



Insinööritoimisto
Geotesti Oy

**SELVITYS MAA-ALUEEN
PILAANTUNEISUUDESTA JA
KUNNOSTUSTARPEEN ARVIOINTI**

TYÖNRO 070267

Saarioinen Oy, Mensa
Hämeentie 11
Hämeenlinna



TYÖNRO 070267

Saarioinen Oy, Mensa

Hämeentie 11, Hämeenlinna

1. YLEISTÄ

1.1. Tutkimuskohde

Saarioinen Oy:n toimeksiannosta olemme tehneet tutkimuksia ns. Mensan tehdaskiinteistöllä Hämeenlinnassa osoitteessa Hämeentie 11.

Alueella sijaitsee useita teollisuusrakennuksia, joista ensimmäinen on rakennettu 1926. Tehtaassa on valmistettu liha- ja muita säilykkeitä 1990-luvulle asti. Nykyisin tiloissa on useita vuokralaisia, mm kuntosali ja erilaisia varastoja. Lämpökeskus on käytössä ja Fortumin hallinnassa.

1.2. Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet

Tutkimusalue sijaitsee Vanajaveden Linnansalmen välittömässä läheisyydessä. Vesistön ja tontin välillä on kapea puistoalue.

Tehdasalue on suoperäistä. Rakennukset on tietävästi perustettu paaluille. Piha-alueella on noin 0,3-1 m rakennekerrokset. Rakennekerrosten alla on koekuoppahavaintojen mukaan sekalaista täyttömaata, joka paikoin sisältää myös rakennus- ym. jätettä.

Aidatun tehdasalueen koillispuolella olevaa aluetta, joka nyt on osittain sorapintaisena pysäköintialueena, on täytetty sekalaisella ylijäämämaalla arviolta 1-2 m kerroksella. Alueella on ylijäämämaata myös kasoilla.

Pohjavesi on oletettavasti melko lähellä (< 2m) maanpintaa noin viereisen Vanajaveden pinnan tasolla. Vanajaveden keskivedenkorkeus on +79,21.

2. TUTKIMUKSET

2.1. Tehdyt tutkimukset

2.2. Tulokset

Valtioneuvoston asetuksessa N:o 214 (ns. PIMA-asetus) on määritelty maa-alueiden pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät pitoisuudet yleisimmille yksittäiselle kemikaalille tai yhdisteryhmälle. Arvoja on kolme erilaista; kynnysarvo, alempi ohjearvo ja ylempi ohjearvo.

Kynnysarvolla tarkoitetaan haitta-aineen sellaista pitoisuutta, jonka ylittyessä maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava. Alueilla, joilla luontainen taustapitoisuus on kynnysarvoa korkeampi, arviointikynnyksenä pidetään taustapitoisuutta.

Taustapitoisuudella tarkoitetaan haitta-aineen luontaista tavanomaista pitoisuutta maaperässä tai sellaista kohonnutta pitoisuutta, joka esiintyy pintamaassa laajalla alueella pilaantuneeksi epäillyn alueen ympäristössä.

Alempi ohjearvo ilmaisee haitta-aineen pitoisuuden, jonka ylittyessä asuin-, virkistys- ym. käytössä olevaa aluetta pidetään yleensä pilaantuneena, ellei kohdekohtaisella riskiarvioinnilla ole toisin osoitettu.

Ylempi ohjearvo ilmaisee haitta-aineen pitoisuuden, jonka ylittyessä teollisuus, varasto-, liikenne- ym. alueita voidaan yleensä pitää pilaantuneina, ellei kohdekohtaisella riskiarvioinnilla ole toisin osoitettu.

Pilaantuneisuuden arvioiminen tulee aina perustua haitta-aineiden aiheuttamaan vaaraan tai haittaan terveydelle ja ympäristölle.

Alueelta heinäkuussa 2007 otettujen näytteiden laboratorioanalyysien tulokset on esitetty seuraavissa taulukoissa.

Taulukko 2.2.1 Maanäytteiden metallianalyysit, pitoisuudet mg/kg

Tutkimuspiste, syvyys (m)	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
<i>Kynnysarvo</i>	5	1	20	100	100	50	60	100	200
<u>Alempi ohjearvo</u>	<u>50</u>	<u>10</u>	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>150</u>	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>150</u>	<u>250</u>
Ylempi ohjearvo	100	20	250	300	200	150	750	250	400
KK1 (0,5-1,0)	10	<0,22	8,3	21	28	14	15	31	78
KK1 (1,5)	12	<0,98	2,9	6,5	22	6,5	<4,9	17	15
KK2 (0,5-1,0)	5,0	<0,21	5,6	17	25	9,5	6,4	27	64
KK3 (0-0,7)	11	<0,21	6,8	19	32	9,9	30	31	200
KK4 (0-0,5)	8,1	<0,19	7,4	18	31	11	7,5	30	40
KK5 (1,0-2,0)	7,8	<0,21	6,3	15	23	8,1	11	23	46
KK6 (1-1,5)	3,1	<0,25	21	70	45	36	12	77	87

