
TAAE	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,1,2-trikloorietaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,1-dikloorieteeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,2-diklooripropaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
2,2-diklooripropaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,4-diklooribentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,1-dikloorietaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Dikloorimetaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 040
Trikloorieteeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Klooribentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Bromoformi	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Hiilitetrakloridi	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1705363
Pvm: 13.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P33806P001, Engelinranta**

		17MN 5329 KK1 (0,0- 0,3)	17MN 5330 KK3 (0,0- 1,2)	17MN 5331 KK9 (0,0- 0,2)	17MN 5332 KK10 (0,0- 0,2)		
1,2,3-triklooribentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,2,4-triklooribentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,1,1-trikloorietaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Isopropylibentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,3,5-trimetylibentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Sec-butylibentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,2,4-trimetylibentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
n-butylibentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
p-isopropyylitolueeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Bromobentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Bromodikloorimetaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Tert-butylibentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,2-dibromo-3-klooripropaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,2-diklooribentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,3-diklooribentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Trans-1,3-diklooripropenei	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
N-propylibentseeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Styreeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705363
Pvm: 13.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P33806P001, Engelinranta**

		17MN 5329 KK1 (0,0- 0,3)	17MN 5330 KK3 (0,0- 1,2)	17MN 5331 KK9 (0,0- 0,2)	17MN 5332 KK10 (0,0- 0,2)		
1,1,1,2-tetrakloorietaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Trans-1,2-dikloorieteeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Cis-1,2-dikloorieteeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,1-diklooripropeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Cis-1,3-diklooripropeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Tetrakloorieteeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Dibromikloorimetaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Naftaleeni	mg/kg			< 0,01			Novalab 049
Heksaklooributadieeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,3-diklooripropaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Trikloorifluorimetaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Kloroformi	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
1,1,2,2-tetrakloorietaani	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
4-klooritolueeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
2-klooritolueeni	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Vinyyliloriidi	mg/kg	< 0,01		< 0,01			Novalab 049
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,07	0,08				Novalab 050

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705363
Pvm: 13.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P33806P001, Engelinranta**

		17MN 5329 KK1 (0,0- 0,3)	17MN 5330 KK3 (0,0- 1,2)	17MN 5331 KK9 (0,0- 0,2)	17MN 5332 KK10 (0,0- 0,2)		
Asenafteni	mg/kg	< 0,05	0,06				Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,06	0,08				Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	1,3	1,9				Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,20	0,27				Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	2,8	4,0				Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	2,3	3,4				Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,87	1,3				Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	1,1	1,5				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,5	2,0				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,64	0,71				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,98	1,4				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,90	1,2				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,19	0,24				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,73	1,0				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	14	19				Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	2,7	3,3	2,9			Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	3,3	8,5	11			Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1705363
Pvm: 13.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P33806P001, Engelinranta**

		17MN 5329 KK1 (0,0- 0,3)	17MN 5330 KK3 (0,0- 1,2)	17MN 5331 KK9 (0,0- 0,2)	17MN 5332 KK10 (0,0- 0,2)		
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	32	40	46			Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	20	24	50			Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	0,52	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	6,6	15	14			Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	54	24	49			Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	0,67	1,2	1,8			Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	22	18	22			Novalab 068*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	150	69	85			Novalab 068*
Syanidi, kokonais (CNkok) kuiva- aineessa	mg/kg			< 0,5			SFS 5747:1992, mod.

Lausunto**Novalab Oy**

Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705363
Pvm: 13.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P33806P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.
Yksittäisten bensiinihiilivetyjen 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 mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %
Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Heini Passoja, heini.passoja@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1705364
Pvm: 13.10.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 5333	17MN 5334	17MN 5335			
Näytteen nimi		TP 203	TP 202	TP514 0,0-1,5			
Näytteen saapumispäivä		06.10.2017	06.10.2017	06.10.2017			
Näytteen aloituspäivä		06.10.2017	06.10.2017	06.10.2017			
Näytteen valmistuspäivä		13.10.2017	13.10.2017	13.10.2017			
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	90,4	74,5	82,0			Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	220	< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	98	630	< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	110	860	< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,26	2,7	< 0,05			Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,06	1,0	< 0,05			Novalab 050
Asenaftteeni	mg/kg	0,12	2,5	< 0,05			Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,23	4,0	< 0,05			Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	1,3	39	0,08			Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,21	3,8	< 0,05			Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	1,9	36	0,17			Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	1,5	29	0,14			Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,61	11	0,05			Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1705364
Pvm: 13.10.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5333 TP 203	17MN 5334 TP 202	17MN 5335 TP514 0,0-1,5			
Kryseeni	mg/kg	0,76	14	0,06			Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,77	14	0,07			Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,32	6,2	< 0,05			Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,54	11	< 0,05			Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,32	6,4	< 0,05			Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,08	1,8	< 0,05			Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,36	6,7	< 0,05			Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	9,2	190	0,78			Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	19	16	26			Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,5	7,3	8,8			Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	39	58	66			Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	62	55	45			Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16	19	21			Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	41	82	23			Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	3,9	1,3	< 0,50			Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	41	38	54			Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1705364
Pvm: 13.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5333 TP 203	17MN 5334 TP 202	17MN 5335 TP514 0,0-1,5			
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	130	250	99			Novalab 068*

Lausunto**Novalab Oy**

Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705365
Pvm: 26.10.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, maa, P31550P001, Engelinranta, Hämeenkaari**
Näyte: 17KA0211 TP 196

Näyte saapui: 6.10.2017
Analysointi aloitettu: 9.10.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	76,9			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	130	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	6,5			SFS-EN 15169	
TOC	%	3,4	5 %		SFS-EN 13137	
pH		7,6	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,11	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,32	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,13	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,20	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,11	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	0,15	50		SFS EN 12457-3	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705365
Pvm: 26.10.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Kloridi (Cl-)	mg/kg	21	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F-)	mg/kg	3,8	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	630	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	

Lausunto Näytteen edustama jäte-erä voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1705513
Pvm: 17.10.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Tiili, P31550, Engelinranta**

Näytetunnus		17BN 0102						
Näytteen nimi		TP 216 tiili						
Näytteen saapumispäivä		13.10.2017						
Näytteen aloituspäivä		13.10.2017						
Näytteen valmistuspäivä		17.10.2017						
Määritykset								
Kuiva-aine	%	82,9					Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004, mod.	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004, mod.	
Öljypitoisuus (C10-<C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004, mod.	
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05					Novalab 050	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05					Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	< 0,05					Novalab 050	
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05					Novalab 050	
Fenantreeni	mg/kg	0,07					Novalab 050	
Antraseeni	mg/kg	< 0,05					Novalab 050	
Fluoranteeni	mg/kg	0,16					Novalab 050	
Pyreeni	mg/kg	0,15					Novalab 050	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	< 0,05					Novalab 050	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1705513
Pvm: 17.10.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Tiili, P31550, Engelinranta**

17BN
0102
TP 216
tiili

Kryseeni	mg/kg	0,07					Novalab 050	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,07					Novalab 050	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,08					Novalab 050	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	< 0,05					Novalab 050	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05					Novalab 050	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05					Novalab 050	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05					Novalab 050	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	0,76					Novalab 050	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	5,1					Novalab 068	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,5					Novalab 068	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	4,5					Novalab 068	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	36					Novalab 068	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	14					Novalab 068	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,5					Novalab 068	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	11					Novalab 068	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	7,9					Novalab 068	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,5					Novalab 068	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	22					Novalab 068	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1705513
Pvm: 17.10.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Tiili, P31550, Engelinranta**

17BN
0102
TP 216
tiili

Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	33					Novalab 068	
-----------------------	-------	----	--	--	--	--	----------------	--

Lausunto**Novalab Oy**

Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705515
Pvm: 19.10.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 5395	17MN 5396				
Näytteen nimi		TP 212 1,5-4,5	TP 213 - 5,0				
Näytteen saapumispäivä		13.10.2017	13.10.2017				
Näytteen aloituspäivä		16.10.2017	16.10.2017				
Näytteen valmistuspäivä		19.10.2017	19.10.2017				
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	78,9	28,5				Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50				ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	< 50				ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50	< 50				ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,10	< 0,05				Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,07	< 0,05				Novalab 050
Asenafteeni	mg/kg	0,12	< 0,05				Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,31	< 0,05				Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	1,4	< 0,05				Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,21	< 0,05				Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	2,5	< 0,05				Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	2,0	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,80	< 0,05				Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1705515
Pvm: 19.10.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5395 TP 212 1,5-4,5	17MN 5396 TP 213 - 5,0				
Kryseeni	mg/kg	1,00	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,1	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,56	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,74	< 0,05				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,70	< 0,05				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,13	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,51	< 0,05				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	12	< 0,5				Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	15	13				Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	0,75				Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,2	2,3				Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	38	40				Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	38	42				Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	15	16				Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	35	11				Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,3	< 0,50				Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	44	49				Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1705515
Pvm: 19.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5395 TP 212 1,5-4,5	17MN 5396 TP 213 - 5,0				
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	160	43				Novalab 068*

Lausunto**Novalab Oy**

Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.
PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %
Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705598
Pvm: 8.11.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17MN5459 TP216 seulomaton + TP221
Näytteenottoaika:
Näyte saapui: 18.10.2017
Analysointi aloitettu: 27.10.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	68,7			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	274	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	6,9			SFS-EN 15169	
TOC	%	4,0	5 %		SFS-EN 13137	
pH		7,6	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,16	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,45	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,22	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,26	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	0,10	10		SFS-EN 12457-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,22	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	0,46	50		SFS-EN 12457-3	
Kloridi (Cl-)	mg/kg	26	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F-)	mg/kg	4,6	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705598
Pvm: 8.11.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Sulfaatti (SO ₄)	mg/kg	360	20000		SFS-EN 12457-3, SFS- EN 16192	
------------------------------	-------	-----	-------	--	-------------------------------------	--

Lausunto Näyttemateriaalin voi testaustulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Matti Mäkelä
Laboratorion johtaja

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1705599
Pvm: 25.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 5460	17MN 5461	17MN 5462	17MN 5463			
Näytteen nimi		TP219	TP222	TP223	TP218			
Näytteen saapumispäivä		18.10.2017	18.10.2017	18.10.2017	18.10.2017			
Näytteen aloituspäivä		20.10.2017	20.10.2017	20.10.2017	20.10.2017			
Näytteen valmistuspäivä		24.10.2017	24.10.2017		24.10.2017			
Määrittelykset								
Kuiva-aine	%	66,6	67,6	73,7	88,2		Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50		ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	< 50	130	160		ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50	< 50	160	180		ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,44	0,49		Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,07	0,31		Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,27	1,9		Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,59	2,8		Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	3,0	22		Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,47	4,0		Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	2,8	22		Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	2,2	17		Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,82	7,4		Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1705599
Pvm: 25.10.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5460 TP219	17MN 5461 TP222	17MN 5462 TP223	17MN 5463 TP218		
Kryseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	1,0	8,3		Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	1,1	8,9		Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,42	3,5		Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,70	6,7		Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,67	6,5		Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,12	1,2		Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,47	4,3		Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	< 0,5	< 0,5	15	120		Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	27	24	12	17		Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50		Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	18	18	7,9	9,0		Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	80	82	55	45		Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	45	46	45	48		Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50		Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	47	44	18	17		Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	8,0	8,1	53	38		Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	0,88	2,4		Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	96	98	48	45		Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1705599
Pvm: 25.10.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5460 TP219	17MN 5461 TP222	17MN 5462 TP223	17MN 5463 TP218		
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	150	140	170	150		Novalab 068*

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.**Laboratoriot****Jakelu**Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi
Samuli Teittinen, samuli.teittinen@fcg.fi**Laskutus**

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1705776
Pvm: 27.10.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 5537	17MN 5538				
Näytteen nimi		TP 240	TP 238+TP 241				
Näytteen saapumispäivä		26.10.2017	26.10.2017				
Näytteen aloituspäivä		26.10.2017	26.10.2017				
Näytteen valmistuspäivä		27.10.2017	27.10.2017				
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	86,2	85,4			Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg		< 50			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg		100			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg		110			ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,14	0,22			Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	0,07	0,11			Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	0,12	0,21			Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,19	0,28			Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	1,6	1,4			Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,39	0,54			Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	2,4	3,3			Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	1,9	2,8			Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,75	1,3			Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1705776
Pvm: 27.10.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5537 TP 240	17MN 5538 TP 238+TP 241				
Kryseeni	mg/kg	0,87	1,3				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,82	1,5				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,43	0,75				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,59	1,3				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,56	1,0				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,08	0,17				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,34	0,75				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	11	17				Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg		19				Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg		1,3				Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg		9,7				Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg		43				Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg		55				Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg		< 0,50				Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg		20				Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg		24				Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg		0,75				Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg		50				Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1705776
Pvm: 27.10.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**17MN 17MN
5537 5538
TP 240 TP
238+TP
241

Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg		280				Novalab 068*	
-----------------------	-------	--	-----	--	--	--	-----------------	--

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.**Laboratoriot****Jakelu**Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi**Laskutus**

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705777
Pvm: 13.11.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17MN5539 TP 242, seulomaton
Näytteenottoaika:
Näyte saapui: 26.10.2017
Analysointi aloitettu: 27.10.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	76,7			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	224	800		SFS-EN 16192	
Hekikutushäviö kuiva-aineessa	%	7,0			SFS-EN 15169	
TOC	%	4,3	5 %		SFS-EN 13137	
pH		7,5	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,15	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,49	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,26	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,28	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	0,18	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,46	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	0,67	50		SFS-EN 12457-3	
Kloridi (Cl-)	mg/kg	16	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F-)	mg/kg	4,3	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1705777
Pvm: 13.11.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Sulfaatti (SO4)	mg/kg	610	20000		SFS-EN 12457-3, SFS- EN 16192	
-----------------	-------	-----	-------	--	-------------------------------------	--

Lausunto Näytemateriaali voidaan tehtyjen analyysien perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.**Novalab Oy**Matti Mäkelä
Laboratorion johtaja

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi**Lisätiedot** Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.**Laboratoriot****Jakelu** Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1705804
Pvm: 30.10.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 5548					
Näytteen nimi		TP 244					
Näytteen saapumispäivä		27.10.2017					
Näytteen aloituspäivä		27.10.2017					
Näytteen valmistuspäivä		30.10.2017					
Määritykset							
Kuiva-aine	%	86,8					Novalab 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,08					Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05					Novalab 050
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05					Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	0,08					Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	0,63					Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,13					Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	1,2					Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	0,96					Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,46					Novalab 050*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1705804
Pvm: 30.10.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

17MN
5548
TP 244

Kryseeni	mg/kg	0,47					Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,56					Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,25					Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,38					Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,35					Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,05					Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,30					Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	6,0					Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	20					Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50					Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,4					Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	49					Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	49					Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50					Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16					Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	25					Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,2					Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	51					Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1705804
Pvm: 30.10.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**17MN
5548
TP 244

Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	110					Novalab 068*	
-----------------------	-------	-----	--	--	--	--	-----------------	--

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.**Laboratoriot****Jakelu**Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1706039
Pvm: 15.11.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 5800	17MN 5801	17MN 5802	17MN 5803	17MN 5804		
Näytteen nimi		TP263	TP264	TP265	KK314 (0,0-3,5)	TP257		
Näytteen saapumispäivä		08.11.2017	08.11.2017	08.11.2017	08.11.2017	08.11.2017		
Näytteen aloituspäivä		08.11.2017	08.11.2017	08.11.2017	08.11.2017	08.11.2017		
Näytteen valmistuspäivä		09.11.2017	09.11.2017	15.11.2017	15.11.2017	15.11.2017		
Määritykset								
Kuiva-aine	%	55,8	89,6	91,6	82,1	68,6	Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	110	< 50	< 50	< 50	73	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	950	110	< 50	120	490	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	1100	130	< 50	140	570	ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	1,7	0,24	< 0,05	0,11	0,99	Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	0,30	0,06	< 0,05	0,18	0,17	Novalab 050	
Asenafteeni	mg/kg	0,76	0,24	13	0,37	0,36	Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	1,5	0,50	< 0,05	0,40	0,48	Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	8,0	3,0	0,18	1,4	2,6	Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	1,5	0,52	< 0,05	0,32	0,46	Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	8,4	3,4	0,21	2,9	3,7	Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	6,4	2,6	0,15	2,0	2,9	Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	2,9	1,2	0,06	1,0	1,2	Novalab 050*	
Kryseeni	mg/kg	3,2	1,3	0,07	1,1	1,6	Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1706039
Pvm: 15.11.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5800 TP263	17MN 5801 TP264	17MN 5802 TP265	17MN 5803 KK314 (0,0-3,5)	17MN 5804 TP257		
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	3,6	1,4	0,07	1,3	1,5	Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	1,7	0,59	< 0,05	0,53	0,64	Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	2,4	1,0	< 0,05	1,0	1,2	Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	1,8	0,79	< 0,05	0,54	0,56	Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,32	0,14	< 0,05	0,15	0,13	Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	1,4	0,57	< 0,05	0,62	0,71	Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	46	18	14	14	19	Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	27	21	22	15	Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	2,2	0,53	< 0,50	< 0,50	0,96	Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,2	12	8,9	10	9,4	Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	69	73	51	54	63	Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	350	100	47	43	92	Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	23	22	16	21	31	Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	240	79	12	24	78	Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	8,5	2,2	0,92	1,1	4,3	Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	38	56	37	61	39	Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	900	170	110	100	580	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1706039
Pvm: 15.11.2017



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lausunto**Novalab Oy**

Matti Mäkelä
Laboratorion johtaja

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1706045
Pvm: 30.11.2017

1(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 17KA0232 TP 250, seulomaton
Näytteenottoaika:
Näyte saapui: 9.11.2017
Analysointi aloitettu: 20.11.2017

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus / Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	75,0			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	273	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	4,8			SFS-EN 15169	
TOC	%	2,5	5 %		SFS-EN 13137	
pH		7,6	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,11	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,50	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,21	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,21	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,30	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	0,32	50		SFS EN 12457-3	
Kloridi (Cl ⁻)	mg/kg	22	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F ⁻)	mg/kg	4,9	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1706045
Pvm: 30.11.2017

2(2)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Hapon neutralointikapasiteetti (ANC)	mol H+ / kg	0,63	Aina tutkittava ja arvioitava		CEN/TS 15364:2006	
Sulfaatti (SO ₄)	mg/kg	490	20000		SFS-EN 12457-3, SFS- EN 16192	

Lausunto Näytemateriaali voidaan analyysitulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle. Näytteen ANC on matala.**Novalab Oy**Matti Mäkelä
Laboratorion johtaja

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi**Lisätiedot** Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.**Laboratoriot****Jakelu** Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1706259
Pvm: 21.11.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 5981	17MN 5982				
Näytteen nimi		TP268	TP271				
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen				
Ottopäivä		20.11.2017	20.11.2017				
Näytteen saapumispäivä		20.11.2017	20.11.2017				
Näytteen aloituspäivä		20.11.2017	20.11.2017				
Näytteen valmistuspäivä		21.11.2017	21.11.2017				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	89,6	92,0			Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	98	75			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	110	91			ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,12	< 0,05			Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	0,09	< 0,05			Novalab 050	
Asenafteeni	mg/kg	0,06	< 0,05			Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,10	< 0,05			Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	0,66	0,12			Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,22	< 0,05			Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	1,6	0,26			Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	1,6	0,21			Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1706259
Pvm: 21.11.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5981 TP268	17MN 5982 TP271				
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,70	0,07				Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	0,93	0,10				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,6	0,11				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,63	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,2	0,07				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	1,2	0,07				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,25	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,89	0,05				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	12	1,2				Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	23				Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,8	9,0				Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	64	55				Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	49	52				Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	18	15				Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	24	11				Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1706259
Pvm: 21.11.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 5981 TP268	17MN 5982 TP271				
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	48	46				Novalab 068*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	120	75				Novalab 068*

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi**Lisätiedot**Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.
PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %
Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.**Laboratoriot****Jakelu** Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi**Laskutus** FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1706380
Pvm: 29.11.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		17MN 6077	17MN 6078				
Näytteen nimi		TP273	TP274				
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen				
Ottopäivä		22.11.2017	22.11.2017				
Näytteen saapumispäivä		24.11.2017	24.11.2017				
Näytteen aloituspäivä		24.11.2017	24.11.2017				
Näytteen valmistuspäivä		29.11.2017	29.11.2017				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	90,5	85,0			Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	190	58			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	320	240			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	510	300			ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,06	0,37			Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	0,09	0,14			Novalab 050	
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	0,25			Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,11	0,53			Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	0,98	3,6			Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,20	0,54			Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	1,6	3,9			Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	1,2	2,7			Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1706380
Pvm: 29.11.2017

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 6077 TP273	17MN 6078 TP274				
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,56	1,4				Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	0,61	1,5				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,87	1,8				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,34	0,72				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,57	1,2				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,57	1,1				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,15	0,28				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,41	0,87				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	8,4	21				Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	13				Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	9,5	7,7				Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	45	56				Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	43	67				Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	14	15				Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	27	42				Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	0,68	2,2				Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1706380
Pvm: 29.11.2017FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		17MN 6077 TP273	17MN 6078 TP274				
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	56	41				Novalab 068*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	110	160				Novalab 068*

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

LisätiedotHiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.**Laboratoriot****Jakelu** Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi**Laskutus** FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1800388
Pvm: 29.1.2018FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 0332	18MN 0333				
Näytteen nimi		S1	S2				
Ottopäivä							
Ottopäivä							
Näytteen saapumispäivä		24.01.2018	24.01.2018				
Näytteen aloituspäivä		25.01.2018	25.01.2018				
Näytteen valmistuspäivä							
Määritykset							
Kuiva-aine	%	24,8	33,9			Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	100			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	230	390			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	250	500			ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,05	0,15			Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05			Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	< 0,05	0,08			Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	0,12			Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	0,17	0,64			Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,09			Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	0,34	0,98			Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	0,28	0,81			Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1800388
Pvm: 29.1.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0332 S1	18MN 0333 S2				
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,12	0,24				Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	0,11	0,32				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,20	0,41				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,07	0,14				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,11	0,20				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,11	0,20				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,10	0,18				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	1,8	4,6				Novalab 050*
PCB-28	mg/kg						Novalab 051
PCB-52	mg/kg						Novalab 051
PCB-101	mg/kg						Novalab 051
PCB-118	mg/kg						Novalab 051
PCB-138	mg/kg						Novalab 051
PCB-153	mg/kg						Novalab 051
PCB-180	mg/kg						Novalab 051
PCB-yhdisteiden summa	mg/kg						Novalab 051
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	12	11				Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1800388
Pvm: 29.1.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0332 S1	18MN 0333 S2					
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	0,54	< 0,50					Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	5,7	7,8					Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	66	55					Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	36	38					Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50					Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	17	21					Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	18	19					Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	< 0,50					Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	38	46					Novalab 068*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	71	95					Novalab 068*

Lausunto
Novalab Oy
Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1800388
Pvm: 29.1.2018



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 % Yksittäisten PCB-yhdisteiden mittausepävarmuus on $\pm$ 50 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1800388
Pvm: 29.1.2018



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 0332	18MN 0333				
Näytteen nimi		S1	S2				
Ottopäivä							
Ottopäivä							
Näytteen saapumispäivä		24.01.2018	24.01.2018				
Näytteen aloituspäivä		25.01.2018	25.01.2018				
Näytteen valmistuspäivä		29.01.2018	29.01.2018				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	24,8	33,9			Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	100			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	230	390			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	250	500			ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,05	0,15			Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05			Novalab 050	
Asenaftteeni	mg/kg	< 0,05	0,08			Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	0,12			Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	0,17	0,64			Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,09			Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	0,34	0,98			Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	0,28	0,81			Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1800388
Pvm: 29.1.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 0332 S1	18MN 0333 S2				
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,12	0,24				Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	0,11	0,32				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,20	0,41				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,07	0,14				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,11	0,20				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,11	0,20				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,10	0,18				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	1,8	4,6				Novalab 050*
PCB-28	mg/kg	0,007	0,002				Novalab 051
PCB-52	mg/kg	0,007	0,008				Novalab 051
PCB-101	mg/kg	0,015	0,011				Novalab 051
PCB-118	mg/kg	0,008	0,005				Novalab 051
PCB-138	mg/kg	0,016	0,013				Novalab 051
PCB-153	mg/kg	0,008	0,007				Novalab 051
PCB-180	mg/kg	0,005	0,006				Novalab 051
PCB-yhdisteiden summa	mg/kg	0,066	0,052				Novalab 051
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	12	11				Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1800388
Pvm: 29.1.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 0332 S1	18MN 0333 S2				
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	0,54	< 0,50				Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	5,7	7,8				Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	66	55				Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	36	38				Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	17	21				Novalab 068*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	18	19				Novalab 068*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Novalab 068*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	38	46				Novalab 068*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	71	95				Novalab 068*

