

BOREAL BIOREF OY

KEMIJÄRVEN SEDIMENTTITUTKIMUS

Tutkimuksen suoritti: Ahma ympäristö Oy

Näytteenotto: Simo Paksuniemi, iktyonomi, 16.8.2017

Raportti: Olli-Pekka Vieltojärvi, FM biofysiikka, 26.9.2017

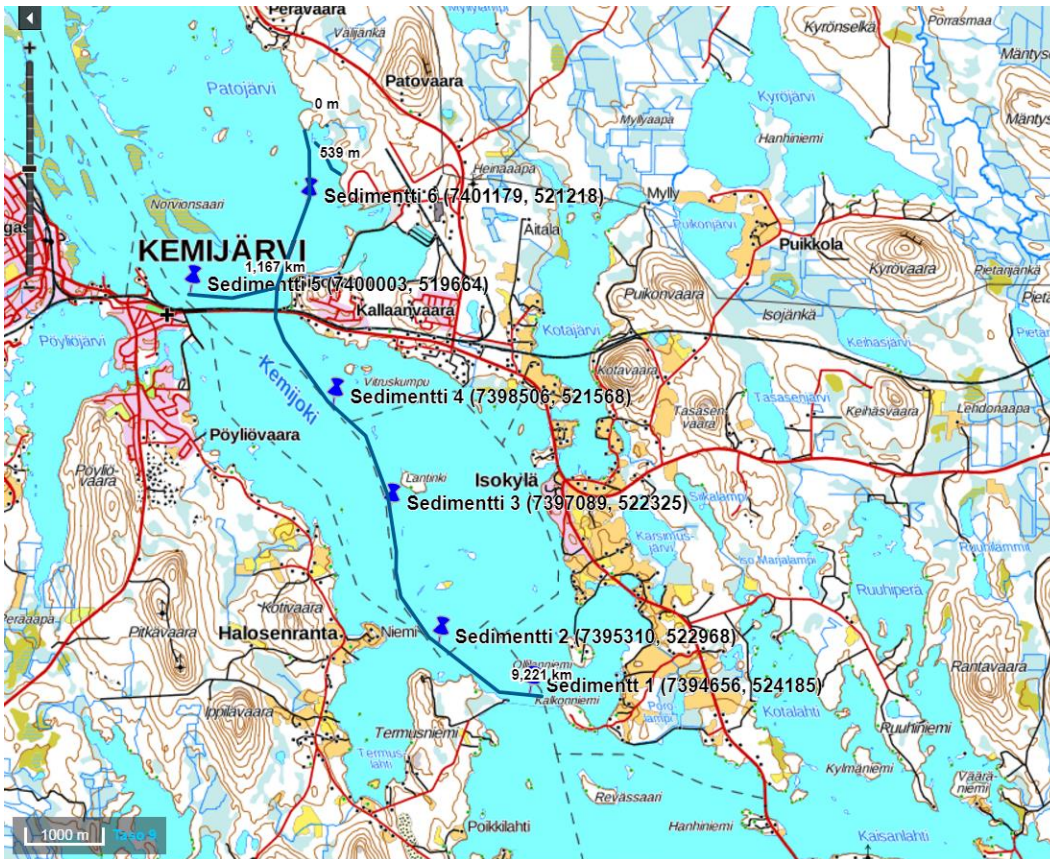
Liite 1: Sedimenttinäytteiden analyysitulokset

1. TUTKIMUSSUUNNITELMA

Boreal Bioref Oy:n Kemijärven biojalostamon vesistö rakentamiseen liittyen laadittiin näytteenottosuunnitelma Kemijärven pohjan sedimentin koostumuksen selvittämiseksi. Vedenotto putken, jätevesi putken ja jäähdytysvesi putken rakentamisalueille määritettiin 6 näytteenottopistettä, joista etukäteen arvioiden olisi mahdollista saada riittävä määrä sedimenttiä laboratoriotutkimuksia varten. Suunnitelmassa näytteenottopisteet sijoitettiin järvisyvänteisiin, sillä kokemuksen mukaan Kemijärven tapaiseen suuren läpivirtaaman omaavan järven pohjalle ei kerry sedimenttiä, syvänteitä lukuun ottamatta. Suunnitelman mukaiset näytteenottopisteet on esitetty kuvassa 1 ja pisteiden koordinaatit taulukossa 1.

Taulukko 1. Näytteenottopisteiden koordinaatit, suunnitelma.