Tutkituissa näytteissä havaittiin arseenin kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia näytepisteissä KK1, KK3, KK4 ja KK5. Pisteessä KK2 arseenipitoisuus sivuaa kynnysarvoa. Näytteessä KK6 (1-1,5) ylittyy koboltin kynnysarvo. Näytteessä KK3 (0-0,7) sinkkipitoisuus sivuaa kynnysarvoa.

Taulukko 2.2.2 Maanäytteiden hiilivetyanalyysit, pitoisuudet mg/kg

Tutkimuspiste, syvyys (m)	Kuiva- ainepitoi- suus %	Bensiinijakeet	Keskitisleet	Raskaat öljyjakeet	Öljyjakeet C10-C40
Kynnysarvo		-	-	-	300
<u>Alempi ohjearvo</u>		<u>100</u>	<u>300</u>	<u>600</u>	
Ylempi ohjearvo		500	1000	2000	
KK1 (0-0,5)	90,8	5,5	13	74	87
KK2 (0-0,5)	82,8	4,9	16	86	102
KK3 (0-0,7)	83,7	9,7	180	550	730
KK5 (0-1,0)	68,8	<2,5	30	350	380
KK6 (0-1,0)	90,5	<2,5	20	140	160

Tutkituissa hiilivetynäytteissä ei todettu yksittäisissä jakeissa alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia. Näytepisteissä KK3 ja KK5 todettiin kynnysarvon ylitys öljyjakeissa C10-C40.

Taulukko 2.2.3 Maanäytteiden PAH-analyysit, pitoisuudet mg/kg

Tutkimuspiste, syvyys (m)	Antra- seeni	Bentso(a)- antraseeni	Bentso(a)- pyreeni	Bentso- (k)fluoran- teeni	Fenan- treeni	Fluoran- teeni	Nafta- leeni	PAH- summa
Kynnysarvo	1	1	0,2	1	1	1	1	15
<u>Alempi ohjearvo</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>30</u>
Ylempi ohjearvo	15	15	15	15	15	15	15	100
KK3 (0-0,7)	3,7	8,4	7,8	13	14	14	1,5	98

Näytteessä KK3 (0-0,7 m) todettiin PAH-yhdisteitten summapitoisuus ylittää alemman ohjearvon.

Taulukko 2.2.4 Maanäytteiden kloorifenolianalyysit, pitoisuudet mg/kg

Tutkimuspiste, syvyys (m)	Monokloori-fenolit	Dikloorifenolit	Trikloorifenolit	Tetrakloori-fenolit	pentakloori-fenolit
Kynnysarvo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<u>Alempi ohjearvo</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>
Ylempi ohjearvo	10	40	40	40	20
KK3 (0-0,7)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
KK4 (0,5-1,0)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Tutkittujen näytteiden kloorifenolipitoisuudet alittavat kynnysarvot kaikissa kloorifenoliryhmissä.

3. KUNNOSTUSTARPEEN ARVIOINTI

3.1. Pitoisuustarkastelu

Metallit

Havaitut arseenipitoisuudet ovat pääsääntöisesti noin 2 kertaa kynnysarvon suuruisia. Yhtään alemman ohjearvon ylitystä ei havaittu.

Pisteessä KK6 havaittu koboltin kynnysarvon ylitys on hyvin pieni. Toisaalta samassa näytteessä kaikkien metallien pitoisuudet ovat lievästi koholla, mutta kynnysarvon alittavia, muihin näytteisiin verrattuna.

Pisteessä KK3 sinkkipitoisuus sivuaa kynnysarvoa.

Kaikki muut tutkitut metallit alittavat kynnysarvon.

Öljyt ja PAH-yhdisteet

Koekuopissa KK3 ja KK5 ylittyy öljyjakeiden C10-C40 kynnysarvo. Pitoisuus on suurimmillaan pisteessä KK3 lähes 2 kertaa kynnysarvon suuruinen. Pitoisuudesta suurin osa vastaa raskasta polttoöljyä jonka pitoisuus on lähes Alemman ohjearvon suuruinen.

Pisteessä KK3 ylittyy PAH-yhdisteiden summapitoisuuden alempi ohjearvo noin 3-kertaisesti.

Kloorifenolit

Kloorifenoleja ei tutkitussa näytteissä havaittu.