Lausunto
Novalab Oy


Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1800388
Pvm: 29.1.2018



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 % Yksittäisten PCB-yhdisteiden mittausepävarmuus on $\pm$ 50 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Näytteessä 18MN0332 turvetta, grammin perusteella C21-C40 pitoisuus turpeesta ei mineraaliöljystä.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1800577
Pvm: 8.2.2018



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, PB1550, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 0459					
Näytteen nimi		TP515 kasa					
Ottopäivä		06.02.2018					
Ottopäivä							
Näytteen saapumispäivä		07.02.2018					
Näytteen aloituspäivä		07.02.2018					
Näytteen valmistuspäivä		08.02.2018					
Määritykset							
Kuiva-aine	%	76,8				Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	66				ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	320				ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	390				ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,16				Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	0,10				Novalab 050	
Asenafteeni	mg/kg	0,21				Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,42				Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	3,7				Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,45				Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	4,7				Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	3,8				Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1800577
Pvm: 8.2.2018



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, PB1550, Engelinranta**

18MN
0459
TP515
kasa

Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,7					Novalab 050*	
Kryseeni	mg/kg	1,7					Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	2,2					Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,97					Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,5					Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	1,6					Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,22					Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	1,0					Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	25					Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14					Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50					Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,6					Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	43					Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	37					Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50					Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16					Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	43					Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	0,78					Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1800577
Pvm: 8.2.2018FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, PB1550, Engelinranta**18MN
0459
TP515
kasa

Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	39					Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	110					Novalab 068*	

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.**Laboratoriot****Jakelu** Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1800703
Pvm: 22.2.2018

1(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**
Näyte: 18KA0029 TP521
Näytteenottoaika: 14.2.2018
Näyte saapui: 15.2.2018 Näytteenottaja: Alisa Pitkänen
Analysointi aloitettu: 19.2.2018

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus/ Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	74,8			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	292	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	6,6			SFS-EN 15169	
TOC	%	4,2	5 %		SFS-EN 13137	
pH		7,6	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,17	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,35	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,16	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,30	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,50	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	< 0,1	50		SFS EN 12457-3	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1800703
Pvm: 22.2.2018

2(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Kloridi (Cl-)	mg/kg	18	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F-)	mg/kg	5,2	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	270	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	

Lausunto Näytemateriaali voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu alisa.pitkanen@fcg.fi
risto.tilli@fcg.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1800703
Pvm: 22.2.2018

3(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**
Näyte: 18KA0030 TP525
Näytteenottoaika: 14.2.2018
Näyte saapui: 15.2.2018 Näytteenottaja: Alisa Pitkänen
Analysointi aloitettu: 19.2.2018

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus / Raja-arvo	Laatusuositus/ Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	77,3			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	227	800		SFS-EN 16192	
Hehkutushäviö kuiva-aineessa	%	4,8			SFS-EN 15169	
TOC	%	2,0	5 %		SFS-EN 13137	
pH		7,7	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,11	2		SFS-EN 12457-3	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,38	100		SFS-EN 12457-3	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,16	50		SFS-EN 12457-3	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,46	10		SFS-EN 12457-3	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	0,16	0,7		SFS-EN 12457-3	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	0,33	50		SFS EN 12457-3	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1800703
Pvm: 22.2.2018

4(4)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Kloridi (Cl-)	mg/kg	11	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Fluoridi (F-)	mg/kg	5,7	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	57	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192	

Lausunto Näytemateriaali voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Novalab Oy

Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu alisa.pitkanen@fcg.fi
risto.tilli@fcg.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1800706
Pvm: 21.2.2018FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 0511	18MN 0512	18MN 0513	18MN 0514	18MN 0515		
Näytteen nimi		TP526 (0,0- 1,0)	TP526 (1,0- 2,5)	TP523 - 1,5 poh- ja	TP525 kasa	TP520 kasa		
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen		
Ottopäivä		15.02.2018	15.02.2018	15.02.2018	15.02.2018	15.02.2018		
Ottopäivä								
Näytteen saapumispäivä		15.02.2018	15.02.2018	15.02.2018	15.02.2018	15.02.2018		
Näytteen aloituspäivä		19.02.2018	19.02.2018	19.02.2018	19.02.2018	19.02.2018		
Näytteen valmistuspäivä		21.02.2018	21.02.2018	21.02.2018	21.02.2018	21.02.2018		
Määritykset								
Kuiva-aine	%	94,8	77,5	22,4	77,3	82,2	Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	250	< 50	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	51	410	430	200	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50	51	420	680	200	ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,62	0,76	0,34	Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,49	< 0,05	Novalab 050	
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,10	1,2	0,36	Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,07	2,1	0,95	Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	< 0,05	0,08	0,34	14	6,3	Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,11	3,0	1,0	Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1800706
Pvm: 21.2.2018



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 0511 TP526 (0,0- 1,0)	18MN 0512 TP526 (1,0- 2,5)	18MN 0513 TP523 - 1,5 poh- ja	18MN 0514 TP525 kasa	18MN 0515 TP520 kasa		
Fluoranteeni	mg/kg	0,05	0,09	0,35	18	6,2	Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	< 0,05	0,07	0,36	15	4,8	Novalab 050*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,09	7,8	2,2	Novalab 050*	
Kryseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,11	7,6	2,1	Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,13	11	3,4	Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,06	3,4	1,1	Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,09	7,1	2,0	Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,06	11	2,9	Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,3	0,36	Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	4,2	1,3	Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	< 0,5	< 0,5	2,5	110	35	Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	19	12	5,2	9,9	15	Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,54	< 0,50	Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	9,0	12	13	12	8,7	Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	34	54	16	52	44	Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	42	44	29	49	50	Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	15	28	7,8	28	18	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1800706
Pvm: 21.2.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 0511 TP526 (0,0- 1,0)	18MN 0512 TP526 (1,0- 2,5)	18MN 0513 TP523 - 1,5 poh- ja	18MN 0514 TP525 kasa	18MN 0515 TP520 kasa		
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	9,9	29	71	48	25	Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	0,62	0,60	1,3	1,1	1,3	Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	42	66	19	63	44	Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	62	96	30	210	110	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1800706
Pvm: 21.2.2018FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 0516	18MN 0517				
Näytteen nimi		TP524 - 3,0 poh- ja	TP519 (0,5- 2,5)				
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen				
Ottopäivä		15.02.2018	15.02.2018				
Ottopäivä							
Näytteen saapumispäivä		15.02.2018	15.02.2018				
Näytteen aloituspäivä		19.02.2018	19.02.2018				
Näytteen valmistuspäivä		21.02.2018	21.02.2018				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	43,7	68,8			Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	220	< 50			ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	220	< 50			ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	0,11			Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	0,05			Novalab 050	
Asenafteeni	mg/kg	0,06	0,05			Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	0,13	0,09			Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	0,44	1,1			Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	0,11	0,13			Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1800706
Pvm: 21.2.2018



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 0516 TP524 - 3,0 poh- ja	18MN 0517 TP519 (0,5- 2,5)				
Fluoranteeni	mg/kg	0,83	1,8				Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	0,66	1,4				Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,42	0,82				Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	0,36	1,0				Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,46	1,8				Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,18	0,60				Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,31	0,88				Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,32	1,5				Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,14				Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,17	0,69				Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	4,5	12				Novalab 050*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	11	24				Novalab 068*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	3,2	0,84				Novalab 068*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	5,4	13				Novalab 068*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	35	32				Novalab 068*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	66	66				Novalab 068*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	0,68				Novalab 068*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	13	33				Novalab 068*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1800706
Pvm: 21.2.2018FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 0516 TP524 - 3,0 poh- ja	18MN 0517 TP519 (0,5- 2,5)					
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	140	110				Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	13	14				Novalab 068*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	42	46				Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	180	270				Novalab 068*	

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelutYmpäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1800706
Pvm: 21.2.2018



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Näyte 18MN0513 turvetta, näytteen C21-C40 pitoisuus peräisin turpeesta ei mineraaliöljystä

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1800774
Pvm: 21.2.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0550	18MN 0551	18MN 0552	18MN 0553	18MN 0554		
Näytteen nimi		TP533+53 8+543	TP535+53 7	TP542	TP539	TP540		
Ottopäivä								
Ottopäivä								
Näytteen saapumispäivä		20.02.2018	20.02.2018	20.02.2018	20.02.2018	20.02.2018		
Näytteen aloituspäivä		20.02.2018	20.02.2018	20.02.2018	20.02.2018	20.02.2018		
Näytteen valmistuspäivä		21.02.2018	21.02.2018	21.02.2018	21.02.2018	21.02.2018		
Määritykset								
Kuiva-aine	%	76,2	85,6	74,3	79,9	29,1	Novalab 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	93	< 50	450	< 50	< 50	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	290	160	250	< 50	700	ISO 16703:2004, mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	390	180	700	< 50	740	ISO 16703:2004, mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	1,6	1,2	0,06	< 0,05	< 0,05	Novalab 050*	
Asenaftyleeni	mg/kg	0,90	0,22	< 0,05	< 0,05	< 0,05	Novalab 050	
Asenafteeni	mg/kg	1,8	0,22	< 0,05	< 0,05	0,05	Novalab 050*	
Fluoreeni	mg/kg	3,1	0,45	< 0,05	< 0,05	0,12	Novalab 050*	
Fenantreeni	mg/kg	20	5,4	0,16	0,22	0,78	Novalab 050*	
Antraseeni	mg/kg	4,4	0,78	< 0,05	< 0,05	0,12	Novalab 050*	
Fluoranteeni	mg/kg	34	5,1	0,21	0,28	0,86	Novalab 050*	
Pyreeni	mg/kg	28	4,5	0,18	0,24	0,66	Novalab 050*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1800774
Pvm: 21.2.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0550 TP533+53 8+543	18MN 0551 TP535+53 7	18MN 0552 TP542	18MN 0553 TP539	18MN 0554 TP540		
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	15	2,2	0,08	0,11	0,18	Novalab 050*	
Kryseeni	mg/kg	12	2,1	0,08	0,12	0,25	Novalab 050*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	23	3,6	0,13	0,16	0,37	Novalab 050*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	7,8	1,2	0,05	0,07	0,11	Novalab 050*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	15	2,2	0,06	0,09	0,24	Novalab 050*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	25	3,3	0,11	0,11	0,28	Novalab 050*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	2,4	0,28	< 0,05	< 0,05	< 0,05	Novalab 050*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	10	1,6	0,05	0,05	0,15	Novalab 050*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	200	34	1,3	1,5	4,3	Novalab 050*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	17	18	14	19	2,7	Novalab 068*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	0,51	0,62	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Novalab 068*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,6	7,4	7,5	4,3	0,89	Novalab 068*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	39	33	36	37	15	Novalab 068*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	91	54	39	54	8,6	Novalab 068*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	0,68	< 0,50	< 0,50	2,7	< 0,50	Novalab 068*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16	18	17	15	6,0	Novalab 068*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	78	110	17	25	1,8	Novalab 068*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,3	2,2	0,61	< 0,50	0,66	Novalab 068*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUSTilaus: 1800774
Pvm: 21.2.2018FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0550 TP533+53 8+543	18MN 0551 TP535+53 7	18MN 0552 TP542	18MN 0553 TP539	18MN 0554 TP540		
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	43	46	54	40	8,0	Novalab 068*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	220	200	110	250	6,5	Novalab 068*	

Lausunto**Novalab Oy**Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1800774
Pvm: 21.2.2018



FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Näyte 18MN0554 turvetta, näytteen C21-C40 pitoisuus peräisin turpeesta ei mineraaliöljystä

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 0673					
Näytteen nimi		TP553+55 4					
Näytteen saapumispäivä		05.03.2018					
Näytteen aloituspäivä		05.03.2018					
Näytteen valmistumispäivä		06.03.2018					
Määritykset							
Kuiva-aine	%	77,8					Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	66					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	220					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	290					ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,74					SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,14					SFS-EN 15527 mod.
Asenaftteeni	mg/kg	0,54					SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,83					SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	5,0					SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

18MN
0673
TP553+55
4

Antraseeni	mg/kg	0,75					SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	6,4					SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	5,2					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	2,3					SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	2,4					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	3,3					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	1,3					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	2,3					SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	2,3					SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,32					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	1,4					SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	35					SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

18MN
0673
TP553+55
4

Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	16					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,5					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	51					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	20					Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	68					Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	3,1					Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	47					Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	190					Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %,
asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot**Jakelu**

Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpäänkatu 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0672	18MN 0673				
Näytteen nimi		TP549+55 0+551	TP553+55 4				
Näytteen saapumispäivä		05.03.2018	05.03.2018				
Näytteen aloituspäivä		05.03.2018	05.03.2018				
Näytteen valmistuspäivä		09.03.2018	06.03.2018				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	22,0	77,8				Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	66				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	710	220				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	740	290				ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	0,74				SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	0,14				SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	0,54				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	0,83				SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	0,36	5,0				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpäänkatu 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0672 TP549+55 0+551	18MN 0673 TP553+55 4				
Antraseeni	mg/kg	0,05	0,75				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	0,67	6,4				SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	0,58	5,2				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,20	2,3				SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	0,24	2,4				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,39	3,3				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,12	1,3				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,22	2,3				SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,28	2,3				SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,32				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,18	1,4				SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	3,4	35				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0672 TP549+55 0+551	18MN 0673 TP553+55 4				
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	3,0	16				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	1,4	7,5				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	12	51				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	18	50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	5,5	20				Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	6,6	68				Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	3,1				Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	12	47				Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	14	190				Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %,
asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Näyte 18MN0672 turvetta.Näytteen C21-C40 pitoisuus peräisin turpeesta ei mineraaliöljystä.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK),VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 0712					
Näytteen nimi		TP570 (0,5-1,5)					
Näytteen saapumispäivä		09.03.2018					
Näytteen aloituspäivä		09.03.2018					
Määritykset							
Kuiva-aine	%	94,8					Sis. men. 010
TOC	%						Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK),VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0712 TP570 (0,5-1,5)						
Antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoranteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Pyreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	< 0,5					SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK),VÄLIRAPORTTI**

18MN
0712
TP570
(0,5-1,5)

Arseeni, kokonais (As)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK),VÄLIRAPORTTI**

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %,
asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot**Jakelu**

Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 0712						
Näytteen nimi		TP570 (0,5-1,5)						
Näytteen saapumispäivä		09.03.2018						
Näytteen aloituspäivä		09.03.2018						
Määritykset								
Kuiva-aine	%	94,8					Sis. men. 010	
TOC	%						Sis. men. 009	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.	
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Fenantreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK),VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0712 TP570 (0,5-1,5)					
Antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	< 0,5					SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK),VÄLIRAPORTTI**

18MN
0712
TP570
(0,5-1,5)

Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	11					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	9,3					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	63					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	33					Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	22					Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	5,7					Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	56					Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	68					Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK),VÄLIRAPORTTI**

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %,
asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot**Jakelu**

Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK),VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 0712					
Näytteen nimi		TP570 (0,5-1,5)					
Näytteen saapumispäivä		09.03.2018					
Näytteen aloituspäivä		09.03.2018					
Näytteen valmistumispäivä		12.03.2018					
Määritykset							
Kuiva-aine	%	94,8					Sis. men. 010
TOC	%	0,53					Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK),VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0712 TP570 (0,5-1,5)						
Antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoranteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Pyreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	< 0,5					SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK),VÄLIRAPORTTI**

18MN
0712
TP570
(0,5-1,5)

Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	11					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	9,3					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	63					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	33					Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	22					Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	5,7					Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	56					Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	68					Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK),VÄLIRAPORTTI**

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %,
asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot**Jakelu**

Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0709	18MN 0710	18MN 0711	18MN 0712		
Näytteen nimi		TP559+56 0+561+562	TP563+56 4	TP566+56 8+569+571	TP570 (0,5-1,5)		
Näytteen ottaja		APi	APi	APi	APi		
Näytteen saapumispäivä		09.03.2018	09.03.2018	09.03.2018	09.03.2018		
Näytteen aloituspäivä		09.03.2018	09.03.2018	09.03.2018	09.03.2018		
Näytteen valmistuspäivä		14.03.2018	14.03.2018	14.03.2018	12.03.2018		
Määritykset							
Kuiva-aine	%	75,5	79,6	76,4	94,8		Sis. men. 010
TOC	%	3,0	1,3	2,7			Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50		ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	160	120	220	< 50		ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	190	160	250	< 50		ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,42	< 0,05	0,16	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,18	< 0,05	0,09	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,37	< 0,05	0,15	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,63	0,05	0,22	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0709	18MN 0710	18MN 0711	18MN 0712		
		TP559+56 0+561+562 4	TP563+56 4	TP566+56 8+569+571	TP570 (0,5-1,5)		
Fenantreeni	mg/kg	5,8	0,51	1,7	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	0,72	0,12	0,26	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	5,8	0,57	2,4	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	4,5	0,44	1,9	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	2,0	0,23	0,83	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	2,0	0,22	0,90	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	3,3	0,34	1,5	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	1,0	0,09	0,39	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	2,2	0,21	1,0	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	2,7	0,22	1,3	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,35	< 0,05	0,18	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	1,6	0,12	0,77	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0709	18MN 0710	18MN 0711	18MN 0712		
		TP559+56 0+561+562 4	TP563+56 4	TP566+56 8+569+571	TP570 (0,5-1,5)		
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	33	3,2	14	< 0,5		SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	18	10	15	11		Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50		Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,1	7,4	7,6	9,3		Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	38	49	38	63		Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	83	56	51	33		Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50		Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16	14	18	22		Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	57	12	49	5,7		Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	2,0	< 0,50		Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	39	38	41	56		Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	130	70	140	68		Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Emma Lehtonen
Laboratorioanalytiikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.
PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0733					
Näytteen nimi		TP572+TP 574+TP57 5+TP576					
Näytteen saapumispäivä		13.03.2018					
Näytteen aloituspäivä		13.03.2018					
Näytteen valmistuspäivä		14.03.2018					
Määritykset							
Kuiva-aine	%	67,9					Sis. men. 010
Naftaleeni	mg/kg	0,17					SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,06					SFS-EN 15527 mod.
Asenaftteeni	mg/kg	0,21					SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,32					SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	2,2					SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	0,37					SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	3,0					SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	2,4					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,97					SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

18MN
0733
TP572+TP
574+TP57
5+TP576

Kryseeni	mg/kg	1,1					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,2					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,59					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,91					SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	1,0					SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,11					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,60					SFS-EN 15527 mod.*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	15					SFS-EN 15527 mod.*	

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 0786	18MN 0787				
Näytteen nimi		TP584+58 5+586	TP587+58 8+589				
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen				
Ottopäivä		15.03.2018	15.03.2018				
Näytteen saapumispäivä		16.03.2018	16.03.2018				
Näytteen aloituspäivä		20.03.2018	20.03.2018				
Näytteen valmistuspäivä		22.03.2018	22.03.2018				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	62,7	65,1				Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	65	< 50				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	330	320				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	400	360				ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,45	0,09				SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,32	0,09				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,32	0,14				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0786 TP584+58 5+586	18MN 0787 TP587+58 8+589				
Fenantreeni	mg/kg	0,94	0,59				SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	0,12	0,10				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	1,1	0,90				SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	0,83	0,70				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,42	0,40				SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	0,39	0,32				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,63	0,61				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,22	0,17				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,39	0,35				SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,54	0,53				SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,08	0,07				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,30	0,26				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0786 TP584+58 5+586	18MN 0787 TP587+58 8+589				
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	7,1	5,4				SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	15				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,6	7,4				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	35	41				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	54	61				Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	17	18				Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	23	36				Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	2,1				Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	41	44				Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	120	130				Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni
yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu

Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0786	18MN 0787	18MN 0788	18MN 0789	18MN 0790	
Näytteen nimi		TP584+58 5+586	TP587+58 8+589	TP558+TP 565+TP57 3	TP579	TP583	
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	
Ottopäivä		15.03.2018	15.03.2018	15.03.2018	15.03.2018	15.03.2018	
Näytteen saapumispäivä		16.03.2018	16.03.2018	16.03.2018	16.03.2018	16.03.2018	
Näytteen aloituspäivä		20.03.2018	20.03.2018	20.03.2018	20.03.2018	20.03.2018	
Näytteen valmistuspäivä		22.03.2018	22.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	
Määritykset							
Kuiva-aine	%	62,7	65,1	25,2	27,1	24,4	Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	65	< 50	62	< 50	57	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	330	320	1000	420	1200	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	400	360	1100	450	1300	ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,45	0,09	< 0,05	< 0,05	0,07	SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,32	0,09	< 0,05	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,32	0,14	< 0,05	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0786 TP584+58 5+586	18MN 0787 TP587+58 8+589	18MN 0788 TP558+TP 565+TP57 3	18MN 0789 TP579	18MN 0790 TP583		
Fenantreeni	mg/kg	0,94	0,59	< 0,05	0,16	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Antraseeni	mg/kg	0,12	0,10	< 0,05	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoranteeni	mg/kg	1,1	0,90	< 0,05	0,32	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Pyreeni	mg/kg	0,83	0,70	< 0,05	0,25	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,42	0,40	< 0,05	0,11	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg	0,39	0,32	< 0,05	0,11	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,63	0,61	< 0,05	0,18	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,22	0,17	< 0,05	0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,39	0,35	< 0,05	0,10	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,54	0,53	< 0,05	0,13	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,08	0,07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,30	0,26	< 0,05	0,07	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0786 TP584+58 5+586	18MN 0787 TP587+58 8+589	18MN 0788 TP558+TP 565+TP57 3	18MN 0789 TP579	18MN 0790 TP583		
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	7,1	5,4	< 0,5	1,6	< 0,5	SFS-EN 15527 mod.*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	15	2,8	7,2	3,1	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,6	7,4	0,92	2,3	0,85	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	35	41	8,0	23	10	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	54	61	9,1	70	15	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	17	18	4,1	8,5	5,1	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	23	36	1,9	53	2,3	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	2,1	0,64	1,2	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	41	44	9,6	22	18	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	120	130	< 5,0	48	< 5,0	Sis. men. 068, ICP- OES*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittaasepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittaasepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Näytteet 18MN0788-18MN0790 turvetta. Näytteiden öljypitoisuus peräisin turpeesta ei mineraaliöljystä.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittaasepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0792	18MN 0793				
Näytteen nimi		TP592	TP593				
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen				
Ottopäivä		20.03.2018	20.03.2018				
Näytteen saapumispäivä		20.03.2018	20.03.2018				
Näytteen aloituspäivä		20.03.2018	20.03.2018				
Näytteen valmistuspäivä		21.03.2018	21.03.2018				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	76,3	48,3				Sis. men. 010
TOC	%	4,0					Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg		< 50				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg		500				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg		530				ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg		0,06				SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg		0,12				SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg		< 0,05				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg		0,09				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0792 TP592	18MN 0793 TP593				
Fenantreeni	mg/kg		0,76				SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg		0,22				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg		1,6				SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg		1,1				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg		0,98				SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg		0,90				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg		1,6				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg		0,45				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg		0,80				SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg		1,3				SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg		0,22				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg		0,62				SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg		11				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0792 TP592	18MN 0793 TP593					
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg		14				Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg		< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg		5,7				Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg		29				Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg		31				Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg		< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg		11				Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg		18				Sis. men. 068, ICP- OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg		0,95				Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg		28				Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg		66				Sis. men. 068, ICP- OES*	

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %,
asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 0827	18MN 0828	18MN 0829	18MN 0830	18MN 0832	
Näytteen nimi		TP604	TP605	TP606	TP607	TP594 (- 4,0)	
Näytteen saapumispäivä		22.03.2018	22.03.2018	22.03.2018	22.03.2018	22.03.2018	
Näytteen aloituspäivä		22.03.2018	22.03.2018	22.03.2018	22.03.2018	22.03.2018	
Näytteen valmistumispäivä		23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	76,5	76,5	75,3	57,9	68,9	Sis. men. 010
TOC	%	5,2					Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg		91		420	< 50	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg		430		630	< 50	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg		520		1100	< 50	ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg		0,96	0,24	0,14	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg		0,45	0,08	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg		0,61	0,20	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg		1,5	0,37	0,07	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg		8,8	2,5	0,21	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0827 TP604	18MN 0828 TP605	18MN 0829 TP606	18MN 0830 TP607	18MN 0832 TP594 (- 4,0)	
Antraseeni	mg/kg		1,9	0,37	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg		12	3,6	0,24	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg		9,0	2,9	0,20	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg		4,2	1,1	0,08	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg		5,1	1,2	0,11	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg		5,0	1,3	0,11	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg		1,7	0,49	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg		3,2	0,91	0,06	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg		1,8	0,51	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg		0,32	0,08	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg		2,2	0,62	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg		59	16	1,4	< 0,5	SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0827 TP604	18MN 0828 TP605	18MN 0829 TP606	18MN 0830 TP607	18MN 0832 TP594 (- 4,0)	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg		14		19	36	Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg		< 0,50		< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg		7,4		5,3	13	Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg		43		20	81	Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg		46		39	47	Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg		< 0,50		< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg		17		11	44	Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg		33		22	6,7	Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg		< 0,50		< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg		43		30	85	Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg		120		120	110	Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot**Jakelu**

Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0827	18MN 0828	18MN 0829	18MN 0830	18MN 0831	
Näytteen nimi		TP604	TP605	TP606	TP607	TP602 + TP603 (- 4,0)	
Näytteen saapumispäivä		22.03.2018	22.03.2018	22.03.2018	22.03.2018	22.03.2018	
Näytteen aloituspäivä		22.03.2018	22.03.2018	22.03.2018	22.03.2018	22.03.2018	
Näytteen valmistuspäivä		23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	28.03.2018	
Määritykset							
Kuiva-aine	%	76,5	76,5	75,3	57,9	76,0	Sis. men. 010
TOC	%	5,2					Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg		91		420	< 50	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg		430		630	< 50	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg		520		1100	< 50	ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg		0,96	0,24	0,14	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg		0,45	0,08	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg		0,61	0,20	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg		1,5	0,37	0,07	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0827 TP604	18MN 0828 TP605	18MN 0829 TP606	18MN 0830 TP607	18MN 0831 TP602 + TP603 (- 4,0)		
Fenantreeni	mg/kg		8,8	2,5	0,21	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Antraseeni	mg/kg		1,9	0,37	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoranteeni	mg/kg		12	3,6	0,24	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Pyreeni	mg/kg		9,0	2,9	0,20	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg		4,2	1,1	0,08	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg		5,1	1,2	0,11	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg		5,0	1,3	0,11	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg		1,7	0,49	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg		3,2	0,91	0,06	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg		1,8	0,51	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg		0,32	0,08	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg		2,2	0,62	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0827 TP604	18MN 0828 TP605	18MN 0829 TP606	18MN 0830 TP607	18MN 0831 TP602 + TP603 (- 4,0)	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg		59	16	1,4	< 0,5	SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg		14		19	21	Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg		< 0,50		< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg		7,4		5,3	16	Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg		43		20	85	Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg		46		39	42	Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg		< 0,50		< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg		17		11	40	Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg		33		22	8,0	Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg		< 0,50		< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg		43		30	100	Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg		120		120	130	Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0832					
Näytteen nimi		TP594 (- 4,0)					
Näytteen saapumispäivä		22.03.2018					
Näytteen aloituspäivä		22.03.2018					
Näytteen valmistuspäivä		23.03.2018					
Määritykset							
Kuiva-aine	%	68,9					Sis. men. 010
TOC	%						Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

18MN
0832
TP594 (-
4,0)

Antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoranteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Pyreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	< 0,5					SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

18MN
0832
TP594 (-
4,0)

Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	36					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	13					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	81					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	47					Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	44					Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	6,7					Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	85					Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	110					Sis. men. 068, ICP- OES*

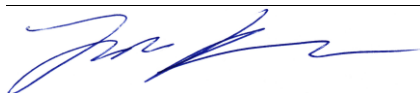
Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu

Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 0860	18MN 0861	18MN 0862	18MN 0863	18MN 0864	
Näytteen nimi		TP613	TP614	TP615	TP616	TP617	
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	
Ottopäivä		23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	
Ottopäivä		26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	
Näytteen saapumispäivä		26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	
Näytteen aloituspäivä		26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	
Näytteen valmistuspäivä		27.03.2018	27.03.2018	27.03.2018	27.03.2018	27.03.2018	
Määritykset							
Kuiva-aine	%	69,4	80,7	60,9	60,3	56,2	Sis. men. 010
TOC	%	4,0					Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	50	< 50	< 50	220	100	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	140	120	320	130	220	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	190	140	360	350	330	ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,16	0,35	1,2	< 0,05	0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,06	0,06	0,09	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Asenafteeni	mg/kg	0,19	0,16	0,48	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,29	0,26	0,61	0,08	0,08	SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0860 TP613	18MN 0861 TP614	18MN 0862 TP615	18MN 0863 TP616	18MN 0864 TP617		
Fenantreeni	mg/kg	1,5	1,1	3,1	0,24	0,32	SFS-EN 15527 mod.*	
Antraseeni	mg/kg	0,26	0,17	0,31	< 0,05	0,06	SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoranteeni	mg/kg	2,0	1,4	3,8	0,33	0,62	SFS-EN 15527 mod.*	
Pyreeni	mg/kg	1,6	1,1	2,9	0,26	0,50	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,73	0,54	0,95	0,10	0,25	SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg	0,77	0,50	1,3	0,13	0,25	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,89	0,64	1,5	0,13	0,28	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,37	0,26	0,68	0,06	0,10	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,60	0,42	1,1	0,09	0,19	SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,36	0,26	0,72	0,05	0,11	SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,10	0,07	0,15	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,41	0,31	0,84	0,06	0,15	SFS-EN 15527 mod.*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	10	7,5	20	1,7	3,0	SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0860 TP613	18MN 0861 TP614	18MN 0862 TP615	18MN 0863 TP616	18MN 0864 TP617		
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	13	12	27	18	15	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,2	6,1	7,3	7,2	7,5	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	29	37	31	29	25	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	54	38	43	47	43	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	15	14	16	16	15	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	50	21	32	22	18	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,2	0,82	0,82	0,73	0,65	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	37	32	38	37	38	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	210	91	86	160	120	Sis. men. 068, ICP- OES*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 0865	18MN 0866				
Näytteen nimi		TP610+61 2	TP608				
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen				
Ottopäivä		23.03.2018	23.03.2018				
Ottopäivä		26.03.2018	26.03.2018				
Näytteen saapumispäivä		26.03.2018	26.03.2018				
Näytteen aloituspäivä		26.03.2018	26.03.2018				
Näytteen valmistuspäivä		27.03.2018	27.03.2018				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	53,6	72,3				Sis. men. 010
TOC	%						Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	340	< 50				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	210	170				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	550	210				ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	0,31				SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	0,13				SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	0,30				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0865 TP610+61 2	18MN 0866 TP608				
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	0,54				SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	0,16	2,9				SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,56				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	0,22	4,4				SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	0,19	3,6				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,09	1,8				SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	0,09	1,8				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,11	2,0				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	0,74				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,09	1,5				SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05	1,1				SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,24				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepäturvallisuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0865 TP610+61 2	18MN 0866 TP608				
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,06	1,1				SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	1,2	23				SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	15	16				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	0,82				Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,5	6,9				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	24	36				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	42	100				Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	12	18				Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	18	57				Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	1,8				Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	37	41				Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN	18MN				
		0865	0866				
		TP610+61	TP608				
		2					
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	140	460				Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto**SYNLAB Analytics & Services Finland Oy****Tuloksia koskevat tiedustelut**Ympäristö- ja
metallianalytiikka
YmpäristöanalytiikkaMatti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi**Lisätiedot** Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.**Laboratoriot****Jakelu** Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi**Laskutus** FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman
testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntkatu 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0860	18MN 0861	18MN 0862	18MN 0863	18MN 0864	
Näytteen nimi		TP613	TP614	TP615	TP616	TP617	
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	
Ottopäivä		23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	
Ottopäivä		26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	
Näytteen saapumispäivä		26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	
Näytteen aloituspäivä		26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018	
Näytteen valmistuspäivä		27.03.2018	27.03.2018	27.03.2018	27.03.2018	27.03.2018	
Määritykset							
Kuiva-aine	%	69,4	80,7	60,9	60,3	56,2	Sis. men. 010
TOC	%	4,0					Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	50	< 50	< 50	220	100	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	140	120	320	130	220	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	190	140	360	350	330	ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,16	0,35	1,2	< 0,05	0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,06	0,06	0,09	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Asenafteeni	mg/kg	0,19	0,16	0,48	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,29	0,26	0,61	0,08	0,08	SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepätvarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntie 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0860 TP613	18MN 0861 TP614	18MN 0862 TP615	18MN 0863 TP616	18MN 0864 TP617		
Fenantreeni	mg/kg	1,5	1,1	3,1	0,24	0,32	SFS-EN 15527 mod.*	
Antraseeni	mg/kg	0,26	0,17	0,31	< 0,05	0,06	SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoranteeni	mg/kg	2,0	1,4	3,8	0,33	0,62	SFS-EN 15527 mod.*	
Pyreeni	mg/kg	1,6	1,1	2,9	0,26	0,50	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,73	0,54	0,95	0,10	0,25	SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg	0,77	0,50	1,3	0,13	0,25	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,89	0,64	1,5	0,13	0,28	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,37	0,26	0,68	0,06	0,10	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,60	0,42	1,1	0,09	0,19	SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,36	0,26	0,72	0,05	0,11	SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,10	0,07	0,15	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,41	0,31	0,84	0,06	0,15	SFS-EN 15527 mod.*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	10	7,5	20	1,7	3,0	SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0860 TP613	18MN 0861 TP614	18MN 0862 TP615	18MN 0863 TP616	18MN 0864 TP617		
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	13	12	27	18	15	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,2	6,1	7,3	7,2	7,5	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	29	37	31	29	25	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	54	38	43	47	43	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	15	14	16	16	15	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	50	21	32	22	18	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,2	0,82	0,82	0,73	0,65	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	37	32	38	37	38	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	210	91	86	160	120	Sis. men. 068, ICP- OES*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0865	18MN 0866	18MN 0867			
Näytteen nimi		TP610+61 2	TP608	TP611			
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen			
Ottopäivä		23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018			
Ottopäivä		26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018			
Näytteen saapumispäivä		26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018			
Näytteen aloituspäivä		26.03.2018	26.03.2018	26.03.2018			
Näytteen valmistuspäivä		27.03.2018	27.03.2018	03.04.2018			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	53,6	72,3	73,8			Sis. men. 010
TOC	%						Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	340	< 50	< 50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	210	170	150			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	550	210	200			ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	0,31	0,45			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	0,13	0,22			SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	0,30	0,24			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0865 TP610+61 2	18MN 0866 TP608	18MN 0867 TP611			
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	0,54	0,60			SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	0,16	2,9	3,6			SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,56	0,46			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	0,22	4,4	4,2			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	0,19	3,6	3,1			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,09	1,8	1,4			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	0,09	1,8	1,6			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,11	2,0	1,9			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	0,74	0,76			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,09	1,5	1,3			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05	1,1	0,84			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,24	0,22			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntie 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0865 TP610+61 2	18MN 0866 TP608	18MN 0867 TP611			
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,06	1,1	0,90			SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	1,2	23	22			SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	15	16	16			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	0,82	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,5	6,9	7,0			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	24	36	37			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	42	100	76			Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	12	18	15			Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	18	57	47			Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	1,8	1,5			Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	37	41	37			Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0865 TP610+61 2	18MN 0866 TP608	18MN 0867 TP611				
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	140	460	150				Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0873	18MN 0874				
Näytteen nimi		TP618+T6 19+621	TP622				
Näytteen saapumispäivä		27.03.2018	27.03.2018				
Näytteen aloituspäivä		27.03.2018	27.03.2018				
Näytteen valmistuspäivä		28.03.2018	28.03.2018				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	66,1	77,2				Sis. men. 010
Naftaleeni	mg/kg	0,09	0,10				SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				SFS-EN 15527 mod.
Asenaftteeni	mg/kg	0,09	0,13				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,13	0,18				SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	0,68	0,81				SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	0,19	0,17				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	1,3	1,3				SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	1,1	1,1				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,59	0,49				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0873 TP618+T6 19+621	18MN 0874 TP622				
Kryseeni	mg/kg	0,62	0,53				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,81	0,72				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,28	0,24				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,56	0,48				SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,40	0,36				SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,10	0,09				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,42	0,40				SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	7,3	7,1				SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	16					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,8					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	48					Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN	18MN					
		0873	0874					
		TP618+T6	TP622					
		19+621						
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	400					Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	17					Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	87					Sis. men. 068, ICP- OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	2,7					Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	47					Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	230					Sis. men. 068, ICP- OES*	

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Lisätiedot PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpäänkatu 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0895	18MN 0896	18MN 0897	18MN 0898		
Näytteen nimi		TP624	TP625	TP626	TP627		
Näytteen saapumispäivä		28.03.2018	28.03.2018	28.03.2018	28.03.2018		
Näytteen aloituspäivä		29.03.2018	29.03.2018	29.03.2018	29.03.2018		
Näytteen valmistumispäivä		03.04.2018	03.04.2018	03.04.2018	03.04.2018		
Määritykset							
Kuiva-aine	%	73,6	69,2	71,5	72,0		Sis. men. 010
Naftaleeni	mg/kg	0,28	0,78	0,47	0,81		SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,08	0,23	0,18	0,13		SFS-EN 15527 mod.
Asenaftteeni	mg/kg	0,22	0,59	0,31	0,33		SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,38	1,1	0,66	0,60		SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	3,1	9,8	5,4	7,9		SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	0,50	1,5	0,75	1,4		SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	4,1	11	6,5	12		SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	3,4	8,9	5,9	9,7		SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,8	5,0	2,4	6,3		SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	2,2	5,3	2,8	6,5		SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0895 TP624	18MN 0896 TP625	18MN 0897 TP626	18MN 0898 TP627		
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	2,7	4,8	4,6	8,0		SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	1,0	2,0	2,1	3,3		SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,3	2,4	2,3	4,0		SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	1,1	2,3	1,7	3,8		SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,26	0,44	0,31	0,80		SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,91	1,9	1,3	3,0		SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	23	58	38	68		SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	17	15	19	12		Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50		Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,5	7,6	9,4	6,9		Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	36	34	59	33		Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	49	160	70	67		Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50		Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0895 TP624	18MN 0896 TP625	18MN 0897 TP626	18MN 0898 TP627		
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	18	16	22	15		Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	35	59	67	77		Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,1	0,56	1,4	1,5		Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	40	40	38	36		Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	110	190	260	190		Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Lisätiedot PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 0953	18MN 0954	18MN 0957			
Näytteen nimi		TP630+TP 631	TP632	TP633			
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen			
Ottopäivä		04.04.2018	04.04.2018	04.04.2018			
Näytteen saapumispäivä		05.04.2018	05.04.2018	05.04.2018			
Näytteen aloituspäivä		05.04.2018	05.04.2018	05.04.2018			
Näytteen valmistuspäivä		09.04.2018	09.04.2018	09.04.2018			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	39,3	55,0	75,0			Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50		57			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	250		140			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	250		200			ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,14	0,07	0,09			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,07			SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	0,07	0,12			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	0,14	0,32			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0953 TP630+TP 631	18MN 0954 TP632	18MN 0957 TP633			
Fenantreeni	mg/kg	0,19	0,87	1,8			SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,12	0,40			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	0,26	1,0	2,6			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	0,23	0,76	1,8			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,08	0,31	1,0			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	0,11	0,34	0,95			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,09	0,33	1,1			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,05	0,14	0,43			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,06	0,20	0,79			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05	0,11	0,34			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,07			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05	0,12	0,44			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN 0953 TP630+TP 631	18MN 0954 TP632	18MN 0957 TP633			
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	1,4	4,7	12			SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	42	15	14			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,1	7,2	8,0			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	28	34	41			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	57	53	39			Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	14	15	19			Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	55	92	23			Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,2	3,3	1,5			Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	34	40	46			Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	110	130	180			Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Näytteet 18MN0953 (TP630+TP361) ja 18MN0957 (TP633) sisältävät turvetta.
Kromatogrammien perusteella näytteiden C10-C40 -pitoisuus on peräisin luontaisista
hiilivedyistä ja PAH-yhdisteistä, ei mineraaliöljystä.

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman
testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0953	18MN 0954	18MN 0955	18MN 0956	18MN 0957	
Näytteen nimi		TP630+TP 631	TP632	TP628	TP629	TP633	
Näytteen ottaja		Alisa Pitkä- nen	Alisa Pitkä- nen	Alisa Pitkä- nen	Alisa Pitkä- nen	Alisa Pitkä- nen	
Ottopäivä		04.04.2018	04.04.2018	04.04.2018	04.04.2018	04.04.2018	
Näytteen saapumispäivä		05.04.2018	05.04.2018	05.04.2018	05.04.2018	05.04.2018	
Näytteen aloituspäivä		05.04.2018	05.04.2018	05.04.2018	05.04.2018	05.04.2018	
Näytteen valmistuspäivä		09.04.2018	09.04.2018	12.04.2018	12.04.2018	09.04.2018	
Määritykset							
Kuiva-aine	%	39,3	55,0	44,1	53,9	75,0	Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50				57	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	250				140	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	250				200	ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,14	0,07	0,06	0,10	0,09	SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,07	SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	0,07	< 0,05	0,14	0,12	SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	0,14	0,08	0,25	0,32	SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	0,19	0,87	0,62	1,6	1,8	SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,12	0,09	0,35	0,40	SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0953 TP630+TP 631	18MN 0954 TP632	18MN 0955 TP628	18MN 0956 TP629	18MN 0957 TP633	
Fluoranteeni	mg/kg	0,26	1,0	1,4	2,4	2,6	SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	0,23	0,76	1,2	1,8	1,8	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,08	0,31	0,46	0,90	1,0	SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	0,11	0,34	0,51	0,79	0,95	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,09	0,33	0,68	1,2	1,1	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,05	0,14	0,18	0,40	0,43	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,06	0,20	0,39	0,83	0,79	SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05	0,11	0,25	0,43	0,34	SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,10	0,07	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05	0,12	0,28	0,51	0,44	SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	1,4	4,7	6,2	12	12	SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	42	15	14	17	14	Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääncatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0953 TP630+TP 631	18MN 0954 TP632	18MN 0955 TP628	18MN 0956 TP629	18MN 0957 TP633	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,1	7,2	5,9	6,9	8,0	Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	28	34	30	29	41	Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	57	53	68	84	39	Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	14	15	13	15	19	Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	55	92	48	100	23	Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,2	3,3	3,1	1,9	1,5	Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	34	40	33	39	46	Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	110	130	140	150	180	Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

Emma Lehtonen
Laboratorioanalyttikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka	Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412, matti.makela@novalab.fi
Ympäristöanalytiikka	Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Näytteet 18MN0953 (TP630+TP361) ja 18MN0957 (TP633) sisältävät turvetta. Kromatogrammien perusteella näytteiden C10-C40 -pitoisuus on peräisin luontaisista hiilivedyistä ja PAH-yhdisteistä, ei mineraaliöljystä.

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0976	18MN 0977	18MN 0978			
Näytteen nimi		TP635	TP637+TP 640	TP638			
Näytteen ottaja		APi	APi	APi			
Ottopäivä		05.04.2018	05.04.2018	05.04.2018			
Näytteen saapumispäivä		06.04.2018	06.04.2018	06.04.2018			
Näytteen aloituspäivä		06.04.2018	06.04.2018	06.04.2018			
Näytteen valmistuspäivä		09.04.2018	09.04.2018	09.04.2018			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	80,2	75,1	68,9			Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg		130				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg		410				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg		530				ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,56	0,96	0,32			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,20	0,40	0,17			SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,34	1,2	0,29			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,72	2,0	0,44			SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	4,6	15	2,7			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepätvarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0976 TP635	18MN 0977 TP637+TP 640	18MN 0978 TP638			
Antraseeni	mg/kg	0,76	2,4	0,43			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	6,6	22	3,8			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	5,4	18	3,0			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	2,5	8,5	1,2			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	2,5	8,5	1,2			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	3,1	11	1,7			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	1,3	2,6	0,63			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	2,3	6,4	1,3			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	1,3	3,9	0,76			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,18	0,68	0,13			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	1,4	4,3	0,82			SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	34	110	19			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntkatu 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0976 TP635	18MN 0977 TP637+TP 640	18MN 0978 TP638			
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	13	14	16			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	11	7,3	7,5			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	40	38	53			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	39	55	76			Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	18	18	18			Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	31	540	230			Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,1	2,5	18			Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	50	45	43			Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	120	170	270			Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**



Emma Lehtonen
Laboratorioanalytiikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Risto Tilli
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**
Näyte: 18KA0053 TP636

Näyte saapui: 6.4.2018
Analysointi aloitettu: 9.4.2018

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus/ Raja-arvo	Laatusuositus/ Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	75,1			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	150	500		SFS-EN 16192	
Hekutushäviö kuiva-aineessa	%	5,0			SFS-EN 15169	
TOC	%	2,5	3 %		Sis. men. 009	
pH		7,7			SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,15	0,5		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,24	20		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	0,04		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,12	2,0		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,01		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,16	0,5		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	0,4		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12475-3	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Risto Tilli
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	< 0,06	0,06		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Seleen, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,1		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	< 0,1	4,0		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Kloridi (Cl-)	mg/kg	24	800		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192, IC	
Fluoridi (F-)	mg/kg	3,8	10		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192, IC	
Sulfaatti (SO ₄)	mg/kg	81	1000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192, IC	

Lausunto Näytemateriaali voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa pysyvän jätteen kaatopaikalle.

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

3(3)

Tilaus: 1801416
Pvm: 20.4.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Risto Tilli
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 0996					
Näytteen nimi		TP643+64 4+647+648					
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen					
Ottopäivä		10.04.2018					
Näytteen saapumispäivä		10.04.2018					
Näytteen aloituspäivä		10.04.2018					
Näytteen valmistuspäivä		11.04.2018					
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	73,4					Sis. men. 010
Naftaleeni	mg/kg	0,09					SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,07					SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,14					SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	0,92					SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	0,13					SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	1,2					SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	0,94					SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

18MN
0996
TP643+64
4+647+648

Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,25					SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg	0,30					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,23					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,10					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,15					SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,07					SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,10					SFS-EN 15527 mod.*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	4,7					SFS-EN 15527 mod.*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	18					Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,4					Sis. men. 068, ICP- OES*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

18MN
0996
TP643+64
4+647+648

Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	42					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	54					Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	19					Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	30					Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,3					Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	46					Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	130					Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 0994	18MN 0995	18MN 0996			
Näytteen nimi		TP646	TP645	TP643+64 4+647+648			
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen			
Ottopäivä		10.04.2018	10.04.2018	10.04.2018			
Näytteen saapumispäivä		10.04.2018	10.04.2018	10.04.2018			
Näytteen aloituspäivä		10.04.2018	10.04.2018	10.04.2018			
Näytteen valmistuspäivä		17.04.2018	17.04.2018	11.04.2018			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	21,0	84,6	73,4			Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	290	< 50				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	310	63				ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,09			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,07			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,14			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0994 TP646	18MN 0995 TP645	18MN 0996 TP643+64 4+647+648			
Fenantreeni	mg/kg	< 0,05	0,25	0,92			SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,13			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	0,06	0,46	1,2			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	0,05	0,36	0,94			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,20	0,25			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	< 0,05	0,27	0,30			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	0,25	0,23			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	0,13	0,10			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	< 0,05	0,17	0,15			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05	0,09	0,07			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05	0,10	0,10			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 0994 TP646	18MN 0995 TP645	18MN 0996 TP643+64 4+647+648			
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	< 0,5	2,3	4,7			SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	3,1	15	18			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	0,98	7,7	8,4			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	12	46	42			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	14	63	54			Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	5,2	19	19			Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	4,7	43	30			Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,0	8,8	1,3			Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	10	49	46			Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	14	160	130			Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.
PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Näyte 18MN0994 turvetta näytteen C21-C40 pitoisuus peräisin turpeesta ei mineraaliöljystä

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa ja muu, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 1014	18MN 1015	18MN 1016			
Näytteen nimi		TP653	TP654	TP655			
Näytteen ottaja		APi	APi	APi			
Ottopäivä		12.04.2018	12.04.2018	12.04.2018			
Näytteen saapumispäivä		12.04.2018	12.04.2018	12.04.2018			
Näytteen aloituspäivä		12.04.2018	12.04.2018	12.04.2018			
Näytteen valmistumispäivä		13.04.2018	13.04.2018	13.04.2018			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	81,1	57,9	79,3			Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg			< 50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg			80			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg			95			ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,20	< 0,05	0,07			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,10	< 0,05	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.
Asenaftteeni	mg/kg	0,30	< 0,05	0,06			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,66	< 0,05	0,12			SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	4,9	0,26	0,81			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa ja muu, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN 1014 TP653	18MN 1015 TP654	18MN 1016 TP655			
Antraseeni	mg/kg	0,64	< 0,05	0,11			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	9,3	0,33	0,82			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	7,6	0,26	0,66			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	3,0	0,09	0,24			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	3,2	0,10	0,24			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	3,7	0,12	0,23			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	1,6	0,05	0,08			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	2,7	0,10	0,16			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	1,4	< 0,05	0,11			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,27	< 0,05	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	1,6	0,06	0,13			SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	41	1,6	3,9			SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	13	18	16			Sis. men. 068, ICP- OES

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa ja muu, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN 1014 TP653	18MN 1015 TP654	18MN 1016 TP655				
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,2	7,5	7,5			Sis. men. 068, ICP- OES	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	35	34	33			Sis. men. 068, ICP- OES	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	38	67	39			Sis. men. 068, ICP- OES	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	14	12	15			Sis. men. 068, ICP- OES	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	23	70	20			Sis. men. 068, ICP- OES	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	0,86	0,55			Sis. men. 068, ICP- OES	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	48	29	42			Sis. men. 068, ICP- OES	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	91	65	86			Sis. men. 068, ICP- OES	

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa ja muu, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot**Jakelu**

Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa ja muu, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 1014	18MN 1015	18MN 1016	18MU 0308		
Näytteen nimi		TP653	TP654	TP655	TP649 puupaa- lut		
Näytteen ottaja		APi	APi	APi	APi		
Ottopäivä		12.04.2018	12.04.2018	12.04.2018	12.04.2018		
Näytteen saapumispäivä		12.04.2018	12.04.2018	12.04.2018	12.04.2018		
Näytteen aloituspäivä		12.04.2018	12.04.2018	12.04.2018	12.04.2018		
Näytteen valmistuspäivä		13.04.2018	13.04.2018	13.04.2018	19.04.2018		
Määritykset							
Kuiva-aine	%	81,1	57,9	79,3	75,8		Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg			< 50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg			80			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg			95			ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,20	< 0,05	0,07			SFS-EN 15527 mod.*
Naftaleeni	mg/kg				0,13		SFS-EN 15527 mod.
Asenaftyleeni	mg/kg	0,10	< 0,05	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.
Asenaftyleeni	mg/kg				< 0,05		SFS-EN 15527 mod.