Näytteenottopiste	N (ETRS-TM35FIN)	E (ETRS-TM35FIN)
1	7394656	524185
2	7395310	522968
3	7397089	522325
4	7398506	521568
5	7400003	519664
6	7401179	521218



Kuva 1. Näytteenottopisteiden sijainnit, suunnitelma.

2. NÄYTTEENOTON TOTEUTUS

Sedimenttinäytteenotto toteutettiin 16.8.2017 Ahma ympäristö Oy:n toimesta, näytteenottajana Simo Paksuniemi ja avustamassa Roope Puljujärvi. Näytteenoton yhteydessä vahvistui käsitys Kemijärven virtausolosuhteista ja niiden merkityksestä sedimentin kertymisestä järven pohjalle. Sedimenttinäyte saatiin ainoastaan kahdelta alueelta ennakkoon suunnitellun pisteen läheisyydestä, joista toinen sijoittui hieman Termusniemen pohjapadon yläpuolelle ja toinen Patojärven alueelle. Muiden suunniteltujen näytteenottopisteiden lähialueilla sedimenttiä ei järven pohjalle ole kertynyt. Näytteenotto suoritettiin Limnos sedimenttinäytteenottimella. Sedimenttinäytteiden näytteenottopaikat on esitetty kuvassa 2 ja niiden koordinaatit taulukossa 2.

Taulukko 2. Sedimenttitutkimuksen näytteenottopisteiden koordinaatit.

Näytteenottopiste	N (ETRS-TM35FIN)	E (ETRS-TM35FIN)	Sedimentin vahvuus
BB1	7394755	524341	25 cm
BB2	7400631	520967	> 50 cm



Kuva 2. Sedimenttitutkimuksen näytteenottopisteet.

3. SEDIMENTIN KOOSTUMUS

Näytteet analysoitiin pääosin Ahma ympäristö Oy:n laboratoriossa (akkreditoitu testauslaboratorio T131). Adsorboituvat orgaaniset halogeeniyhdisteet (AOX) tutkittiin SGS:n laboratoriossa. Analyysitulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1.

Sedimentin koostumuksessa pohjapadon yläpuolisessa pisteessä (BB1) ja Patojärvellä (BB2) on pieniä eroja. Patojärvellä otettu sedimenttinäyte sisältää suurempia pitoisuuksia metalleja kuin pohjapadon yläpuolelta otettu näyte. Myös AOX yhdisteiden pitoisuus on korkeampi Patojärven sedimentissä. Näytteissä ei havaittu PCB-yhdisteitä tai VOC-yhdisteitä. PAH-yhdisteistä ainoastaan yhden yhdisteen (Indeno(1,2,3-cd)pyreeni) pitoisuus ylitti laboratorion määrittämissä rajoissa näytteessä BB1. Pohjapadon sedimenttinäytteessä todettiin öljyhiilivetyjä, joka koostuu pääosin raskaista jakeista (C21-C40) ja osittain myös keskiraskaista jakeista (C10-C21). Patojärven näytteessä öljyhiilivetyjä ei todettu.

4. LÄJITYSKELPOISUUDEN ARVIOINTI

Sedimentin läjityskelpoisuuden arvioimiseksi sedimentin 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:
$$C_{korj} = C \times \frac{a + b \times 25 + c \times 10}{a + b \times \text{savi} + c \times \text{org. aines}}$$

, 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:
$$C_{korj} = C \times \frac{10}{\text{org. aines}}$$

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

C = mitattu pitoisuus (kuiva-aineessa)

org.aines = mitattu orgaanisen aineksen osuus prosentteina kuivapainosta

Näytteessä BB1 savespitoisuus oli 4,0 % ja orgaanisen aineksen (hehikutushäviö) osuus 2,0 %.

Näytteessä BB2 savespitoisuus oli 9,5 % ja orgaanisen aineksen osuus 9,8 %.

Taulukko 3. Sedimenttinäytteiden haitta-aineiden mitatut pitoisuudet ja PIMA-asetuksen kynnsarvot ja ohjearvot.

