

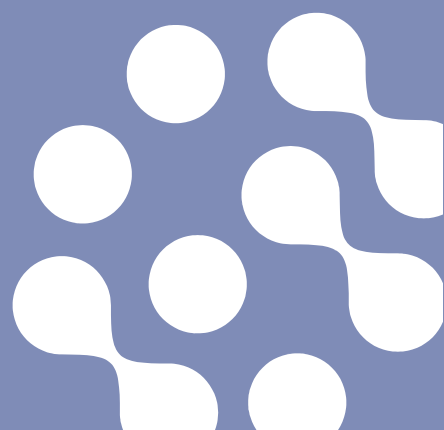


Environment Testing

Eurofins Ahma Oy

TARASTENJÄRVEN HYÖTYVOIMALAITOKSEN NEULASTUTKIMUS VUONNA 2022

TAMMERVOIMA OY



Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	1
2	AINEISTO JA MENETELMÄT	1
2.1	TUTKIMUSALAT JA ALUEEN KUVAUS	1
2.2	NEULASTEN ALKUAINE- JA YHDISTEPITOISUUDET JA PITOISUUKSIEN MÄÄRITTÄMINEN.....	2
2.3	TUTKITTUJEN ALKUAINEIDEN JA YHDISTEIDEN ESIINTYMINEN NEULASISSA	3
3	TULOKSET	5
4	VIITTEET	10

LIITE 1 Tutkimustodistukset

18.7.2022

Eurofins Ahma Oy

Tiina Osmala

Ympäristöasiantuntija, FM

Yhteystiedot

Heinämäentie 2

40250 Jyväskylä

Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

1 JOHDANTO

Eurofins Ahma Oy selvitti Tammervoima Oy:n toimeksiannosta Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen ympäristön neulaspitoisuuksia vuonna 2022. Tutkimus oli jatkumoa vuonna 2013 ja 2017 suoritetuille tutkimuksille.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Tutkimusalat ja alueen kuvaus

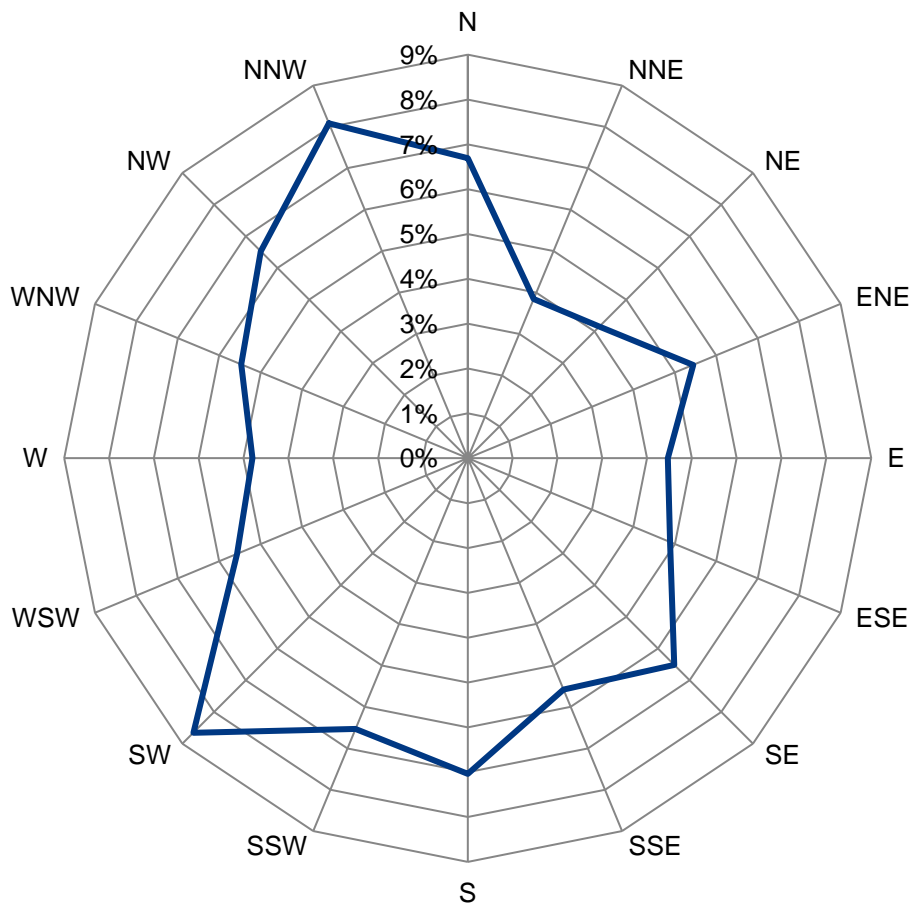
Tarastenjärven hyötyvoimalaitos sijaitsee Tampereella noin 10 km kaupungin keskustasta koilliseen. Laitoksen lähin asutus on pohjoisessa ja luoteessa n. 700-800 m etäisyydellä alueesta. Neulastutkimus tehtiin laitoksen ympäristöön sijoittuvilla 7 tutkimusalalla. Samat tutkimusalat olivat mukana vuonna 2017 tehdyssä tutkimuksessa. Vuonna 2013 tehdyssä alkutilaselvityksessä olivat mukana alat 1-5 (Metla 2013).



Kuva

Kuva 1. Tutkimusalojen sijainti.

Tampereella tuulet puhalsivat yleisimmin lounaasta tai pohjoisluoteesta (kuva 2). Tutkimusalat sijaitsivat hyötyvoimalaitoksen pohjois- ja koillispuolella. Tutkimusalojen sijoittelu vastasi vallinneita tuulensuuntia melko hyvin.



Kuva 2. Tampereella vuonna 2021 vallinneet tuulensuunnat. Säätiiedot ovat Siilinkarin säähavaintoasemalta.

2.2 Neulasten alkuaine- ja yhdistepitoisuudet ja pitoisuuksien määrittäminen

Näytteet kerättiin pääasiassa samoilta koealoilta ja samoista puista kuin vuonna 2017. Kullakin koealalla oli viisi tutkimuspuuta. Tutkimusalat oli merkattu maalilla 1. puun runkoon vuonna 2017. Ala numero 3 siirrettiin 120 metriä koilliseen. Uusi havaintoala merkattiin valkoisella maalilla 1. puun runkoon.

Koealoilla 1, 3 ja 6 näytepuulaji oli mänty ja muilla kuusi. Neulasnäytteet otettiin elävän latvuksen ylimmästä kolmanneksesta. Lisäksi koepuiden ympärystämitta, korkeus sekä latvuksen alarajan korkeus määritettiin ja puuston kehitysluokkaa sekä näytealan soveltuvuutta arvioitiin alakohtaisesti.