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa ja muu, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 1014 TP653	18MN 1015 TP654	18MN 1016 TP655	18MU 0308 TP649 puupaa- lut		
Asenaftteeni	mg/kg	0,30	< 0,05	0,06			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftteeni	mg/kg				0,08		SFS-EN 15527 mod.
Fluoreeni	mg/kg	0,66	< 0,05	0,12			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg				< 0,05		SFS-EN 15527 mod.
Fenantreeni	mg/kg	4,9	0,26	0,81			SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg				< 0,05		SFS-EN 15527 mod.
Antraseeni	mg/kg	0,64	< 0,05	0,11			SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg				< 0,05		SFS-EN 15527 mod.
Fluoranteeni	mg/kg	9,3	0,33	0,82			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg				< 0,05		SFS-EN 15527 mod.
Pyreeni	mg/kg	7,6	0,26	0,66			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg				< 0,05		SFS-EN 15527 mod.

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa ja muu, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 1014 TP653	18MN 1015 TP654	18MN 1016 TP655	18MU 0308 TP649 puupaa- lut		
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	3,0	0,09	0,24			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg				< 0,05		SFS-EN 15527 mod.
Kryseeni	mg/kg	3,2	0,10	0,24			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg				< 0,05		SFS-EN 15527 mod.
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	3,7	0,12	0,23			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg				< 0,05		SFS-EN 15527 mod.
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	1,6	0,05	0,08			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg				< 0,05		SFS-EN 15527 mod.
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	2,7	0,10	0,16			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg				< 0,05		SFS-EN 15527 mod.
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	1,4	< 0,05	0,11			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg				< 0,05		SFS-EN 15527 mod.

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa ja muu, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 1014 TP653	18MN 1015 TP654	18MN 1016 TP655	18MU 0308 TP649 puupaa- lut		
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,27	< 0,05	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg				< 0,05		SFS-EN 15527 mod.
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	1,6	0,06	0,13			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg				< 0,05		SFS-EN 15527 mod.
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	41	1,6	3,9			SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg				< 0,5		SFS-EN 15527 mod.
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg				8,1		Sis. men. 068, ICP- OES
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	13	18	16			Sis. men. 068, ICP- OES
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg				< 0,5		Sis. men. 068, ICP- OES
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg				< 0,5		Sis. men. 068, ICP- OES
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,2	7,5	7,5			Sis. men. 068, ICP- OES

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa ja muu, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 1014 TP653	18MN 1015 TP654	18MN 1016 TP655	18MU 0308 TP649 puupaa- lut		
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg				13		Sis. men. 068, ICP- OES
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	35	34	33			Sis. men. 068, ICP- OES
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg				12		Sis. men. 068, ICP- OES
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	38	67	39			Sis. men. 068, ICP- OES
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg				< 0,5		Sis. men. 068, ICP- OES
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg				0,63		Sis. men. 068, ICP- OES
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	14	12	15			Sis. men. 068, ICP- OES
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg				< 1,0		Sis. men. 068, ICP- OES
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	23	70	20			Sis. men. 068, ICP- OES
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg				< 0,5		Sis. men. 068, ICP- OES
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	0,86	0,55			Sis. men. 068, ICP- OES

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

Tilaus: 1801516
Pvm: 19.4.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa ja muu, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 1014 TP653	18MN 1015 TP654	18MN 1016 TP655	18MU 0308 TP649 puupaa- lut		
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg				< 0,5		Sis. men. 068, ICP- OES
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	48	29	42			Sis. men. 068, ICP- OES
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg				< 5,0		Sis. men. 068, ICP- OES
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	91	65	86			Sis. men. 068, ICP- OES

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Emma Lehtonen
Laboratorioanalytiikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

Tilaus: 1801516
Pvm: 19.4.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE



Tilauksen nimi: **Maa ja muu, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Puutarhakatu 45 B
FI-20100 TURKU

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 1052	18MN 1053	18MN 1054	18MN 1055	18MN 1056	
Näytteen nimi		TP657 (0,5-1,5)	TP658 (0,5-1,5)	TP662	TP663	TP664	
Näytteen ottaja		APi	APi	APi	APi	APi	
Ottopäivä		16.04.2018	16.04.2018	16.04.2018	16.04.2018	16.04.2018	
Näytteen saapumispäivä		16.04.2018	16.04.2018	16.04.2018	16.04.2018	16.04.2018	
Näytteen aloituspäivä		16.04.2018	16.04.2018	16.04.2018	16.04.2018	16.04.2018	
Näytteen valmistuspäivä		25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	17.04.2018	17.04.2018	
Määritykset							
Kuiva-aine	%	79,9	87,3	24,7	64,2	79,2	Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	120	4800	< 50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	73	900	770			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	200	5700	790			ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	0,45	0,06	0,09	0,62	SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,24	SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	0,35	< 0,05	0,27	0,37	SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,10	0,63	< 0,05	0,37	0,98	SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	0,30	0,56	< 0,05	4,0	8,0	SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Puutarhakatu 45 B
FI-20100 TURKU

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 1052 TP657 (0,5-1,5)	18MN 1053 TP658 (0,5-1,5)	18MN 1054 TP662	18MN 1055 TP663	18MN 1056 TP664		
Antraseeni	mg/kg	0,05	0,50	< 0,05	0,40	0,93	SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoranteeni	mg/kg	0,37	0,98	< 0,05	3,6	9,7	SFS-EN 15527 mod.*	
Pyreeni	mg/kg	0,36	1,3	< 0,05	2,7	7,5	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,08	0,22	< 0,05	0,84	2,4	SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg	0,14	0,37	< 0,05	1,1	3,7	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,20	0,37	< 0,05	1,1	4,1	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,06	0,13	< 0,05	0,48	1,5	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,10	0,23	< 0,05	0,67	2,7	SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,12	0,29	< 0,05	0,54	2,3	SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,10	0,45	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,12	0,30	< 0,05	0,42	1,8	SFS-EN 15527 mod.*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	2,1	6,7	< 0,5	17	47	SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Puutarhakatu 45 B
FI-20100 TURKU

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 1052 TP657 (0,5-1,5)	18MN 1053 TP658 (0,5-1,5)	18MN 1054 TP662	18MN 1055 TP663	18MN 1056 TP664		
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg				21	15	Sis. men. 068, ICP- OES	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	16	12			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg				< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg				6,7	7,9	Sis. men. 068, ICP- OES	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,5	6,8	1,0			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg				24	38	Sis. men. 068, ICP- OES	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	38	56	17			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg				55	51	Sis. men. 068, ICP- OES	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	140	55	16			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg				< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Puutarhakatu 45 B
FI-20100 TURKU

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 1052 TP657 (0,5-1,5)	18MN 1053 TP658 (0,5-1,5)	18MN 1054 TP662	18MN 1055 TP663	18MN 1056 TP664		
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg				13	19	Sis. men. 068, ICP- OES	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	15	14	6,8			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg				57	19	Sis. men. 068, ICP- OES	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	120	34	3,2			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg				0,59	0,81	Sis. men. 068, ICP- OES	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	0,91			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg				31	45	Sis. men. 068, ICP- OES	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	46	41	11			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg				71	110	Sis. men. 068, ICP- OES	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	94	62	16			Sis. men. 068, ICP- OES*	

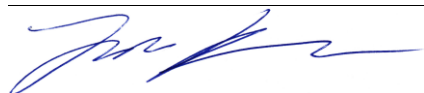
Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Puutarhakatu 45 B
FI-20100 TURKU

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Näyte 18MN1054 turvetta, näytteen C21-C40 pitoisuus peräisin turpeesta ei mineraaliöljystä.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Risto Tilli

Puutarhakatu 45 B

FI-20100 TURKU

Tilauksen nimi: **Hyötykäyttökelpoisuus, betonimurske, P31550, Engelinranta (HK)**

Näyte: 18HY0070 Betonimurske

Näyte saapui: 16.4.2018

Analysointi aloitettu: 17.4.2018

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus/ Raja-arvo	Laatusuositus/ Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	91,5			Sis. men. 010	
DOC	mg/kg	130	500		SFS-EN 16192	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50			ISO 16703:2004, mod.	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50			ISO 16703:2004, mod.	
Öljypitoisuus (C10-<C40)	mg/kg	< 50	500		ISO 16703:2004, mod.	
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	5		SFS-EN 15527 mod.	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.	
Asenaftteeni	mg/kg	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.	
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.	
Fenantreeni	mg/kg	0,23			SFS-EN 15527 mod.	
Antraseeni	mg/kg	0,06			SFS-EN 15527 mod.	
Fluoranteeni	mg/kg	0,23			SFS-EN 15527 mod.	
Pyreeni	mg/kg	0,16			SFS-EN 15527 mod.	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,09			SFS-EN 15527 mod.	
Kryseeni	mg/kg	0,07			SFS-EN 15527 mod.	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,08			SFS-EN 15527 mod.	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Risto Tilli

Puutarhakatu 45 B

FI-20100 TURKU

Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,05			SFS-EN 15527 mod.	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,05			SFS-EN 15527 mod.	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	1,2	30		SFS-EN 15527 mod.	
PCB-28	mg/kg	< 0,002			SFS-EN 15308:2016 mod.	
PCB-52	mg/kg	< 0,002			SFS-EN 15308:2016 mod.	
PCB-101	mg/kg	< 0,002			SFS-EN 15308:2016 mod.	
PCB-118	mg/kg	< 0,002			SFS-EN 15308:2016 mod.	
PCB-138	mg/kg	< 0,002			SFS-EN 15308:2016 mod.	
PCB-153	mg/kg	< 0,002			SFS-EN 15308:2016 mod.	
PCB-180	mg/kg	< 0,002			SFS-EN 15308:2016 mod.	
PCB-yhdisteiden summa	mg/kg	< 0,05	1		SFS-EN 15308:2016 mod.	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	3,8	20		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	0,04		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Risto Tilli

Puutarhakatu 45 B

FI-20100 TURKU

Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	< 0,1	2		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,01		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	0,4		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	< 0,06	0,3		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,4		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Vanadiini, liukoinen (V)	mg/kg	< 0,1	2		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	< 0,1	4		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
1-vaiheen uuttoliuoksen tilavuus		tehty				
2-vaiheinen uutto		tehty				
Kloridi (Cl-)	mg/kg	100	800		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192, IC	
Fluoridi (F-)	mg/kg	< 3	10		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192, IC	
Murskaus		tehty				
Sulfaatti (SO ₄)	mg/kg	61	1200		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192, IC	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Risto Tilli

Puutarhakatu 45 B

FI-20100 TURKU

Materiaalijakauma: betoni ja laasti	%	100,0			EN 933-11 mod.	
Materiaalijakauma: bitumiset materiaalit	%	0,0			EN 933-11 mod.	
Materiaalijakauma: kelluvat epäpuhtaudet	cm3/kg	0,50			EN 933-11 mod.	
Materiaalijakauma: kiviaines	%	0,0			EN 933-11 mod.	
Materiaalijakauma: lasi	%	0,0			EN 933-11 mod.	
Materiaalijakauma: tiili ja vaahtobetoni	%	0,0			EN 933-11 mod.	
Materiaalijakauma: muut materiaalit	%	0,0			EN 933-11 mod.	

Lausunto Näytemateriaali täyttää hyötykäyttökelpoisuuden vaatimukset tehtyjen määritysten osalta väylä-, kenttä- ja vallirakenteissa sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa (VNa 843/2017).

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Mirva Hirvi

Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

5(5)

Tilaus: 1801571
Pvm: 26.4.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Risto Tilli
Puutarhakatu 45 B
FI-20100 TURKU

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC-määrittelyn mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Yksittäisten PCB-yhdisteiden mittausepävarmuus on $\pm$ 50 %.

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 1101					
Näytteen nimi		TP667+TP 67+TP671 +672+673					
Näytteen saapumispäivä		19.04.2018					
Näytteen aloituspäivä		19.04.2018					
Näytteen valmistuspäivä		20.04.2018					
Määritykset							
Kuiva-aine	%	74,2					Sis. men. 010
Naftaleeni	mg/kg	0,12					SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.
Asenaftteeni	mg/kg	0,19					SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,18					SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	0,63					SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	0,19					SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	1,2					SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	0,96					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,41					SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

18MN
1101
TP667+TP
67+TP671
+672+673

Kryseeni	mg/kg	0,36					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,47					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,20					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,31					SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,29					SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,05					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,18					SFS-EN 15527 mod.*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	5,7					SFS-EN 15527 mod.*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	17					Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,5					Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	32					Sis. men. 068, ICP- OES*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

18MN
1101
TP667+TP
67+TP671
+672+673

Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	48					Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	13					Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	36					Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	0,77					Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	37					Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	93					Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Lisätiedot PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 1099	18MN 1100	18MN 1101			
Näytteen nimi		TP668 (0,5-1,5)	TP669 (0,5-1,5)	TP667+TP 67+TP671 +672+673			
Näytteen saapumispäivä		19.04.2018	19.04.2018	19.04.2018			
Näytteen aloituspäivä		19.04.2018	19.04.2018	19.04.2018			
Näytteen valmistuspäivä		25.04.2018	25.04.2018	20.04.2018			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	64,3	56,7	74,2			Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	100				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50	140				ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,05	0,13	0,12			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	0,54	0,19			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	0,57	0,18			SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	0,28	1,6	0,63			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 1099 TP668 (0,5-1,5)	18MN 1100 TP669 (0,5-1,5)	18MN 1101 TP667+TP 67+TP671 +672+673			
Antraseeni	mg/kg	0,06	0,30	0,19			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	0,48	1,3	1,2			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	0,36	1,1	0,96			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,15	0,45	0,41			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	0,20	0,46	0,36			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,34	0,67	0,47			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,12	0,21	0,20			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,17	0,41	0,31			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,25	0,50	0,29			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,07	0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,14	0,31	0,18			SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	2,7	8,7	5,7			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 1099 TP668 (0,5-1,5)	18MN 1100 TP669 (0,5-1,5)	18MN 1101 TP667+TP 67+TP671 +672+673			
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	13	17	17			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	0,58	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	5,2	5,4	6,5			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	33	31	32			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	44	300	48			Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	13	14	13			Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	85	220	36			Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	1,0	0,77			Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	37	35	37			Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	150	240	93			Sis. men. 068, ICP- OES*

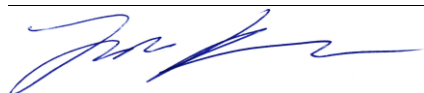
Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %,
asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Risto Tilli

Hatanpääkatu 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Kaatopaikkakelpoisuus, maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näyte: 18KA0070 TP665

Näyte saapui: 19.4.2018

Analysointi aloitettu: 23.4.2018

Määrittäminen	Yksikkö	Tutkimustulos	Laatuvaatimus/ Raja-arvo	Laatusuositus/ Ohjearvo	Menetelmä	
Kuiva-aine	%	80,5			SFS-EN 14346	
DOC	mg/kg	170	800		SFS-EN 16192	
Hekutushäviö kuiva-aineessa	%	4,9			SFS-EN 15169	
TOC	%	2,5	5 %		Sis. men. 009	
pH		7,5	Vähintään 6,0		SFS-EN 16192	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,16	2		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	0,18	100		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02	1		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,14	50		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,2		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	0,17	10		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1	10		SFS-EN 12475-3	

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Risto Tilli

Hatanpääkatu 1

33900 TAMPERE

Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	< 0,06	0,7		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Seleen, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1	0,5		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	< 0,1	50		SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Kloridi (Cl-)	mg/kg	130	15000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192, IC	
Fluoridi (F-)	mg/kg	4,1	150		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192, IC	
Sulfaatti (SO4)	mg/kg	160	20000		SFS-EN 12457-3, SFS-EN 16192, IC	

Lausunto Näytemateriaali voidaan liukoisuustestin tulosten perusteella loppusijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Mirva Hirvi

Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

3(3)

Tilaus: 1801671

Pvm: 3.5.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Risto Tilli

Hatanpääkatu 1

33900 TAMPERE

Lisätiedot Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

DOC- ja TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 1154	18MN 1155				
Näytteen nimi		TP681	TP682				
Näytteen saapumispäivä		23.04.2018	23.04.2018				
Näytteen aloituspäivä		23.04.2018	23.04.2018				
Näytteen valmistumispäivä		24.04.2018	24.04.2018				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	72,8	84,0				Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg		< 50				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg		< 50				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg		< 50				ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,05	< 0,05				SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,09	< 0,05				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,12	< 0,05				SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	0,70	0,08				SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	0,09	< 0,05				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN 1154 TP681	18MN 1155 TP682				
Fluoranteeni	mg/kg	0,93	0,22				SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	0,75	0,18				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,31	0,09				SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	0,32	0,12				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,36	0,14				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,14	0,05				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,25	0,08				SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,26	0,10				SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,15	0,06				SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	4,6	1,2				SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	21	15				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepäturvallisuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

		18MN 1154 TP681	18MN 1155 TP682				
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,5	6,8				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	30	39				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	45	35				Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	14	14				Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	38	17				Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	43	36				Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	90	73				Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

Tuloksia koskevat tiedustelut

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, P31550P001, Engelinranta (HK), VÄLIRAPORTTI**

Ympäristö- ja metallianalytiikka	Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412, matti.makela@novalab.fi
Ympäristöanalytiikka	Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18BN 0043	18MN 1152	18MN 1153	18MN 1154	18MN 1155	
Näytteen nimi		TP674 tii- let	TP676 pohja (- 1,8)	TP680	TP681	TP682	
Näytteen saapumispäivä		23.04.2018	23.04.2018	23.04.2018	23.04.2018	23.04.2018	
Näytteen aloituspäivä		23.04.2018	23.04.2018	23.04.2018	23.04.2018	23.04.2018	
Näytteen valmistuspäivä		30.04.2018	30.04.2018	30.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	
Määritykset							
Kuiva-aine	%	92,6	18,1	47,0	72,8	84,0	Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.
Öljypitoisuus (C10-<C40)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg		< 50	< 50		< 50	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg		890	220		< 50	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg		890	230		< 50	ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg		< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testaustilauksen lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18BN 0043 TP674 tii- let	18MN 1152 TP676 pohja (- 1,8)	18MN 1153 TP680	18MN 1154 TP681	18MN 1155 TP682		
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.	
Asenaftyleeni	mg/kg		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.	
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.	
Asenaftteeni	mg/kg		< 0,05	< 0,05	0,09	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Asenaftteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.	
Fluoreeni	mg/kg		< 0,05	0,06	0,12	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.	
Fenantreeni	mg/kg		< 0,05	0,27	0,70	0,08	SFS-EN 15527 mod.*	
Fenantreeni	mg/kg	0,08					SFS-EN 15527 mod.	
Antraseeni	mg/kg		< 0,05	< 0,05	0,09	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.	
Fluoranteeni	mg/kg		< 0,05	0,47	0,93	0,22	SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18BN 0043 TP674 tii- let	18MN 1152 TP676 pohja (- 1,8)	18MN 1153 TP680	18MN 1154 TP681	18MN 1155 TP682		
Fluoranteeni	mg/kg	0,11					SFS-EN 15527 mod.	
Pyreeni	mg/kg		< 0,05	0,39	0,75	0,18	SFS-EN 15527 mod.*	
Pyreeni	mg/kg	0,09					SFS-EN 15527 mod.	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg		< 0,05	0,16	0,31	0,09	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.	
Kryseeni	mg/kg		< 0,05	0,17	0,32	0,12	SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg		< 0,05	0,18	0,36	0,14	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg		< 0,05	0,09	0,14	0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg		< 0,05	0,12	0,25	0,08	SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18BN 0043 TP674 tii- let	18MN 1152 TP676 pohja (- 1,8)	18MN 1153 TP680	18MN 1154 TP681	18MN 1155 TP682		
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg		< 0,05	0,09	0,26	0,10	SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg		< 0,05	0,05	0,15	0,06	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	< 0,05					SFS-EN 15527 mod.	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg		< 0,5	2,2	4,6	1,2	SFS-EN 15527 mod.*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	< 0,5					SFS-EN 15527 mod.	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	3,9					Sis. men. 068, ICP- OES	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg		1,8	24	21	15	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,5					Sis. men. 068, ICP- OES	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, P31550P001, Engelinranta (HK)**

			18BN 0043 TP674 tii- let	18MN 1152 TP676 pohja (- 1,8)	18MN 1153 TP680	18MN 1154 TP681	18MN 1155 TP682		
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg			< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	3,2						Sis. men. 068, ICP- OES	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg			0,93	6,4	7,5	6,8	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	25						Sis. men. 068, ICP- OES	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg			18	35	30	39	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	11						Sis. men. 068, ICP- OES	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg			6,7	46	45	35	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg			< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,5						Sis. men. 068, ICP- OES	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	7,8						Sis. men. 068, ICP- OES	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg			4,9	13	14	14	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	11						Sis. men. 068, ICP- OES	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18BN 0043 TP674 tii- let	18MN 1152 TP676 pohja (- 1,8)	18MN 1153 TP680	18MN 1154 TP681	18MN 1155 TP682		
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg		2,1	42	38	17	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,5					Sis. men. 068, ICP- OES	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg		0,58	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	13					Sis. men. 068, ICP- OES	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg		5,4	33	43	36	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	66					Sis. men. 068, ICP- OES	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg		15	81	90	73	Sis. men. 068, ICP- OES*	

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Ympäristöanalytiikka Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Näytteet 18Mnn1152 ja 18MN1153 sisältävät turvetta, näytteiden C21-C40 pitoisuus peräisin turpeesta ei mineraaliöljystä

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

Näytetunnus		18MN 1248	18MN 1249				
Näytteen nimi		TP693	TP696				
Näytteen saapumispäivä		26.04.2018	26.04.2018				
Näytteen aloituspäivä		26.04.2018	26.04.2018				
Näytteen valmistuspäivä		27.04.2018	27.04.2018				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	60,5	80,9				Sis. men. 010
TOC	%	6,3					Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	88				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	140	290				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	150	380				ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,27	0,06				SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,10	< 0,05				SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,21	0,06				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,43	0,10				SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	2,5	0,43				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 1248 TP693	18MN 1249 TP696				
Antraseeni	mg/kg	0,47	0,09				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	3,1	0,74				SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	2,5	0,60				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,1	0,30				SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	1,3	0,35				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,3	0,43				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,71	0,18				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,95	0,26				SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,89	0,27				SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,13	< 0,05				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,56	0,19				SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	16	4,1				SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	18	12				Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**

		18MN 1248 TP693	18MN 1249 TP696				
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,9	9,7				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	44	31				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	60	83				Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	15	18				Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	76	43				Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,9	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	40	34				Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	150	140				Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta (HK)**



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %,
asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, vesi, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 1364	18MN 1365				
Näytteen nimi		TP708+70 9+710+712	TP711				
Näytteen saapumispäivä		04.05.2018	04.05.2018				
Näytteen aloituspäivä		04.05.2018	04.05.2018				
Näytteen valmistumispäivä		07.05.2018	07.05.2018				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	72,9	72,1				Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	68	< 50				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	230	69				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	300	95				ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,16	0,10				SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,08	0,08				SFS-EN 15527 mod.
Asenaftteeni	mg/kg	0,11	0,19				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,22	0,30				SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	1,7	3,2				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, vesi, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		18MN 1364 TP708+70 9+710+712	18MN 1365 TP711				
Antraseeni	mg/kg	0,48	1,0				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	3,1	4,8				SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	2,7	3,7				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,3	1,7				SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	1,6	1,9				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,4	2,1				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,78	1,1				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,2	1,6				SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	1,2	1,3				SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,17	0,24				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,99	1,2				SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	17	25				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, vesi, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		18MN 1364 TP708+70 9+710+712	18MN 1365 TP711				
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	13	13				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,0	7,3				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	34	32				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	50	50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	0,58	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16	16				Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	53	56				Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,8	1,5				Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	37	41				Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	140	95				Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, vesi, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:

>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %,
asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Vesinäytteelle hiilivetytulosten mittausepävarmuus: 0,05-0,2 mg/l $\pm$ 50 %, 0,2-0,5 mg/l $\pm$ 30
% ja yli 0,5 mg/l $\pm$ 20 %.

