

Vastaanottaja  
Lohjan kaupunki  
Palvelutuotanto / rakennuttaminen ja kaupunkitekniikka  
Seppo Lötjönen

Asiakirjatyyppi  
Tutkimusraportti

Päivämäärä  
19.9.2018

Viite  
1510042322

# HIIDENSALMI, LOHJA

## SEDIMENTIN

## PILAANTUNEISUUSTUTKIMUS

# HIIDENSALMI, LOHJA SEDIMENTIN PILAANTUNEISUUSTUTKIMUS

Päivämäärä 19.9.2018  
Laatija Mirka Autio  
Tarkastaja Kare Päätalo

Kuvaus Raportti Hiidensalmen sedimenttien pilaantuneisuustutkimuksesta

Ramboll  
Niemenkatu 73  
15140 LAHTI

P +358 20 755 611  
F +358 20 755 6201  
[www.ramboll.fi](http://www.ramboll.fi)

## SISÄLTÖ

1.	Johdanto	2
2.	Kohdetiedot	2
3.	Näytteenotto ja analyysit	3
4.	Tulokset	4
5.	Yhteenveto ja johtopäätökset	5
6.	Lähdeviitteet	6

## PIIRUSTUKSET

1510042322.S1

Tutkimuspistekartta

## LIITTEET

Liite 1 Tutkimustodistus

## 1. JOHDANTO

Sedimenttien pilaantuneisuustutkimus tehtiin Lohjan kaupungin Hiidensalmen tulevan asuatomessualueen ranta-alueella. Alueen maaperän pilaantuneisuutta on tutkittu vuosien 1989-2018 välisenä aikana, jolloin maaperässä on todettu saha- ja kyllästystoiminnasta johtuvaa pilaantuneisuutta.

Tällä tutkimuksella halutaan selvittää, että onko sedimenteissä haitta-aineiden kohonneita pitoisuuksia. Tutkimuksen tuloksia verrataan maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettyihin Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisiin kynnys- ja ohjearvoihin. Tuloksia ei verrata Ympäristöhallinnon sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen läjityskelpoisuusarvoihin, koska sedimenttejä ei ole tarkoitus ruopata.

## 2. KOHDETI EDOT

Tuleva Hiidensalmen asuatomessualue sijaitsee Lohjan keskustan pohjoispuolella, Lohjanjärven rannalla. Lohjanjärvi (järvinro 23.021.1.001) on runsasravinteinen järvi, jonka pinta-ala on 88 km<sup>2</sup>.

Alueella on toiminut 1920-luvulta vuoteen 1967 asti saha. Kyllästystoimintaa alueella on ollut 1950- ja 1960-luvuilla, jolloin puutavaraa on käsitelty kyllästys- ja sinistymisenestoaineilla. Kyllästysaineena on käytetty arseeni-, kromi-, ja kuparisuoloja sisältävää kyllästettä (K-33, CCA) ja mahdollisesti polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH-yhdisteitä) sisältävää kreosoottioljyä. Sinistymisen estoon on käytetty ainakin KY-5 sinistymisenestoainetta, jonka vaikuttavina aineina olivat tetra-, tri-, ja pentakloorifenolin natriumsuolat. Lisäksi KY-5 sisälsi epäpuhtauksina dibentso-*p*-dioksiineja ja -furaaneja (PCDD/F-yhdisteitä).

Vuosien 1989 – 2018 aikana tehdyissä maaperätutkimuksissa on todettu saha- ja kyllästystoiminnasta johtuvaa pilaantuneisuutta kloorifenoleilla, polyklooratuilla dibentso-*p*-dioksiineilla ja -furaaneilla (PCDD/F-yhdisteillä), metalleilla ja mineraaliöljyllä. Osa aiemmin mineraaliöljyiksi tulkituista aineista on myöhemmin todettu olevan peräisin puunkuoritäytön puuperäisistä yhdisteistä. Kunnostustoimenpiteitä on tehty alueella vuosien 2000 – 2014 aikana.