Neulasnäytteet kerättiin standardin SFS 5669 mukaisesti talvella 2022. Neulasnäytteet kerätään puiden lepoaikana, jolloin neulasten alkuainepitoisuuksissa on vähemmän vaihtelua kuin kasvukaudella (mm. Raitio ja Merilä 1998). Näytepuista katkaistiin 3-4 oksaa eri puolilta latvustoa 8-12 metrin korkeudelta. Näytteet pakattiin muovipusseihin, joita säilytettiin pakastimessa näytteiden esikäsittelyyn asti. Näytteet esikäsiteltiin puukohtaisesti irrottamalla näyteokseista neulas neulasvuosikerroittain (uusimmat eli vuonna 2021 syntyneet neulas ja vuonna 2020 syntyneet neulas). Näytteet yhdistettiin vuosikerroittain alakohtaisiksi näytteiksi

ja kuivattiin. Standardin mukaisesta näytteiden säilytyslämpötilasta poikettiin neulasten orgaanisten yhdisteiden määrittämiseen menevien näytteiden kohdalla ja näytteitä säilytettiin pitkäaikaisesti huoneenlämmössä. Säilytyksen aikana osa yhdisteistä on voinut hajota mikrobitoisuuden seurauksena, mutta vaikutus on todennäköisesti vähäinen.

Näytteistä analysoitiin samat alkuaineet ja yhdisteet kuin vuonna 2017: alumiini (Al), arseeni (As), boori (B), barium (Ba), hiili (C), kalsium (Ca), kadmium (Cd), kromi (Cr), kupari (Cu), rauta (Fe), kalium (K), magnesium (Mg), mangaani (Mn), molybdeeni (Mo), typpi (N), natrium (Na), niobium (Nb), nikkeli (Ni), fosfori (P), lyijy (Pb), palladium (Pd), rikki (S), tina (Sn), strontium (Sr), tantaali (Ta), telluuri (Te), vanadiini (V), volframi (W), sinkki (Zn), sekä dioksiinit (PCDD), furaanit (PCDF), polyklooratut bifenyylit (PCB) ja heksaklooribentseeni (HCB). Lisäksi vuoden 2022 tutkimuksessa määritettiin myös muiden klooribentseenien pitoisuuksia. Näytteet käsiteltiin ja analysoitiin Eurofinsin akkreditoituissa testauslaboratorioissa. Näytteiden alkuaineet analysoitiin tyyppiä lukuun ottamatta Eurofins Ahma Oy:n laboratorioissa Oulussa. Typpianalyysi tehtiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratorioissa Jyväskylässä. Näytteiden PCB- ja PCDD/F yhdisteet analysoitiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratorioissa Lahdessa. Neulasten analysoinnissa käytetyt menetelmät sekä menetelmien mittausepävarmuudet ja määrittämissrajat ovat esitettyinä liitteessä 1.

2.3 Tutkittujen alkuaineiden ja yhdisteiden esiintyminen neulasissa

Neulasiin kertyy epäpuhtauksia juuriston kautta sekä suoraan ilmasta neulasten pintasolukon läpi. Osa ilmalaskeumasta jää neulasten myös neulasten pinnalle kulkeutumatta eteenpäin (Jussila ym. 1999). Neulasten alkuainepitoisuudet kuvaavat kuormitusta suhteellisesti, sillä osa alkuaineista on aina peräisin maaperän luontaisista ravinnevaroista (Jussila ym. 1999). Alkuainepitoisuuksien perusteella voidaan tehdä päätelmiä ravinteiden keskinäisistä suhteista, puutostiloista tai myrkyllisen korkeista pitoisuuksista. Voimakkaat sateet laskevat neulasten alkuainepitoisuuksia (Huttunen 1982). Myös latvustosta voi huuhtoutua ravinteita alempien neulasten pinnoille; nämä ravinteet ovat peräisin lehtisolukoista ja kuivalaskeumasta (Helmisaari 1993). Neulasten vanhetessa helposti liikkuvien ravinteiden (N, S, Mg, K) pitoisuudet pienenevät, ja heikosti liikkuvien (Ca, Mn) pitoisuudet kasvavat. Neulasten iän vaikutusta on tutkimuksissa pyritty vakioimaan tekemällä analyysit toisen vuosikerran neulasista. Kuormitetuilla alueilla rikkipitoisuudet voivat kuitenkin päinvastoin kasvaa neulasten vanhetessa (Nieminen ym. 1993, Helmisaari 1993). Yksiselitteisiä ohjearvoja neulasten alkuainepitoisuuksille ei juurikaan ole arvojen vaihdellessa eri lähteissä (vrt. Reinikainen ym. 1998). Neulasten eri (ravinne)pitoisuuksille annettuja viitearvoja on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Neulasten alkuainepitoisuuksien viitearvoja kangasmaan metsille (Reinikainen ym. 1998, Braecke 1995, Mälkönen 1991 ja Raitio 1994 mukaan).

Mänty	Voimakas puutos	Optimi	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
B mg/kg	alle 4	yli 8,0	12,1	3,6	27,6
Ca g/kg	1,0 - 2,1	yli 3,0	1,85 - 2,28	1,14	4,24
Cu mg/kg	1,9 - 3,0	ei optimiarvoa	2,6 - 3,2	0,8	5,9
Fe mg/kg	27 - 30	ei optimiarvoa	46,4	24,3	148
K g/kg	3,0 - 4,1	5,0 - 7,0	4,82 - 4,87	3,1	8
Mg g/kg	0,3 - 0,7	0,5 - 1,0	0,99 - 1,07	0,52	1,48
Mn mg/kg	alle 7,0	ei optimiarvoa	409 - 555	157	767
N %	1,1 - 1,3	1,5 - 2,1	1,23	0,74	2,25
P g/kg	0,8 - 1,2	1,4 - 1,8	1,46 - 1,52	0,98	3
S g/kg	0,5 - 0,9	yli 0,9	0,94	0,66	1,42
Zn mg/kg	alle 5,0	ei optimiarvoa	40 - 46	25,5	61

Neulasten dioksiini-, furaani-, PCB- tai HCB-pitoisuuksille ei ole olemassa raja-arvoja. EU:n komission antaman direktiivin 2006/13/EY mukaan esimerkiksi kasviperäisten rehuaineiden sisältämille PCDD/PCDF-yhdisteille on asetettu enimmäisrajaksi 0,75 pg/g. Pitoisuus on ilmoitettu WHO:n toksisuusekvivalentteina käyttäen toksisuusekvivalenssikertoimia (2006/13/EY).

3 TULOKSET

Alkuainepitoisuudet

Alkuainepitoisuuksien tulokset on esitetty taulukossa 2. Neulasissa esiintyi lievää kuparin, kalsiumin, fosforin ja boorin puutosta. Muiden ravinteiden osalta neulasten ravinnepitoisuudet olivat kangasmaiden metsille tyypillisellä tasolla.

