

## TUTKIMUSRAPORTTI

Tilaaja	Saapumispäivämäärä	15.10.2024
Raportin laatija	Eero Itälä	Mitattu 21.10.2024
Jakelu	Raportoitu 22.10.2024	
Näytteet	1: Sotkamo I (pussi) 2: Sotkamo II (pussi) 3: Sotkamo III (pussi) 4: Sotkamo I (purkki) 5: Sotkamo II (purkki) 6: Sotkamo III (purkki)	

### Hiekoitussepele

#### Toimeksiannon suoritus

Asiakas toimitti näytteen analysoitavaksi, tarkoitus oli selvittää hiekoitussepelein uusiokäyttöä. Tätä varten näytteistä analysoitiin kuiva-ainepitoisuus, metallit ja puolimetallit, sekä öljyhiilivetyjakeet >C10-C40. Analyysit tehtiin alihankintana, alihankkijana toimi Eurofins Environment Testing Finland Oy. Käytetty laitteisto Liitteessä 1.

#### Tulokset

Tulokset on esitetty Liitteessä 1. Taulukoissa I ja II on esitetty viitearvot mitatuille pitoisuuksille (arvot julkaisusta: *Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi; YMPÄRISTÖHALLINNON OHJEITA 2 | 2007*).

Taulukko I. Öljyhiilivetyjen viitearvot.

Aine (symboli)	Kynnysarvo mg/kg	Alempi ohjearvo mg/kg	Ylempi ohjearvo mg/kg
Bensiinijakeet (C5-C10 <sup>12</sup> )		100	500
Keskisizeet (>C10-C21 <sup>12</sup> )		300	1000
Raskaat öljyjakeet (>C21-C40 <sup>12</sup> )		600	2000
Öljyjakeet (>C10-C40 <sup>12</sup> )	300		

<sup>12</sup> n-parafiinisarja kaasukromatografisessa analyysissä.

Taulukko II. Metallien ja puolimetallien viitearvot

Aine (symboli)	Luontainen pitoisuus <sup>1</sup> mg/kg	Kynnysarvo mg/kg	Alempi ohjearvo mg/kg	Ylempi ohjearvo mg/kg
<i>Metallit ja puolimetallit<sup>2</sup></i>				
Antimoni (Sb) (p)	0,02 (0,01-0,2)	2	10 (t)	50 (e)
Arseeni (As) (p)	1 (0,1-25)	5	50 (e)	100 (e)
Elohopea (Hg)	0,005(<0,005-0,05)	0,5	2 (e)	5 (e)
Kadmium (Cd)	0,03 (0,01-0,15)	1	10 (e)	20 (e)
Koboltti (Co) (p)	8 (1-30)	20	100 (e)	250 (e)
Kromi (Cr)	31 (6-170)	100	200 (e)	300 (e)
Kupari (Cu)	22 (5-110)	100	150 (e)	200 (e)
Lyijy (Pb)	5 (0,1-5)	60	200 (t)	750 (e)
Nikkeli (Ni)	17 (3-100)	50	100 (e)	150 (e)
Sinkki (Zn)	31 (8-110)	200	250 (e)	400 (e)
Vanadiini (V)	38 (10-115)	100	150 (e)	250 (e)

<sup>2</sup>Ekologisin perustein määritellyt metallien ja puolimetallien ohjearvot on johdettu lisäämällä aineen hyväksyttävää ekologista riskiä kuvaavaan laskennalliseen pitoisuuteen mineraalimaan keskimääräinen luontainen pitoisuus. Vastaavasti voidaan kohdekohtaisissa tarkasteluissa ottaa huomioon alueen maaperän luontainen pitoisuus, jos tämä on luotettavasti selvitetty.

(t) Terveysriski.

(e) Ekologinen riski.

- Sotkamon näytteissä (näytteet 1-6) mikään kynnysarvo ei ylittynyt.
- Kajaanin näytteiden tapauksessa kynnysarvo ylittyi vanadiinin osalta näytteessä 8 (Kajaani II, pussi) ja öljyhiilivetyjakeitten osalta näytteessä 12 (Kajaani III, purkki). Muilta osin kynnysarvot eivät ylittyneet.

Näytteen 12 osalta on syytä huomioida, että tulos voi mittausepävarmuuden puitteissa olla myös alle kynnysarvon.