Laboratoriot**Jakelu**

Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, vesi, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 1364	18MN 1365	18MN 1366	18MN 1367	18VN 0774	
Näytteen nimi		TP708+70 9+710+712	TP711	TP684 - 1,8	TP698	Kaivanto- vesi 501 (lähtevä)	
Näytteen saapumispäivä		04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018	
Näytteen aloituspäivä		04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018	04.05.2018	07.05.2018	
Näytteen valmistuspäivä		07.05.2018	07.05.2018	11.05.2018	11.05.2018	11.05.2018	
Määritykset							
Kuiva-aine	%	72,9	72,1	22,7	22,2		Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	68	< 50	< 50	< 50		ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	230	69	< 50	200		ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	300	95	< 50	200		ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/l					< 0,05	SFS-EN ISO 9377-2 mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/l					< 0,05	SFS-EN ISO 9377-2 mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/l					< 0,05	SFS-EN ISO 9377-2 mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,16	0,10	< 0,05	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testaustestilaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, vesi, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1364 TP708+70 9+710+712	18MN 1365 TP711	18MN 1366 TP684 - 1,8	18MN 1367 TP698	18VN 0774 Kaivanto- vesi 501 (lähtevä)		
Asenaftyleeni	mg/kg	0,08	0,08	< 0,05	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.	
Asenaftteeni	mg/kg	0,11	0,19	< 0,05	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoreeni	mg/kg	0,22	0,30	< 0,05	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*	
Fenantreeni	mg/kg	1,7	3,2	0,07	0,12		SFS-EN 15527 mod.*	
Antraseeni	mg/kg	0,48	1,0	< 0,05	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoranteeni	mg/kg	3,1	4,8	0,06	0,11		SFS-EN 15527 mod.*	
Pyreeni	mg/kg	2,7	3,7	< 0,05	0,07		SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,3	1,7	< 0,05	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg	1,6	1,9	< 0,05	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,4	2,1	< 0,05	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,78	1,1	< 0,05	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,2	1,6	< 0,05	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, vesi, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1364 TP708+70 9+710+712	18MN 1365 TP711	18MN 1366 TP684 - 1,8	18MN 1367 TP698	18VN 0774 Kaivanto- vesi 501 (lähtevä)		
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	1,2	1,3	< 0,05	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,17	0,24	< 0,05	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,99	1,2	< 0,05	< 0,05		SFS-EN 15527 mod.*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	17	25	< 0,5	< 0,5		SFS-EN 15527 mod.*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	13	13	2,9	4,2		Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50		Sis. men. 068, ICP- OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,0	7,3	1,7	2,2		Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	34	32	22	24		Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	50	50	13	20		Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	0,58	< 0,50	< 0,50	< 0,50		Sis. men. 068, ICP- OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16	16	6,3	7,8		Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	53	56	4,3	5,8		Sis. men. 068, ICP- OES*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, vesi, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1364 TP708+70 9+710+712	18MN 1365 TP711	18MN 1366 TP684 - 1,8	18MN 1367 TP698	18VN 0774 Kaivanto- vesi 501 (lähtevä)		
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,8	1,5	1,1	0,81		Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	37	41	14	21		Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	140	95	12	22		Sis. men. 068, ICP- OES*	
Arseeni, kokonais (As)	µg/l					5,8	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Kadmium, kokonais (Cd)	µg/l					< 0,10	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Koboltti, kokonais (Co)	µg/l					3,9	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Kromi, kokonais (Cr)	µg/l					1,0	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Kupari, kokonais (Cu)	µg/l					14	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, vesi, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1364 TP708+70 9+710+712	18MN 1365 TP711	18MN 1366 TP684 - 1,8	18MN 1367 TP698	18VN 0774 Kaivanto- vesi 501 (lähtevä)		
Elohopea, kokonais (Hg)	µg/l					< 0,10	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	µg/l					2,3	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Lyijy, kokonais (Pb)	µg/l					8,3	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Antimoni, kokonais (Sb)	µg/l					1,2	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Vanadiini, kokonais (V)	µg/l					3,4	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Sinkki, kokonais (Zn)	µg/l					18	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Arseeni, liukoinen (As)	µg/l					1,7	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, vesi, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1364 TP708+70 9+710+712	18MN 1365 TP711	18MN 1366 TP684 - 1,8	18MN 1367 TP698	18VN 0774 Kaivanto- vesi 501 (lähtevä)		
Kadmium, liukoinen (Cd)	µg/l					< 0,10	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Koboltti, liukoinen (Co)	µg/l					2,6	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Kromi, liukoinen (Cr)	µg/l					0,19	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Kupari, liukoinen (Cu)	µg/l					4,3	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Elohopea, liukoinen (Hg)	µg/l					< 0,10	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	µg/l					1,3	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Lyijy, liukoinen (Pb)	µg/l					< 0,10	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testaustilauksen lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, vesi, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1364 TP708+70 9+710+712	18MN 1365 TP711	18MN 1366 TP684 - 1,8	18MN 1367 TP698	18VN 0774 Kaivanto- vesi 501 (lähtevä)		
Antimoni, liukoinen (Sb)	µg/l					1,1	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Vanadiini, liukoinen (V)	µg/l					0,31	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Sinkki, liukoinen (Zn)	µg/l					4,0	SFS-EN ISO 17294- 2:2016, mod.*	
Kiintoaine	mg/l					58	SFS-EN 872:2005*	

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Vesikemia

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Ympäristöanalytiikka

Joona Sahamies, Kemisti, puh. 043-850 1146,
joona.sahamies@novalab.fi

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, vesi, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Vesinäytteelle hiilivetytulosten mittausepävarmuus: 0,05-0,2 mg/l $\pm$ 50 %, 0,2-0,5 mg/l $\pm$ 30 % ja yli 0,5 mg/l $\pm$ 20 %.

Talous- ja luonnonvesinäytteelle metallianalyysin (ICP-MS) mittausepävarmuusarvio: As $\pm$ 17 %, Cd $\pm$ 13 %, Co $\pm$ 19 %, Cr $\pm$ 22 %, Cu $\pm$ 16 %, Hg $\pm$ 23 %, Ni $\pm$ 15 %, Pb $\pm$ 25 %, Sb $\pm$ 20 %, V $\pm$ 21 % ja Zn $\pm$ 25 %.

Näytteet 18MN1366 ja 18MN1367 turvetta

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 18MN1415 TP719+718

Näyte saapui: 7.5.2018
Analysointi aloitettu: 7.5.2018

Määrittäys		Tutkimustulos	Menetelmä
Kuiva-aine	%	68,0	Sis. men. 010
TOC	%	4,7	Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	120	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	390	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	510	ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	7,0	SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,69	SFS-EN 15527 mod.
Asenaftteeni	mg/kg	1,1	SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	2,5	SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	18	SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	1,6	SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	0,54	SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	12	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	4,6	SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	7,7	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	10	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	3,3	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	5,6	SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	3,8	SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,99	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	3,6	SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	83	SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	19	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	0,62	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,7	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	49	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	110	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	0,70	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	22	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	640	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	86	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	35	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	370	Sis. men. 068, IC- P-OES*

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Emma Lehtonen
Laboratorioanalytiikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

Tilaus: 1802079
Pvm: 8.5.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE



Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman
testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 1415					
Näytteen nimi		TP719+71 8					
Näytteen saapumispäivä		07.05.2018					
Näytteen aloituspäivä		07.05.2018					
Näytteen valmistumispäivä		09.05.2018					
Määritykset							
Kuiva-aine	%	68,0					Sis. men. 010
TOC	%	4,7					Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	120					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	390					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	510					ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	7,0					SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,69					SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	1,1					SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	2,5					SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	18					SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

18MN
1415
TP719+71
8

Antraseeni	mg/kg	1,6					SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	0,54					SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	12					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	4,6					SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	7,7					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	10					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	3,3					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	5,6					SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	3,8					SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,99					SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	3,6					SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	83					SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

18MN
1415
TP719+71
8

Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	19					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	0,62					Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,7					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	49					Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	110					Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	0,70					Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	22					Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	270					Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	14					Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	35					Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	370					Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Tämä tutkimustodistus korvaa samalla tilausnumerolla 08.05.2018 päivätyn
tutkimustodistuksen. (tehty uusintamittaus lyijystä ja antimonista)

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman
testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 1452	18MN 1453	18MN 1454	18MN 1455	18MN 1456	
Ottopaikka		TP725+72 9	TP726+72 7	TP730 - 2,0	TP731 0,5-1,5	TP728	
Näytteen nimi		TP725+72 9	TP726+72 7	TP730 - 2,0	TP731 0,5-1,5	TP728	
Näytteen ottaja		APi	APi	APi	APi	APi	
Ottopäivä		09.05.2018	09.05.2018	09.05.2018	09.05.2018	09.05.2018	
Näytteen saapumispäivä		09.05.2018	09.05.2018	09.05.2018	09.05.2018	09.05.2018	
Näytteen aloituspäivä		09.05.2018	09.05.2018	14.05.2018	14.05.2018	09.05.2018	
Näytteen valmistuspäivä		11.05.2018	11.05.2018	17.05.2018	17.05.2018	11.05.2018	
Määritykset							
Kuiva-aine	%	78,7	70,4	21,6	58,6	72,0	Sis. men. 010
TOC	%	2,7					Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg		< 50	< 50	< 50		ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg		180	110	180		ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg		210	110	210		ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,65	0,43	0,49	0,24	0,24	SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,14	0,11	< 0,05	0,29	0,10	SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,22	0,16	0,11	0,27	0,26	SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1452 TP725+72 9	18MN 1453 TP726+72 7	18MN 1454 TP730 - 2,0	18MN 1455 TP731 0,5-1,5	18MN 1456 TP728		
Fluoreeni	mg/kg	0,33	0,31	0,33	0,44	0,49	SFS-EN 15527 mod.*	
Fenantreeni	mg/kg	2,3	3,5	1,6	5,5	3,0	SFS-EN 15527 mod.*	
Antraseeni	mg/kg	0,46	0,52	0,12	1,0	0,53	SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoranteeni	mg/kg	4,4	4,6	1,1	10	4,2	SFS-EN 15527 mod.*	
Pyreeni	mg/kg	2,9	3,6	0,68	8,6	3,3	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,6	1,7	0,18	3,3	1,4	SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg	1,4	1,9	0,36	3,2	1,5	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	2,0	2,4	0,41	5,0	1,8	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,99	0,94	0,16	2,4	0,70	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,4	1,6	0,50	3,9	1,4	SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,73	0,92	0,13	1,5	0,70	SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,22	0,24	< 0,05	0,16	0,19	SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1452 TP725+72 9	18MN 1453 TP726+72 7	18MN 1454 TP730 - 2,0	18MN 1455 TP731 0,5-1,5	18MN 1456 TP728		
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,87	0,85	0,10	0,82	0,86	SFS-EN 15527 mod.*	
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	21	24	6,3	47	21	SFS-EN 15527 mod.*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	11	14	11	16	15	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,4	7,5	0,58	9,0	6,9	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	54	30	24	41	32	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	45	59	23	52	48	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	13	16	9,7	18	15	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	70	77	3,5	100	38	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	5,7	6,5	< 0,50	0,88	1,6	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	33	37	27	40	40	Sis. men. 068, ICP- OES*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

Tilaus: 1802164
Pvm: 17.5.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1452 TP725+72 9	18MN 1453 TP726+72 7	18MN 1454 TP730 - 2,0	18MN 1455 TP731 0,5-1,5	18MN 1456 TP728	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	180	200	13	360	150	Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Emma Lehtonen
Laboratorioanalytiikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 1514	18MN 1515				
Näytteen nimi		TP732+TP 733+TP73 5	TP734				
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen				
Ottopäivä		14.05.2018	14.05.2018				
Näytteen saapumispäivä		15.05.2018	15.05.2018				
Näytteen aloituspäivä		15.05.2018	15.05.2018				
Näytteen valmistuspäivä		16.05.2018	16.05.2018				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	75,1	85,4				Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg		78				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg		380				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg		460				ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,34	0,99				SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,22	0,25				SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,57	0,33				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	1,1	0,61				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1514 TP732+TP 733+TP73 5	18MN 1515 TP734				
Fenantreeni	mg/kg	7,0	3,5				SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	2,0	1,1				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	9,0	5,4				SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	7,1	4,2				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	4,4	2,2				SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	3,9	2,3				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	5,8	3,3				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	2,0	1,2				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	12	7,0				SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	18	2,5				SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	2,7	0,39				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	8,5	1,4				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1514 TP732+TP 733+TP73 5	18MN 1515 TP734				
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	84	37				SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	16				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	1,0				Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,7	7,7				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	33	36				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	41	120				Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	0,53				Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16	20				Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	31	250				Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	0,80	23				Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	42	41				Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	120	440				Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittauserävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittauserävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteenä metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P35426P010 Neste Tiiriö**

Näytetunnus		18MN 1516	18MN 1517	18MN 1518			
Näytteen nimi		TP1	TP2	TP4			
Näytteen saapumispäivä		15.05.2018	15.05.2018	15.05.2018			
Näytteen aloituspäivä		15.05.2018	15.05.2018	15.05.2018			
Näytteen valmistuspäivä		16.05.2018	16.05.2018	16.05.2018			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	96,5	96,6	85,4			Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	< 50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	< 50	< 50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50	< 50	< 50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus summa (C5-C40)	mg/kg	< 50	< 50	< 50			ISO 16703:2004 , mod.
C5-C10	mg/kg	< 30	< 30	< 30			Sis. men 049 GC- MS
MTBE	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.
TAME	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.
Bentseeni	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P35426P010 Neste Tiiriö**

		18MN 1516 TP1	18MN 1517 TP2	18MN 1518 TP4				
Tolueeni	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.	
Ksyleeni	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.	
Etylibentseeni	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.	
DIPE	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.	
ETBE	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.	
TBA	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.	
TAAE	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.	

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristöanalytiikka

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P35426P010 Neste Tiiriö**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

Yksittäisten bensiinihiilivetyjen mittausepävarmuus: 0,01-0,05 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,051-0,5
mg/kg $\pm$ 30 %, yli 0,51 mg/kg $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P35426P011 Neste Valkeakoski**

Näytetunnus		18MN 1516	18MN 1517	18MN 1518			
Näytteen nimi		TP1	TP2	TP4			
Näytteen saapumispäivä		15.05.2018	15.05.2018	15.05.2018			
Näytteen aloituspäivä		15.05.2018	15.05.2018	15.05.2018			
Näytteen valmistuspäivä		16.05.2018	16.05.2018	16.05.2018			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	96,5	96,6	85,4			Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	< 50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	< 50	< 50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50	< 50	< 50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus summa (C5-C40)	mg/kg	< 50	< 50	< 50			ISO 16703:2004 , mod.
C5-C10	mg/kg	< 30	< 30	< 30			Sis. men 049 GC- MS
MTBE	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.
TAME	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.
Bentseeni	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P35426P011 Neste Valkeakoski**

		18MN 1516 TP1	18MN 1517 TP2	18MN 1518 TP4			
Tolueeni	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.
Ksyleeni	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.
Etylibentseeni	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.
DIPE	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.
ETBE	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.
TBA	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.
TAE	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01			ISO/TC 190/WG6, mod.

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristöanalytiikka

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P35426P011 Neste Valkeakoski**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

Yksittäisten bensiinihiilivetyjen mittausepävarmuus: 0,01-0,05 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,051-0,5
mg/kg $\pm$ 30 %, yli 0,51 mg/kg $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 1530	18MN 1531				
Näytteen nimi		TP740	TP739				
Näytteen saapumispäivä		15.05.2018	15.05.2018				
Näytteen aloituspäivä		15.05.2018	15.05.2018				
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	70,6	75,7			Sis. men. 010	
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	110			ISO 16703:2004 , mod.*	
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	190	620			ISO 16703:2004 , mod.*	
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	220	730			ISO 16703:2004 , mod.*	
Naftaleeni	mg/kg	0,30	0,85			SFS-EN 15527 mod.*	
Asenaftyleeni	mg/kg	0,11	0,21			SFS-EN 15527 mod.	
Asenafteeni	mg/kg	0,24	0,47			SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoreeni	mg/kg	0,49	0,80			SFS-EN 15527 mod.*	
Fenantreeni	mg/kg	4,1	4,3			SFS-EN 15527 mod.*	
Antraseeni	mg/kg	0,75	1,3			SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		18MN 1530 TP740	18MN 1531 TP739				
Fluoranteeni	mg/kg	5,0	6,5				SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	3,9	5,5				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,7	2,9				SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	2,1	3,2				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,71	4,8				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,43	2,3				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,7	10				SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	2,1	3,7				SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,35	0,88				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	1,3	2,4				SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	25	50				SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		18MN 1530 TP740	18MN 1531 TP739					
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg						Sis. men. 068, ICP- OES	

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

Tuloksia koskevat tiedustelut

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Ympäristö- ja metallianalytiikka	Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412, matti.makela@novalab.fi
Ympäristöanalytiikka	Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 1529	18MN 1530	18MN 1531			
Näytteen nimi		TP736	TP740	TP739			
Näytteen saapumispäivä		15.05.2018	15.05.2018	15.05.2018			
Näytteen aloituspäivä		15.05.2018	15.05.2018	15.05.2018			
Näytteen valmistuspäivä		16.05.2018	16.05.2018	16.05.2018			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	79,0	70,6	75,7			Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	110			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	200	190	620			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	230	220	730			ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,12	0,30	0,85			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,05	0,11	0,21			SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,13	0,24	0,47			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,19	0,49	0,80			SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	1,3	4,1	4,3			SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	0,24	0,75	1,3			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1529 TP736	18MN 1530 TP740	18MN 1531 TP739			
Fluoranteeni	mg/kg	2,5	5,0	6,5			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	2,1	3,9	5,5			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,85	1,7	2,9			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	1,0	2,1	3,2			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,3	0,71	4,8			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,49	0,43	2,3			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	3,0	1,7	10			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	3,3	2,1	3,7			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,57	0,35	0,88			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,85	1,3	2,4			SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	18	25	50			SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	13	15			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	0,50	< 0,50	1,0			Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1529 TP736	18MN 1530 TP740	18MN 1531 TP739				
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,5	6,9	7,7			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	38	34	50			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	61	44	92			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	19	16	21			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	60	35	130			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	0,55	1,0	6,9			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	47	43	37			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	120	130	710			Sis. men. 068, ICP- OES*	

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka	Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412, matti.makela@novalab.fi
Ympäristöanalytiikka	Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 1529	18MN 1530	18MN 1531			
Näytteen nimi		TP736	TP740	TP739			
Näytteen saapumispäivä		15.05.2018	15.05.2018	15.05.2018			
Näytteen aloituspäivä		15.05.2018	15.05.2018	15.05.2018			
Näytteen valmistuspäivä		16.05.2018	16.05.2018	28.05.2018			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	79,0	70,6	75,7			Sis. men. 010
TOC	%			3,9			Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	110			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	200	190	620			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	230	220	730			ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,12	0,30	0,85			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,05	0,11	0,21			SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,13	0,24	0,47			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,19	0,49	0,80			SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	1,3	4,1	4,3			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1529 TP736	18MN 1530 TP740	18MN 1531 TP739			
Antraseeni	mg/kg	0,24	0,75	1,3			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	2,5	5,0	6,5			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	2,1	3,9	5,5			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,85	1,7	2,9			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	1,0	2,1	3,2			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,3	0,71	4,8			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,49	0,43	2,3			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	3,0	1,7	10			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	3,3	2,1	3,7			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,57	0,35	0,88			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,85	1,3	2,4			SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	18	25	50			SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg			< 0,1			SFS-EN 12457-3, ICP-OES

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1529 TP736	18MN 1530 TP740	18MN 1531 TP739			
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg			0,77			SFS-EN 12457-3, ICP-OES
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg			< 0,1			SFS-EN 12457-3, ICP-OES
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg			0,12			SFS-EN 12457-3, ICP-OES
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg			< 0,01			SFS-EN 12457-3, ICP-OES
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg			0,26			SFS-EN 12457-3, ICP-OES
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg			< 0,1			SFS-EN 12457-3, ICP-OES
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg			< 0,1			SFS-EN 12475-3, ICP-OES
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg			0,54			SFS-EN 12457-3, ICP-OES
Vanadiini, liukoinen (V)	mg/kg			< 0,1			SFS-EN 12457-3, ICP-OES
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg			0,26			SFS-EN 12457-3, ICP-OES
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	13	15			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	0,50	< 0,50	1,0			Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,5	6,9	7,7			Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1529 TP736	18MN 1530 TP740	18MN 1531 TP739				
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	38	34	50			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	61	44	92			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	19	16	21			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	60	35	130			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	0,55	1,0	6,9			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	47	43	37			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	120	130	710			Sis. men. 068, ICP- OES*	
1-vaiheen uuttoliuoksen tilavuus				tehty				
2-vaiheinen uutto				tehty				
Murskaus				tehty				

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %,
asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Tämä tutkimustodistus korvaa samalla tilausnumerolla 16.5.2018 päivätyn
tutkimustodistuksen (lisätilaus näytteelle TP739: TOC ja liukoiset metallit)

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman
testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 1595	18MN 1596	18MN 1597			
Näytteen nimi		TP744	TP745	TP746			
Näytteen saapumispäivä		17.05.2018	17.05.2018	17.05.2018			
Näytteen aloituspäivä		17.05.2018	17.05.2018	17.05.2018			
Näytteen valmistuspäivä		18.05.2018	18.05.2018	18.05.2018			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	76,0	86,3	78,2			Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	210	< 50	< 50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	690	190	280			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	900	210	300			ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,56	0,25	0,32			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,27	0,09	0,08			SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,52	0,16	0,22			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	1,1	0,27	0,32			SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	7,9	2,5	2,8			SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	1,2	0,44	0,51			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1595 TP744	18MN 1596 TP745	18MN 1597 TP746			
Fluoranteeni	mg/kg	12	3,9	4,9			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	9,6	3,3	4,1			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	4,9	1,7	2,3			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	5,7	1,5	1,9			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	7,8	2,3	3,4			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	3,6	1,0	1,5			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	4,1	1,5	2,1			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	7,9	2,4	3,7			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,83	0,18	0,37			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	4,6	1,3	1,6			SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	73	23	30			SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	16	16	13			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	1,4	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1595 TP744	18MN 1596 TP745	18MN 1597 TP746				
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,3	8,3	6,6			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	44	39	44			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	120	47	41			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	0,66	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	19	18	16			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	150	42	36			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	6,6	< 0,50	0,69			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	38	39	35			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	480	130	130			Sis. men. 068, ICP- OES*	