Arseenin, natriumin, vanadiinin, volframin, niobiumin, palladiumin, talliumin ja telluurin pitoisuudet jäivät pääsääntöisesti alle menetelmien määrittämissä raja-arvojen tai lähelle määrittämissä raja-arvoa. Edelliseen tutkimukseen verrattuna neulasten alumiinipitoisuudet olivat laskeneet aloilla 1, 3 ja 5 ja kadmium- ja bariumpitoisuudet aloilla 1,3,5, 6 ja 7. Neulasten kromipitoisuus oli laskenut kaikilla aloilla.

Suurimmat alkuainepitoisuudet esiintyivät pääasiassa vuoden 2020 neulasvuosikerroissa. Magnesiumia, kaliumia, nikkeliä, fosforia ja booria mitattiin kuitenkin lähes kaikissa tapauksissa enemmän vuoden 2021 neulasvuosikerroista. Neulasvuosikertojen väliset erot olivat pääsääntöisesti pieniä.

Lähimpänä hyötyvoimalaitosta sijaitsevan alan (nro 6) alkuainepitoisuudet eivät poikenneet merkittävästi muiden alojen pitoisuuksista. Kauimpana laitoksesta sijaitsevalla alalla (nro 7) kadmium-, kromi- ja vanadiinipitoisuudet olivat hieman muiden alojen pitoisuuksia matalampia. Viime tutkimuskerran tapaan kadmiumipitoisuudet olivat korkeimmat alalla 1. Lyijypitoisuus oli muihin aloihin verrattuna huomattavan korkea alalla 2.

Orgaaniset yhdisteet

Dioksiinien ja furaanien pitoisuudet alittivat laboratorion määrittämissä raja-arvojen kaikilla aloilla (taulukko 3). Laboratorion määrittämissä raja-arvojen alittivat myös polykloorattujen bifenyyliden (PCB) ja klooribentseenien kohdalla (taulukko 4, taulukko 5).

Taulukko 2. Näytteiden alkuainepitoisuudet.

Ala	Nvk	Al	As	B	Ba	Ca	Cd	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Mo	N	Na	Nb	Ni	P	Pb	Pd	S	Sn	Sr	Te	Tl	V	W	Zn
1	C	380	0,076	9,9	6,1	3700	0,14	1,5	4,7	96	6500	1200	270	0,12	1,67	<40	0,022	2,5	1600	0,59	<0,04	1100	0,083	7,8	<0,02	<0,02	0,13	<0,04	46
1	C+1	440	0,053	7,3	8,3	5800	0,16	1,4	4,7	140	5800	1000	430	0,11	1,76	51	0,037	1,5	1500	0,82	<0,04	1100	0,13	12	<0,02	<0,02	0,18	<0,04	62
2	C	210	0,090	19	100	8700	0,077	5,0	6,7	230	8900	1100	820	0,17	1,43	42	0,037	3,4	1200	2,2	<0,04	910	0,32	48	<0,02	<0,02	0,26	<0,04	74
2	C+1	220	0,088	17	110	11000	0,075	6,5	6,4	260	7100	1200	1100	0,15	1,38	<40	0,036	2,6	1000	2,3	<0,04	880	0,38	50	<0,02	0,026	0,29	<0,04	83
3	C	360	<0,03	11	4,9	3400	0,082	0,74	3,6	55	6500	1100	400	0,086	1,66	<40	<0,02	2,4	1500	0,21	<0,04	1100	<0,05	7,9	<0,02	<0,02	<0,1	<0,04	53
3	C+1	350	0,044	8,2	5,7	4400	0,083	1,2	3,9	110	6600	820	590	0,11	1,69	69	0,023	1,5	1500	0,47	<0,04	1200	0,069	9,0	<0,02	0,066	0,17	<0,04	76
4	C	110	<0,03	4,7	80	8300	0,079	1,1	2,7	54	6600	1900	1800	0,083	1,53	<40	<0,02	3,6	1400	0,19	<0,04	1000	<0,05	47	<0,02	0,14	<0,1	<0,04	75
4	C+1	120	0,033	4,3	60	7900	0,070	0,94	2,5	62	5600	1500	1800	0,10	1,42	<40	<0,02	2,8	1300	0,28	<0,04	930	<0,05	37	<0,02	0,17	<0,1	<0,04	64
5	C	54	<0,03	16	40	7100	0,045	1,3	3,2	50	8200	1300	480	0,41	1,96	<40	<0,02	1,5	1700	0,13	<0,04	1100	<0,05	27	0,049	0,040	<0,1	<0,04	42
5	C+1	110	0,057	15	40	9500	0,055	2,7	4,0	130	7100	1100	830	0,17	1,64	<40	0,024	1,8	1500	0,34	<0,04	1300	0,061	32	<0,02	0,081	0,18	<0,04	34
6	C	250	0,039	15	0,93	2000	0,068	1,0	3,2	48	6300	1100	300	0,11	1,36	<40	<0,02	1,1	1400	0,17	<0,04	1000	<0,05	3,1	<0,02	<0,02	<0,1	<0,04	30
6	C+1	490	0,078	16	2,1	3400	0,089	2,3	4,4	130	5600	1300	660	0,14	1,47	50	0,037	1,5	1500	0,49	<0,04	1200	0,078	6,3	0,034	0,082	0,21	<0,04	44
7	C	100	<0,03	14	61	7300	0,040	1,9	2,7	58	7100	1500	1200	0,086	1,48	<40	<0,02	2,5	1500	0,14	<0,04	940	<0,05	43	<0,02	0,062	<0,1	<0,04	43
7	C+1	120	<0,03	14	66	9200	0,041	1,2	2,6	54	5700	1100	1600	0,087	1,32	43	<0,02	1,7	1300	0,14	<0,04	880	<0,05	49	<0,02	0,11	<0,1	<0,04	44

Tulokset ovat tyypeä lukuun ottamatta yksikössä mg/kg kuiva-ainetta. Tyypen (N) tulos on ilmoitettu prosentteina (%). Nvk = neulasvuosikerta, missä C = 2021 ja C+1 = 2020.

Taulukko 3. Näytteiden dioksiini (PCDD)- ja furaanipitoisuudet (PCDF).

Ala	Nvk	2,3,7,8- T- CDD	1,2,3,7,8 -Pe- CDD	1,2,3,4,7, 8-Hx- CDD	1,2,3,6,7, 8-Hx- CDD	1,2,3,7,8, 9-Hx- CDD	1,2,3,4,6, 7,8-Hp- CDD	OCDD	2,3,7,8- T- CDF	1,2,3,7,8 -Pe- CDF	2,3,4,7,8 -Pe- CDF	1,2,3,4,7, 8-Hx- CDF	1,2,3,6,7, 8-Hx- CDF	1,2,3,7,8, 9-Hx- CDF	2,3,4,6,7, 8-Hx- CDF	1,2,3,4,6, 7,8-Hp- CDF	1,2,3,4,7, 8,9-Hp- CDF	OCDF
1	C	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5
1	C+1	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5
2	C	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5
2	C+1	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5
3	C	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5
3	C+1	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5
4	C	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5
4	C+1	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5
5	C	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5
5	C+1	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5
6	C	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5
6	C+1	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5
7	C	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5
7	C+1	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5

Tulokset ovat yksikössä pg/g kuiva-ainetta. Nvk = neulasvuosikerta, missä C = 2021 ja C+1 = 2020.