**22.10.2024**



**Eero Itälä**  
FT, Tutkija

Näyte-erä EUAA56-00185510

Top Analytica Oy Ab  
Martina Munther  
Oldmill, Ruukinkatu 4  
20540 TURKU  
FINLAND

Näytenumero	750-2024-00086860	750-2024-00086861	750-2024-00086862	750-2024-00086863	750-2024-00086864	
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 1	Näyte 2	Näyte 3	Näyte 4	Näyte 5	
<b>Näytteen nimi</b>	Sotkamo I pussi	Sotkamo II pussi	Sotkamo III pussi	Sotkamo I purkki	Sotkamo II purkki	
<b>Näytematriisi</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Hiekkoitussepinäyte	Hiekkoitussepinäyte	Hiekkoitussepinäyte	Hiekkoitussepinäyte	Hiekkoitussepinäyte	
<b>Vastaanottopäivä</b>	16.10.2024	16.10.2024	16.10.2024	16.10.2024	16.10.2024	
<b>Näytteenottopäivä</b>	03.10.2024	03.10.2024	03.10.2024	03.10.2024	03.10.2024	
<b>Näytteenottaja</b>	Heidi Karppinen	Heidi Karppinen	Heidi Karppinen	Heidi Karppinen	Heidi Karppinen	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>						
Kuiva-ainepitoisuus RZDRY *	%	94	94	94	93	89
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>						
Mikroaaltohajotus HNO3	RZE25	Tehty	Tehty	Tehty		
Antimoni (Sb) *	RZ0VK mg/kg ka	<0,5	<0,5	<0,5		
Arseeni (As) *	RZ0VE mg/kg ka	<1	<1	<1		
Elohopea (Hg) *	RZ0VL mg/kg ka	<0,1	<0,1	<0,1		
Kadmium (Cd) *	RZ0VM mg/kg ka	<0,2	<0,2	<0,2		
Koboltti (Co) *	RZ0VN mg/kg ka	3,3	3,5	3,5		
Kromi (Cr) *	RZ0VG mg/kg ka	18	15	19		
Kupari (Cu) *	RZ0W1 mg/kg ka	9,5	8,9	11		
Lyijy (Pb) *	RZ0VH mg/kg ka	2,3	2,1	2,1		
Nikkeli (Ni) *	RZ0VI mg/kg ka	13	12	14		
Sinkki (Zn) *	RZ0W6 mg/kg ka	27	26	29		
Vanadiini (V) *	RZ0VJ mg/kg ka	14	12	17		
<b>&gt;C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet</b>						
Öljyhiilivedyt (summa C10-C40) *	RZP40 mg/kg ka			39	49	
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	RZP40 mg/kg ka			<10	<10	
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	RZP40 mg/kg ka			34	45	

<b>Näyttenumero</b>	750-2024-00086865			
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 6			
<b>Näytteen nimi</b>	Sotkamo III purkki			
<b>Näyttematriisi</b>	Maaperä			
<b>Näytteen kuvaus</b>	Hiekkoitussepinäyte			
<b>Vastaanottopäivä</b>	16.10.2024			
<b>Näytteenottopäivä</b>	03.10.2024			
<b>Näytteenottaja</b>	Heidi Karppinen			
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>		
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>				
Kuiva-ainepitoisuus *	% RZDRY	94		
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>				
Mikroaaltohajotus HNO3	RZE25	Tehty	Tehty	Tehty
Antimoni (Sb) *	RZ0VK	mg/kg ka		
Arseeni (As) *	RZ0VE	mg/kg ka		
Elohopea (Hg) *	RZ0VL	mg/kg ka		
Kadmium (Cd) *	RZ0VM	mg/kg ka		
Koboltti (Co) *	RZ0VN	mg/kg ka		
Kromi (Cr) *	RZ0VG	mg/kg ka		
Kupari (Cu) *	RZ0W1	mg/kg ka		
Lyijy (Pb) *	RZ0VH	mg/kg ka		
Nikkeli (Ni) *	RZ0VI	mg/kg ka		
Sinkki (Zn) *	RZ0W6	mg/kg ka		
Vanadiini (V) *	RZ0VJ	mg/kg ka		
<b>&gt;C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet</b>				
Öljyhiilivedyt (summa C10-C40) *	RZP40	mg/kg ka	40	150
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	RZP40	mg/kg ka	<10	<10
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	RZP40	mg/kg ka	34	140

## Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	5%(<30%) 1,5%(>30%)	3 %	Kyllä	SFS 3008:1990; SFS-EN 15934:2012; SFS-ISO 11465:2007	RZ
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>						
RZE25	Mikroaaltohajotus HNO3			Ei	SFS-EN 16173	RZ
RZ0VK	Antimoni (Sb), 7440-36-0	25%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VE	Arseeni (As), 7440-38-2	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VL	Elohopea (Hg), 7439-97-6	25%	0,1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VM	Kadmium (Cd), 7440-43-9	25%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VN	Koboltti (Co), 7440-48-4	20%	1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VG	Kromi (Cr), 7440-47-3	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0W1	Kupari (Cu), 7440-50-8	25%	5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VH	Lyijy (Pb), 7439-92-1	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VI	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	25%	2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0W6	Sinkki (Zn), 7440-66-6	25%	5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VJ	Vanadiini (V), 7440-62-2	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
<b>&gt;C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet</b>						
RZP40	Öljyhiilivedyt (summa C10-C40)	27%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 16703:2011	RZ
RZP40	Öljyhiilivedyt >C10-C21	27%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 16703:2011	RZ
RZP40	Öljyhiilivedyt >C21-C40	27%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 16703:2011	RZ

## Laboratorio

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
----	--	--------------------------------------

Tutkimustodistuksen jakelu: [martina.munther@topanalytica.com](mailto:martina.munther@topanalytica.com)

## Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyäessä.

## TUTKIMUSRAPORTTI

Tilaaja	Mika Kempainen, Sotkamon kunta	Saapumispäivämäärä	19.11.2024
Raportin laatija	Eero Itälä	Mitattu	20.-27.11.2024
Jakelu	mika.s.kempainen@sotkamo.fi	Raportoitu	4.12.2024
Näytteet	1 (pussi) 2 (pussi)	3 (lasipurkki) 4 (lasipurkki)	

### Hulevesikaivojen liete, Sotkamo/Vuokatti

#### Toimeksiannon suoritus

Asiakas toimitti näytteet (hulevesikaivojen liete) analysoitavaksi, jotka analysoitiin maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin viitearvoja käyttäen. Tätä varten näytteistä analysoitiin kuiva-ainepitoisuus, metallit ja puolimetallit, sekä öljyhiilivetyjakeet >C10-C40. Analyysit tehtiin alihankintana, alihankkijana toimi Eurofins Environment Testing Finland Oy. Käytetty laitteisto Liitteessä 1.

#### Tulokset

Tulokset on esitetty Liitteessä 1. Taulukoissa I ja II on esitetty viitearvot mitatuille pitoisuuksille (arvot julkaisusta: *Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi; YMPÄRISTÖHALLINNON OHJEITA 2 | 2007*).

Taulukko I. Öljyhiilivetyjen viitearvot.

Aine (symboli)	Kynnysarvo mg/kg	Alempi ohjearvo mg/kg	Ylempi ohjearvo mg/kg
Bensiinijakeet (C5-C10 <sup>12</sup> )		100	500
Keskitysleht (>C10-C21 <sup>12</sup> )		300	1000
Raskaat öljyjakeet (>C21-C40 <sup>12</sup> )		600	2000
Öljyjakeet (>C10-C40 <sup>12</sup> )	300		

<sup>12</sup> n-parafiinisarja kaasukromatografisessa analyysissä.

Taulukko II. Metallien ja puolimetallien viitearvot

Aine (symboli)	Luontainen pitoisuus <sup>1</sup> mg/kg	Kynnysarvo mg/kg	Alempi ohjearvo mg/kg	Ylempi ohjearvo mg/kg
<i>Metallit ja puolimetallit<sup>2</sup></i>				
Antimoni (Sb) (p)	0,02 (0,01-0,2)	2	10 (t)	50 (e)
Arseeni (As) (p)	1 (0,1-25)	5	50 (e)	100 (e)
Elohopea (Hg)	0,005(<0,005-0,05)	0,5	2 (e)	5 (e)
Kadmium (Cd)	0,03 (0,01-0,15)	1	10 (e)	20 (e)
Koboltti (Co) (p)	8 (1-30)	20	100 (e)	250 (e)
Kromi (Cr)	31 (6-170)	100	200 (e)	300 (e)
Kupari (Cu)	22 (5-110)	100	150 (e)	200 (e)
Lyijy (Pb)	5 (0,1-5)	60	200 (t)	750 (e)
Nikkeli (Ni)	17 (3-100)	50	100 (e)	150 (e)
Sinkki (Zn)	31 (8-110)	200	250 (e)	400 (e)
Vanadiini (V)	38 (10-115)	100	150 (e)	250 (e)