### 3. NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIT

Näytteet otettiin 27.7.2018 kahluusyvyydeltä kolmesta pisteestä 0-10 cm syvyydestä sedimentistä. Pisteiden sijainnit on esitetty piirustuksessa 1510042322.S1. Taulukossa 1 on esitetty havainnot näytteenottopisteistä ja näytteistä. Näytteet otti Eurofins Environment Testing Finland Oy:n tutkimusteknikko Timo Soinisto. Näytteet toimitettiin viileässä ja valolta suojattuna Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratorioon Lahteen analysoitavaksi.

Kaikista kolmesta näytteestä analysoitiin raskasmetallien (Sb, As, Hg, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn ja V) ja dioksiini- ja furaaniryhmien (PCDD/F) pitoisuudet. Raskasmetallit analysoitiin akkreditoituilla menetelmillä (EAK = Eesti Akrediteerimiskeskus) Eurofinsin laboratoriossa Tallinnassa. PCDD/F-yhdisteet analysoitiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratoriossa Lahdessa FINAS:n akkreditoimilla menetelmillä.

Taulukko 1. Vesisyvyys näytteenottopisteissä, aistinvaraiset havainnot näytteistä ja arvio sedimentin koostumuksesta näytteissä.

Pistetunnus	Vesisyvyys	Aistinvaraiset havainnot	Arvio sedimentin koostumuksesta
Näyte 1	0,6 metriä	Ei hajua	0...-8 cm männyn kuorta, -8...-10 cm hiekkaa
Näyte 2	0,6 metriä	Ei hajua	Hiekkaa, soraa
Näyte 3	0,5 metriä	Selvä haju	Hienoa sahanpurua

## 4. TULOKSET

Laboratoriossa analysoituja pitoisuuksia verrataan maaperän pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta annetun valtioneuvoston asetuksen 214/2007 kynnys- ja ohjearvoihin. PCDD/F-pitoisuudet on laskettu WHO 2005 toksisuusekvivalentin middle bound-arvona.

Näytteissä 1 ja 2 raskasmetallien pitoisuudet olivat alle laboratorion määritysrajan tai lähellä maaperässä luontaisesti esiintyviä pitoisuuksia (Taulukko 2). Näytteessä 3 arseenin, kadmiumin ja sinkin pitoisuudet ylittivät Vna 214/2007 mukaiset kynnysarvot. Näytteessä 1 havaittiin Vna 214/2007 mukaisen kynnysarvon (10 ng/kg) ylittävä PCDD/F-pitoisuus (16,9 ng/kg) (Taulukko 3). Laboratorioanalyysien tutkimustodistus on liitteenä 1.

Taulukko 2. Näytteiden metallipitoisuudet sedimentin pintakerroksessa 0-10 cm.

Pistetunnus	Metallit ja puolimetallit										
	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V
kynnysarvo <sup>1</sup>	2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200	100
alempi OA <sup>1</sup>	10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150
ylempi OA <sup>1</sup>	50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Näyte 1	<0,50	3,3	<0,20	<0,20	2	7,9	15	7,8	7,4	35	8,4
Näyte 2	<0,50	3	<0,20	<0,20	3	11	7,5	7,3	5,1	22	13
Näyte 3	<0,50	5,5	<0,20	1,2	5,1	13	39	46	13	220	18

<sup>1</sup> Vna 214/2007 (PIMA-asetus) mukainen kynnysarvo, alempi ja ylempi ohjearvo

Taulukko 3. Näytteiden kuiva-aine- ja PCDD/F-pitoisuudet sedimentin pintakerroksessa 0-10 cm.

Pistetunnus	Kuiva-aine	PCDD/F/ PCB
kynnysarvo <sup>1</sup>		10
alempi OA <sup>1</sup>		100
ylempi OA <sup>1</sup>		1 500
	%	ng/kg
Näyte 1	35 %	16,9
Näyte 2	83 %	2,4
Näyte 3	26 %	7,9

<sup>1</sup> Vna 214/2007 (PIMA-asetus) mukainen kynnysarvo, alempi ja ylempi ohjearvo

## 5. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Lohjan kaupungissa Lohjanjärven ranta-alueella Hiidensalmen tulevan asuntomessualueen ympäristössä tehtiin sedimenttitutkimuksia, koska aiemmissa tutkimuksissa on havaittu lähialueella maaperän pilaantumista.