Taulukko 4. Näytteiden PCB-yhdisteiden pitoisuudet.

Ala	Nvk	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	PCB 28	PCB 52	PCB-7 summa (lower bound)	PCB-7 summa (upper bound)
1	C	<0,0010	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,20	<0,0010	0,0	<0,21
1	C+1	<0,0010	<0,0030	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,050	<0,0010	0,0	<0,058
2	C	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0030	<0,0010	0,0	<0,009
2	C+1	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,020	<0,0010	0,0	<0,026
3	C	<0,0010	<0,0040	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0020	<0,0010	0,0	<0,011
3	C+1	<0,0010	<0,0020	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0030	<0,0010	0,0	<0,010
4	C	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0040	<0,0010	0,0	<0,010
4	C+1	<0,0010	<0,0020	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0060	<0,0010	0,0	<0,013
5	C	<0,0010	<0,0020	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,030	<0,0010	0,0	<0,037
5	C+1	<0,0010	<0,0020	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,030	<0,0010	0,0	<0,037
6	C	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0040	<0,0010	0,0	<0,010
6	C+1	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0030	<0,0010	0,0	<0,009
7	C	<0,0010	<0,0020	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0030	<0,0010	0,0	<0,010
7	C+1	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,010	<0,0010	0,0	<0,016

Tulokset ovat yksikössä mg/kg kuiva-ainetta. Nvk = neulasvuosikerta, missä C = 2021 ja C+1 = 2020.

Taulukko 5. Näytteiden klooribentseenipitoisuudet.

Ala	Nvk	1,2,3- Triklloori- bentseeni	1,2,4- Triklloori- bentseeni	1,3,5- Triklloori- bentseeni	1,2,3,4- Tetrakloori- bentseeni	1,2,3,5- ja 1,2,4,5- tetrakloori- bentseenit	Pentakloori- bentseeni	Heksakloori- bentseeni	Klooribentseenit, summa (upper bound)	Klooribentseenit, summa (lower bound)	Triklloori- bentseenit, summa (lower bound)	Tetrakloori- bentseenit, summa (lower bound)
1	C	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0070	0,0	0,0	0,0
1	C+1	<0,0020	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0080	0,0	0,0	0,0
2	C	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0070	0,0	0,0	0,0
2	C+1	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0070	0,0	0,0	0,0
3	C	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0070	0,0	0,0	0,0
3	C+1	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0070	0,0	0,0	0,0
4	C	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0070	0,0	0,0	0,0
4	C+1	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0070	0,0	0,0	0,0
5	C	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0070	0,0	0,0	0,0
5	C+1	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0070	0,0	0,0	0,0
6	C	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0070	0,0	0,0	0,0
6	C+1	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0070	0,0	0,0	0,0
7	C	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0070	0,0	0,0	0,0
7	C+1	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0070	0,0	0,0	0,0

Tulokset ovat yksikössä mg/kg kuiva-ainetta. Nvk = neulasvuosikerta, missä C = 2021 ja C+1 = 2020.

4 VIITTEET

- Brække, F. 1994. Diagnostiske grensevier for næringselementer i gran-og furunåler. Aktuelt fra skog-forsk 15/94.
- EFSA European Food Safety Authority. 2022. Dioxins and PCBs. Luettu 27.6.2022.
- Euroopan komissio. 2006/13/EY. Komission direktiivi haitallisista aineista eläinten rehuissa annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2002-32-EY liitteiden I ja II muuttamisesta dioksiinin ja dioksiinin kaltaisten PCB-yhdisteiden osalta. Euroopan unionin virallinen lehti.
- Helmisaari, H-S. 1993. Metsikön ja puun ravinnekierto. Teoksessa Hyvärinen, A., Jukola-Sulonen, E.-L., Mikkela, H. ja Nieminen, T. (toim.) Metsäluonto ja ilmansaasteet. Metsäntutkimuslaitoksen tie-donantoja 446, Helsinki.
- Huttunen, S. 1982. Some experience on standardised monitoring of urban pollution in forest ecosystems. Teoksessa: Steubing, L. and Jäger, H.-J. (eds.): Monitoring of air pollutants by plants. Junk Publisher, The Hague. pp 155-161.
- Jussila, I., Joensuu, E. ja Laihonon, P. 1999. Ilman laadun bioindikaattoriseuranta metsäympäristössä. Ympäristöopas 59. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Edita, Helsinki.
- Metla 2013. Neulastutkimus Tampereen Tarastenjärvellä. Aro L. Dnro 932/28/2012.
- Mälkönen, E. 1991. Maa- ja neulasanalyysin käyttökelpoisuus metsänhoitotoimenpiteiden suunnittelussa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 381. Joensuun tutkimusasema. 52-61.
- Nieminen, T., Raitio, H. ja Salemaa, M. 1993. Neulasten kemiallinen koostumus elinvoimatunnuksena. Teoksessa Hyvärinen, A., Jukola-Sulonen, E.-L., Mikkela, H. ja Nieminen, T. (toim.) Metsäluonto ja ilmansaasteet. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 446, Helsinki.
- Raitio, H. 1994. Kangasmetsien ravinnetilä neulasanalyysin valossa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 527. 25-34.
- Reinikainen, A., Veijalainen, H. ja Nousiainen, H. 1998. Puiden ravinnepuutokset - metsänkasvattajan ravinneopas. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 688.

