

BOREAL BIOREF OY

KEMIJÄRVEN POHJAN MAA-AINESTEN TUTKIMUS

Tutkimuksen suoritti: Ahma ympäristö Oy

Näytteenotto: Simo Paksuniemi, iktyonomi, 5.10.2017

Raportti: Olli-Pekka Vieltojärvi, FM biofysiikka, 23.10.2017

Liite 1: Näytteiden analyysitulokset

## 1. TUTKIMUSSUUNNITELMA

Boreal Bioref Oy:n Kemijärven biojalostamon vesistö rakentamista koskeva suunnitelma on valmistunut 7.9.2017, koskien raakavesijohtoputken, jäähdytysvesiputken ja jätevesiputken sekä läjitysalueen moreenipadon rakentamista Kemijärven vesistöön. Osa putkilinjauksista sijoittuu sellaisiin kohtiin Kemijärvessä, joissa putken sijoittaminen järven pohjaan vaatii ruoppausta. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää ruopattavan maa-aineksen laatu ja arvioida sen läjityskelpoisuutta. Hankkeeseen liittyen on aikaisemmin tutkittu Kemijärven pohjasedimentin esiintymistä ja koostumusta. Sedimenttitutkimukseen liittyvä näytteenotto toteutettiin 16.8.2017, jolloin sedimenttiä todettiin esiintyvän ainoastaan järven syvänteissä ja suunnitellusta kuudesta näytteenottopaikasta sedimenttinäytteitä saatiin vain kahdesta kohdasta.

Tässä tutkimuksessa näytteenotto kohdistettiin niille alueille, joilla vesistö rakentamista koskevan suunnitelman mukaisesti järven pohjan ruoppausta tullaan toteuttamaan. Yhdeksi näytteenottopaikaksi valittiin rautatiesillan eteläpuolella oleva matalikko (piste 2), johon suunnitelman mukaisesti jätevesiputki tullaan sijoittamaan. Toinen näytteenottopaikka valittiin Termusniemen pohjoispuolella olevalta matalikolta (piste 3), joka sijoittuu lähelle jätevesiputken purkupistettä. Yksi näytteenottopaikka sijoitettiin jäähdytysvesiputken vaihtoehoiselle putkilinjaukselle (piste 1) rautatiesillan eteläpuolelle. Vesistö rakentamista koskevan suunnitelman mukaiset putkilinjaukset ja näytteenottopisteet on esitetty kuvassa 1. Pisteiden koordinaatit on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Näytteenottopisteiden koordinaatit.

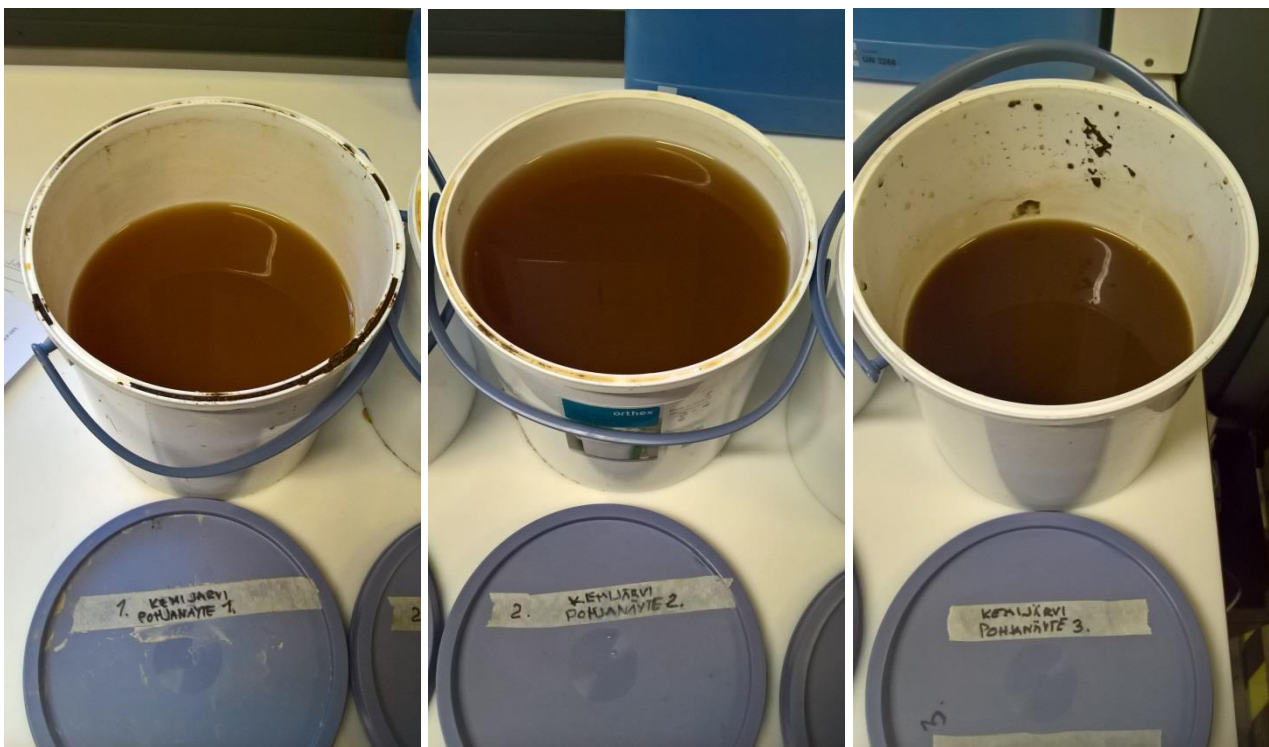
Näytteenottopiste	N (ETRS-TM35FIN)	E (ETRS-TM35FIN)	Syvyys (m)
Piste 1	7399646	520710	1,1
Piste 2	7399191	521040	3,9
Piste 3	7394999	523423	2,5



Kuva 1. Näytteenottopisteiden sijainnit.