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja metallianalytiikka	Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412, matti.makela@novalab.fi
Ympäristöanalytiikka	Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345, jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka, Osmontie 34, 00610 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 1784	18MN 1785	18MN 1786			
Näytteen nimi		TP758+TP 759	TP756	TP755			
Näytteen saapumispäivä		23.05.2018	23.05.2018	23.05.2018			
Näytteen aloituspäivä		23.05.2018	23.05.2018	23.05.2018			
Näytteen valmistumispäivä			24.05.2018	24.05.2018			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	76,6	71,5	85,4			Sis. men. 010
TOC	%						Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	100	84	< 50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	380	520	100			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	480	600	130			ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	1,1	2,5	0,12			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,54	0,46	0,10			SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	1,1	0,68	0,18			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	2,7	1,3	0,79			SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	12	4,9	2,3			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		18MN 1784 TP758+TP 759	18MN 1785 TP756	18MN 1786 TP755			
Antraseeni	mg/kg	2,6	1,6	0,95			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	19	5,5	2,5			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	16	5,0	1,9			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	8,7	2,0	0,99			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	8,9	2,1	0,94			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	11	2,5	1,1			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	4,3	0,91	0,45			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	7,7	1,4	0,76			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	10	1,7	0,94			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	1,7	0,23	0,14			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	6,6	1,1	0,59			SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	110	34	15			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		18MN 1784 TP758+TP 759	18MN 1785 TP756	18MN 1786 TP755			
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg		22	15			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg		0,87	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg		10	7,9			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg		43	34			Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg		110	46			Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg		< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg		32	16			Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg		100	49			Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg		5,5	1,9			Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg		47	38			Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg		340	160			Sis. men. 068, ICP- OES*
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg						SFS-EN 12457-3, ICP-MS

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		18MN 1784 TP758+TP 759	18MN 1785 TP756	18MN 1786 TP755				
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg						SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg						SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg						SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg						SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg						SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg						SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg						SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg						SFS-EN 12475-3	
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg						SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Seleeni, liukoinen (Se)	mg/kg						SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Vanadiini, liukoinen (V)	mg/kg						SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg						SFS-EN 12457-3, ICP-MS	
1-vaiheen uuttoliuoksen tilavuus								
2-vaiheinen uutto								

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepäturvallisuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

	18MN	18MN	18MN					
	1784	1785	1786					
	TP758+TP	TP756	TP755					
	759							
Murskaus								

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %,
asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 1784	18MN 1785	18MN 1786			
Näytteen nimi		TP758+TP 759	TP756	TP755			
Näytteen saapumispäivä		23.05.2018	23.05.2018	23.05.2018			
Näytteen aloituspäivä		23.05.2018	23.05.2018	23.05.2018			
Näytteen valmistumispäivä		29.05.2018	24.05.2018	24.05.2018			
Määrittelykset							
Kuiva-aine	%	76,6	71,5	85,4			Sis. men. 010
TOC	%	3,5					Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	100	84	< 50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	380	520	100			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	480	600	130			ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	1,1	2,5	0,12			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,54	0,46	0,10			SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	1,1	0,68	0,18			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	2,7	1,3	0,79			SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	12	4,9	2,3			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepätvarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1784 TP758+TP 759	18MN 1785 TP756	18MN 1786 TP755			
Antraseeni	mg/kg	2,6	1,6	0,95			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	19	5,5	2,5			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	16	5,0	1,9			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	8,7	2,0	0,99			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	8,9	2,1	0,94			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	11	2,5	1,1			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	4,3	0,91	0,45			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	7,7	1,4	0,76			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	10	1,7	0,94			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	1,7	0,23	0,14			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	6,6	1,1	0,59			SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	110	34	15			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepätvarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1784 TP758+TP 759	18MN 1785 TP756	18MN 1786 TP755				
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg		22	15			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg		0,87	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg		10	7,9			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg		43	34			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg		110	46			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg		< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg		32	16			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg		100	49			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg		5,5	1,9			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg		47	38			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg		340	160			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Arseeni, liukoinen (As)	mg/kg	0,75					SFS-EN 12457-3, ICP-MS	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepätvarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1784 TP758+TP 759	18MN 1785 TP756	18MN 1786 TP755			
Barium, liukoinen (Ba)	mg/kg	11					SFS-EN 12457-3, ICP-MS
Kadmium, liukoinen (Cd)	mg/kg	< 0,02					SFS-EN 12457-3, ICP-MS
Kromi, liukoinen (Cr)	mg/kg	< 0,1					SFS-EN 12457-3, ICP-MS
Kupari, liukoinen (Cu)	mg/kg	0,87					SFS-EN 12457-3, ICP-MS
Elohopea, liukoinen (Hg)	mg/kg	< 0,01					SFS-EN 12457-3, ICP-MS
Molybdeeni, liukoinen (Mo)	mg/kg	3,0					SFS-EN 12457-3, ICP-MS
Nikkeli, liukoinen (Ni)	mg/kg	0,29					SFS-EN 12457-3, ICP-MS
Lyijy, liukoinen (Pb)	mg/kg	< 0,1					SFS-EN 12475-3
Antimoni, liukoinen (Sb)	mg/kg	7,0					SFS-EN 12457-3, ICP-MS
Seleen, liukoinen (Se)	mg/kg	< 0,1					SFS-EN 12457-3, ICP-MS
Vanadiini, liukoinen (V)	mg/kg	0,17					SFS-EN 12457-3, ICP-MS
Sinkki, liukoinen (Zn)	mg/kg	1,8					SFS-EN 12457-3, ICP-MS
1-vaiheen uuttoliuoksen tilavuus		tehty					
2-vaiheinen uutto		tehty					

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1784 TP758+TP 759	18MN 1785 TP756	18MN 1786 TP755				
Murskaus		tehty						

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Mirva Hirvi
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Liukoisten metallien analyysien epävarmuusarvio: 0,01 mg/kg-0,5 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,5-5 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 5 mg/kg $\pm$ 10 %.

TOC- määritysten mittausepävarmuus on $\pm$ 20 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 1848	18MN 1849	18MN 1850			
Näytteen nimi		TP762	TP763	TP766			
Näytteen ottaja		APi	APi	APi			
Ottopäivä		24.05.2018	24.05.2018	24.05.2018			
Näytteen saapumispäivä		24.05.2018	24.05.2018	24.05.2018			
Näytteen aloituspäivä		24.05.2018	24.05.2018	24.05.2018			
Näytteen valmistuspäivä		25.05.2018	25.05.2018	25.05.2018			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	78,8	81,9	77,0			Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	200	< 50	200			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	250	290	1100			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	440	330	1300			ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,76	0,21	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,16	0,26	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.
Asenaftteeni	mg/kg	0,36	0,31	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,66	0,55	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	3,2	4,7	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 1848 TP762	18MN 1849 TP763	18MN 1850 TP766			
Antraseeni	mg/kg	0,75	0,87	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	3,6	7,2	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	2,9	6,0	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,2	2,6	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	1,5	2,7	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,6	3,7	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,70	1,5	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,2	2,8	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	1,1	2,8	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,10	0,33	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,85	2,3	< 0,05			SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	21	39	< 0,5			SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	15	17	14			Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: Maa, P31550P001, Engelinranta

		18MN 1848 TP762	18MN 1849 TP763	18MN 1850 TP766				
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	0,68			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,8	8,7	7,7			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	42	40	48			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	68	59	64			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	21	19	20			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	240	70	76			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	7,7	1,3	3,8			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	42	48	35			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	250	130	360			Sis. men. 068, ICP- OES*	

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**



Emma Lehtonen
Laboratorioanalytiikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 2041					
Näytteen nimi		TP775					
Näytteen saapumispäivä		01.06.2018					
Näytteen aloituspäivä		01.06.2018					
Näytteen valmistuspäivä		04.06.2018					
Määritykset							
Kuiva-aine	%	91,5					Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	290					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	330					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus summa (C5-C40)	mg/kg	330					ISO 16703:2004 , mod.
C5-C10	mg/kg	< 30					Sis. men 049 GC- MS
Naftaleeni	mg/kg	0,19					SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,10					SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,20					SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

18MN

2041

TP775

Fluoreeni	mg/kg	0,37					SFS-EN 15527 mod.*	
Fenantreeni	mg/kg	2,7					SFS-EN 15527 mod.*	
Antraseeni	mg/kg	3,1					SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoranteeni	mg/kg	4,6					SFS-EN 15527 mod.*	
Pyreeni	mg/kg	3,8					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,9					SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg	2,1					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	2,1					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	1,2					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,6					SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	1,6					SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,39					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	1,2					SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

18MN

2041

TP775

PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	27					SFS-EN 15527 mod.*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	16					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,9					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	42					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	67					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	43					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,7					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	42					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	160					Sis. men. 068, ICP-OES*	

Lausunto

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy**Tuloksia koskevat tiedustelut**

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %,
asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteenä metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot**Jakelu**

Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tili@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 2036	18MN 2037	18MN 2038	18MN 2039	18MN 2040	
Näytteen nimi		TP771 2,0-3,5	TP770 - 3,5	TP772	TP767	TP769	
Näytteen saapumispäivä		01.06.2018	01.06.2018	01.06.2018	01.06.2018	01.06.2018	
Näytteen aloituspäivä		07.06.2018	07.06.2018	07.06.2018	07.06.2018	07.06.2018	
Näytteen valmistuspäivä		09.06.2018	09.06.2018	09.06.2018	09.06.2018	09.06.2018	
Määritykset							
Kuiva-aine	%	76,2	41,2	70,5	80,1	79,9	Sis. men. 010
TOC	%			4,6	2,7	2,9	Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	110	< 50	440	91	52	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	630	< 50	550	310	220	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	740	< 50	990	400	270	ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus summa (C5-C40)	mg/kg						ISO 16703:2004 , mod.
C5-C10	mg/kg						Sis. men 049 GC- MS
Naftaleeni	mg/kg	3,0	0,07	2,8	0,54	0,46	SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,29	< 0,05	0,45	0,15	0,14	SFS-EN 15527 mod.

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 2036 TP771 2,0-3,5	18MN 2037 TP770 - 3,5	18MN 2038 TP772	18MN 2039 Tp767	18MN 2040 TP769		
Asenaftteeni	mg/kg	0,60	< 0,05	1,1	0,26	0,27	SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoreeni	mg/kg	0,79	< 0,05	1,3	0,37	0,44	SFS-EN 15527 mod.*	
Fenantreeni	mg/kg	2,1	0,13	6,2	2,2	3,1	SFS-EN 15527 mod.*	
Antraseeni	mg/kg	0,56	0,05	1,4	0,51	0,67	SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoranteeni	mg/kg	1,8	0,10	8,0	3,2	5,3	SFS-EN 15527 mod.*	
Pyreeni	mg/kg	1,5	0,08	6,9	2,7	4,3	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,83	< 0,05	4,1	2,1	3,0	SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg	0,65	< 0,05	2,7	1,6	2,3	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,84	< 0,05	5,3	2,7	4,8	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,50	< 0,05	2,5	1,2	2,0	SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,80	0,17	4,1	2,3	3,5	SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,46	< 0,05	3,7	1,6	3,1	SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepäturvallisuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 2036 TP771 2,0-3,5	18MN 2037 TP770 - 3,5	18MN 2038 TP772	18MN 2039 Tp767	18MN 2040 TP769	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,11	< 0,05	0,48	0,29	0,56	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,34	< 0,05	2,2	1,0	1,8	SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	15	0,74	53	23	36	SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	16	2,8	14	13	16	Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	1,2	< 0,50	0,85	0,65	0,60	Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	6,4	< 0,50	7,4	7,8	7,3	Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	37	16	38	41	35	Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	55	11	130	61	82	Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	0,66	< 0,50	< 0,50	Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	15	5,6	19	20	20	Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	1600	3,0	200	72	340	Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	230	0,59	9,3	2,8	6,0	Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpäänkatu 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 2036 TP771 2,0-3,5	18MN 2037 TP770 - 3,5	18MN 2038 TP772	18MN 2039 Tp767	18MN 2040 TP769		
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	45	17	39	43	44	Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	360	< 5,0	440	240	290	Sis. men. 068, ICP- OES*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 2041					
Näytteen nimi		TP775					
Näytteen saapumispäivä		01.06.2018					
Näytteen aloituspäivä		01.06.2018					
Näytteen valmistuspäivä		04.06.2018					
Määritykset							
Kuiva-aine	%	91,5					Sis. men. 010
TOC	%						Sis. men. 009
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	290					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	330					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus summa (C5-C40)	mg/kg	330					ISO 16703:2004 , mod.
C5-C10	mg/kg	< 30					Sis. men 049 GC- MS
Naftaleeni	mg/kg	0,19					SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,10					SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,20					SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntäti 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

18MN

2041

TP775

Fluoreeni	mg/kg	0,37					SFS-EN 15527 mod.*	
Fenantreeni	mg/kg	2,7					SFS-EN 15527 mod.*	
Antraseeni	mg/kg	3,1					SFS-EN 15527 mod.*	
Fluoranteeni	mg/kg	4,6					SFS-EN 15527 mod.*	
Pyreeni	mg/kg	3,8					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,9					SFS-EN 15527 mod.*	
Kryseeni	mg/kg	2,1					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	2,1					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	1,2					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,6					SFS-EN 15527 mod.*	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	1,6					SFS-EN 15527 mod.*	
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,39					SFS-EN 15527 mod.*	
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	1,2					SFS-EN 15527 mod.*	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Alisa Pitkänen

Hatanpääntie 1

33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

18MN

2041

TP775

PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	27					SFS-EN 15527 mod.*	
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	16					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,9					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	42					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	67					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	16					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	43					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,7					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	42					Sis. men. 068, ICP-OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	160					Sis. men. 068, ICP-OES*	

Lausunto

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni
yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**
Näyte: 18MN2277 TP778+TP779+780
Näytteenottoaika: 7.6.2018
Näyte saapui: 7.6.2018 Näytteenottaja: Alisa Pitkänen
Analysointi aloitettu: 8.6.2018

Määrittäminen		Tutkimustulos	Menetelmä
Kuiva-aine	%	81,4	Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	120	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	290	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	410	ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Asenaftyleeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Asenaftteeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Fluoreeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Fenantreeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Antraseeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Fluoranteeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Pyreeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Bentso(a)antraseeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Kryseeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Bentso(a)pyreeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg		SFS-EN 15527 mod.
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	16	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	9,2	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	42	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	54	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	21	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	76	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,8	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	48	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	200	Sis. men. 068, IC- P-OES*

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

Tilaus: 1803019
Pvm: 11.6.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE



Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka, Osmontie 34, 00610 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 18MN2277 TP778+TP779+780
Näytteenottoaika: 7.6.2018
Näyte saapui: 7.6.2018 Näytteenottaja: Alisa Pitkänen
Analysointi aloitettu: 8.6.2018

Määrittäminen		Tutkimustulos	Menetelmä
Kuiva-aine	%	81,4	Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	120	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	290	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	410	ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	1,2	SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,23	SFS-EN 15527 mod.
Asenaftteeni	mg/kg	0,48	SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,99	SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	8,2	SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	8,1	SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	9,8	SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	7,3	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	2,0	SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	3,6	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	2,8	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	1,9	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,4	SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,77	SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,25	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,98	SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	50	SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	16	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	9,2	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	42	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	54	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	21	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	76	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,8	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	48	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	200	Sis. men. 068, IC- P-OES*

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Emma Lehtonen
Laboratorioanalytiikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

Tilaus: 1803019
Pvm: 12.6.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE



Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka, Osmontie 34, 00610 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 2574	18MN 2575				
Näytteen nimi		TP781	TP782				
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen	Alisa Pit- känen				
Ottopäivä		07.06.2018	07.06.2018				
Näytteen saapumispäivä		15.06.2018	15.06.2018				
Näytteen aloituspäivä		15.06.2018	15.06.2018				
Näytteen valmistuspäivä		19.06.2018	19.06.2018				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	97,7	92,0				Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	240	230				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	280	250				ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,54	0,32				SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,13	0,15				SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,22	0,07				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,44	0,50				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 2574 TP781	18MN 2575 TP782				
Fenantreeni	mg/kg	3,4	4,9				SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	0,41	0,73				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	4,9	7,3				SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	3,9	5,8				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,3	2,1				SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	1,6	2,4				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,6	2,3				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,68	1,1				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,1	2,0				SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,52	0,95				SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,12	0,22				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,59	1,2				SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	21	32				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKITilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

		18MN 2574 TP781	18MN 2575 TP782				
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	14	16				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,2	8,7				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	35	38				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	54	50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	14	17				Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	42	43				Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,9	1,8				Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	38	41				Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	160	190				Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

Tilaus: 1803247
Pvm: 19.6.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Alisa Pitkänen
Osmontie 34
00610 HELSINKI



Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**

Emma Lehtonen
Laboratorioanalytikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tili, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 2726	18MN 2727				
Näytteen nimi		T785	T786				
Ottopäivä		19.06.2018	19.06.2018				
Näytteen saapumispäivä		19.06.2018	19.06.2018				
Näytteen aloituspäivä		19.06.2018	19.06.2018				
Näytteen valmistuspäivä		20.06.2018	20.06.2018				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	79,9	75,7				Sis. men. 010
Naftaleeni	mg/kg	0,27	0,05				SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,12	0,06				SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,35	0,06				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,47	0,15				SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	4,7	1,5				SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	0,51	0,16				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	5,8	2,3				SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	4,4	1,7				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,5	0,61				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERETilauksen nimi: **Maa, P31550, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		18MN 2726 T785	18MN 2727 T786				
Kryseeni	mg/kg	1,5	0,69				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,7	0,88				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,63	0,36				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,4	0,59				SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,78	0,34				SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,17	0,07				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,89	0,41				SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	25	9,9				SFS-EN 15527 mod.*

Lausunto**SYNLAB Analytics & Services Finland Oy****Tuloksia koskevat tiedustelut**

Ympäristöanalytiikka

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Lisätiedot PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Näytetunnus		18MN 2726	18MN 2727				
Näytteen nimi		T785	T786				
Ottopäivä		19.06.2018	19.06.2018				
Näytteen saapumispäivä		19.06.2018	19.06.2018				
Näytteen aloituspäivä		19.06.2018	19.06.2018				
Näytteen valmistuspäivä		25.06.2018	25.06.2018				
Määritykset							
Kuiva-aine	%	79,9	75,7				Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	50				ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50	50				ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,27	0,05				SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,12	0,06				SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	0,35	0,06				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	0,47	0,15				SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	4,7	1,5				SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		18MN 2726 T785	18MN 2727 T786				
Antraseeni	mg/kg	0,51	0,16				SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	5,8	2,3				SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	4,4	1,7				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	1,5	0,61				SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	1,5	0,69				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	1,7	0,88				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,63	0,36				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	1,4	0,59				SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,78	0,34				SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	0,17	0,07				SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,89	0,41				SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	25	9,9				SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	13	15				Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

		18MN 2726 T785	18MN 2727 T786				
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	7,4	5,0				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	33	37				Sis. men. 068, ICP- OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	41	38				Sis. men. 068, ICP- OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	1,4				Sis. men. 068, ICP- OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	14	15				Sis. men. 068, ICP- OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	31	39				Sis. men. 068, ICP- OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	1,5	< 0,50				Sis. men. 068, ICP- OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	37	44				Sis. men. 068, ICP- OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	140	110				Sis. men. 068, ICP- OES*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550, Engelinranta, VÄLIRAPORTTI**

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka

Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550, Engelinranta**

Näytetunnus		18MN 2725	18MN 2726	18MN 2727			
Näytteen nimi		T784	T785	T786			
Ottopäivä		19.06.2018	19.06.2018	19.06.2018			
Näytteen saapumispäivä		19.06.2018	19.06.2018	19.06.2018			
Näytteen aloituspäivä		19.06.2018	19.06.2018	19.06.2018			
Näytteen valmistuspäivä		27.06.2018	25.06.2018	25.06.2018			
Määritykset							
Kuiva-aine	%	93,5	79,9	75,7			Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	< 50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	< 50	< 50	50			ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	< 50	< 50	50			ISO 16703:2004 , mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	0,27	0,05			SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	0,12	0,06			SFS-EN 15527 mod.
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	0,35	0,06			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	0,47	0,15			SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	0,12	4,7	1,5			SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550, Engelinranta**

		18MN 2725 T784	18MN 2726 T785	18MN 2727 T786			
Antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,51	0,16			SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	0,25	5,8	2,3			SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	0,19	4,4	1,7			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,09	1,5	0,61			SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	0,09	1,5	0,69			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,14	1,7	0,88			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	< 0,05	0,63	0,36			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,09	1,4	0,59			SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,06	0,78	0,34			SFS-EN 15527 mod.*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	0,17	0,07			SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,07	0,89	0,41			SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	1,2	25	9,9			SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	15	13	15			Sis. men. 068, ICP- OES*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550, Engelinranta**

		18MN 2725 T784	18MN 2726 T785	18MN 2727 T786				
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	8,7	7,4	5,0			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	42	33	37			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	32	41	38			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	1,4			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	19	14	15			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	16	31	39			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	0,59	1,5	< 0,50			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	48	37	44			Sis. men. 068, ICP- OES*	
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	84	140	110			Sis. men. 068, ICP- OES*	

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550, Engelinranta**



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$ 100 %.
Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli 1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:

Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.

Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntäti 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P35947, Stormi**

Näytetunnus		18MN 2985					
Näytteen nimi		KK4 0,2- 0,5					
Näytteen ottaja		Alisa Pit- känen					
Ottopäivä		30.05.2018					
Näytteen saapumispäivä		03.07.2018					
Näytteen aloituspäivä		09.07.2018					
Näytteen valmistuspäivä		10.07.2018					
Määritykset							
Kuiva-aine	%	96,1					Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	110					ISO 16703:2004 , mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	110					ISO 16703:2004 , mod.*

Lausunto

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristöanalytiikka

Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpäänkatu 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P35947, Stormi**

jarkko.kupari@novalab.fi

Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääntie 1
33900 TAMPERE

Tilauksen nimi: **Maa, P31550P001, Engelinranta**
Näyte: 18MN3423 TP788
Näytteenottoaika: 20.7.2018
Näyte saapui: 31.7.2018 Näytteenottaja: Alisa Pitkänen
Analysointi aloitettu: 1.8.2018

Määrittäminen		Tutkimustulos	Menetelmä
Kuiva-aine	%	94,9	Sis. men. 010
Öljypitoisuus (C10-C21)	mg/kg	< 50	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C21-C40)	mg/kg	120	ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (C10-C40)	mg/kg	120	ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.
Asenaftteeni	mg/kg	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Fenantreeni	mg/kg	0,50	SFS-EN 15527 mod.*
Antraseeni	mg/kg	0,10	SFS-EN 15527 mod.*
Fluoranteeni	mg/kg	0,95	SFS-EN 15527 mod.*
Pyreeni	mg/kg	0,76	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,32	SFS-EN 15527 mod.*
Kryseeni	mg/kg	0,33	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,51	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,19	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,37	SFS-EN 15527 mod.*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,16	SFS-EN 15527 mod.*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääankatu 1
33900 TAMPERE

Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	SFS-EN 15527 mod.*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,20	SFS-EN 15527 mod.*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	4,5	SFS-EN 15527 mod.*
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	5,7	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	< 0,50	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	5,7	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	18	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	24	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	6,6	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	9,6	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 0,50	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	29	Sis. men. 068, IC- P-OES*
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	91	Sis. men. 068, IC- P-OES*

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy



Emma Lehtonen
Laboratorioanalytiikko

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Ympäristö- ja
metallianalytiikka
Ympäristöanalytiikka

Matti Mäkelä, Laboratorion johtaja, puh. 050-381 2412,
matti.makela@novalab.fi
Jarkko Kupari, Kemisti, puh. 050-464 7345,
jarkko.kupari@novalab.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

Tilaus: 1804047
Pvm: 7.8.2018

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Alisa Pitkänen
Hatanpääkatu 1
33900 TAMPERE



Lisätiedot Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg $\pm$ 35 %, 300 -1000 mg/kg $\pm$ 18 %, yli
1000 mg/kg $\pm$ 13 %.

PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: yli 0,05 mg/kg $\pm$ 40 %, asenaftyleeni yli 0,05 mg/kg $\pm$
100 %.

Maanäytteelle metallianalyysien (ICP-OES) epävarmuusarvio:
Sb: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 100 % ja yli 10 mg/kg $\pm$ 50 %.
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg $\pm$ 50 %, 11-100 mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 100 mg/kg $\pm$ 10 %.