Tutkimuksella haluttiin selvittää, että onko sedimenteissä haitta-aineiden kohonneita pitoisuuksia. Tämän takia tuloksia verrattiin Vna 214/2007 mukaisiin kynnys- ja ohjearvoihin. Yhdessä pisteessä arseenin, kadmiumin ja sinkin pitoisuudet ylittivät maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käytetyn kynnysarvon ja yhdessä pisteessä todettiin kynnysarvon ylitys PCDD/F-yhdisteiden pitoisuudessa. Tutkimuksessa ei todettu asuinalueella vertailuarvona käytetyn Vna 214/2007 mukaisen alemman ohjearvon ylityksiä.

Polyklooratut dibentso-*p*-dioksiinit ja -furaanit (PCDD/F) ovat pysyviä orgaanisia klooriyhdisteitä. Maaperässä PCDD/F-yhdisteet ovat pysyviä ja erittäin heikosti kulkeutuvia. Vesistöissä PCDD/F-yhdisteet ovat voimakkaasti kertyviä ja voivat rikastua ravintoketjussa. PCDD/F-yhdisteet ovat kuitenkin hyvin niukkaliukoisia veteen, koska ne sitoutuvat kiintoaineeseen. Sedimentissä paikallaan olevien PCDD/F-yhdisteiden aiheuttama riskipotentiaali on alhaisempi kuin esimerkiksi sedimenttiä ruopatessa ja läjitettäessä.

Havaittujen haitta-ainepitoisuuksien perusteella ei tutkituissa pisteissä ole kunnostustarvetta. Jos ranta-alueelle suunnitellaan toimenpiteitä, on sedimentissä olevan männyn kuoren ja sahanpurun määrät ja sedimentin käsittelytarve selvitettävä erikseen.