3.2. Kriittiset aineet

PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteitä tunnetaan noin 300 kappaletta. PAH-yhdisteitä syntyy mm. epätäydellisen palamisen sivutuotteena. Niitä esiintyy esim. kreosootti- ja jäteöljyssä. Hiilivedyt ovat orgaanisten polttoaineiden pääasiallisin ainesosa.

PAH-yhdisteistä useat on todettu karsinogeenisiksi eläinkokeissa (mm. bentso(a)pyreeni sekä 4-6 -renkaiset PAH-yhdisteet). Pitkäaikaisen altistumisen PAH-yhdisteille on todettu lisäävän hengitysteiden syövän riskiä.

Todennäköisesti merkittävin altistustie on iho. Tutkimukset ja aiemmat tiedot biomonitoroinnista viittaavat siihen, että ihoaltistuminen on merkittävä altistustie PAH-yhdisteille.

PAH-yhdisteet ovat osittain haihtuvia. Eräät PAH-yhdisteet, kuten naftaleeni ovat melko haihtuvia, kun taas suuremman molekyylipainon omaavien PAH-yhdisteiden haihtuvuus on pieni. PAH-yhdisteet kulkeutuvat ilmassa pääasiassa hiukkasmaisina ja muuhun pölyyn sitoutuneena. PAH-yhdisteiden liukoisuus veteen on pieni.

3.3. Leviämisen arviointi

Havaitut haitta-aineet eivät ole kovin herkästi kulkeutuvia. Leviäminen on kuitenkin mahdollista jos alueella tehdään maansiirtotöitä eikä haitta-aineita huomioida työn toteutuksessa. Pitkän ajan kuluessa on mahdollista että, PAH-yhdisteitä kulkeutuu pohjaveteen.

3.4. Altistuksen arviointi

Altistuminen PAH-yhdisteille voi tapahtua välittömässä ihokontaktissa, pölyn hengittämisenä tai maan syömisinä. Nykyisellään alueen ollessa toisarvoisessa varastoaluekäytössä lienee ihmisten altistuminen haitta-aineille hyvin vähäistä. Lähinnä kyseeseen tulee maan pölyämisen yhteydessä haitta-ainetta sisältävän pölyn hengittäminen. Koska alueen käyttäjinä ei ole lapsia, ei maan syöminen ole todennäköinen altistumisreitti. Välitön ihokontaktikaan ei ole merkittävä altistumisreitti.

Jos alueen käyttötarkoitus muuttuu voi altistuminen olla mahdollista ainakin muutosvaiheeseen liittyvässä rakentamistoiminnassa.

3.5. Epävarmuustekijät

Alueelta on otettu pilaantuneisuusnäytteitä vain 6 eri näytepisteestä. Näytepisteitä ei pystytty varmuudella sijoittamaan todennäköisimmin pilaantuneisiin kohteisiin olemassa olevien putki- ja kaapelilinjojen ja rakennusten vuoksi. Olevaa asfalttiakaan ei voitu rikkoa pihan toimivuuden ja kantavuuden kärsimättä.

Alueella käytössä olevan lämpökeskuksen vuoksi maanalaisien vanhojen jo



käytöstä poistettujen öljysäiliöiden mahdollista vuotamista maaperään ei pystytty tarkistamaan.

4. KUNNOSTUS

4.1. Kunnostustavoitteet

Kunnostustavoite voidaan asettaa kun alueen tuleva käyttö on ratkaistu. Alustavasti voidaan suunnittelussa käyttää tavoitearvona alempaa ohjearvoa. Kunnostustavoite pitää hyväksyttää paikallisella ympäristökeskuksella.

4.2. Kunnostusmenetelmä

Kunnostusmenetelmänä massanvaihto ja mahdollisesti eristäminen ovat todennäköisin vaihtoehto maalaji ja rakennusjätetäyttö huomioiden. Tarkempi kunnostussuunnitelma on syytä laatia kun alueen tuleva käyttö on paremmin selvillä: rakennusten sijoittuminen alueelle, asuin-/liike-/teollisuuskäyttö, mahdolliset leikki- ja virkistysalueet yms.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

Alueelta on tutkimuksissa löytynyt haitta-aineita sellaisia pitoisuuksia että kohdetta voidaan pitää ainakin osittain pilaantuneena. Jos alue otetaan muuhun käyttöön kunnostamattomana saattaa siitä aiheutua sekä terveydellinen että ekologisen riski jota ei voida pitää hyväksyttävänä.

Lisätutkimukset ovat tarpeen vähintään poistettavien maanalaisten öljysäiliöiden kohdalla.

Ennen alueen kunnostamista tai maarakennustöiden aloittamista on otettava yhteyttä Hämeen ympäristökeskukseen.