LIITE 1



Tutkimusno EUFI05-00013856
Asiakasno YB0001689
Ostotilaus 2270-001471/Ketola

Tammervoima

Mira Ketola

Voimakatu 17

Tampere

FINLAND

s-posti: mira.ketola@sahkolaitos.fi

Tilauksen kuvaus

Neulasnäytteet, helmikuu

Näytenumero	693-2022-00013505	693-2022-00013506	693-2022-00013507	693-2022-00013508	693-2022-00013509
Näytteen nimi	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2
Näytteen kuvaus	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopiste	ala 6	ala 6	Ala 5	Ala 5	Ala 1
Matriisi	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopäivä	08.02.2022	08.02.2022	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022
Vastaanottopäivä	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Analysointi aloitettu	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Näytteenottaja	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins
	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Kenttämittaukset							
Ilman lämpötila °C	RZ901	°C	-3.0	-3.0	0.0	0.0	0.0
Tuulen nopeus	RZ905	m/s	2	2	2	2	2
Tuulen suunta	RZ906	°	180	180	180	180	180
Pilvisuus	RZ902		8	8	8	8	8
Sateisuus	YS991		Ei sadetta	Ei sadetta	Lunta	Lunta	
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset							
Typpi (N), kuiva näyte	GQF07	%	1,36	1,47	1,96	1,64	1,67
Alkuaineanalyysit							
Kalsium (Ca)	YB0EV	mg/kg ka	2000	3400	7100	9500	3700
Kalium (K)	YB0EZ	mg/kg ka	6300	5600	8200	7100	6500
Magnesium (Mg)	YB0EY	mg/kg ka	1100	1300	1300	1100	1200
Natrium (Na)	YB0F1	mg/kg ka	<40	50	<40	<40	<40
Fosfori (P)	YB0EU	mg/kg ka	1400	1500	1700	1500	1600
Rikki (S)	YB0F2	mg/kg ka	1000	1200	1100	1300	1100
Alumiini (Al)	YB0C0	mg/kg ka	250	490	54	110	380
Arseeni (As)	YB0BK	mg/kg ka	0,039	0,078	<0,03	0,057	0,076
Boori (B)	YB0C2	mg/kg ka	15	16	16	15	9,9
Barium (Ba)	YB0BL	mg/kg ka	0,93	2,1	40	40	6,1
Kadmium (Cd)	YB0BT	mg/kg ka	0,068	0,089	0,045	0,055	0,14
Kromi (Cr)	YB0BM	mg/kg ka	1,0	2,3	1,3	2,7	1,5



Näyttenumero	693-2022-00013505	693-2022-00013506	693-2022-00013507	693-2022-00013508	693-2022-00013509
Näytteen nimi	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2
Näytteen kuvaus	Muut biologiset materiaalit ala 6	Muut biologiset materiaalit ala 6	Muut biologiset materiaalit Ala 5	Muut biologiset materiaalit Ala 5	Muut biologiset materiaalit Ala 1
Näytteenottopiste					
Matriisi	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopäivä	08.02.2022	08.02.2022	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022
Vastaanottopäivä	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Analysointi aloitettu	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Näytteenottaja	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins
	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy

Analysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineanalysit							
Kupari (Cu)	YB0C3	mg/kg ka	3,2	4,4	3,2	4,0	4,7
Rauta (Fe)	YB0C5	mg/kg ka	48	130	50	130	96
Mangaani (Mn)	YB0C4	mg/kg ka	300	660	480	830	270
Molybdeeni (Mo)	YB0BV	mg/kg ka	0,11	0,14	0,41	0,17	0,12
Nikkeli (Ni)	YB0BP	mg/kg ka	1,1	1,5	1,5	1,8	2,5
Lyijy (Pb)	YB0BN	mg/kg ka	0,17	0,49	0,13	0,34	0,59
Tina (Sn)	YB0BZ	mg/kg ka	<0,05	0,078	<0,05	0,061	0,083
Strontium (Sr)	YB0BY	mg/kg ka	3,1	6,3	27	32	7,8
Tallium (Tl)	YB0C7	mg/kg ka	<0,02	0,082	0,040	0,081	<0,02
Vanadiini (V)	YB0BQ	mg/kg ka	<0,1	0,21	<0,1	0,18	0,13
Sinkki (Zn)	YB0C6	mg/kg ka	30	44	42	34	46
Telluuri (Te)	YB0ZL	mg/kg ka	<0,02	0,034	0,049	<0,02	<0,02
Niobium (Nb)	YB0ZG	mg/kg ka	<0,02	0,037	<0,02	0,024	0,022
Volframi (W)	YB105	mg/kg ka	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Palladium (Pd)	YB177	mg/kg ka	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
PCB							
PCB 28	RZP15	mg/kg ka	<0,0040	<0,0030	<0,030	<0,030	<0,20
PCB 52	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 101	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 118	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0020	<0,0020	<0,0050
PCB 138	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 153	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 180	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB-7 summa (lower bound)	RZP15	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PCB-7 summa (upper bound)	RZP15	mg/kg ka	<0,010	<0,009	<0,037	<0,037	<0,21
PCDD/F -yhdisteet							
2,3,7,8-TetraCDD	RZP18	pg/g ka	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,3,7,8-PentaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2



Näyttenumero	693-2022-00013505	693-2022-00013506	693-2022-00013507	693-2022-00013508	693-2022-00013509
Näytteen nimi	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2
Näytteen kuvaus	Muut biologiset materiaalit ala 6	Muut biologiset materiaalit ala 6	Muut biologiset materiaalit Ala 5	Muut biologiset materiaalit Ala 5	Muut biologiset materiaalit Ala 1
Näytteenottopiste					
Matriisi	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopäivä	08.02.2022	08.02.2022	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022
Vastaanottopäivä	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Analysointi aloitettu	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Näytteenottaja	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins

Environment Testing Finland Oy Environment Testing Finland Oy Environment Testing Finland Oy Environment Testing Finland Oy Environment Testing Finland Oy

Analysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
PCDD/F -yhdisteet							
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
OktaCDD	RZP18	pg/g ka	<5	<5	<5	<5	<5
2,3,7,8-TetraCDF	RZP18	pg/g ka	<0,5	<3	<0,5	<3	<3
1,2,3,7,8-PentaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
2,3,4,7,8-PentaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
OktaCDF	RZP18	pg/g ka	<5	<5	<5	<5	<5
I-TEQ (NATO/CCMS) alaraja	RZP18	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I-TEQ (NATO/CCMS) sis. 1/2 LOQ	RZP18	mg/kg ka	<0,0000021	0,0000022	<0,0000021	0,0000022	0,0000022
I-TEQ (NATO/CCMS) yläraja	RZP18	mg/kg ka	0,0000041	0,0000044	0,0000041	0,0000044	0,0000044
WHO 1998-PCDD/F TEQ alaraja	RZP18	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
WHO(1998)-PCDD/F TEQ incl. 1/2 LOQ	RZP18	mg/kg ka	<0,0000026	0,0000027	<0,0000026	0,0000027	0,0000027
WHO 1998-PCDD/F TEQ yläraja	RZP18	mg/kg ka	0,0000051	0,0000054	0,0000051	0,0000054	0,0000054
WHO(2005)-PCDD/F TEQ alaraja	RZP18	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
WHO(2005)-PCDD/F TEQ sis. 1/2 LOQ	RZP18	mg/kg ka	0,0000023	0,0000025	0,0000023	0,0000025	0,0000025
WHO(2005)-PCDD/F TEQ yläraja	RZP18	mg/kg ka	<0,0000047	0,0000049	<0,0000047	0,0000049	0,0000049
1,2,3,4-Tetraklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010