	Sb	As	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Öljyt C10-C40	Keski-tiselet C10-C21	Raskaat öljyjakeet C21-C40	PAH	PCB	VOC	AOX
	mg/kg ka																
BB1	< 2	< 3	< 0,3	6,6	42	6,1	<3	14	22	26	330 ²⁾	76	250	0,01 [*]	< 0,001 ^{**}	< 50 ^{***)}	50
BB2	< 2	6,6 ¹⁾	< 0,3	20	98	18	4,1	36	51	63	< 5	< 5	< 5	< 0,01 [*]	< 0,001 ^{**}	< 50 ^{***)}	80
VnA 214/2007 kynnys- arvo	2	5	1	20	100	100	60	50	200	100	300			15	0,1		
VnA 214/2007 alempi ohjearvo	10	50	10	100	200	150	200	100	250	150		300	600	30	0,5	100	
VnA 214/2007 ylempi ohjearvo	50	100	20	250	300	200	750	150	400	250		1000	2000	100	5	500	

1) Näytteen BB2 As-pitoisuus ylittää asetuksen 214/2007 kynnsarvon

2) Näytteen BB1 öljyhiilivetypitoisuus ylittää asetuksen 214/2007 kynnsarvon

*) Näytteistä määritettyjen PAH yhdisteiden pitoisuudet alittivat laboratoriossa käytettävän määrittäjärajän kaikkien yhdisteiden osalta, lukuun ottamatta BB1 näytteen Indeno(1,2,3-cd)pyreenipitoisuutta, jonka arvoksi määritettiin 10 µg/kg ka.

***) Näytteistä määritettyjen PCB yhdisteiden pitoisuudet alittivat laboratoriossa käytettävän määrittäjärajän kaikkien yhdisteiden osalta

***) Näytteistä määritettyjen VOC yhdisteiden pitoisuudet alittivat laboratoriossa käytettävän määrittäjärajän kaikkien yhdisteiden osalta

Taulukko 4. Sedimenttinäytteiden haitta-aineiden normalisoidut pitoisuudet ja ohjeen YH_1_2015 mukaiset pitoisuustasot läjityskelpoisuuden arvioimiseksi.

	Sb	As	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zh	V	Öljyt C10-C40	Keski-tisleet C10-C21	Raskaat öljyjakeet C21-C40	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *)			
	mg/kg ka (normalisoitu)																
BB1		5,0	0,5		72 ³⁾	12	4,6	35	47		1650 ⁵⁾			0,050 ⁶⁾			
BB2		8,4	0,4		142 ³⁾	24	5,0	65 ⁴⁾	77		5						
Ohje YH_1_20 15, taso I		< 15	< 0,5		< 65	< 35	< 40	< 45	< 170		< 100			< 0,020			
Ohje YH_1_20 15, taso IA		15 - 50	0,5 - 2,5		65 - 270	35 - 50	40 - 80	45 - 50	170 - 360		100 - 300			0,020 - 0,10			
Ohje YH_1_20 15, taso IB		50 - 70				50 - 70	80 - 100	50 - 60	360 - 500		300 - 1500			0,10 - 1,0			
Ohje YH_1_20 15, taso IC						70 - 90	100 - 200										
Ohje YH_1_20 15, taso 2		> 70	> 2,5		> 270	> 90	> 200	> 60	> 500		> 1500			> 1,0			

3) Näytteiden BB1 ja BB2 normalisoitu Cr-pitoisuus ylittää ohjeen YH_1_2015 tason I pitoisuustason

4) Näytteen BB2 normalisoitu Ni-pitoisuus ylittää ohjeen YH_1_2015 tason IB pitoisuustason

5) Näytteen BB1 normalisoitu öljyhiilivetypitoisuus ylittää ohjeen YH_1_2015 tason IB pitoisuustason

6) Näytteen BB1 normalisoitu indeno(1,2,3-cd)pyreenipitoisuus ylittää ohjeen YH_1_2015 tason I pitoisuustason

*) Kuuluu PAH- yhdisteisiin

Verrattaessa sedimenttinäytteissä esiintyvien haitta-aineiden pitoisuuksia asetuksen 214/2007 ohjearvoihin, näytteessä BB1 ainoastaan mitattu arseenipitoisuus 6,6 mg/kg ylittää kynnyksarvon 5 mg/kg. Näytteessä BB2 mitattu öljyhiilipitoisuus 330 mg/kg ylittää kynnyksarvon 300 mg/kg. Asetuksen 3§ mukaisesti on maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve arvioitava, mikäli yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää asetuksessa säädetyn kynnyksarvon, mikäli alueella vallitseva taustapitoisuus ei ole kynnyksarvoa korkeampi. Järven pohjasta ruopattavat sedimentit 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. Sedimenteistä suoritettujen tutkimusten perusteella ylempien tai alempien ohjearvojen ylityksiä ei sedimentissä esiinny, jolloin sedimentin läjitykselle suunnitelman mukaisesti ei ole esteitä PIMA-asetuksen perusteella.