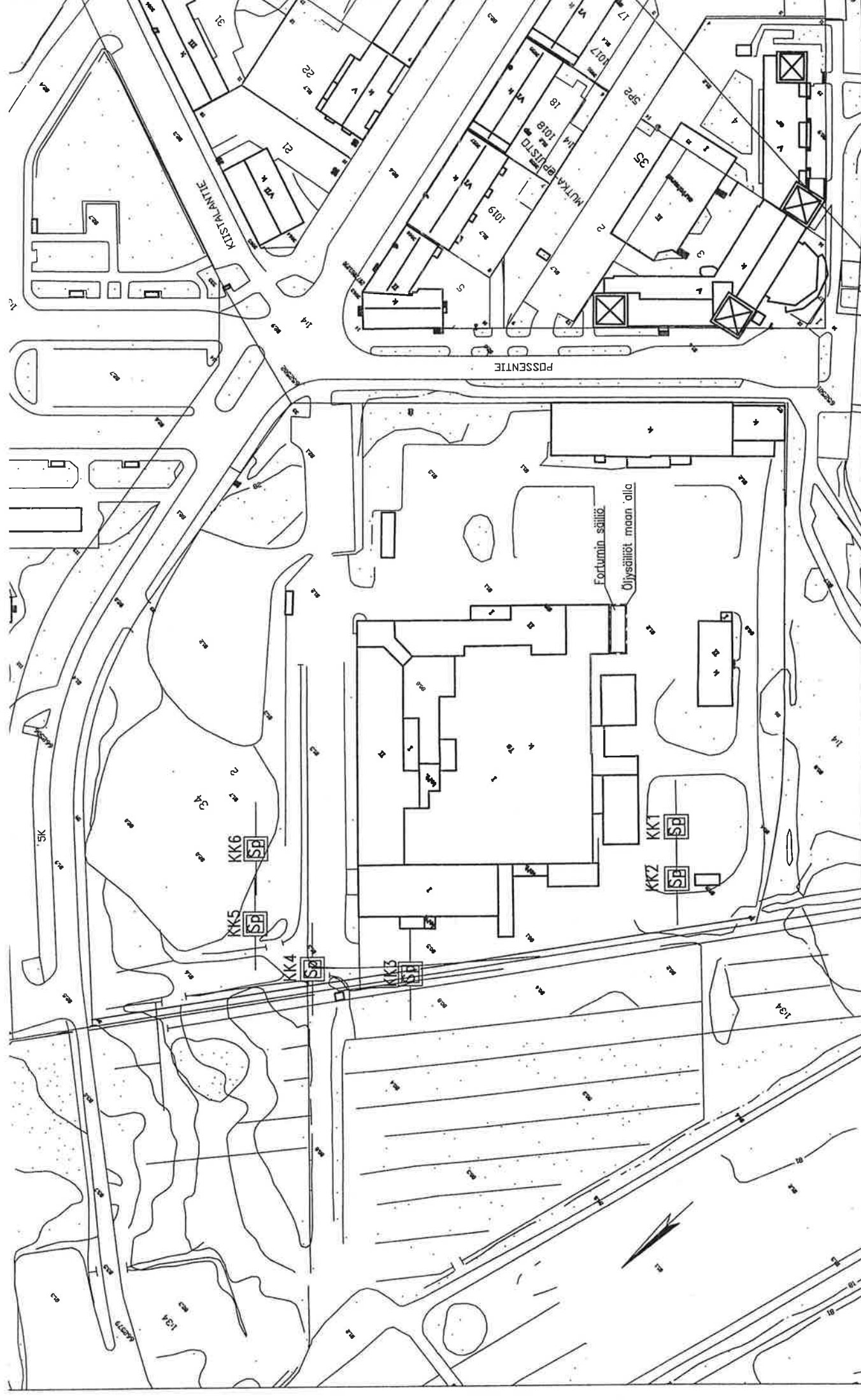
INSINÖÖRITOIMISTO GEOTESTI OY


DI Markku Valtonen


DI Katja Punkari

Liitteet:

- Kartta pilaantuneisuusnäytteiden sijainnista 1:1000
- Analycen laboratorion tutkimustodistukset



TYÖ NRO 070267
Saariainen-Mensa
Pilaartuneisuusnäytteiden sijointi
20.08.2007



Insinööritoimisto
Geotesti Oy
SATAKUNNANKATU 23
33210 TAMPERE
PUH 0207 911 611
FAX 0207 911 612

1:1000

Insinööritoimisto Geotesti Oy
Katja Punkari
Satakunnankatu 23
33210 Tampere

Näytenumero	FIS001512-07	1 (1)
Tilaajanumero	8438513-1111877	
Näytesarjan kuvaus	Katja Punkari/070267, Saarioinen-Mensa	
Näytteenottopiste	070267, Saarioinen-Mensa	
Saapumispvm.		2007-07-12
Tutk. aloittamispvm.		2007-07-12
Valmistumispvm.		2007-07-19
Näyte	KK1 0-0,5	