Näytenumero	693-2022-00013505	693-2022-00013506	693-2022-00013507	693-2022-00013508	693-2022-00013509
Näytteen nimi	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2
Näytteen kuvaus	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopiste	ala 6	ala 6	Ala 5	Ala 5	Ala 1
Matriisi	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopäivä	08.02.2022	08.02.2022	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022
Vastaanottopäivä	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Analysointi aloitettu	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Näytteenottaja	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins
	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
1,2,3,5- ja 1,2,4,5-tetraklooribentseenit (CAS: 63)	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
1,2,3-Triklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
1,2,4-Triklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
1,3,5-Triklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Heksaklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Klooribentseenit yht., (upper bound)	RZP26	mg/kg ka	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070
Klooribentseenit, summa (lower bound)	RZP26	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pentaklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Tetraklooribentseenit, summa (lower bound)	RZP26	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Triklooribentseenit, summa (lower bound)	RZP26	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Näytenumero	693-2022-00013510	693-2022-00013511	693-2022-00013512	693-2022-00013513	693-2022-00013514
Näytteen nimi	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2
Näytteen kuvaus	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopiste	Ala 1	Ala 2	Ala 2	Ala 7	Ala 7
Matriisi	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopäivä	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022	08.02.2022	08.02.2022
Vastaanottopäivä	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Analysointi aloitettu	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Näytteenottaja	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins

Environment Testing Finland Oy Environment Testing Finland Oy Environment Testing Finland Oy Environment Testing Finland Oy Environment Testing Finland Oy

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Kenttämittaukset							
Ilman lämpötila °C	RZ901	°C	0,0	0,0	0,0	-2,0	-2,0
Tuulen nopeus	RZ905	m/s	2	2	2	2	2
Tuulen suunta	RZ906	°	180	180	180	180	180
Pilvisuus	RZ902			8	8	8	8
Sateisuus	YS991			Ei sadetta	Ei sadetta	Ei sadetta	Ei sadetta
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset							
Typpi (N), kuiva näyte	GQF07	%	1,76	1,43	1,38	1,48	1,32
Alkuaineanalyysit							
Kalsium (Ca)	YB0EV	mg/kg ka	5800	8700	11000	7300	9200
Kalium (K)	YB0EZ	mg/kg ka	5800	8900	7100	7100	5700
Magnesium (Mg)	YB0EY	mg/kg ka	1000	1100	1200	1500	1100
Natrium (Na)	YB0F1	mg/kg ka	51	42	<40	<40	43
Fosfori (P)	YB0EU	mg/kg ka	1500	1200	1000	1500	1300
Rikki (S)	YB0F2	mg/kg ka	1100	910	880	940	880
Alumiini (Al)	YB0C0	mg/kg ka	440	210	220	100	120
Arseeni (As)	YB0BK	mg/kg ka	0,053	0,090	0,088	<0,03	<0,03
Boori (B)	YB0C2	mg/kg ka	7,3	19	17	14	14
Barium (Ba)	YB0BL	mg/kg ka	8,3	100	110	61	66
Kadmium (Cd)	YB0BT	mg/kg ka	0,16	0,077	0,075	0,040	0,041
Kromi (Cr)	YB0BM	mg/kg ka	1,4	5,0	6,5	1,9	1,2
Kupari (Cu)	YB0C3	mg/kg ka	4,7	6,7	6,4	2,7	2,6
Rauta (Fe)	YB0C5	mg/kg ka	140	230	260	58	54
Mangaani (Mn)	YB0C4	mg/kg ka	430	820	1100	1200	1600
Molybdeeni (Mo)	YB0BV	mg/kg ka	0,11	0,17	0,15	0,086	0,087
Nikkeli (Ni)	YB0BP	mg/kg ka	1,5	3,4	2,6	2,5	1,7
Lyijy (Pb)	YB0BN	mg/kg ka	0,82	2,2	2,3	0,14	0,14
Tina (Sn)	YB0BZ	mg/kg ka	0,13	0,32	0,38	<0,05	<0,05
Strontium (Sr)	YB0BY	mg/kg ka	12	48	50	43	49
Tallium (Tl)	YB0C7	mg/kg ka	<0,02	<0,02	0,026	0,062	0,11



Näyttenumero	693-2022-00013510	693-2022-00013511	693-2022-00013512	693-2022-00013513	693-2022-00013514
Näytteen nimi	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2
Näytteen kuvaus	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopiste	Ala 1	Ala 2	Ala 2	Ala 7	Ala 7
Matriisi	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopäivä	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022	08.02.2022	08.02.2022
Vastaanottopäivä	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Analysointi aloitettu	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Näytteenottaja	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins
	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy

Analysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineanalysit							
Vanadiini (V)	YB0BQ	mg/kg ka	0,18	0,26	0,29	<0,1	<0,1
Sinkki (Zn)	YB0C6	mg/kg ka	62	74	83	43	44
Telluuri (Te)	YB0ZL	mg/kg ka	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Niobium (Nb)	YB0ZG	mg/kg ka	0,037	0,037	0,036	<0,02	<0,02
Volframi (W)	YB105	mg/kg ka	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Palladium (Pd)	YB177	mg/kg ka	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
PCB							
PCB 28	RZP15	mg/kg ka	<0,050	<0,0030	<0,020	<0,0030	<0,010
PCB 52	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 101	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 118	RZP15	mg/kg ka	<0,0030	<0,0010	<0,0010	<0,0020	<0,0010
PCB 138	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 153	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 180	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB-7 summa (lower bound)	RZP15	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PCB-7 summa (upper bound)	RZP15	mg/kg ka	<0,058	<0,009	<0,026	<0,010	<0,016
PCDD/F -yhdisteet							
2,3,7,8-TetraCDD	RZP18	pg/g ka	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,3,7,8-PentaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
OktaCDD	RZP18	pg/g ka	<5	<5	<5	<5	<5
2,3,7,8-TetraCDF	RZP18	pg/g ka	<4	<0,5	<2	<3	<0,5
1,2,3,7,8-PentaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
2,3,4,7,8-PentaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2