Kun sedimenttinäytteiden analyysitulokset normalisoidaan ympäristöhallinnon ohjeessa 1_2015 esitettyjen kaavojen mukaisesti, ylittää näytteen BB1 Cr-pitoisuus, öljyhiilivetyypitoisuus sekä PAH-yhdisteisiin kuuluva indeno(1,2,3-cd)pyreenipitoisuus luonnontilaiselle sedimentille määritetyn pitoisuustason I. Myös näytteen BB2 normalisoitu Cr-pitoisuus ylittää luonnontilaisuutta osoittavan pitoisuustason I samoin myös Ni-pitoisuus. Taulukossa 5 on esitetty sedimenttinäytteiden laatu suhteessa ohjeen 1_2015 mukaisiin pitoisuustasoihin sekä selitteet eri pitoisuustasoille.

Taulukko 5. Sedimenttinäytteiden luokitus tutkittujen parametrien suhteen, normalisoidut pitoisuudet.

	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	Öljyt C10-C40	Indeno(1,2,3-sd)pyreeni *	
BB1			IA					2	IA	
BB2			IA			2				
* kuuluu PAH yhdisteisiin										
Luokitukset ja niiden selitteet										
Luokka I	Luonnontilainen									
Luokka IA	Haitta-aineella ei vaikutusta läjityskelpoisuuteen									
Luokka IB	Läjitetävissä sekä ns. hyväälle että tyydyttävälle läjitysalueelle									
Luokka IC	Läjitetävissä ns. hyväälle läjitysalueelle									
Luokka 2	Pääsääntöisesti läjityskelvoton									

Sedimenttinäytteiden analyysituloksista laskettujen normalisoitujen pitoisuustasojen mukaisesti molemmat sedimenttinäytteet sisältävät haitta-aineita siinä määrin, että sedimentti luokitellaan kuuluvaksi luokkaan 2. Näytteessä BB1 (Termusniemen pohjapadon läheisyydessä) luokituksen määrää normalisoitu öljyhiilivetytypitoisuus ja näytteessä BB2 (Patojärven alueella) normalisoitu nikkelpitoisuus. Luokkaan 2 kuuluvien ruoppausmassojen läjittäminen vapaaseen veteen on pääsääntöisesti kiellettyä. Tässä hankkeessa sedimentti läjitetään kuitenkin maalle sijoittuvalle läjitysalueelle, jolloin mahdollisuus haitta-aineiden kulkeutumiselle läjitettävästä materiaalista vesistöön on selvästi vähäisempi verrattuna tilanteeseen, jos ruopattava sedimentti läjitetään vesistöön.

Saaja:
Boreal Bioref Oy

Kuumaniemenkatu 2
98100 Kemijärvi
Suomi

Tilauksen tiedot:

Asiakastunnus: 4464

Tilaustunnus: R-17-04666

Tilauksen kuvaus: Boreal Bioref, sedimenttinäytteet 16.8.2017

Näytetunnus: R-17-04666-001 **Kuvaus:** BB1
Näyte otettu: 16.8.2017 **Vastaanottopvm:** 17.8.2017 **Tutkimus aloitettu:** 17.8.2017
Näytetyyppi: Sedimentti **Näytteenottaja:** Simo Paksuniemi