Tutkimus	Tulos	Yksikkö	Epäv.	Menetelmä	Lal
Kuiva-ainepitoisuus	90.8	%		Tre/K28	T
Fraktio bentseeni - C10	5.5	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Fraktio > C10 - C23	13	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Fraktio >C23 - C40	74	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Kokonaishiilivedyt	92	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T

Näytteestä tutkittujen hiilivetyjen pitoisuudet ovat Valtioneuvoston PIMA-asetuksen ohjearvoja pienempiä, joten maa on niiltä osin turvallista kaikessa käytössä.

Salla Tuulos-Tikka
Kemisti, 03 230 6506



Tutkimustodistus

Tampere

AnalyCen 

Insinööritoimisto Geotesti Oy
Katja Punkari
Satakunnankatu 23
33210 Tampere



Näytenumero	FIS001513-07				1 (1)
Tilaa numero	8438513-1111877				
Näytesarjan kuvaus	Katja Punkari/070267, Saarioinen-Mensa				
Näytteenottopiste	070267, Saarioinen-Mensa				
		Saapumispvm.	2007-07-12		
		Tutk. aloittamispvm.	2007-07-12		
		Valmistumispvm.	2007-07-19		
Näyte	KK1 0,5-1,0				

Tutkimus	Tulos	Yksikkö	Epäv.	Menetelmä	La
Kuiva-aine (dry matter)	81.0	%	± 10 %	A328:8, SS 028113, utg 1	
Arseeni	10	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
* Barium, Ba	59	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Kadmium	<0.22	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
Koboltti	8.3	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Kromi	21	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Kupari	28	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
* Molybdeeni Mo	<2.2	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Nikkeli	14	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Lyijy	15	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Vanadiini	31	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Sinkki	78	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L

Näytteestä tutkittujen metallien pitoisuudet ovat, arseenia lukuunottamatta, Valtioneuvoston PIMA-asetuksen kynnysarvoja pienempiä.

Salla Tuulos-Tikka
Kemisti, 03 230 6506

Tiedoksi:
Geotesti

Tutkimustodistus

Tampere

AnalyCen 

Insinööritoimisto Geotesti Oy
Katja Punkari
Satakunnankatu 23
33210 Tampere



Näytenumero	FIS001514-07	1 (1)
Tilaaajanumero	8438513-1111877	
Näytesarjan kuvaus	Katja Punkari/070267, Saarioinen-Mensa	
Näytteenottopiste	070267, Saarioinen-Mensa	
Saapumispvm.		2007-07-12
Tutk. aloittamispvm.		2007-07-12
Valmistumispvm.		2007-07-19
Näyte	KK1 1,5	

Tutkimus	Tulos	Yksikkö	Epäv.	Menetelmä	Lal
Kuiva-aine (dry matter)	18.4	%	± 10 %	A328:8, SS 028113, utg 1	
Arseeni	12	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
* Barium, Ba	60	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Kadmium	<0.98	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
Koboltti	2.9	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Kromi	6.5	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Kupari	22	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
* Molybdeen Mo	<9.8	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Nikkeli	6.5	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Lyijy	<4.9	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
Vanadiini	17	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Sinkki	15	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L

Näytteestä tutkittujen metallien pitoisuudet ovat, arseenia lukuunottamatta, Valtioneuvoston PIMA-asetuksen kynnysarvoja pienempiä.

Salla Tuulos-Tikka
Kemisti, 03 230 6506

Tiedoksi:
Geotesti

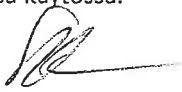
Insinööritoimisto Geotesti Oy
Katja Punkari
Satakunnankatu 23
33210 Tampere

Näytenumero	FIS001515-07	1 (1)
Tilaa numero	8438513-1111877	
Näytesarjan kuvaus	Katja Punkari/070267, Saarioinen-Mensa	
Näytteenottopiste	070267, Saarioinen-Mensa	
	Saapumispvm.	2007-07-12
	Tutk. aloittamispvm.	2007-07-12
	Valmistumispvm.	2007-07-19
Näyte	KK2 0-0,5	

Tutkimus	Tulos	Yksikkö	Epäv.	Menetelmä	La
Kuiva-ainepitoisuus	82.8	%		Tre/K28	T
Fraktio bentseeni - C10	4.9	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Fraktio > C10 - C23	16	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Fraktio >C23 - C40	86	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Kokonaishiilivedyt	110	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T

Kromatogrammista todettiin hiilivetyjä, joiden kiehumispisteet ovat samalla välillä kuin moottori-/voiteluöljyllä. Näytteestä tutkittujen hiilivetyjen pitoisuudet ovat Valtioneuvoston PIMA-asetuksen ohjearvoja pienempiä, joten maa on niiltä osin turvallista kaikessa käytössä.