## 2. NÄYTTEENOTON TOTEUTUS

Näytteenotto toteutettiin 5.10.2017 Ahma ympäristö Oy:n toimesta, näytteenottajana Simo Paksuniemi ja avustamassa Jukka Huovinen. Näytteenotto suoritettiin Ponar –näytteenottimella. Analysointia varten riittävän näytemäärän (2-3 litraa) saamiseksi näytteenotto jokaisesta pisteestä toistettiin 2-3 kertaa. Näytteet olivat luonnollisesti hyvin vesipitoisia ja raskaamman aineksen vajotessa näyteastian pohjalle astian pinnalle kertyi vettä, joka poistettiin ennen näytteen analysoinnin aloittamista. Näytteen sisältämä vesi säilytetään laboratoriossa mahdollisia jatkotutkimuksia varten. Maa-aineuksen näytemäärä oli riittävä kemiallisen koostumuksen määrittämiseksi mutta raekoon määrittystä varten näytemäärä jäi vajaaksi.



Kuva 2. Näytteet laboratoriossa ennen analysoinnin aloittamista.

## 3. NÄYTTEIDEN KOOSTUMUS

Näytteet analysoitiin pääosin Ahma ympäristö Oy:n laboratoriossa (akkreditoitu testauslaboratorio T131). Adsorboituvat orgaaniset halogeeniyhdisteet (AOX) tutkittiin SGS Finland Oy:n laboratoriossa ja furaanit ja dioksiinit Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratoriossa. Analyysitulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1.

Pohjasta otetuissa näytteissä ei havaittu öljyhiilivetyjä (THC), PAH-yhdisteitä tai VOC-yhdisteitä. PCB-yhdisteisiin kuuluvia komponentteja havaittiin pisteestä 1 otetussa näytteessä, jossa yhdisteiden PCB-138, PCB-153 ja PCB-180 pitoisuus ylitti laboratorion määrittämissä raja-arvoissa. Pisteestä 3

otetussa näytteessä AOX-yhdisteiden pitoisuus ylitti laboratorion määrittämissä rajoissa, muissa pisteissä AOX-yhdisteitä ei havaittu. Pisteessä 1 näytteessä havaittiin määrittämissä rajoissa ylittäviä furaani- ja dioksiinipitoisuuksia seuraavien yhdisteiden osalta: 2,3,7,8-TetraCDF, 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF ja OctaCDF. Pisteessä 3 näytteessä havaittiin määrittämissä rajoissa ylittäviä pitoisuuksia seuraaville furaani- ja dioksiiniyhdisteille: OctaCDD, 2,3,7,8-TetraCDF ja 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF. Pisteestä 2 otetussa näytteessä ei todettu lainkaan dioksiini- tai furaaniyhdisteitä.

Pisteessä 3 maa-aineksen metallipitoisuudet olivat korkeampia kuin muissa näytteenottoaikoissa. Kyseisen näytteen koostumus poikkesi muista myös siinä suhteessa, että sen savespitoisuus ja orgaanisen aineksen määrä (hehkutushäviö ja TOC) oli suurempi kuin pisteistä 1 ja 2 otetuissa näytteissä.

## 4. LÄJITYSKELPOISUUDEN ARVIOINTI

Ruoppausmassan läjityskelpoisuuden arvioimiseksi sen laatua verrataan asetuksessa 214/2007 (Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista) esitettyihin kynnysarvoihin ja alempiin ja ylempiin ohjearvoihin sekä Ympäristöhallinnon ohjeessa 1\_2015 (Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje, YH\_1\_2015) annettuihin pitoisuustasoihin. Ohjeen YH\_1\_2015 pitoisuustasoihin verrattaessa analyysitulokset normalisoidaan seuraavien kaavojen mukaisesti.