Laboratoriot

Jakelu Alisa Pitkänen, alisa.pitkanen@fcg.fi
Risto Tilli, risto.tilli@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

LIITE 5



Kulkeutumismallinnuksen lähtötiedot

Haikka-aineiden kulkeutuminen pohjaveden yläpuolisista kerroksista ulkoilmaan ja pohjaveteen

Source media: Unsaturated zone soil (depleting source

Depleting source

Onsite exposure models:

Soil to outdoor air model

Leaching to groundwater directly beneath source

Unsaturated Zone Soil Source		
Depth to top of contamination	m	2.0E+00
Thickness of contamination	m	2.0E+00
Length of source	m	7.5E+01
Width of source	m	3.0E+01
Depth to groundwater (from bottom of source)	m	2.0E+00

Unsaturated Zone Properties		
Total Porosity in vadose zone	cm ³ /cm ³	3.8E-01
Residual water content	cm ³ /cm ³	5.3E-02
Fraction organic carbon	g oc/g soil	3.0E-02
Soil bulk density	g/cm ³	1.7E+00
Infiltration rate	cm/yr	3.0E+01
Saturated conductivity	m/d	6.4E+00
Van Genuchten's n	-	2.7E+00

Chemical Degradation Rate in Unsaturated Zone		
Arsenic	1/d	0.0E+00
Benz(a)anthracene	1/d	0.0E+00
Benzo(a)pyrene	1/d	0.0E+00
Benzo(k)fluoranthene	1/d	0.0E+00
Fluoranthene	1/d	0.0E+00
Lead	1/d	0.0E+00
Naphthalene	1/d	0.0E+00
Phenanthrene	1/d	0.0E+00
TPH Aliphatic C10-12	1/d	0.0E+00
TPH Aliphatic C12-16	1/d	0.0E+00
TPH Aliphatic C16-35	1/d	0.0E+00
TPH Aromatic C10-12	1/d	0.0E+00
TPH Aromatic C12-16	1/d	0.0E+00
TPH Aromatic C16-21	1/d	0.0E+00
TPH Aromatic C21-35	1/d	0.0E+00
Zinc	1/d	0.0E+00

Lens not used

Outdoor Box Model Parameters		
Height of box (breathing zone)	m	1,8E+00
Length of box	m	4,0E+01
Width of box	m	6,0E+01
Wind speed	m/s	1.1E+00

Aquifer Properties		
Effective porosity	cm3/cm3	3.0E-01
Fraction organic carbon	g oc/g soil	5.0E-02
Hydraulic conductivity	m/d	6.4E+00
Soil bulk density	g/cm3	1.7E+00
Hydraulic gradient	m/m	8.0E-03

Source Concentration for Unsaturated Zone Model (mg/kg)		
Arsenic	mg/kg	15.00
Benzo(a)anthracene	mg/kg	30.00
Benzo(a)pyrene	mg/kg	23.00
Benzo(k)fluoranthene	mg/kg	13.00
Fluoranthene	mg/kg	48.00
Lead	mg/kg	290.00
Naphthalene	mg/kg	1.30
Phenanthrene	mg/kg	18.00
TPH Aliphatic C10-12	mg/kg	9.25
TPH Aliphatic C12-16	mg/kg	15.00
TPH Aliphatic C16-35	mg/kg	439.00
TPH Aromatic C10-12	mg/kg	3.70
TPH Aromatic C12-16	mg/kg	7.32
TPH Aromatic C16-21	mg/kg	9.20
TPH Aromatic C21-35	mg/kg	214.00
Zinc	mg/kg	260.00

[illegible]

Ulkoilman haitta-ainepitoisuus ajan funktiona

Aika (vuosi)	Arsenic (mg/m3)	Benz(a)anthra cene (mg/m3)	Benzo(a)pyren e (mg/m3)	Benzo(k)fluora nthen e (mg/m3)	Fluoranthene (mg/m3)	Lead (mg/m3)	Naphthalene (mg/m3)	Phenanthrene (mg/m3)	TPH Aliphatic C10-12 (mg/m3)	TPH Aliphatic C12-16 (mg/m3)	TPH Aliphatic C16-35 (mg/m3)	TPH Aromatic C10-12 (mg/m3)	TPH Aromatic C12-16 (mg/m3)	TPH Aromatic C16-21 (mg/m3)	TPH Aromatic C21-35 (mg/m3)	Zinc (mg/m3)
0	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
2	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,6E-06	1,3E-07	9,5E-04	3,4E-04	5,2E-05	4,3E-05	1,7E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
4	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,6E-06	1,3E-07	8,6E-04	3,3E-04	5,2E-05	4,2E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
6	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,6E-06	1,3E-07	7,8E-04	3,2E-04	5,2E-05	4,2E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
8	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,6E-06	1,3E-07	7,1E-04	3,2E-04	5,2E-05	4,1E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
10	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,6E-06	1,3E-07	6,4E-04	3,1E-04	5,2E-05	4,1E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
12	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,6E-06	1,3E-07	5,8E-04	3,0E-04	5,2E-05	4,0E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
14	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	5,2E-04	3,0E-04	5,2E-05	4,0E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
16	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	4,8E-04	2,9E-04	5,2E-05	3,9E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
18	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	4,3E-04	2,8E-04	5,2E-05	3,9E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
20	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	3,9E-04	2,8E-04	5,2E-05	3,8E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
22	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	3,5E-04	2,7E-04	5,2E-05	3,8E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
24	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	3,2E-04	2,7E-04	5,2E-05	3,7E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
26	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	2,9E-04	2,6E-04	5,2E-05	3,7E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
28	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	2,6E-04	2,6E-04	5,2E-05	3,6E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
30	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	2,4E-04	2,5E-04	5,2E-05	3,6E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
32	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	2,1E-04	2,5E-04	5,2E-05	3,5E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
34	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	1,9E-04	2,4E-04	5,2E-05	3,5E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
36	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	1,8E-04	2,4E-04	5,2E-05	3,4E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
38	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	1,6E-04	2,3E-04	5,2E-05	3,4E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
40	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	1,4E-04	2,3E-04	5,2E-05	3,4E-05	1,6E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
42	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	1,3E-04	2,2E-04	5,2E-05	3,3E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
44	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	1,2E-04	2,2E-04	5,2E-05	3,3E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
46	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,5E-06	1,3E-07	1,1E-04	2,1E-04	5,2E-05	3,2E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
48	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	9,7E-05	2,1E-04	5,2E-05	3,2E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
50	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	8,8E-05	2,0E-04	5,2E-05	3,1E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
52	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	7,9E-05	2,0E-04	5,2E-05	3,1E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
54	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	7,2E-05	2,0E-04	5,2E-05	3,1E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
56	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	6,5E-05	1,9E-04	5,2E-05	3,0E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
58	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	5,9E-05	1,9E-04	5,2E-05	3,0E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
60	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	5,3E-05	1,8E-04	5,2E-05	2,9E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
62	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	4,8E-05	1,8E-04	5,2E-05	2,9E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
64	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	4,4E-05	1,8E-04	5,2E-05	2,9E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
66	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	4,0E-05	1,7E-04	5,2E-05	2,8E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
68	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	3,6E-05	1,7E-04	5,2E-05	2,8E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
70	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	3,2E-05	1,7E-04	5,2E-05	2,8E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
72	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	2,9E-05	1,6E-04	5,2E-05	2,7E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
74	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	2,7E-05	1,6E-04	5,2E-05	2,7E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
76	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	2,4E-05	1,6E-04	5,2E-05	2,6E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
78	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	2,2E-05	1,5E-04	5,2E-05	2,6E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
80	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,4E-06	1,3E-07	2,0E-05	1,5E-04	5,2E-05	2,6E-05	1,5E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
82	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,3E-06	1,3E-07	1,8E-05	1,5E-04	5,2E-05	2,5E-05	1,4E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
84	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,3E-06	1,3E-07	1,6E-05	1,4E-04	5,2E-05	2,5E-05	1,4E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
86	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,3E-06	1,3E-07	1,5E-05	1,4E-04	5,2E-05	2,5E-05	1,4E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
88	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,3E-06	1,3E-07	1,3E-05	1,4E-04	5,2E-05	2,4E-05	1,4E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
90	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,3E-06	1,2E-07	1,2E-05	1,3E-04	5,2E-05	2,4E-05	1,4E-05	1,6E-06	2,8E-08	0,0E+00
92	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,3E-06	1,2E-07	1,1E-05	1,3E-04	5,2E-05	2,4E-05	1,4E-05	1,5E-06	2,8E-08	0,0E+00
94	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,3E-06	1,2E-07	9,8E-06	1,3E-04	5,2E-05	2,4E-05	1,4E-05	1,5E-06	2,8E-08	0,0E+00
96	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,3E-06	1,2E-07	8,9E-06	1,3E-04	5,2E-05	2,3E-05	1,4E-05	1,5E-06	2,8E-08	0,0E+00
98	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,3E-06	1,2E-07	8,1E-06	1,2E-04	5,2E-05	2,3E-05	1,4E-05	1,5E-06	2,8E-08	0,0E+00
100	0,0E+00	1,2E-09	1,1E-10	2,2E-11	1,9E-08	0,0E+00	1,3E-06	1,2E-07	7,3E-06	1,2E-04	5,2E-05	2,3E-05	1,4E-05	1,5E-06	2,8E-08	0,0E+00

Suotoveden pitoisuus pohjaveden pinnassa (mg/l)

Time (year)	Arsenic (mg/l)	Benz(a)anthra cene (mg/l)	Benzo(a)pyren e (mg/l)	Benzo(k)fluora nthane (mg/l)	Fluoranthene (mg/l)	Lead (mg/l)	Naphthalene (mg/l)	Phenanthrene (mg/l)	TPH Aliphatic C10-12 (mg/l)	TPH Aliphatic C12-16 (mg/l)	TPH Aliphatic C16-35 (mg/l)	TPH Aromatic C10-12 (mg/l)	TPH Aromatic C12-16 (mg/l)	TPH Aromatic C16-21 (mg/l)	TPH Aromatic C21-35 (mg/l)	Zinc (mg/l)
0	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
2	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
4	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
6	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
8	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
10	7,3E-69	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
12	4,8E-57	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
14	1,3E-48	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
16	2,8E-42	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
18	2,4E-37	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
20	2,0E-33	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-72	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
22	3,4E-30	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,0E-66	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
24	1,6E-27	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,1E-60	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
26	3,1E-25	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-55	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
28	2,7E-23	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-51	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,5E-72	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
30	1,3E-21	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,5E-48	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-67	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
32	3,9E-20	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,9E-45	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,6E-63	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
34	7,9E-19	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,9E-42	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,7E-59	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
36	1,1E-17	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,8E-40	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,2E-56	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
38	1,2E-16	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,6E-38	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,5E-53	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
40	1,0E-15	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,6E-36	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,4E-50	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
42	7,1E-15	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,1E-34	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	7,1E-48	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
44	4,1E-14	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-32	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-45	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
46	2,0E-13	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,4E-31	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-43	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
48	8,9E-13	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	7,1E-30	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-41	2,1E-75	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
50	3,4E-12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-28	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,7E-40	2,3E-72	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
52	1,2E-11	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-27	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,2E-38	1,6E-69	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
54	3,7E-11	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,8E-26	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,7E-37	6,4E-67	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
56	1,1E-10	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-25	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-35	1,7E-64	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
58	2,9E-10	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-24	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,0E-34	3,1E-62	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
60	7,4E-10	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	9,0E-24	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,6E-33	3,9E-60	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
62	1,7E-09	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,5E-23	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,0E-32	3,7E-58	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
64	3,9E-09	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,0E-22	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,7E-31	2,6E-56	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
66	8,3E-09	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,5E-21	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,4E-30	1,4E-54	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
68	1,7E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,7E-21	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,4E-29	6,1E-53	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
70	3,3E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,7E-20	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,0E-28	2,1E-51	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
72	6,2E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,0E-19	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,6E-27	6,1E-50	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
74	1,1E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,7E-19	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-26	1,4E-48	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
76	2,0E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-18	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,6E-26	2,9E-47	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
78	3,4E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,8E-18	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,3E-25	5,0E-46	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
80	5,6E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-17	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,0E-24	7,6E-45	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
82	9,1E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,1E-17	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,4E-24	9,9E-44	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
84	1,4E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,2E-17	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,4E-23	1,2E-42	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
86	2,2E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,1E-16	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-22	1,2E-41	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
88	3,4E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,0E-16	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,4E-22	1,1E-40	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
90	5,0E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-15	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,5E-21	9,4E-40	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
92	7,3E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,6E-15	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,6E-21	7,2E-39	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
94	1,0E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,7E-15	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-20	5,1E-38	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
96	1,5E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-14	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,0E-20	3,3E-37	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
98	2,0E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,5E-14	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-19	2,0E-36	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
100	2,8E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,9E-14	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,9E-19	1,1E-35	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00

Pohjaveteen kulkeutunut kumulatiivinen ainemäärä ajan funktiona (kg/d)

Time (year)	Arsenic (kg/d)	Benz(a)anthracene (kg/d)	Benzo(a)pyrene (kg/d)	Benzo(k)fluoranthene (kg/d)	Fluoranthene (kg/d)	Lead (kg/d)	Naphthalene (kg/d)	Phenanthrene (kg/d)	TPH Aliphatic C10-12 (kg/d)	TPH Aliphatic C12-16 (kg/d)	TPH Aliphatic C16-35 (kg/d)	TPH Aromatic C10-12 (kg/d)	TPH Aromatic C12-16 (kg/d)	TPH Aromatic C16-21 (kg/d)	TPH Aromatic C21-35 (kg/d)	Zinc (kg/d)
0	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
2	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
4	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
6	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
8	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
10	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
12	9.0E-71	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
14	1.4E-60	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
16	6.5E-53	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
18	5.8E-47	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
20	3.3E-42	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
22	2.6E-38	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.2E-81	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
24	4.5E-35	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.4E-74	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
26	2.5E-32	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.0E-68	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
28	5.5E-30	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	7.1E-64	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.8E-79	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
30	6.0E-28	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.1E-59	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	3.1E-74	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
32	3.6E-26	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	5.3E-56	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.2E-69	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
34	1.3E-24	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	9.2E-53	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.4E-65	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
36	3.3E-23	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	7.1E-50	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	5.6E-62	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
38	5.7E-22	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.7E-47	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	9.6E-59	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
40	7.5E-21	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	5.7E-45	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	7.8E-56	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
42	7.7E-20	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	7.2E-43	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	3.3E-53	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
44	6.4E-19	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	5.9E-41	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	8.3E-51	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
46	4.4E-18	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	3.3E-39	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.3E-48	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
48	2.5E-17	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.3E-37	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.3E-46	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
50	1.3E-16	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	3.8E-36	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	9.0E-45	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
52	5.7E-16	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	8.7E-35	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	4.6E-43	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
54	2.3E-15	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.6E-33	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.7E-41	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
56	8.1E-15	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.3E-32	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	5.0E-40	2.8E-79	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
58	2.7E-14	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.8E-31	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.2E-38	1.4E-76	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
60	8.1E-14	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.9E-30	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.2E-37	4.7E-74	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
62	2.3E-13	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.6E-29	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	3.4E-36	1.1E-71	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
64	6.0E-13	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.0E-28	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	4.4E-35	1.8E-69	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
66	1.5E-12	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.4E-27	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	4.9E-34	2.1E-67	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
68	3.4E-12	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	8.3E-27	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	4.7E-33	2.0E-65	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
70	7.7E-12	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	4.6E-26	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	4.0E-32	1.4E-63	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
72	1.6E-11	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.3E-25	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	3.0E-31	7.8E-62	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
74	3.3E-11	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.0E-24	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.1E-30	3.5E-60	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
76	6.5E-11	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	4.4E-24	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.3E-29	1.3E-58	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
78	1.2E-10	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.7E-23	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	7.0E-29	4.0E-57	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
80	2.2E-10	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	6.3E-23	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	3.6E-28	1.0E-55	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
82	4.0E-10	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.2E-22	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.7E-27	2.3E-54	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
84	6.8E-10	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	7.0E-22	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	7.4E-27	4.4E-53	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
86	1.1E-09	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.1E-21	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	3.0E-26	7.4E-52	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
88	1.9E-09	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	6.2E-21	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.2E-25	1.1E-50	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
90	3.0E-09	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.7E-20	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	4.2E-25	1.4E-49	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
92	4.6E-09	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	4.5E-20	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.4E-24	1.6E-48	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
94	7.1E-09	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.1E-19	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	4.6E-24	1.7E-47	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
96	1.1E-08	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.8E-19	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.4E-23	1.6E-46	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
98	1.6E-08	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	6.6E-19	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	4.2E-23	1.4E-45	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
100	2.3E-08	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.5E-18	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.2E-22	1.1E-44	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00

LIITE 6



Kulkeutumismallinnuksen lähtötiedot

Haitta-aineiden kulkeutuminen pohjaveden alapuolisista kerroksista pohjaveteen

Model Description:

Source media: Saturated soil/Non-Aqueous Phase Liquid (NAPL)

Type of source (depleting or fixed): Depleting soil source

Offsite exposure models:

Groundwater transport to downgradient well

Surface water mixing model: River

Aquifer Properties		
Effective porosity	cm3/cm3	0.300
Fraction organic carbon	g oc/g soil	0.030
Hydraulic conductivity	m/d	6.400
Soil bulk density	g/cm3	1.700
Hydraulic gradient	m/m	0.008

Receptor Well Location		
Distance downgradient	m	20.00
Distance cross-gradient	m	-
Depth to top of well screen	m	-
Depth to bottom of well screen	m	2.00
Number of vertical points used to calculate conc.	-	2.00
Longitudinal dispersivity code calculated. See output file.		
Transverse dispersivity code calculated. See output file.		
Vertical dispersivity code calculated. See output file.		

Surface Water/Sediment Model		
Distance from source to SW	m	25.00
Hydraulic conductivity of SW bed	m	0.11
Thickness of GW aquifer next to SW	m	1.50
Gradient between GW and SW	m/m	0.05
SW flow rate	m ³ /d	100.00
Cross-sectional area of river	m ²	0.80
Fraction of x-section for mixing	-	1.00
Fraction org. carbon in sediments	g/g	0.05

Saturated Soil Source/Water Table Information		
Width of source	m	75.00
Length of source	m	30.00
Max. saturated thickness of source	m	3.00
Min. saturated thickness of source	m	3.80
Thickness of fluctuations	m	0.20
Fraction of year at high water mark		0.80
Infiltration in vadose zone	cm/yr	30.00

Saturated Soil Source for Groundwater Model		
Benz(a)anthracene	mg/kg	30.00
Benzo(a)pyrene	mg/kg	23.00
Benzo(k)fluoranthene	mg/kg	13.00
Fluoranthene	mg/kg	48.00
Lead	mg/kg	290.00
Naphthalene	mg/kg	1.30
Phenanthrene	mg/kg	18.00
TPH Aliphatic C10-12	mg/kg	9.25
TPH Aliphatic C12-16	mg/kg	15.00
TPH Aliphatic C16-35	mg/kg	439.00
TPH Aromatic C10-12	mg/kg	3.80
TPH Aromatic C12-16	mg/kg	7.32
TPH Aromatic C16-21	mg/kg	9.20
TPH Aromatic C21-35	mg/kg	214.00
Zinc	mg/kg	720.00

[illegible]

Pohjaveden pitoisuus tarkkailukohteessa 20 m etäisyydellä pilaantumasta (mg/l)

Time (year)	Benz(a)anthracene (mg/l)	Benzo(a)pyrene (mg/l)	Benzo(k)fluoranthene (mg/l)	Fluoranthene (mg/l)	Lead (mg/l)	Naphthalene (mg/l)	Phenanthrene (mg/l)	TPH Aliphatic C10-12 (mg/l)	TPH Aliphatic C12-16 (mg/l)	TPH Aliphatic C16-35 (mg/l)	TPH Aromatic C10-12 (mg/l)	TPH Aromatic C12-16 (mg/l)	TPH Aromatic C16-21 (mg/l)	TPH Aromatic C21-35 (mg/l)	Zinc (mg/l)
0	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
2	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
4	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
6	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,4E-15	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-17	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
8	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,4E-12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,4E-14	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
10	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-10	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,2E-12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,8E-09	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-10	1,9E-17	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
14	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,7E-09	3,5E-15	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
16	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,4E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,0E-08	9,2E-14	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
18	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,8E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,1E-08	1,2E-12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
20	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,6E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-07	9,3E-12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
22	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,0E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,4E-07	5,1E-11	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
24	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,0E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	7,5E-07	2,1E-10	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
26	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,6E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,5E-06	7,2E-10	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
28	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,0E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,8E-06	2,1E-09	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
30	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	9,4E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,7E-06	5,2E-09	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
32	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	7,5E-06	1,2E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
34	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,0E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-05	2,4E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
36	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,8E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,7E-05	4,7E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
38	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,7E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,4E-05	8,4E-08	2,9E-17	0,0E+00	0,0E+00
40	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,8E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,2E-05	1,4E-07	1,7E-16	0,0E+00	0,0E+00
42	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,2E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,3E-05	2,3E-07	6,6E-16	0,0E+00	0,0E+00
44	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	7,8E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,6E-05	3,7E-07	2,2E-15	0,0E+00	0,0E+00
46	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	9,6E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	7,2E-05	5,5E-07	6,6E-15	0,0E+00	0,0E+00
48	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	9,1E-05	8,1E-07	1,8E-14	0,0E+00	0,0E+00
50	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-04	1,1E-06	4,6E-14	0,0E+00	0,0E+00
52	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,7E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-04	1,6E-06	1,1E-13	0,0E+00	0,0E+00
54	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,9E-04	1,8E-17	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-04	2,2E-06	2,4E-13	0,0E+00	0,0E+00
56	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,3E-04	8,5E-17	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,0E-04	2,9E-06	5,1E-13	0,0E+00	0,0E+00
58	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,6E-04	2,5E-16	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,3E-04	3,8E-06	1,0E-12	0,0E+00	0,0E+00
60	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,0E-04	6,6E-16	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,7E-04	4,9E-06	2,0E-12	0,0E+00	0,0E+00
62	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,4E-04	1,6E-15	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,1E-04	6,2E-06	3,6E-12	0,0E+00	0,0E+00
64	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,8E-04	3,5E-15	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,6E-04	7,7E-06	6,4E-12	0,0E+00	0,0E+00
66	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,2E-04	7,5E-15	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,1E-04	9,6E-06	1,1E-11	0,0E+00	0,0E+00
68	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,7E-04	1,5E-14	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,6E-04	1,2E-05	1,8E-11	0,0E+00	0,0E+00
70	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,2E-04	3,0E-14	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,2E-04	1,4E-05	3,0E-11	0,0E+00	0,0E+00
72	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,8E-04	5,7E-14	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,8E-04	1,7E-05	4,7E-11	0,0E+00	0,0E+00
74	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,3E-04	1,0E-13	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,5E-04	2,0E-05	7,3E-11	0,0E+00	0,0E+00
76	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,9E-04	1,9E-13	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	7,2E-04	2,4E-05	1,1E-10	0,0E+00	0,0E+00
78	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	7,5E-04	3,2E-13	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,0E-04	2,8E-05	1,6E-10	0,0E+00	0,0E+00
80	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,2E-04	5,4E-13	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,7E-04	3,3E-05	2,4E-10	0,0E+00	0,0E+00
82	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,8E-04	8,8E-13	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	9,6E-04	3,8E-05	3,4E-10	0,0E+00	0,0E+00
84	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	9,5E-04	1,4E-12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,0E-03	4,4E-05	4,8E-10	0,0E+00	0,0E+00
86	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,0E-03	2,2E-12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-03	5,0E-05	6,7E-10	0,0E+00	0,0E+00
88	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-03	3,4E-12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-03	5,7E-05	9,2E-10	0,0E+00	0,0E+00
90	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-03	5,2E-12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-03	6,4E-05	1,2E-09	0,0E+00	0,0E+00
92	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-03	7,8E-12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-03	7,2E-05	1,7E-09	0,0E+00	0,0E+00
94	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-03	1,1E-11	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,5E-03	8,1E-05	2,2E-09	0,0E+00	0,0E+00
96	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-03	1,6E-11	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,7E-03	9,1E-05	2,9E-09	0,0E+00	0,0E+00
98	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,5E-03	2,3E-11	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,8E-03	1,0E-04	3,7E-09	0,0E+00	0,0E+00
100	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-03	3,3E-11	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,9E-03	1,1E-04	4,7E-09	0,0E+00	0,0E+00

Pohjaveteen kulkeutuvat ainemäärä ajan funktiona (kg/d)