Salla Tuulos-Tikka
Kemisti, 03 230 6506



Tutkimustodistus

Tampere

AnalyCen 

Insinööritoimisto Geotesti Oy
Katja Punkari
Satakunnankatu 23
33210 Tampere



Näytenumero	FIS001516-07	1 (1)
Tilaa numero	8438513-1111877	
Näytesarjan kuvaus	Katja Punkari/070267, Saarioinen-Mensa	
Näytteenottopiste	070267, Saarioinen-Mensa	
Saapumispvm.		2007-07-12
Tutk. aloittamispvm.		2007-07-12
Valmistumispvm.		2007-07-19
Näyte	KK2 0,5-1,0	

Tutkimus	Tulos	Yksikkö	Epäv.	Menetelmä	La
Kuiva-aine (dry matter)	83.9	%	± 10 %	A328:8, SS 028113, utg 1	
Arseeni	5.0	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
* Barium, Ba	42	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Kadmium	<0.21	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
Koboltti	5.6	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Kromi	17	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Kupari	25	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
* Molybdeeni Mo	<2.1	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Nikkeli	9.5	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Lyijy	6.4	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
Vanadiini	27	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Sinkki	64	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L

Näytteestä tutkittujen metallien pitoisuudet ovat Valtioneuvoston PIMA-asetuksen kynnysarvoja pienempiä, joten maa on niiltä osin turvallista kaikessa käytössä.

Salla Tuulos-Tikka
Kemisti, 03 230 6506

Tiedoksi:
Geotesti

+ Insinööritoimisto Geotesti Oy
Katja Punkari
Satakunnankatu 23
33210 Tampere

Näytenumero	FIS001517-07				1 (2)
Tilaajanumero	8438513-1111877				
Näytesarjan kuvaus	Katja Punkari/070267, Saarioinen-Mensa				
Näytteenottopiste	070267, Saarioinen-Mensa				
		Saapumispvm.	2007-07-12		
		Tutk. aloittamispvm.	2007-07-12		
		Valmistumispvm.	2007-07-26		
Näyte	KK3 0-0,7				

Tutkimus	Tulos	Yksikkö	Epäv.	Menetelmä	La
Kuiva-aine (dry matter)	84.1	%	± 10 %	A328:8, SS 028113, utg 1	
Arseeni	11	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
* Barium, Ba	100	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Kadmium	<0.21	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
Koboltti	6.8	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Kromi	19	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Kupari	32	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
* Molybdeeni Mo	<2.1	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Nikkeli	9.9	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Lyijy	30	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Vanadiini	31	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Sinkki	200	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
* 2-kloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 3-kloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 4-kloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 2,6-dikloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 2,4+2,5-dikloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 3,5-dikloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 2,3-dikloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 3,4-dikloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 2,4,6-trikloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 2,3,6-trikloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 2,3,5-trikloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 2,3,4-trikloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 2,4,5-trikloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 3,4,5-trikloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 2,3,5,6-tetrakloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 2,3,4,6-tetrakloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* 2,3,4,5-tetrakloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
* Pentakloorifenoli	<0.0050	mg/kg ka			L
Kuiva-ainepitoisuus	83.7	%		Tre/K28	T
Fraktio bentseeni - C10	9.7	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Fraktio > C10 - C23	180	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T

Tiedoksi:
Geotesti



Näyttenumero	FIS001517-07
Tilaaajanumero	8438513-1111877
Näytesarjan kuvaus	Katja Punkari/070267, Saarioinen-Mensa
Näytteenottopiste	070267, Saarioinen-Mensa

2 (2)

Tutkimus	Tulos	Yksikkö	Epäv.	Menetelmä	La
Fraktio >C23 - C40	550	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Kokonaishiilivedyt	740	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Naftaleeni	1.5	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
Asenaftaleeni	0.49	mg/kg ka	± 15 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
Asenaftteeni	2.0	mg/kg ka	± 15 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
Fluoreeni	2.5	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
Fenantreeni	14	mg/kg ka	± 30 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
Antraseeni	3.7	mg/kg ka	± 15 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
Fluoranteeni	14	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
Pyreeni	11	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
Bentso[a]antraseeni	8.4	mg/kg ka	± 15 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
Kryseeni/trifenyyl	8.4	mg/kg ka	± 15 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
Bentso[bjk]fluoranteenit	13	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
Bentso[a]pyreeni	7.8	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	4.8	mg/kg ka	± 25 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
Dibentso[ah]antraseeni	2.2	mg/kg ka	± 25 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
Bentso[ghi]peryleeni	4.7	mg/kg ka	± 25 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T
16 PAH summa	98	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K29, mod. ISO/DIS 16703	T

Kromatogrammista todettiin hiilivetyjä, joiden kiehumispisteet ovat samalla välillä kuin moottori-/voiteluöljyllä ja näiden lisäksi PAH-yhdisteitä.