<sup>2</sup>Ekologisin perustein määritellyt metallien ja puolimetallien ohjearvot on johdettu lisäämällä aineen hyväksyttävää ekologista riskiä kuvaavaan laskennalliseen pitoisuuteen mineraalimaan keskimääräinen luontainen pitoisuus. Vastaavasti voidaan kohdekohtaisissa tarkasteluissa ottaa huomioon alueen maaperän luontainen pitoisuus, jos tämä on luotettavasti selvitetty.

(t) Terveysriski.

(e) Ekologinen riski.

Mikään näytteistä ei ylittänyt kynnysarvoja.

4.12.2024



**Eero Itälä**  
FT, Tutkija

Top Analytica Ltd.

Ruukinkatu 4  
FI-20540 Turku  
+358 2 282 7780  
[www.topanalytica.com](http://www.topanalytica.com)  
[info@topanalytica.com](mailto:info@topanalytica.com)

Tulostettu:  
4.12.2024

2 (2)

Näyte-erä EUAA56-00189289

Top Analytica Oy Ab  
Martina Munther  
Oldmill, Ruukinkatu 4  
20540 TURKU  
FINLAND

Sotkamo

Näytenumero	750-2024-00100045	750-2024-00100046	750-2024-00100047	750-2024-00100048	
Asiakkaan näytetunniste	Näyte 1	Näyte 2	Näyte 3	Näyte 4	
Näytteen nimi	Sotkamo / Vuokatti kokoomanäyte 1 hulevesikaivot	Sotkamo / Vuokatti kokoomanäyte 2 hulevesikaivot	Sotkamo / Vuokatti kokoomanäyte 1 hulevesikaivot lasipurkki	Sotkamo / Vuokatti kokoomanäyte 2 hulevesikaivot lasipurkki	
Näytematriisi	Liete	Liete	Liete	Liete	
Näytteen kuvaus	Liete	Liete	Liete	Liete	
Vastaanottopäivä	21.11.2024	21.11.2024	21.11.2024	21.11.2024	
Näytteenottopäivä	13.11.2024	13.11.2024	13.11.2024	13.11.2024	
Näytteenottaja				Sotkamo / Vuokatti k	
Analyytit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>					
Kuiva-ainepitoisuus RZDRY *	%	81	78	84	85
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>					
Mikroaaltohajotus kuningasvesi	RZE18	Tehty	Tehty		
Antimoni (Sb)	RZ0VK mg/kg ka	<0,5	<0,5		
Arseeni (As)	RZ0VE mg/kg ka	<1	<1		
Elohopea (Hg)	RZ0VL mg/kg ka	<0,1	<0,1		
Kadmium (Cd)	RZ0VM mg/kg ka	<0,2	<0,2		
Koboltti (Co)	RZ0VN mg/kg ka	4,6	4,5		
Kromi (Cr)	RZ0VG mg/kg ka	26	27		
Kupari (Cu)	RZ0W1 mg/kg ka	16	12		
Lyijy (Pb)	RZ0VH mg/kg ka	5,7	2,8		
Nikkeli (Ni)	RZ0VI mg/kg ka	16	16		
Sinkki (Zn)	RZ0W6 mg/kg ka	43	47		
Vanadiini (V)	RZ0VJ mg/kg ka	21	22		
<b>&gt;C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet</b>					
Öljyhiilivedyt (summa C10-C40) *	RZP40 mg/kg ka			170	120
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	RZP40 mg/kg ka			31	21
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	RZP40 mg/kg ka			140	100

\*Menetelmä on akkreditoitu.



## YHTEYSHENKILÖ

Miljamartta Yritys Analyysipalvelupäällikkö

Miljamartta.Yritys@etn.eurofins.com +358 44 781 9023

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.