**Metallit ja puolimetallit:** 
$$C_{korj} = C \times \frac{a + b \times 25 + c \times 10}{a + b \times \text{savi} + c \times \text{org. aines}} \quad (1)$$

, missä  $C_{korj}$  = pitoisuus (kuiva-aineessa) standardisedimentissä

$C$  = mitattu pitoisuus (kuiva-aineessa)

savi = mitattu saven (<2 µm) osuus prosentteina kuivapainosta

org.aines = mitattu orgaanisen aineksen osuus prosentteina kuivapainosta

vakiot a, b ja c eri alkuaineille seuraavasti:

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

**Orgaaniset haitta-aineet:** 
$$C_{korj} = C \times \frac{10}{\text{org. aines}} \quad (2)$$

, missä  $C_{korj}$  = pitoisuus (kuiva-aineessa) standardisedimentissä

$C$  = mitattu pitoisuus (kuiva-aineessa)

org.aines = mitattu orgaanisen aineksen osuus prosentteina kuivapainosta

Kaavassa (2) orgaanisen aineksen osuudet voivat olla välillä 2 % - 30 %. Orgaanisten haitta-aineiden kaavaan sijoitetaan orgaanisen aineksen osuudeksi 2, kun osuus on alle 2 % paitsi PAH-yhdisteille, joille kaavaan sijoitetaan 10, kun orgaanisen aineksen osuus on alle 10 %. Kaavaan sijoitetaan 30, kun orgaanisen aineksen osuus on suurempi kuin 30 %. Kaavassa orgaaninen aines tarkoittaa hehkutushäviötä (550 °C, 2-2½ tuntia) saatua arvoa. Jos orgaaninen aines mitataan TOC:na, kerrotaan tulos kahdella ennen kaavaan sijoittamista.

Näytteiden savespitoisuus ja orgaanisen aineksen osuus on esitetty taulukossa 2.

**Taulukko 2. Kemijärven pohjasta otettujen näytteiden laboratorissa määritetty savespitoisuus ja orgaanisen aineksen osuus (hehkutushäviö) sekä orgaaninen kokonaishiili (TOC).**

Näyte	Savespitoisuus %	Orgaanisen aineksen osuus % (hehkutushäviö)	Orgaaninen kokonaishiili % (TOC)
Piste 1	2	2,4	1,2
Piste 2	1	0,9	0,4
Piste 3	10	8,1	2,6

**Taulukko 3. Näytteiden haitta-aineiden mitatut pitoisuudet ja PIMA-asetuksen (214/2007) kynnysarvot ja ohjearvot.**

VnA 214/2007 ylempi ohjearvo		VnA 214/2007 alempi ohjearvo	VnA 214/2007 kynnys-arvo	Piste 3	Piste 2	Piste 1	mg/kg ka (kuiva-aine)	
50	10	2	< 2	< 2	< 2	< 2	Sb	
100	50	5	17 (1)	< 3	4,4	4,4	As	
20	10	1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	Cd	
250	100	20	27 (1)	3,1	5,8	5,8	Co	
300	200	100	130 (1)	27	42	42	Cr	
200	150	100	17	2,4	5,1	5,1	Cu	
750	200	60	< 3	< 3	< 3	< 3	Pb	
150	100	50	33	6,7	12	12	Ni	
400	250	200	35	15	20	20	Zn	
250	150	100	100	18	26	26	V	
1000	300	300	< 5	< 5	< 5	< 5	Öljyt C10-C40	
2000	600	600	< 5	< 5	< 5	< 5	Keski-tisleet C10-C21	
100	30	15	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Raskaat öljyjakeet C21-C40	
5	0,5	0,1	< 0,001	< 0,001	0,033	0,033	PAH	
500	100		< 50	< 50	< 50	< 50	PCB	
			30	< 10	< 10	< 10	VOC	
							AOX	
0,0015	0,0001	0,00001	0,000005 *	0,000005 *	0,000005 *	0,000005 *	PCDD/F-PCB (Dioksiinit ja furaanit ja dioksiinin kaltaiset PCB-yhdisteet	

1) Näytteen 3 As-pitoisuus, Co-pitoisuus ja Cr-pitoisuus ylittää asetuksen 214/2007 kynnysarvon

\* Dioksiinin ja furaanin analyysitulokset (summapitoisuus) on esitetty WHO-TEQ mukaisesti (Upper bound TEQ). Analyysituloksissa ei ole mukana PCB:n kaltaisia dioksiineja, joita ei analysoitu

**Taulukko 4. Näytteiden haitta-aineiden normalisoidut pitoisuudet ja ohjeen YH\_1\_2015 mukaiset pitoisuustasot läjityskelpoisuuden arvioimiseksi. Normalisoinnin laskennassa orgaanisen aineksen osuutena on käytetty hehikutushäviötä.**