Näytteestä todettiin naftaleenille ja antraseenille VNa 214/2007 kynnysarvon ja fenantreenille, fluoranteenille, bentso(a)antraseenille, bentso(bjk)fluoranteeneille ja bentso(a)pyreenille sekä kokonais-PAH pitoisuudelle alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus.

Salla Tuulos-Tikka
Kemisti, 03 230 6506



Insinööritoimisto Geotesti Oy
Katja Punkari
Satakunnankatu 23
33210 Tampere



Näytenumero	FIS001518-07	1 (1)
Tilaaajanumero	8438513-1111877	
Näytesarjan kuvaus	Katja Punkari/070267, Saarioinen-Mensa	
Näytteenottopiste	070267, Saarioinen-Mensa	
	Saapumispvm.	2007-07-12
	Tutk. aloittamispvm.	2007-07-12
	Valmistumispvm.	2007-07-19
Näyte	KK4 0-0,5	

Tutkimus	Tulos	Yksikkö	Epäv.	Menetelmä	Lal
Kuiva-aine (dry matter)	92.8	%	± 10 %	A328:8, SS 028113, utg 1	
Arseeni	8.1	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
* Barium, Ba	38	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Kadmium	<0.19	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
Koboltti	7.4	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Kromi	18	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Kupari	31	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
* Molybdeeni Mo	<1.9	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Nikkeli	11	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Lyijy	7.5	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
Vanadiini	30	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Sinkki	40	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L

Näytteestä tutkittujen metallien pitoisuudet ovat, arseenia lukuunottamatta, Valtioneuvoston PIMA-asetuksen kynnysarvoja pienempiä.

Salla Tuulos-Tikka
Kemisti, 03 230 6506

+ Insinööritoimisto Geotesti Oy
Katja Punkari
Satakunnankatu 23
33210 Tampere

Näyttenumero	FIS001519-07				1 (1)
Tilaajanumero	8438513-1111877				
Näytestarjan kuvaus	Katja Punkari/070267, Saarioinen-Mensa				
Näytteenottopiste	070267, Saarioinen-Mensa				
		Saapumispvm.	2007-07-12		
		Tutk. aloittamispvm.	2007-07-12		
		Valmistumispvm.	2007-07-20		
Näyte	KK4 0,5-1,0				

	Tutkimus	Tulos	Yksikkö	Epäv.	Menetelmä	La
	Kuiva-aine (dry matter)	67.8	%	± 10 %	A328:8, SS 028113, utg 1	
*	2-kloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	3-kloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	4-kloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	2,6-dikloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	2,4+2,5-dikloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	3,5-dikloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	2,3-dikloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	3,4-dikloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	2,4,6-trikloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	2,3,6-trikloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	2,3,5-trikloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	2,3,4-trikloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	2,4,5-trikloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	3,4,5-trikloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	2,3,5,6-tetrakloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	2,3,4,6-tetrakloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	2,3,4,5-tetrakloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L
*	Pentakloorifenoli	<0.005	mg/kg ka			L

Näytteestä tutkittujen kloorifenolien pitoisuudet ovat Valtioneuvoston PIMA-asetuksen kynnysarvoja pienempiä, joten maa on niiltä osin turvallista kaikessa käytössä.

Salla Tuulos-Tikka
Kemisti, 03 230 6506



Tiedoksi:
Geotesti

Tutkimustodistus

Tampere

AnalyCen 

Insinööritoimisto Geotesti Oy
Katja Punkari
Satakunnankatu 23
33210 Tampere



Näytenumero	FIS001520-07				1 (1)
Tilaajanumero	8438513-1111877				
Näytesarjan kuvaus	Katja Punkari/070267, Saarioinen-Mensa				
Näytteenottopiste	070267, Saarioinen-Mensa				
		Saapumispvm.	2007-07-12		
		Tutk. aloittamispvm.	2007-07-12		
		Valmistumispvm.	2007-07-19		
Näyte	KK5 0-1,0				

Tutkimus	Tulos	Yksikkö	Epäv.	Menetelmä	Lal
Kuiva-ainepitoisuus	68.8	%		Tre/K28	T
Fraktio bentseeni - C10	<2.5	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Fraktio > C10 - C23	30	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Fraktio >C23 - C40	350	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Kokonaishiilivedyt	380	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T

Kromatogrammista todettiin hiilivetyjä, joiden kiehumispisteet ovat samalla välillä kuin moottori-/voiteluöljyllä. Näytteestä tutkittujen hiilivetyjen pitoisuudet ovat Valtioneuvoston PIMA-asetuksen ohjearvoja pienempiä, joten maa on niiltä osin turvallista kaikessa käytössä.