Time	Benz(a)anthracene	Benzo(a)pyrene	Benzo(k)fluoranthene	Fluoranthene	Lead	Naphthalene	Phenanthrene	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aliphatic C12-16	TPH Aliphatic C16-35	TPH Aromatic C10-12	TPH Aromatic C12-16	TPH Aromatic C16-21	TPH Aromatic C21-35	Zinc
(year)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)
0	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
2	3,7E-05	1,1E-05	5,2E-06	2,2E-04	0,0E+00	3,2E-04	3,9E-04	1,8E-05	1,5E-06	1,9E-08	7,5E-04	7,2E-04	2,9E-04	9,8E-05	0,0E+00
4	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	3,0E-04	3,7E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	7,0E-04	6,8E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
6	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	3,0E-04	3,7E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	7,0E-04	6,8E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
8	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,9E-04	3,7E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,9E-04	6,8E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
10	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,9E-04	3,7E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,8E-04	6,7E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
12	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,9E-04	3,7E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,8E-04	6,7E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
14	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,8E-04	3,7E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,7E-04	6,7E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
16	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,8E-04	3,7E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,6E-04	6,6E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
18	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,8E-04	3,7E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,6E-04	6,6E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
20	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,7E-04	3,7E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,5E-04	6,6E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
22	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,7E-04	3,7E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,5E-04	6,5E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
24	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,7E-04	3,7E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,4E-04	6,5E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
26	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,6E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,3E-04	6,5E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
28	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,6E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,3E-04	6,4E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
30	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,6E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,2E-04	6,4E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
32	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,5E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,2E-04	6,4E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
34	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,5E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,1E-04	6,4E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
36	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,5E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,0E-04	6,3E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
38	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,5E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	6,0E-04	6,3E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
40	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,4E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,9E-04	6,3E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
42	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,4E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,9E-04	6,2E-04	2,7E-04	9,8E-05	0,0E+00
44	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,4E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,8E-04	6,2E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
46	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,3E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,8E-04	6,2E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
48	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,3E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,7E-04	6,2E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
50	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,3E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,7E-04	6,1E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
52	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,3E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,6E-04	6,1E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
54	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,2E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,6E-04	6,1E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
56	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,2E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,5E-04	6,0E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
58	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,2E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,4E-04	6,0E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
60	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,2E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,4E-04	6,0E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
62	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,1E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,3E-04	6,0E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
64	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,1E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,3E-04	5,9E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
66	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,1E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,2E-04	5,9E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
68	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,1E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,2E-04	5,9E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
70	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,0E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,1E-04	5,8E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
72	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,0E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,1E-04	5,8E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
74	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,0E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,1E-04	5,8E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
76	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	2,0E-04	3,6E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,0E-04	5,8E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
78	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	1,9E-04	3,5E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	5,0E-04	5,7E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
80	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	1,9E-04	3,5E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	4,9E-04	5,7E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
82	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	1,9E-04	3,5E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	4,9E-04	5,7E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
84	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	1,9E-04	3,5E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	4,8E-04	5,6E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
86	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	1,9E-04	3,5E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	4,8E-04	5,6E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
88	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	1,8E-04	3,5E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	4,7E-04	5,6E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
90	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	1,8E-04	3,5E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	4,7E-04	5,6E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
92	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	1,8E-04	3,5E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	4,6E-04	5,5E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
94	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	1,8E-04	3,5E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	4,6E-04	5,5E-04	2,6E-04	9,8E-05	0,0E+00
96	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	1,7E-04	3,5E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	4,6E-04	5,5E-04	2,5E-04	9,8E-05	0,0E+00
98	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	1,7E-04	3,5E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	4,5E-04	5,5E-04	2,5E-04	9,8E-05	0,0E+00
100	3,5E-05	1,1E-05	5,0E-06	2,1E-04	0,0E+00	1,7E-04	3,5E-04	1,7E-05	1,4E-06	1,9E-08	4,5E-04	5,4E-04	2,5E-04	9,8E-05	0,0E+00

Pintaveteen kulkeutunut kumulatiivinen ainemäärä ajan funktiona (kg)

Time (year)	Benz(a)anthracene (kg)	Benzo(a)pyrene (kg)	Benzo(k)fluoranthene (kg)	Fluoranthene (kg)	Lead (kg)	Naphthalene (kg)	Phenanthrene (kg)	TPH Aliphatic C10-12 (kg)	TPH Aliphatic C12-16 (kg)	TPH Aliphatic C16-35 (kg)	TPH Aromatic C10-12 (kg)	TPH Aromatic C12-16 (kg)	TPH Aromatic C16-21 (kg)	TPH Aromatic C21-35 (kg)	Zinc (kg)
0	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
2	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
4	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
6	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
8	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,8E-13	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
10	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,4E-11	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,0E-13	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,2E-09	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,3E-11	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
14	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,5E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,0E-09	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
16	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,7E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,7E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
18	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,6E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,1E-07	1,0E-14	0,0E+00	0,0E+00
20	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,0E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-06	8,8E-13	0,0E+00	0,0E+00
22	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,2E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,5E-06	1,2E-11	0,0E+00	0,0E+00
24	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,2E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-05	9,6E-11	0,0E+00	0,0E+00
26	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,9E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,8E-05	5,9E-10	0,0E+00	0,0E+00
28	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,8E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	9,1E-05	2,8E-09	0,0E+00	0,0E+00
30	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	7,1E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,9E-04	1,1E-08	0,0E+00	0,0E+00
32	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,7E-04	3,6E-08	0,0E+00	0,0E+00
34	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,0E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,7E-04	1,0E-07	0,0E+00	0,0E+00
36	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,2E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-03	2,6E-07	0,0E+00	0,0E+00
38	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,7E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,9E-03	6,2E-07	0,0E+00	0,0E+00
40	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,8E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,9E-03	1,3E-06	0,0E+00	0,0E+00
42	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	9,5E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,3E-03	2,7E-06	0,0E+00	0,0E+00
44	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,2E-03	5,2E-06	0,0E+00	0,0E+00
46	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,7E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,6E-03	9,3E-06	0,0E+00	0,0E+00
48	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,2E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-02	1,6E-05	0,0E+00	0,0E+00
50	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,9E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-02	2,7E-05	0,0E+00	0,0E+00
52	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,6E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,1E-02	4,2E-05	0,0E+00	0,0E+00
54	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,4E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,6E-02	6,5E-05	0,0E+00	0,0E+00
56	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,4E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,4E-02	9,8E-05	2,0E-15	0,0E+00
58	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,5E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,2E-02	1,4E-04	3,7E-14	0,0E+00
60	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	7,8E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,2E-02	2,1E-04	1,2E-13	0,0E+00
62	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	9,2E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,3E-02	2,9E-04	3,3E-13	0,0E+00
64	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	7,5E-02	4,0E-04	8,1E-13	0,0E+00
66	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	9,0E-02	5,3E-04	1,8E-12	0,0E+00
68	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-01	7,1E-04	4,0E-12	0,0E+00
70	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-01	9,3E-04	8,1E-12	0,0E+00
72	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,9E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-01	1,2E-03	1,6E-11	0,0E+00
74	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,1E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,7E-01	1,5E-03	3,1E-11	0,0E+00
76	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,4E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,9E-01	1,9E-03	5,7E-11	0,0E+00
78	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,6E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,2E-01	2,4E-03	1,0E-10	0,0E+00
80	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,9E-01	8,1E-17	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,5E-01	3,0E-03	1,8E-10	0,0E+00
82	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,2E-01	1,7E-14	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,8E-01	3,6E-03	3,0E-10	0,0E+00
84	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,6E-01	5,5E-14	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,1E-01	4,4E-03	5,0E-10	0,0E+00
86	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,9E-01	1,3E-13	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,5E-01	5,3E-03	8,1E-10	0,0E+00
88	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,3E-01	2,6E-13	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,9E-01	6,3E-03	1,3E-09	0,0E+00
90	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,7E-01	5,0E-13	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,3E-01	7,5E-03	2,0E-09	0,0E+00
92	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,1E-01	9,3E-13	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,7E-01	8,8E-03	3,1E-09	0,0E+00
94	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,5E-01	1,7E-12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,2E-01	1,0E-02	4,6E-09	0,0E+00
96	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,9E-01	2,9E-12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,7E-01	1,2E-02	6,9E-09	0,0E+00
98	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,4E-01	4,9E-12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,2E-01	1,4E-02	1,0E-08	0,0E+00
100	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,8E-01	8,1E-12	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,7E-01	1,6E-02	1,4E-08	0,0E+00

LIITE 7



Taulukko 1. Öljyhiilivetyjen fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia.

Fraktio	Tod.	S (mg/l)	V _p (Pa) (+10°C)	H (+8 °C)	K _{oc} (l/kg)	log K _{ow}
Alifaattiset						
>C ₁₀ -C ₁₂	m p	0,0340 Hyvin niukkaliukoinen	79 Haihtuva	23,4 Helposti haihtuva	250 000 Kulkeutumaton	5,6 Erittäin kertyvää
>C ₁₂ -C ₁₆	m p	7,60E-04 Hyvin niukkaliukoinen	3,6 Haihtuva	58,5 Helposti haihtuva	5,00E+06 Kulkeutumaton	6,8 Erittäin kertyvää
>C ₁₆ -C ₃₅	m p	2,50E-06 Hyvin niukkaliukoinen	0,172 Kohtalaisen haihtuva	4900 Erittäin helposti haihtuva	6,30E+08 Kulkeutumaton	8,9 Erittäin kertyvää
Aromaattiset						
>C ₁₀ -C ₁₂	m p	25,0 Liukeneva	79 Haihtuva	0,0294 Heikosti haihtuva	2300 Heikosti kulkeutuva	3,5 Hieman kertyvää
>C ₁₂ -C ₁₆	m p	5,80 Niukkaliukoinen	3,6 Haihtuva	0,0530 Heikosti haihtuva	5000 Kulkeutumaton	3,9 Hieman kertyvää
>C ₁₆ -C ₂₁	m p	0,650 Niukkaliukoinen	0,172 Kohtalaisen haihtuva	0,0130 Heikosti haihtuva	16 000 Kulkeutumaton	4,7 Kohtalaisen kertyvää
>C ₂₁ -C ₃₅	m	6,60E-03 Hyvin niukkaliukoinen	1,70E-05 Hyvin heikosti haihtuva	6,70E-04 Hyvin heikosti haihtuva	130 000 Kulkeutumaton	6,1 Erittäin kertyvää

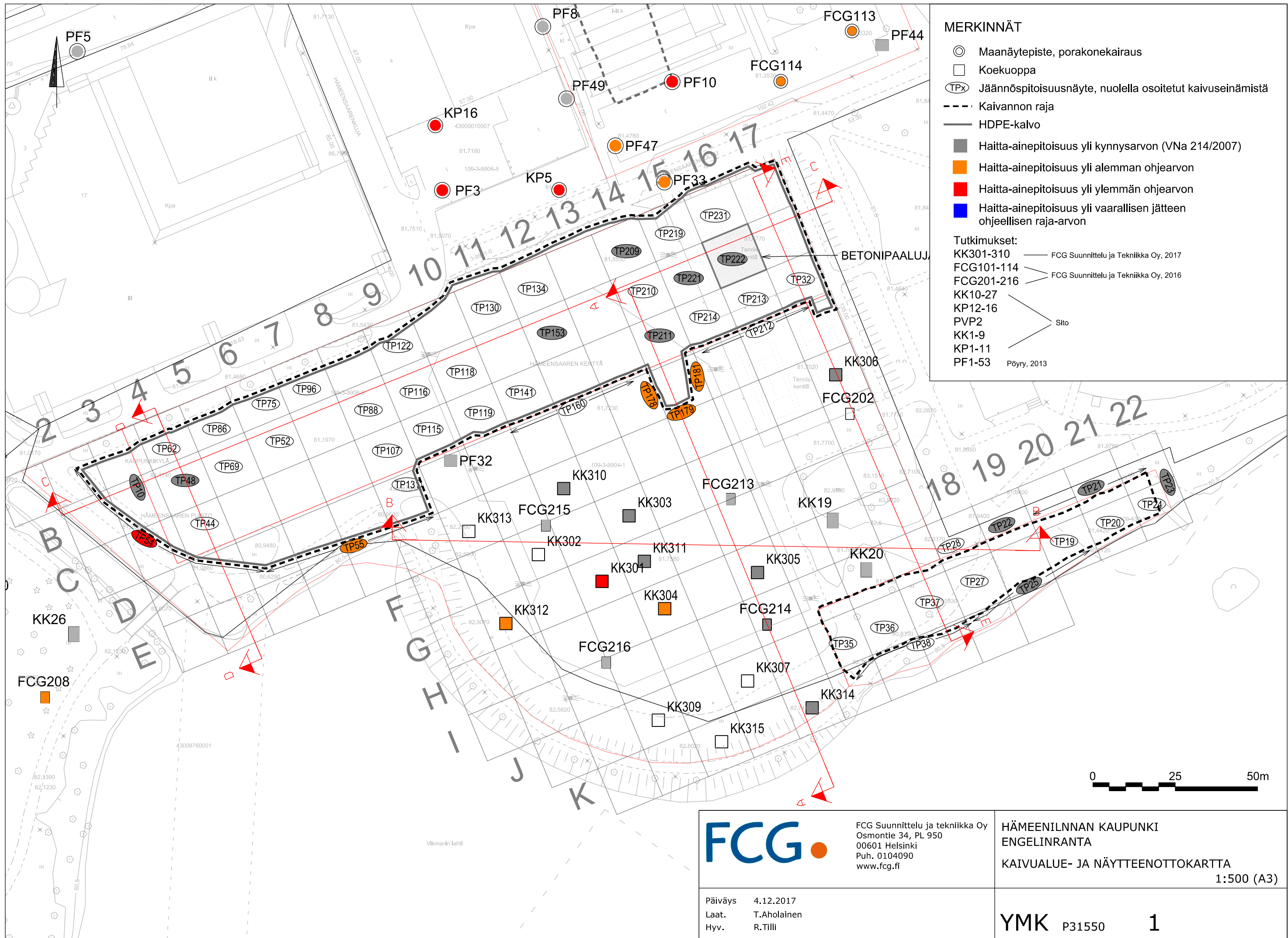
Taulukossa S=vesiliukoisuus, V_p=Höyrynpaine, H=Henryn lain vakio eli haitta-aineen haihtuvuus vedestä, K_{oc}=jakautumiskerroin (kulkeutuvuus), K_{ow} =oktanoliväsi jakautumiskerroin (kertyvyys). Sarakkeessa "Tod." on merkintä, mikäli kyseistä haitta-ainetta on todettu kohteen maaperässä (m) tai pohjavedessä (p).

Taulukko 2. PIMA-asetuksen mukaisten PAH-yhdisteiden fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia.

Fraktio	S (mg/l)	V _p (Pa) (+10°C)	H (-)	log K _{oc} (l/kg)
Antraseeni	0,071 Hyvin niukkaliukoinen	0,00093 Heikosti haihtuva	0,000989 Helposti haihtuva	4,3 Kulkeutumaton
B(a)antraseeni	0,012 Hyvin niukkaliukoinen	2 E-07 Hyvin heikosti haihtuva	1,73 E-06 Heikosti haihtuva	5,5 Kulkeutumaton
B(a)pyreeni	0,00084 Hyvin niukkaliukoinen	1,2 E-07 Hyvin heikosti haihtuva	1,60E-05 Heikosti haihtuva	5,8 Kulkeutumaton
B(k)fluoranteeni	0,00048 Hyvin niukkaliukoinen	1,2 E-08 Hyvin heikosti haihtuva	2,76E-06 Helposti haihtuva	6,2 Kulkeutumaton
Fenantreeni	0,85 Niukkaliukoinen	0,015 Heikosti haihtuva	0,00135 Helposti haihtuva	4,2 Kulkeutumaton
Fluoranteeni	0,2 Niukkaliukoinen	0,0038 Heikosti haihtuva	0,00163 Heikosti haihtuva	5,16 Kulkeutumaton
Naftaleeni	31,8 Liukeneva	6,83 Haihtuva	0,0117 Helposti haihtuva	2,98 Hieman kulkeutuva

PIIRRUSTUKSET





FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Osmontie 34, PL 950
00601 Helsinki
Puh. 0104090
www.fcg.fi

HÄMEENILNNAN KAUPUNKI
ENGELINRANTA
KAIVUALUE- JA NÄYTTEENOTTOKARTTA
1:500 (A3)

Päiväys 4.12.2017
Laat. T.Aholainen
Hyv. R.Tillii

YMK P31550 1



FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Osmontie 34, PL 950
00601 Helsinki
Puh. 0104090
www.fcg.fi

HÄMEENLINNAN KAUPUNKI
ENGELINRANTA

LEIKKAUSPIIRUSTUS A-A, B-B JA C-C

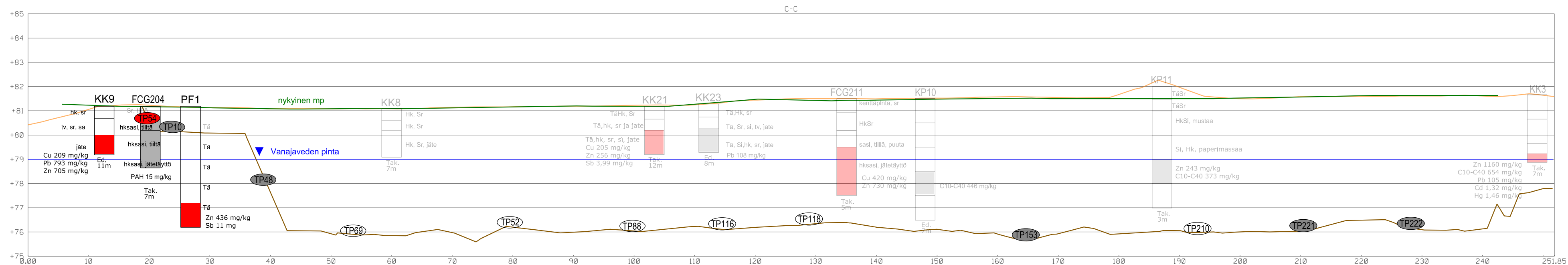
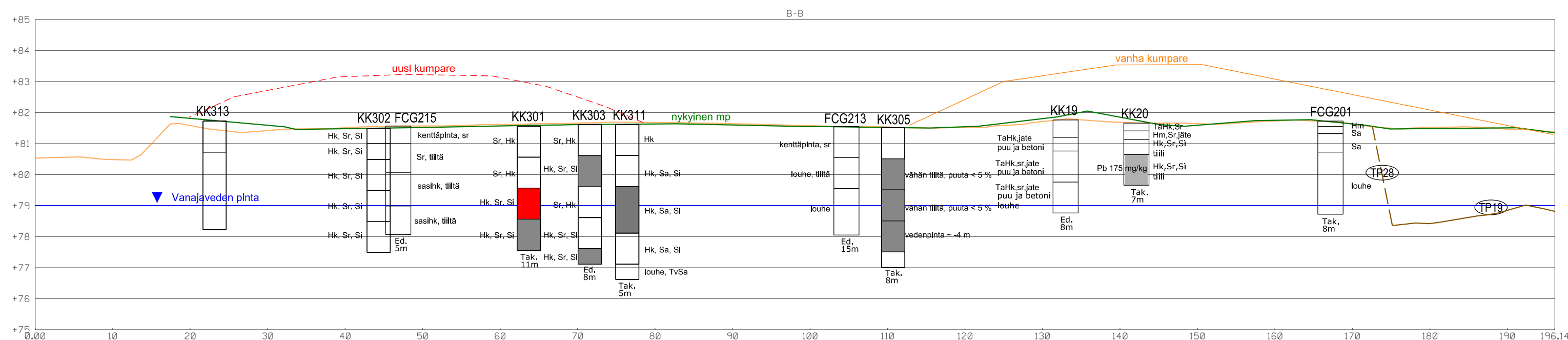
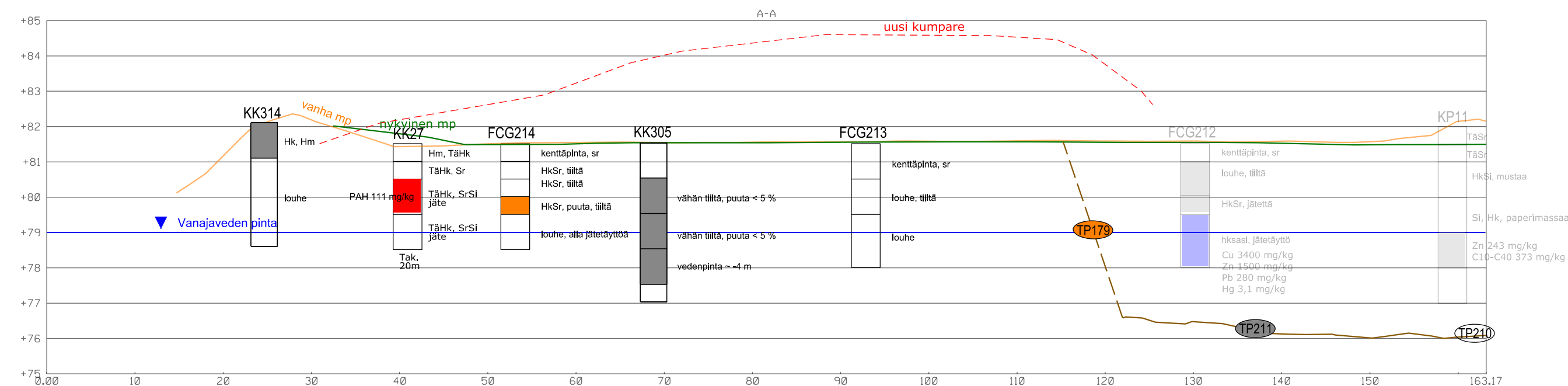
Päiväys 12.10.2018
Laat. API / Piir. RAn, TAh
Hyv. R.TIII

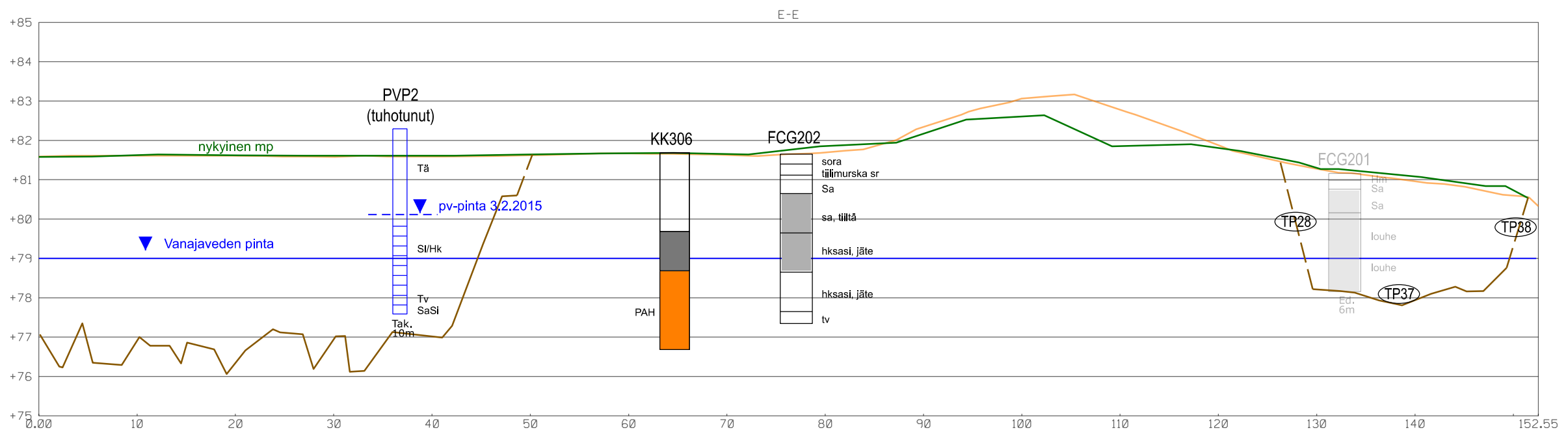
YMP P31550

2

Haitta-ainepitoisuustasot (VNa214/2007):

- > kynnysarvo
- > alempi ohjearvo
- > ylempi ohjearvo
- > vaarallisen jätteen ohjeellinen raja-arvo





-  > kynnysarvo
-  > alempi ohjearvo
-  > ylempi ohjearvo
-  > vaarallisen jätteen ohjeellinen raja-arvo

Päiväys	12.10.2018
Laat.	API / Piir. RAn, TAh
Hyv.	R.Tilli