	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	Öljyt C10-C40	PAH	PCB-138	PCB-153	PCB-180	Dioksiinit ja furaanit
	mg/kg ka (kuiva-aine)								µg/kg ka (kuiva-aine)				ng/kg ka
<b>Piste 1</b>	7,6	< 0,5	78 (1)	10	< 4,7	35	47	< 21	< 10	36 (4)	39 (4)	63 (4)	< 5 (**)
<b>Piste 2</b>	< 5,5	< 0,6 (2)	52	5	< 4,9	21	39	< 25	0 < 10	< 5	< 5	< 5	< 5 (**)
<b>Piste 3</b>	22,2 (3)	< 0,4	186 (3)	24	< 3,7	58 (3)	53	< 6	< 10	< 1	< 1	< 1	< 5 (**)
<b>Ohje YH_1_2015, taso I</b>	< 15	< 0,5	< 65	< 35	< 40	< 45	< 170	< 100	< 20 (*)	< 2	< 2	< 2	< 5
<b>Ohje YH_1_2015, taso IA</b>	15 - 50	0,5 - 2,5	65 - 270	35 - 50	40 - 80	45 - 50	170 - 360	100 - 300		2 - 4	2 - 4	2 - 4	5 - 10
<b>Ohje YH_1_2015, taso IB</b>	50 - 70			50 - 70	80 - 100	50 - 60	360 - 500	300 - 1500		4 - 10	4 - 10	4 - 10	10 - 30
<b>Ohje YH_1_2015, taso IC</b>				70 - 90	100 - 200					10 - 30	10 - 30	10 - 30	30 - 60
<b>Ohje YH_1_2015, taso 2</b>	> 70	> 2,5	> 270	> 90	> 200	> 60	> 500	> 1500		> 30	> 30	> 30	> 60
<p>1) Näytteen 1 normalisoitu Cr-pitoisuus ylittää ohjeen YH_1_2015 tason I pitoisuustason</p> <p>2) Näytteen 2 normalisoitu Cd-pitoisuus ylittää ohjeen YH_1_2015 tason I pitoisuustason (mitattu pitoisuus &lt; määrittäysraja)</p> <p>3) Näytteen 3 normalisoitu As-pitoisuus, Cr-pitoisuus ja Ni-pitoisuus ylittää ohjeen YH_1_2015 tason I pitoisuustason</p> <p>4) Näytteen 1 normalisoitu PCB-pitoisuus kolmen yhdisteen osalta ylittää ohjeen YH_1_2015 luokan IC pitoisuustason</p> <p>* Useille yksittäisille PAH-yhdisteille annettu pitoisuustasot, luokan I pitoisuustaso yksittäisille yhdisteille &lt; 20 µg/kg</p> <p>** Dioksiinin ja furaanin analyysitulokset (summapitoisuus) on esitetty WHO-TEQ mukaisesti (Upper bound TEQ). Tulosta ei ole normalisoitu</p>													

Verrattaessa näytteissä esiintyvien haitta-aineiden pitoisuuksia asetuksen 214/2007 ohjearvoihin, pisteen 1 PCB yhdisteiden summapitoisuus (0,033 mg/kg) on selvästi pienempi kuin asetuksessa PCB:lle annettu kynnysarvo (0,1 mg/kg). Pisteestä 3 otetussa näytteessä mitattu arseenipitoisuus (As) ylittää kynnysarvon 5 mg/kg ja myös kyseisen näytteen kobolttipitoisuus (Co) ja kromipitoisuus (Cr) ylittää asetuksen kynnysarvon. Näytteissä ei todettu lainkaan alemman tai ylemmän ohjearvon ylityksiä.

Asetuksen 3§ mukaisesti on maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve arvioitava, mikäli yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää asetuksessa säädetyn kynnysarvon, mikäli alueella vallitseva taustapitoisuus ei ole kynnysarvoa korkeampi. Järven pohjasta ruopattavat maamassat on tarkoitus läjittää tehdasalueen rantaan rakennettavan moreenipadon maanpuoleiselle alueelle, jolloin moreenipadon rajaamaa aluetta voidaan sen maan puoleiselta osalta pitää teollisuusalueena. PIMA-asetuksen mukaisesti teollisuusalueella maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, mikäli yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää säädetyn ylemmän ohjearvon. Ruopattavista massoista otetuista näytteistä suoritettujen tutkimusten perusteella ylempien tai alemmien ohjearvojen ylityksiä ei ruoppausmassoissa esiinny, jolloin sen läjitykselle suunnitelman mukaisesti ei ole esteitä PIMA-asetuksen perusteella.

Kun näytteiden analyysitulokset normalisoidaan ympäristöhallinnon ohjeessa 1\_2015 esitettyjen kaavojen mukaisesti, ylittää näytteen 1 Cr-pitoisuus luonnontilaiselle sedimentille määritetyn pitoisuustason I ja PCB-yhdisteisiin lukeutuvien kolmen yhdisteen pitoisuudet ylittävät luokan IC pitoisuustason. Näytteessä 2 pitoisuustaso I ylittyy Cd-pitoisuuden osalta ja näytteessä 3 As-pitoisuuden, Cr-pitoisuuden ja Ni-pitoisuuden osalta. Taulukossa 5 on esitetty ruoppausmassan laatu suhteessa ohjeen 1\_2015 mukaisiin pitoisuustasoihin sekä selitteet eri pitoisuustasojen osalta.

**Taulukko 5. Näytteiden luokitus tutkittujen parametrien suhteen, normalisoidut pitoisuudet.**

	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	Öljyt C10-C40	PAH	PCB	Dioksiinit ja furaanit
<b>Piste 1</b>	I	I	IA	I	I	I	I	I	I	2	1
<b>Piste 2</b>	I	IA	I	I	I	I	I	I	I	I	1
<b>Piste 3</b>	IA	I	IA	I	I	IA	I	I	I	I	I
<b>Luokitukset ja niiden selitteet</b>											
<b>Luokka I</b>	Luonnontilainen										
<b>Luokka IA</b>	Haitta-aineella ei vaikutusta läjityskelpoisuuteen										
<b>Luokka IB</b>	Läjitettävissä sekä ns. hyvälle että tyydyttävälle läjitysalueelle										
<b>Luokka IC</b>	Läjitettävissä ns. hyvälle läjitysalueelle										
<b>Luokka 2</b>	Pääsääntöisesti läjityskelvoton										