Salla Tuulos-Tikka
Kemisti, 03 230 6506



Tiedoksi:
Geotesti

Insinööritoimisto Geotesti Oy
Katja Punkari
Satakunnankatu 23
33210 Tampere

1 (1)

Näyttenumero	FIS001521-07				1 (1)
Tilaaajanumero	8438513-1111877				
Näytesarjan kuvaus	Katja Punkari/070267, Saarioinen-Mensa				
Näytteenottopiste	070267, Saarioinen-Mensa				
		Saapumispvm.	2007-07-12		
		Tutk. aloittamispvm.	2007-07-12		
		Valmistumispvm.	2007-07-19		
Näyte	KK5 1,0-2,0				

Tutkimus	Tulos	Yksikkö	Epäv.	Menetelmä	Lat
Kuiva-aine (dry matter)	85.7	%	± 10 %	A328:8, SS 028113, utg 1	
Arseeni	7.8	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
* Barium, Ba	39	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Kadmium	<0.21	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
Koboltti	6.3	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Kromi	15	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Kupari	23	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
* Molybdeeni Mo	<2.1	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Nikkeli	8.1	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Lyijy	11	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Vanadiini	23	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Sinkki	46	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L

Näytteestä tutkittujen metallien pitoisuudet ovat, arseenia lukuunottamatta, Valtioneuvoston PIMA-asetuksen kynnysarvoja pienempiä.

Salla Tuulos-Tikka
Kemisti, 03 230 6506



Insinööritoimisto Geotesti Oy
Katja Punkari
Satakunnankatu 23
33210 Tampere

Näytenumero	FIS001522-07
Tilaaajanumero	8438513-1111877
Näytesarjan kuvaus	Katja Punkari/070267, Saarioinen-Mensa
Näytteenottopiste	070267, Saarioinen-Mensa
	Saapumispvm. 2007-07-12
	Tutk. aloittamispvm. 2007-07-12
	Valmistumispvm. 2007-07-19
Näyte	KK6 0-1,0

Tutkimus	Tulos	Yksikkö	Epäv.	Menetelmä	Lal
Kuiva-ainepitoisuus	90.5	%		Tre/K28	T
Fraktio bentseeni - C10	<2.5	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Fraktio > C10 - C23	20	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Fraktio >C23 - C40	140	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T
Kokonaishiilivedyt	160	mg/kg ka	± 20 %	Tre/K28, mod. ISO/DIS 16703	T

Kromatogrammista todettiin hiilivetyjä, joiden kiehumispisteet ovat samalla välillä kuin piellä ja tervalla.

Näytteestä tutkittujen hiilivetyjen pitoisuudet ovat Valtioneuvoston PIMA-asetuksen ohjearvoja pienempiä, joten maa on niiltä osin turvallista kaikessa käytössä.

Salla Tuulos-Tikka
Kemisti, 03 230 6506



Insinööritoimisto Geotesti Oy
Katja Punkari
Satakunnankatu 23
33210 Tampere

Näytenumero	FIS001523-07	1 (1)
Tilaaajanumero	8438513-1111877	
Näytesarjan kuvaus	Katja Punkari/070267, Saarioinen-Mensa	
Näytteenottopiste	070267, Saarioinen-Mensa	
	Saapumispvm.	2007-07-12
	Tutk. aloittamispvm.	2007-07-12
	Valmistumispvm.	2007-07-19
Näyte	KK6 1-1,5	

Tutkimus	Tulos	Yksikkö	Epäv.	Menetelmä	Lal
Kuiva-aine (dry matter)	71.4	%	± 10 %	A328:8, SS 028113, utg 1	
Arseeni	3.1	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
* Barium, Ba	210	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Kadmium	<0.25	mg/kg ka	± 25 %	SS028150-2	L
Koboltti	21	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Kromi	70	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Kupari	45	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
* Molybdeen Mo	3.1	mg/kg ka	± 20 %	SS028150-2	L
Nikkeli	36	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Lyijy	12	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Vanadiini	77	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L
Sinkki	87	mg/kg ka	± 15 %	SS028150-2	L

Näytteestä tutkittujen metallien pitoisuudet ovat, kobolttia lukuunottamatta, Valtioneuvoston PIMA-asetuksen kynnysarvoja pienempiä.

Salla Tuulos-Tikka
Kemisti, 03 230 6506