Lahdessa 19. päivänä syyskuuta 2018  
Ramboll Finland Oy



Kare Päätälo  
johtava asiantuntija



Mirka Autio  
ympäristökonsultti

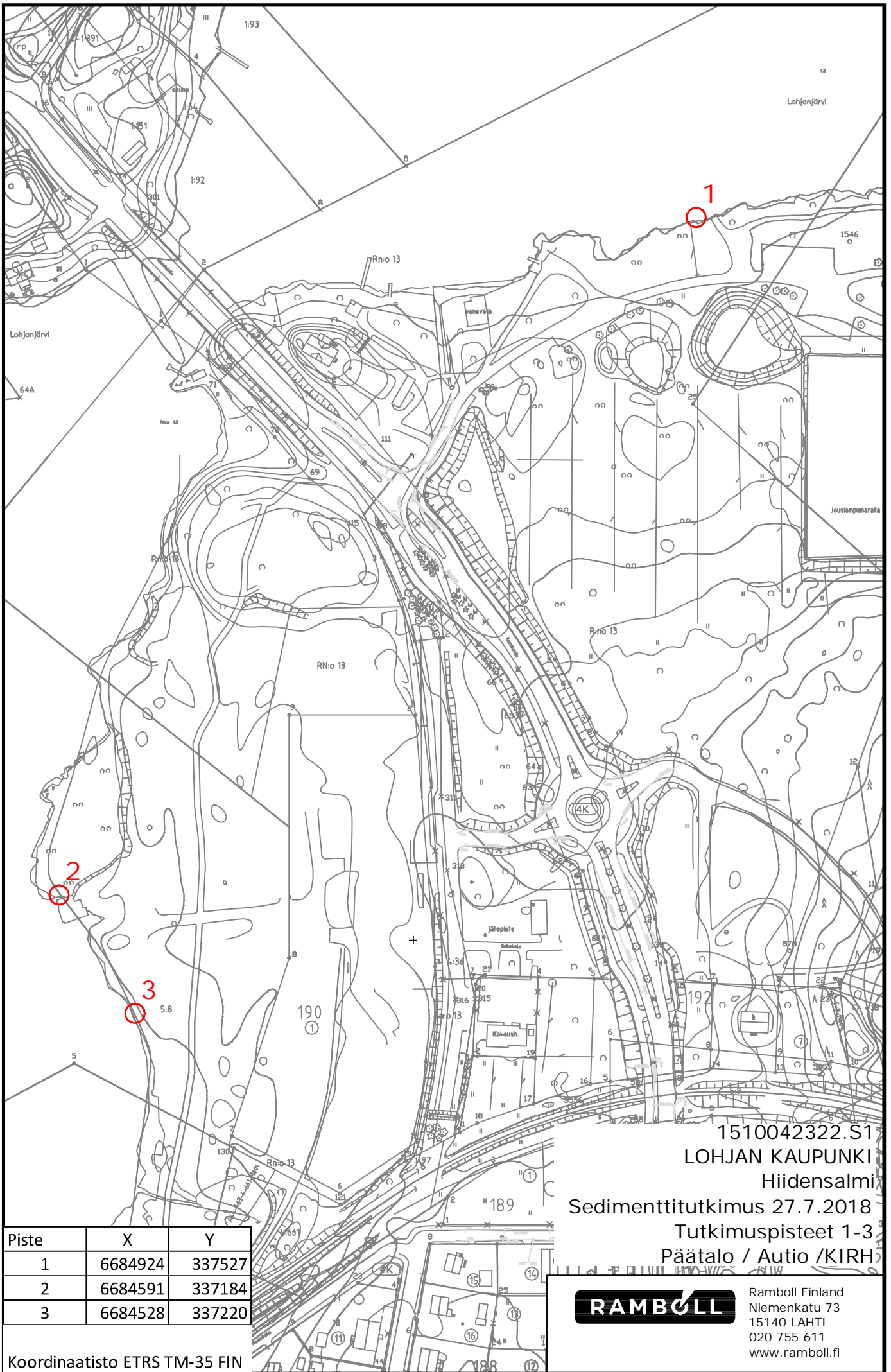
## 6. LÄHDEVIIITTEET

Reinikainen, J. 2007: Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteet. Suomen ympäristö 23. Suomen ympäristökeskus, 164 s.

Ympäristöministeriö 2015: Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1. Ympäristöministeriö, 72 s.



\\filahds01\data\1\386\Lohja\1510042322\_Hiidensalmi\_kumostussuunnittelu\_ja\_valvonta\Piirustukset\1510042322\_S1\_Sedimenttitutkimus.dwg



Piste	X	Y
1	6684924	337527
2	6684591	337184
3	6684528	337220

Koordinaatisto ETRS TM-35 FIN

1510042322.S1  
LOHJAN KAUPUNKI  
Hiidensalmi  
Sedimenttitutkimus 27.7.2018  
Tutkimuspisteet 1-3  
Päättalo / Autio /KIRH



Ramboll Finland  
Niemenkatu 73  
15140 LAHTI  
020 755 611  
www.ramboll.fi

---

**LIITE 1**  
**Tutkimustodistus**

---

# Tutkimustodistus

Projekti: 1510042322/1

Lohjan kaupunki, Palvelutuotanto  
Seppo Lötjönen  
Karstuntie 4, PL 71  
08100 LOHJA

Tutkimuksen nimi: Lohjan kaupunki, Hiidensalmen sedimenttinäytteet

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 30.7.2018

Näytteenottaja:

Analysointi aloitettu: 30.7.2018

## Sedimenttinäytteet

				<b>Yksikkö</b>	<b>Menetelmä</b>	
Näytteenottopisteet	Näyte 1, 0-10 cm	Näyte 2, 0-10 cm	Näyte 3, 0-10 cm			
Näytenumero	18MS 00243	18MS 00244	18MS 00245			
Kuiva-aine	35	83	26	m-%	RA9000 <sup>2</sup>	T
Esikäsitteily, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok	ok		RA9003 <sup>2</sup>	T
Metallit (PIMA), maa	ok	ok	ok		RA9001 <sup>2</sup>	T
Antimoni (Sb)	<0,50	<0,50	0,66	mg/kg ka	RA9001 <sup>2</sup>	T
Arseeni (As)	3,3	3,0	5,5	mg/kg ka	RA9001 <sup>2</sup>	T
Elohopea (Hg), PIMA	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg ka	RA9001 <sup>2</sup>	T
Kadmium (Cd)	<0,20	<0,20	1,2	mg/kg ka	RA9001 <sup>2</sup>	T
Koboltti (Co)	2,0	3,0	5,1	mg/kg ka	RA9001 <sup>2</sup>	T
Kromi (Cr)	7,9	11	13	mg/kg ka	RA9001 <sup>2</sup>	T
Kupari (Cu)	15	7,5	39	mg/kg ka	RA9001 <sup>2</sup>	T
Lyijy (Pb)	7,8	7,3	46	mg/kg ka	RA9001 <sup>2</sup>	T
Nikkeli (Ni)	7,4	5,1	13	mg/kg ka	RA9001 <sup>2</sup>	T
Sinkki (Zn)	35	22	220	mg/kg ka	RA9001 <sup>2</sup>	T
Vanadiini (V)	8,4	13	18	mg/kg ka	RA9001 <sup>2</sup>	T
PCDD/F maa	ok	ok	ok		EF4035 <sup>1</sup>	L
2,3,7,8-TetraCDD	<0,5	<0,5	<0,5	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
1,2,3,7,8-PentaCDD	<2	<2	2,1	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	<2	<2	<2	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	4,9	<2	12	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	<2	<2	5,1	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	56	<2	17	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
OctaCDD	370	9,0	110	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
2,3,7,8-TetraCDF	2,3	<0,5	6,4	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
1,2,3,7,8-PentaCDF	<2	<2	<2	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
2,3,4,7,8-PentaCDF	4,5	<2	<2	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	5,1	<2	<2	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	11	<2	2,6	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	9,0	<2	2,0	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	<2	<2	<2	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	960	6,5	180	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	5,6	<2	<2	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
OctaCDF	1300	6,6	250	ng/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
Lower bound NATO(1989)-TCDD TEQ	0,000017	0,000000	0,000006	mg/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L

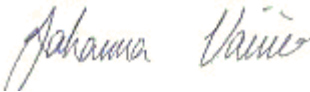
Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

	18MS 00243	18MS 00244	18MS 00245	<b>Yksikkö</b>	<b>Menetelmä</b>	
Middle bound NATO(1989)-TCDD TEQ	0,000019	0,000002	0,000007	mg/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
Upper bound NATO(1989)-TCDD TEQ	0,000020	0,000004	0,000008	mg/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
Lower bound WHO(1998)-TCDD TEQ	0,000016	0,000000	0,000007	mg/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
Middle bound WHO(1998)-TCDD TEQ	0,000018	0,000003	0,000008	mg/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
Upper bound WHO(1998)-TCDD TEQ	0,000019	0,000005	0,000009	mg/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
Lower bound WHO(2005)-TCDD TEQ	0,000015	0,000000	0,000007	mg/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
Middle bound WHO(2005)-TCDD TEQ	0,000017	0,000002	0,000008	mg/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L
Upper bound WHO(2005)-TCDD TEQ	0,000018	0,000005	0,000009	mg/kg ka	EF4035 <sup>1</sup>	L

<sup>1</sup> FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

<sup>2</sup> EAK -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

### Eurofins Environment Testing Finland Oy



Johanna Vainio

FM, kemisti, +358 40 183 0635

**Laboratoriot** L Analysoitu Lahdessa  
T Analysoitu Tallinnassa, EAK akkreditoitu

**Jakelu** seppo.lotjonen@lohja.fi

### Menetelmien kuvaukset

EF4035 PCDD/PCDF PCDD/PCDF:t määritettiin tolueeniuton (ASE-tekniikka) ja pylväspuhdistusten jälkeen käyttäen GC/HRMS-tekniikkaa (mod. EPA 1613, mod. EPA 8280A, ja EN 1948-2). Menetelmän mittausepävarmuus on 18-32 % yhdisteestä riippuen.

Lower bound-TEQ arvossa yhdisteiden pitoisuus, joka ei ylitä määrittärajaa, lasketaan summaan nollana.

Middle bound-TEQ arvossa yhdisteiden pitoisuus, joka ei ylitä määrittärajaa, lasketaan summaan 0,5 x määrittärajaa.

Upper bound-TEQ arvossa yhdisteiden pitoisuus, joka ei ylitä määrittärajaa, lasketaan summaan käyttäen pitoisuutena määrittärajaa.

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