Kemijärven pohjasta otettujen näytteiden analyysituloksista laskettujen normalisoitujen pitoisuustasojen mukaisesti pisteiltä 2 ja 3 otetut näytteet luokitellaan kuuluvaksi luokkaan IA, jolloin ruoppausmassassa todetuilla haitta-aineilla ei ole vaikutusta sen läjityskelpoisuuteen. Pisteeltä 1 otetussa näytteessä todettiin PCB-yhdisteisiin kuuluvia yhdisteitä (PCB-138, PCB-153 ja PCB-180) siinä määrin, että normalisoidun pitoisuuden ja Ympäristöhallinnon ohjeen 1/2015 perusteella näyte luokitellaan kuuluvaksi luokkaan 2, joka määritellään pääsääntöisesti läjityskelvottomaksi. PIMA-asetuksen (214/2007) ohjearvoihin ja kynnsarvoihin verrattuna näytteen PCB-pitoisuus alittaa kuitenkin PCB-summapitoisuudelle annetun kynnsarvon, jolloin läjitykselle ei ole rajoitteita PIMA-asetuksen perusteella.

## VIITTEET

VnA 214/2007. Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista

Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto.

Saaja:  
Boreal Bioref Oy  
  
Kuumaniemenkatu 2  
98100 Kemijärvi  
Suomi

Tilauksen tiedot:  
Asiakastunnus: 4464  
Tilaustunnus: R-17-06122  
Tilauksen kuvaus: Boreal Bioref, sedimenttinäytteet 5.10.2017

**Näytetunnus:** R-17-06122-001 **Kuvaus:** Piste 1, 7399646-520710  
**Näyte otettu:** 5.10.2017 **Vastaanotto:** 6.10.2017 **Tutkimus aloitettu:** 6.10.2017  
**Näytetyyppi:** Sedimentti **Näytteenottaja:** Simo Paksuniemi, Jukka Huovinen

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
AOX	mg/kg ka	<10,00	DIN 38404-S18 / ASGS
<b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b>			
pH (1:5)		6,2	ISO 10390:2005 / ROI
Sähkönjohtokyky (1:5)	mS/m	2,2	ISO 10390:2005,SFSEN 27888:1994 / ROI
Haihdutusjäännös	g/kg	640	SFS 3008:1990 / ROI
Hehkutusjäännös (550 °C)	% ka	97,6	SFS-EN 12879:2000 / ROI
Hehkutushäviö (550 °C)	% ka	2,4	SFS-EN 12879:2000 / ROI
Orgaaninen kokonaishiili, TOC *	% ka	1,2	EN 13137 / ASGS
Savi (0,002 mm)	% ka	2	PANK 2103/Elonen 1971 / OUL
<b>Alkuaineanalyysit</b>			
Alumiini, Al *	mg/kg ka	7340	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Arseni, As *	mg/kg ka	4,4	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Boori, B	mg/kg ka	<4	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Barium, Ba	mg/kg ka	31	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Beryllium, Be	mg/kg ka	<1	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kalsium, Ca	mg/kg ka	2900	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kadmium, Cd *	mg/kg ka	<0,3	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Koboltti, Co *	mg/kg ka	5,8	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kromi, Cr *	mg/kg ka	42	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kupari, Cu *	mg/kg ka	5,1	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Rauta, Fe *	mg/kg ka	21200	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kalium, K	mg/kg ka	600	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Magnesium, Mg	mg/kg ka	2950	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Mangaani, Mn *	mg/kg ka	330	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Molybdeeni, Mo *	mg/kg ka	<1	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Natrium, Na	mg/kg ka	200	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Nikkeli, Ni *	mg/kg ka	12	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Fosfori, P	mg/kg ka	280	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Lyijy, Pb *	mg/kg ka	<3	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Rikki, S	mg/kg ka	120	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Antimoni, Sb *	mg/kg ka	<2	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Seleeni, Se *	mg/kg ka	<3	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Titaani, Ti	mg/kg ka	550	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Vanadiini, V *	mg/kg ka	26	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Sinkki, Zn *	mg/kg ka	20	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Tina, Sn *	mg/kg ka	<3	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
<b>THC</b>			
> C21-C40 öljyhiilivedyt	mg/kg ka	<5,0	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Öljyhiilivetyjen kok.pitoisuus, C10-C40	mg/kg ka	<5,0	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
> C10-C21 öljyhiilivedyt	mg/kg ka	<5,0	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
<b>VOC</b>			
MTBE	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
TAME	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI

Analysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
ETBE	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
TAAE	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Bentseeni	mg/kg ka	<0,020	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Tolueneeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Etyylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
m/p-Ksyleeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
o-Ksyleeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
BTEX yhteensä	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,3,5-Trimetyylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,4-trimetyylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,3-Trimetyylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,4,5-Tetrametyylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,3,4-Tetrametyylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Styreeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Kumeeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
p-Kymeeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Klooribentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Vinyylikloridi	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Dikloorimetaani	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1-Dikloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2-Dikloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Trans-1,2-dikloorieteeni	mg/kg ka	<0,0050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Cis-1,2-dikloorieteeni	mg/kg ka	<0,0050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Trikloorimetaani, kloroformi	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1,1-Trikloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Tetrakloorimetaani, hiilitetrakloridi	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Bromidikloorimetaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1,2-Trikloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Dibromidikloorimetaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2-Dibromietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Tetrakloorieteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1,1,2-Tetrakloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Bromoformi	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Heksakloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Trihalometaanit (THM) yhteensä	mg/kg ka	<50	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
TVOC, C5-C10 (tolueenivaste)	mg/kg ka	<50	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Trikloorieteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
<b>PAH</b>			
Pyreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Naftaleeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Asenaftaleeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Asenafteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Fluoreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Fenantreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Antraseeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Fluoranteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(a)antraseeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Kryseeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(a)pyreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(ghi)peryleeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PAH summa	mg/kg ka	<0,010	

Analysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
<b>PCB</b>			
PCB-28	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-31	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PBC-52	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-101	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-118	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-138	mg/kg ka	0,0087	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-153	mg/kg ka	0,0093	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-180	mg/kg ka	0,015	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB (PCB-28, 52, 101, 118, 153, 138 ja 180) summa	mg/kg ka	0,033	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
<b>PCDD/F -yhdisteet</b>			
2,3,7,8-TetraCDD *	ng/kg ka	<0,5	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,7,8-PentaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,7,8-HexaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,6,7,8-HexaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,7,8,9-HexaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
OctaCDD *	ng/kg ka	<5,0	GC/HRMS / ARAM
2,3,7,8-TetraCDF *	ng/kg ka	1,2	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,7,8-PentaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
2,3,4,7,8-PentaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,7,8-HexaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,6,7,8-HexaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
2,3,4,6,7,8-HexaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,7,8,9-HexaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF *	ng/kg ka	15	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
OctaCDF *	ng/kg ka	16	GC/HRMS / ARAM
Lower bound TEQ *	mg/kg ka	0,0	WHO-TEQ (2005) / ARAM
Middle bound TEQ *	mg/kg ka	0,0000030	WHO-TEQ (2005) / ARAM
Upper bound TEQ *	mg/kg ka	0,0000050	WHO-TEQ (2005) / ARAM
<b>Näytetunnus:</b> R-17-06122-002			
<b>Näyte otettu:</b> 5.10.2017			
<b>Näytetyyppi:</b> Sedimentti			
<b>Kuvaus:</b>		Piste 2, 7399191-521040	
<b>Vastaanottopvm:</b>		6.10.2017	
<b>Näytteenottaja:</b>		Simo Paksuniemi, Jukka Huovinen	
<b>Tutkimus aloitettu:</b>		6.10.2017	
Analysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
AOX	mg/kg ka	<10,00	DIN 38404-S18 / ASGS
<b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b>			
pH (1:5)		6,5	ISO 10390:2005 / ROI
Sähkönjohtokyky (1:5)	mS/m	0,9	ISO 10390:2005,SFSEN 27888:1994 / ROI
Haihdotusjäännös	g/kg	710	SFS 3008:1990 / ROI
Hehkutusjäännös (550 °C)	% ka	99,1	SFS-EN 12879:2000 / ROI
Hehkutushäviö (550 °C)	% ka	0,9	SFS-EN 12879:2000 / ROI
Orgaaninen kokonaishiili, TOC *	% ka	0,4	EN 13137 / ASGS
Savi (0,002 mm)	% ka	1	PANK 2103/Elonen 1971 / OUL
<b>Alkuaineanalyytit</b>			
Alumiini, Al *	mg/kg ka	4430	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Arseni, As *	mg/kg ka	<3	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Boori, B	mg/kg ka	<4	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Barium, Ba	mg/kg ka	18	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Beryllium, Be	mg/kg ka	<1	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kalsium, Ca	mg/kg ka	2010	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kadmium, Cd *	mg/kg ka	<0,3	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Koboltti, Co *	mg/kg ka	3,1	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kromi, Cr *	mg/kg ka	27	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL

Analysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
Kupari, Cu *	mg/kg ka	2,4	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Rauta, Fe *	mg/kg ka	11400	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kalium, K	mg/kg ka	340	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Magnesium, Mg	mg/kg ka	1540	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Mangaani, Mn *	mg/kg ka	150	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Molybdeeni, Mo *	mg/kg ka	<1	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Natrium, Na	mg/kg ka	140	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Nikkeli, Ni *	mg/kg ka	6,7	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Fosfori, P	mg/kg ka	170	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Lyijy, Pb *	mg/kg ka	<3	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Rikki, S	mg/kg ka	<50	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Antimoni, Sb *	mg/kg ka	<2	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Seleeni, Se *	mg/kg ka	<3	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Titaani, Ti	mg/kg ka	380	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Vanadiini, V *	mg/kg ka	18	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Sinkki, Zn *	mg/kg ka	15	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
Tina, Sn *	mg/kg ka	<3	EPA3051 (HNO <sub>3</sub> \HCl), SFS-EN ISO11885:09/OUL
<b>THC</b>			
> C21-C40 öljyhiilivedyt	mg/kg ka	<5,0	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Öljyhiilivetyjen kok.pitoisuus, C10-C40	mg/kg ka	<5,0	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
> C10-C21 öljyhiilivedyt	mg/kg ka	<5,0	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
<b>VOC</b>			
MTBE	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
TAME	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
ETBE	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
TAAE	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Bentseeni	mg/kg ka	<0,020	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Tolueeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Etylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
m/p-Ksyleeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
o-Ksyleeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
BTEX yhteensä	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,3,5-Trimetylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,4-trimetylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,3-Trimetylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,4,5-Tetrametylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,3,4-Tetrametylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Styreeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Kumeeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
p-Kymeeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Klooribentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Vinyylikloridi	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Dikloorimetaani	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1-Dikloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2-Dikloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Trans-1,2-dikloorieteeni	mg/kg ka	<0,0050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Cis-1,2-dikloorieteeni	mg/kg ka	<0,0050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Trikloorimetaani, kloroformi	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1,1-Trikloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Tetrakloorimetaani, hiilitetrakloridi	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Bromidikloorimetaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1,2-Trikloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Dibromidikloorimetaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2-Dibromietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Tetrakloorieteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1,1,2-Tetrakloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI

Analysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
Bromoformi	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Heksakloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Trihalometaanit (THM) yhteensä	mg/kg ka	<50	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
TVOC, C5-C10 (tolueenivaste)	mg/kg ka	<50	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Trikloorieteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
<b>PAH</b>			
Pyreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Naftaleeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Asenaftaleeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Asenafteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Fluoreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Fenantreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Antraseeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Fluoranteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(a)antraseeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Kryseeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(a)pyreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(ghi)peryleeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PAH summa	mg/kg ka	<0,010	
<b>PCB</b>			
PCB-28	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-31	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PBC-52	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-101	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-118	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-138	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-153	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-180	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB (PCB-28, 52, 101, 118, 153, 138 ja 180) summa	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
<b>PCDD/F -yhdisteet</b>			
2,3,7,8-TetraCDD *	ng/kg ka	<0,5	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,7,8-PentaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,7,8-HexaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,6,7,8-HexaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,7,8,9-HexaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
OctaCDD *	ng/kg ka	<5,0	GC/HRMS / ARAM
2,3,7,8-TetraCDF *	ng/kg ka	<0,50	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,7,8-PentaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
2,3,4,7,8-PentaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,7,8-HexaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,6,7,8-HexaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
2,3,4,6,7,8-HexaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,7,8,9-HexaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
OctaCDF *	ng/kg ka	<5,0	GC/HRMS / ARAM
Lower bound TEQ *	mg/kg ka	0,0	WHO-TEQ (2005) / ARAM
Middle bound TEQ *	mg/kg ka	0,000050	WHO-TEQ (2005) / ARAM
Upper bound TEQ *	mg/kg ka	0,000050	WHO-TEQ (2005) / ARAM

<b>Näytetunnus:</b> R-17-06122-003	<b>Kuvaus:</b> Piste 3, 7394999-523423		
<b>Näyte otettu:</b> 5.10.2017	<b>Vastaanottopvm:</b> 6.10.2017	<b>Tutkimus aloitettu:</b> 6.10.2017	
<b>Näytetyyppi:</b> Sedimentti	<b>Näytteenottaja:</b> Simo Paksuniemi, Jukka Huovinen		
Analysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
AOX	mg/kg ka	30,00	DIN 38404-S18 / ASGS
<b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b>			
pH (1:5)		6,9	ISO 10390:2005 / ROI
Sähkönjohtokyky (1:5)	mS/m	4,2	ISO 10390:2005,SFSEN 27888:1994 / ROI
Haihdutusjäännös	g/kg	410	SFS 3008:1990 / ROI
Hehkutusjäännös (550 °C)	% ka	91,9	SFS-EN 12879:2000 / ROI
Hehkutushäviö (550 °C)	% ka	8,1	SFS-EN 12879:2000 / ROI
Orgaaninen kokonaishiili, TOC *	% ka	2,6	EN 13137 / ASGS
Savi (0,002 mm)	% ka	10	PANK 2103/Elonen 1971 / OUL
<b>Alkuaineanalysit</b>			
Alumiini, Al *	mg/kg ka	21000	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Arseni, As *	mg/kg ka	17	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Boori, B	mg/kg ka	<4	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Barium, Ba	mg/kg ka	97	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Beryllium, Be	mg/kg ka	<1	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kalsium, Ca	mg/kg ka	4970	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kadmium, Cd *	mg/kg ka	<0,3	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Koboltti, Co *	mg/kg ka	27	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kromi, Cr *	mg/kg ka	130	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kupari, Cu *	mg/kg ka	17	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Rauta, Fe *	mg/kg ka	108000	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kalium, K	mg/kg ka	1130	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Magnesium, Mg	mg/kg ka	7750	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Mangaani, Mn *	mg/kg ka	3100	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Molybdeeni, Mo *	mg/kg ka	6,0	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Natrium, Na	mg/kg ka	370	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Nikkeli, Ni *	mg/kg ka	33	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Fosfori, P	mg/kg ka	1250	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Lyijy, Pb *	mg/kg ka	<3	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Rikki, S	mg/kg ka	380	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Antimoni, Sb *	mg/kg ka	<2	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Seleen, Se *	mg/kg ka	<3	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Titaani, Ti	mg/kg ka	1200	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Vanadiini, V *	mg/kg ka	100	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Sinkki, Zn *	mg/kg ka	35	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Tina, Sn *	mg/kg ka	<3	EPA3051(HNO <sub>3</sub> HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
<b>THC</b>			
> C21-C40 öljyhiilivedyt	mg/kg ka	<5,0	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Öljyhiilivetyjen kok.pitoisuus, C10-C40	mg/kg ka	<5,0	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
> C10-C21 öljyhiilivedyt	mg/kg ka	<5,0	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
<b>VOC</b>			
MTBE	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
TAME	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
ETBE	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
TAE	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Bentseeni	mg/kg ka	<0,020	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Tolueeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Etylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
m/p-Ksyleeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
o-Ksyleeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
BTEX yhteensä	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,3,5-Trimetylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI

Analysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
1,2,4-trimetyylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,3-Trimetyylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,4,5-Tetrametyylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,3,4-Tetrametyylibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Styreeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Kumeeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
p-Kymeeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Klooribentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Vinyylikloridi	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Dikloorimetaani	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1-Dikloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2-Dikloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Trans-1,2-dikloorieteeni	mg/kg ka	<0,0050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Cis-1,2-dikloorieteeni	mg/kg ka	<0,0050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Trikloorimetaani, kloroformi	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1,1-Trikloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Tetrakloorimetaani, hiilitetrakloridi	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Bromidikloorimetaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1,2-Trikloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Dibromidikloorimetaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2-Dibromietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Tetrakloorieteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1,1,2-Tetrakloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Bromoformi	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Heksakloorietaani	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Trihalometaanit (THM) yhteensä	mg/kg ka	<50	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
TVOC, C5-C10 (tolueenivaste)	mg/kg ka	<50	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
Trikloorieteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
<b>PAH</b>			
Pyreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Naftaleeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Asenaftaleeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Asenafteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Fluoreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Fenantreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Antraseeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Fluoranteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(a)antraseeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Kryseeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(a)pyreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Bentso(ghi)peryleeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PAH summa	mg/kg ka	<0,010	
<b>PCB</b>			
PCB-28	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-31	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PBC-52	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-101	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-118	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-138	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-153	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
PCB-180	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI



Analyysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
PCB (PCB-28, 52, 101, 118, 153, 138 ja 180) summa	mg/kg ka	<0,0010	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
<b>PCDD/F -yhdisteet</b>			
2,3,7,8-TetraCDD *	ng/kg ka	<0,5	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,7,8-PentaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,7,8-HexaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,6,7,8-HexaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,7,8,9-HexaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
OctaCDD *	ng/kg ka	8,3	GC/HRMS / ARAM
2,3,7,8-TetraCDF *	ng/kg ka	0,80	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,7,8-PentaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
2,3,4,7,8-PentaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,7,8-HexaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,6,7,8-HexaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
2,3,4,6,7,8-HexaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,7,8,9-HexaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF *	ng/kg ka	5,9	GC/HRMS / ARAM
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF *	ng/kg ka	<2,0	GC/HRMS / ARAM
OctaCDF *	ng/kg ka	<5,0	GC/HRMS / ARAM
Lower bound TEQ *	mg/kg ka	0,0	WHO-TEQ (2005) / ARAM
Middle bound TEQ *	mg/kg ka	0,0000020	WHO-TEQ (2005) / ARAM
Upper bound TEQ *	mg/kg ka	0,0000050	WHO-TEQ (2005) / ARAM

\* Menetelmä on akkreditoitu

Mittausepävarmuudet ovat saatavissa laboratorion.

Kommentti R-17-06122-001: Piste 1, 7399646-520710  
R-17-06122-002: Piste 2, 7399191-521040  
R-17-06122-003: Piste 3, 7394999-523423

20.10.2017



Piia Hiltunen, Kemisti  
040 667 2377, piia.hiltunen@ahmagroup.com

Jakelu Nivala, Heikki

Yhteyshenkilöt Alkuaineanalytiikka, Fysikaalis-kemiallinen analytiikka (Oulu): Ilkka Välimäki, 044 256 3322, ilkka.valimaki@ahmagroup.com  
Fysikaalis-kemiallinen analytiikka (Rovaniemi): Piia Hiltunen, 040 667 2377, piia.hiltunen@ahmagroup.com  
Orgaaninen analytiikka: Tarja Olli, 044 363 6614, tarja.oli@ahmagroup.com

Tulokset pätevät ainoastaan tässä selosteessa mainituille näytteille. Tämän selosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa on pyydettävä lupa Ahma ympäristö Oy:ltä.

Menetelmäviittausten lopussa olevien laboratoriotunnusten selitteet:  
OUL = Ahma ympäristö Oy, Sammonkatu 8, 90570 Oulu, p. 044 588 5260  
ARAM = Alihankinta, Eurofins Environment Testing Finland Oy  
ROI = Ahma ympäristö Oy, Teollisuustie 6, 96320 Rovaniemi, p. 040 133 3800  
ASGS = Alihankinta, SGS Finland Oy