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
AOX	mg/kg ka	50,00	DIN 38404-S18 / ASGS
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
pH (1:5)		6,0	ISO 10390:2005 / ROI
Sähkönjohtokyky (1:5)	mS/m	2,9	ISO 10390:2005,SFSEN 27888:1994 / ROI
Haihdutusjäännös	g/kg	460	SFS 3008:1990 / ROI
Hehkutusjäännös (550 °C)	% ka	98,0	SFS-EN 12879:2000 / ROI
Hehkutushäviö (550 °C)	% ka	2,0	SFS-EN 12879:2000 / ROI
Orgaaninen kokonaishiili, TOC *	% ka	1,6	EN 13137 / ASGS
Savi (0,002 mm)	% ka	4,0	OUL PANK 2103 / Elonen 1971
Alkuaineanalyysit			
Alumiini, Al *	mg/kg ka	6860	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Arseni, As *	mg/kg ka	<3	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Boori, B	mg/kg ka	7,0	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	2340	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	6,6	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	6,1	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Rauta, Fe *	mg/kg ka	16700	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kalium, K	mg/kg ka	540	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Magnesium, Mg	mg/kg ka	3150	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Mangaani, Mn *	mg/kg ka	280	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	160	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Nikkeli, Ni *	mg/kg ka	14	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Fosfori, P	mg/kg ka	300	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	190	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	670	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	22	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Tina, Sn *	mg/kg ka	<3	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
THC			
> C21-C40 öljyhiilivedyt	mg/kg ka	250	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
Öljyhiilivetyjen kok.pitoisuus, C10-C40	mg/kg ka	330	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
> C10-C21 öljyhiilivedyt	mg/kg ka	76	Sisäinen menetelmä, GC/MS / ROI
VOC			
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
Etyyliibentseeni	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-Trimetyyliibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,4-trimetyyliibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,3-Trimetyyliibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,4,5-Tetrametyyliibentseeni	mg/kg ka	<0,10	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,2,3,4-Tetrametyyliibentseeni	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
Triklloorimetaani, kloroformi	mg/kg ka	<0,050	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
1,1,1-Triklloorietaani	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-Triklloorietaani	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
Triklloorieteeni	mg/kg ka	<0,010	Sisäinen menetelmä, HS-GC/MS / ROI
PAH			
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
PCB			
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
Näytetunnus: R-17-04666-002			
Näyte otettu: 16.8.2017		Kuvaus: BB2	Tutkimus aloitettu: 17.8.2017
Näytetyyppi: Sedimentti		Vastaanottopvm: 17.8.2017	
		Näytteenottaja: Simo Paksuniemi	
Analysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
AOX	mg/kg ka	80,00	DIN 38404-S18 / ASGS
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
pH (1:5)		5,9	ISO 10390:2005 / ROI
Sähkönjohtokyky (1:5)	mS/m	6,2	ISO 10390:2005,SFSEN 27888:1994 / ROI
Haihdutusjäännös	g/kg	320	SFS 3008:1990 / ROI
Hehkutusjäännös (550 °C)	% ka	90,2	SFS-EN 12879:2000 / ROI
Hehkutushäviö (550 °C)	% ka	9,8	SFS-EN 12879:2000 / ROI
Orgaaninen kokonaishiili, TOC *	% ka	4,4	EN 13137 / ASGS
Savi (0,002 mm)	% ka	9,5	OUL PANK 2103 / Elonen 1971
Alkuaineanalyysit			
Alumiini, Al *	mg/kg ka	16300	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Arseni, As *	mg/kg ka	6,6	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Boori, B	mg/kg ka	5,0	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Barium, Ba	mg/kg ka	100	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Beryllium, Be	mg/kg ka	<1	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kalsium, Ca	mg/kg ka	4250	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kadmium, Cd *	mg/kg ka	<0,3	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Koboltti, Co *	mg/kg ka	20	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kromi, Cr *	mg/kg ka	98	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kupari, Cu *	mg/kg ka	18	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Rauta, Fe *	mg/kg ka	50000	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Kalium, K	mg/kg ka	1070	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Magnesium, Mg	mg/kg ka	7990	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Mangaani, Mn *	mg/kg ka	1600	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Molybdeeni, Mo *	mg/kg ka	1,5	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Natrium, Na	mg/kg ka	300	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Nikkeli, Ni *	mg/kg ka	36	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Fosfori, P	mg/kg ka	800	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Lyijy, Pb *	mg/kg ka	4,1	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Rikki, S	mg/kg ka	720	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Antimoni, Sb *	mg/kg ka	<2	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Seleeni, Se *	mg/kg ka	<3	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Titaani, Ti	mg/kg ka	1190	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Vanadiini, V *	mg/kg ka	63	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Sinkki, Zn *	mg/kg ka	51	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
Tina, Sn *	mg/kg ka	<3	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL
THC			
> 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

Analysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
VOC			
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
Tolueni	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
PAH			
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

Analysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
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	
PCB			
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

* Menetelmä on akkreditoitu

Mittausepävarmuudet ovat saatavissa laboratorion.

31.8.2017

Piia Hiltunen, Kemisti
040 667 2377, piia.hiltunen@ahmagroup.comJakelu Nivala, Heikki
Vieltojärvi, Olli-PekkaYhteyshenkilöt 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.comTulokset pätevät ainoastaan tässä selosteessa mainituille näytteille.
Tämän selosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa on pyydyttävä lupa Ahma ympäristö Oy:ltä.Menetelmäviittausten lopussa olevien laboratoriotunnusten selitteet:
OUL = Ahma ympäristö Oy, Sammonkatu 8, 90570 Oulu, p. 044 588 5260
ROI = Ahma ympäristö Oy, Teollisuustie 6, 96320 Rovaniemi, p. 040 133 3800
ASGS = Alihankinta, SGS Finland Oy