Näyttenumero	693-2022-00013510	693-2022-00013511	693-2022-00013512	693-2022-00013513	693-2022-00013514
Näytteen nimi	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2
Näytteen kuvaus	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopiste	Ala 1	Ala 2	Ala 2	Ala 7	Ala 7
Matriisi	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopäivä	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022	08.02.2022	08.02.2022
Vastaanottopäivä	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Analysointi aloitettu	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Näytteenottaja	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins
	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
PCDD/F -yhdisteet							
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2	<2
OktaCDF	RZP18	pg/g ka	<5	<5	<5	<5	<5
I-TEQ (NATO/CCMS) alaraja	RZP18	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I-TEQ (NATO/CCMS) sis. 1/2 LOQ	RZP18	mg/kg ka	0,0000022	<0,0000021	0,0000021	0,0000022	<0,0000021
I-TEQ (NATO/CCMS) yläraja	RZP18	mg/kg ka	0,0000045	0,0000041	0,0000043	0,0000044	0,0000041
WHO 1998-PCDD/F TEQ alaraja	RZP18	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
WHO(1998)-PCDD/F TEQ incl. 1/2 LOQ	RZP18	mg/kg ka	0,0000027	<0,0000026	0,0000026	0,0000027	<0,0000026
WHO 1998-PCDD/F TEQ yläraja	RZP18	mg/kg ka	0,0000055	0,0000051	0,0000053	0,0000054	0,0000051
WHO(2005)-PCDD/F TEQ alaraja	RZP18	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
WHO(2005)-PCDD/F TEQ sis. 1/2 LOQ	RZP18	mg/kg ka	0,0000025	0,0000023	0,0000024	0,0000025	0,0000023
WHO(2005)-PCDD/F TEQ yläraja	RZP18	mg/kg ka	0,0000050	<0,0000047	0,0000048	0,0000049	<0,0000047
1,2,3,4-Tetraklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
1,2,3,5- ja 1,2,4,5-tetraklooribentseenit (CAS: 63)	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
1,2,3-Triklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0020	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
1,2,4-Triklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
1,3,5-Triklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Heksaklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Klooribentseenit yht., (upper bound)	RZP26	mg/kg ka	<0,0080	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070
Klooribentseenit, summa (lower bound)	RZP26	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pentaklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010



Näytenumero	693-2022-00013510	693-2022-00013511	693-2022-00013512	693-2022-00013513	693-2022-00013514
Näytteen nimi	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2
Näytteen kuvaus	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopiste	Ala 1	Ala 2	Ala 2	Ala 7	Ala 7
Matriisi	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopäivä	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022	08.02.2022	08.02.2022
Vastaanottopäivä	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Analysointi aloitettu	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Näytteenottaja	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins
	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Tetraklooribentseenit, summa (lower bound)	RZP26	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trikllooribentseenit, summa (lower bound)	RZP26	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Näyttenumero	693-2022-00013515	693-2022-00013516	693-2022-00013517	693-2022-00013518
Näytteen nimi	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2
Näytteen kuvaus	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopiste	Ala 4	Ala 4	Ala 3	Ala 3
Matriisi	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopäivä	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022
Vastaanottopäivä	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Analysointi aloitettu	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Näytteenottaja	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins

Environment Testing Finland Oy Environment Testing Finland Oy Environment Testing Finland Oy Environment Testing Finland Oy

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Kenttämittaukset						
Ilman lämpötila °C	RZ901	°C	0,0	0,0	0,0	0,0
Tuulen nopeus	RZ905	m/s	2	2	2	2
Tuulen suunta	RZ906	°	180	180	180	180
Pilvisuus	RZ902		8	8	8	8
Sateisuus	YS991		Lunta	Lunta	Ei sadetta	Ei sadetta
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
Typpi (N), kuiva näyte	GQF07	%	1,53	1,42	1,66	1,69
Alkuaineanalyytit						
Kalsium (Ca)	YB0EV	mg/kg ka	8300	7900	3400	4400
Kalium (K)	YB0EZ	mg/kg ka	6600	5600	6500	6600
Magnesium (Mg)	YB0EY	mg/kg ka	1900	1500	1100	820
Natrium (Na)	YB0F1	mg/kg ka	<40	<40	<40	69
Fosfori (P)	YB0EU	mg/kg ka	1400	1300	1500	1500
Rikki (S)	YB0F2	mg/kg ka	1000	930	1100	1200
Alumiini (Al)	YB0C0	mg/kg ka	110	120	360	350
Arseeni (As)	YB0BK	mg/kg ka	<0,03	0,033	<0,03	0,044
Boori (B)	YB0C2	mg/kg ka	4,7	4,3	11	8,2
Barium (Ba)	YB0BL	mg/kg ka	80	60	4,9	5,7
Kadmium (Cd)	YB0BT	mg/kg ka	0,079	0,070	0,082	0,083
Kromi (Cr)	YB0BM	mg/kg ka	1,1	0,94	0,74	1,2
Kupari (Cu)	YB0C3	mg/kg ka	2,7	2,5	3,6	3,9
Rauta (Fe)	YB0C5	mg/kg ka	54	62	55	110
Mangaani (Mn)	YB0C4	mg/kg ka	1800	1800	400	590
Molybdeeni (Mo)	YB0BV	mg/kg ka	0,083	0,10	0,086	0,11
Nikkeli (Ni)	YB0BP	mg/kg ka	3,6	2,8	2,4	1,5
Lyijy (Pb)	YB0BN	mg/kg ka	0,19	0,28	0,21	0,47
Tina (Sn)	YB0BZ	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	0,069
Strontium (Sr)	YB0BY	mg/kg ka	47	37	7,9	9,0
Tallium (Tl)	YB0C7	mg/kg ka	0,14	0,17	<0,02	0,066



Näyttenumero	693-2022-00013515	693-2022-00013516	693-2022-00013517	693-2022-00013518
Näytteen nimi	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2
Näytteen kuvaus	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopiste	Ala 4	Ala 4	Ala 3	Ala 3
Matriisi	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopäivä	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022
Vastaanottopäivä	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Analysointi aloitettu	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Näytteenottaja	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins
	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineanalyytit						
Vanadiini (V)	YB0BQ	mg/kg ka	<0,1	<0,1	<0,1	0,17
Sinkki (Zn)	YB0C6	mg/kg ka	75	64	53	76
Telluuri (Te)	YB0ZL	mg/kg ka	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Niobium (Nb)	YB0ZG	mg/kg ka	<0,02	<0,02	<0,02	0,023
Volframi (W)	YB105	mg/kg ka	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Palladium (Pd)	YB177	mg/kg ka	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
PCB						
PCB 28	RZP15	mg/kg ka	<0,0040	<0,0060	<0,0020	<0,0030
PCB 52	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 101	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 118	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0020	<0,0040	<0,0020
PCB 138	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 153	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 180	RZP15	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB-7 summa (lower bound)	RZP15	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0
PCB-7 summa (upper bound)	RZP15	mg/kg ka	<0,010	<0,013	<0,011	<0,010
PCDD/F -yhdisteet						
2,3,7,8-TetraCDD	RZP18	pg/g ka	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,3,7,8-PentaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2
OktaCDD	RZP18	pg/g ka	<5	<5	<5	<5
2,3,7,8-TetraCDF	RZP18	pg/g ka	<3	<3	<3	<3
1,2,3,7,8-PentaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2
2,3,4,7,8-PentaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2



Näyttenumero	693-2022-00013515	693-2022-00013516	693-2022-00013517	693-2022-00013518
Näytteen nimi	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2
Näytteen kuvaus	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopiste	Ala 4	Ala 4	Ala 3	Ala 3
Matriisi	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopäivä	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022
Vastaanottopäivä	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Analysointi aloitettu	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Näytteenottaja	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins

Environment Testing Finland Oy Environment Testing Finland Oy Environment Testing Finland Oy Environment Testing Finland Oy

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
PCDD/F -yhdisteet						
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	RZP18	pg/g ka	<2	<2	<2	<2
OktaCDF	RZP18	pg/g ka	<5	<5	<5	<5
I-TEQ (NATO/CCMS) alaraja	RZP18	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0
I-TEQ (NATO/CCMS) sis. 1/2 LOQ	RZP18	mg/kg ka	0,0000022	0,0000022	0,0000022	0,0000022
I-TEQ (NATO/CCMS) yläraja	RZP18	mg/kg ka	0,0000044	0,0000044	0,0000044	0,0000044
WHO 1998-PCDD/F TEQ alaraja	RZP18	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0
WHO(1998)-PCDD/F TEQ incl. 1/2 LOQ	RZP18	mg/kg ka	0,0000027	0,0000027	0,0000027	0,0000027
WHO 1998-PCDD/F TEQ yläraja	RZP18	mg/kg ka	0,0000054	0,0000054	0,0000054	0,0000054
WHO(2005)-PCDD/F TEQ alaraja	RZP18	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0
WHO(2005)-PCDD/F TEQ sis. 1/2 LOQ	RZP18	mg/kg ka	0,0000025	0,0000025	0,0000025	0,0000025
WHO(2005)-PCDD/F TEQ yläraja	RZP18	mg/kg ka	0,0000049	0,0000049	0,0000049	0,0000049
1,2,3,4-Tetraklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
1,2,3,5- ja 1,2,4,5-tetraklooribentseenit (CAS: 63)	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
1,2,3-Triklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
1,2,4-Triklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
1,3,5-Triklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Heksaklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Klooribentseenit yht., (upper bound)	RZP26	mg/kg ka	<0,0070	<0,0070	<0,0070	<0,0070
Klooribentseenit, summa (lower bound)	RZP26	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0
Pentaklooribentseeni	RZP26	mg/kg ka	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010



Näytenumero	693-2022-00013515	693-2022-00013516	693-2022-00013517	693-2022-00013518
Näytteen nimi	Näyte 1/2	Näyte 2/2	Näyte 1/2	Näyte 2/2
Näytteen kuvaus	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopiste	Ala 4	Ala 4	Ala 3	Ala 3
Matriisi	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit	Muut biologiset materiaalit
Näytteenottopäivä	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022	07.02.2022
Vastaanottopäivä	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Analysointi aloitettu	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022	13.04.2022
Näytteenottaja	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins	Ala-Kyyny Jani / Eurofins
	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy	Environment Testing Finland Oy

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Tetraklooribentseenit, summa (lower bound)	RZP26	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0
Trikllooribentseenit, summa (lower bound)	RZP26	mg/kg ka	0,0	0,0	0,0	0,0

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

07.07.2022



Toni Mäkelä Analyysipalvelupäällikkö

ToniMakela@eurofins.fi +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Kenttämittaukset						
RZ901	Ilman lämpötila °C			Ei	Kenttämittaus, Lämpötilan mittaus	YS
RZ905	Tuulen nopeus			Ei	Kenttämittaus, Tekniikka	YS
RZ906	Tuulen suunta			Ei	Kenttämittaus, Tekniikka	YS
RZ902	Pilvisyys			Ei		YS
YS991	Sateisuus			Ei		YS
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
GQF07	Typpi (N), kuiva näyte	<1,2%±0,1%-yks >1,2%±8%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 16948	GQ
Alkuaineanalyysit						
YB0EV	Kalsium (Ca)	<500:±50mg/kgka >500:±10%	100	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0EZ	Kalium (K)	<500:±60mg/kgka >500:±12%	100	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0EY	Magnesium (Mg)	<100:±10mg/kgka >100:±10%	20	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0F1	Natrium (Na)	<180:±20mg/kgka >180:±11%	40	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0EU	Fosfori (P)	<100:±10mg/kgka >100:±10%	20	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0F2	Rikki (S)	<250:±25mg/kgka >250:±11%	50	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0C0	Alumiini (Al)	<50:±10mg/kgka >50:±20%	10	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BK	Arseeni (As)	<0.19:±0.03mg/kgka >0.19:±16%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0C2	Boori (B)	<2.5:±0.3mg/kgka >2.5:±12%	0,5	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BL	Barium (Ba)	<1.0:±0.15mg/kgka >1.0:±15%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BT	Kadmium (Cd)	<0.14:±0.02mg/kgka >0.14:±14%	0,02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BM	Kromi (Cr)	<1.6:±0.3mg/kgka >1.6:±18%	0,4	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0C3	Kupari (Cu)	<1.7:±0.2mg/kgka >1.7:±12%	0,4	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0C5	Rauta (Fe)	<25:±3.5mg/kgka >25:±14%	5	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0C4	Mangaani (Mn)	<10:±1mg/kgka >10:±10%	1	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BV	Molybdeeni (Mo)	<0.22:±0.04mg/kgka >0.22:±18%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BP	Nikkeli (Ni)	<1.1:±0.2mg/kgka >1.1:±18%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BN	Lyijy (Pb)	<0.25:±0.03mg/kgka >0.25:±12%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BZ	Tina (Sn)	<0.22:±0.04mg/kgka >0.22:±18%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BY	Strontium (Sr)	<5:±0.5mg/kgka >5:±10%	0,015	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB



Alkuaineanalyysit						
YB0C7	Tallium (Tl)	<0.12:±0.018mg/kgka >0.12:±15%	0,02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BQ	Vanadiini (V)	<0.5:±0.08mg/kgka >0.5:±16%	0,1	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0C6	Sinkki (Zn)	<14:±2mg/kgka >14:±14%	3	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0ZL	Telluuri (Te)			Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016	YB
YB0ZG	Niobium (Nb)			Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016	YB
YB105	Volframi (W)			Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016	YB
YB177	Palladium (Pd)			Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016	YB
YBE25	Mikroaltohajotus			Ei	EPA 3051A	YB
PCB						
RZP15	PCB 28	35%	0,003	Ei	ISO 13876; ISO 10382; SFS-EN 17322	RZ
RZP15	PCB 52	25%	0,003	Ei	ISO 13876; ISO 10382; SFS-EN 17322	RZ
RZP15	PCB 101	29%	0,003	Ei	ISO 13876; ISO 10382; SFS-EN 17322	RZ
RZP15	PCB 118	36%	0,003	Ei	ISO 13876; ISO 10382; SFS-EN 17322	RZ
RZP15	PCB 138	25%	0,003	Ei	ISO 13876; ISO 10382; SFS-EN 17322	RZ
RZP15	PCB 153	26%	0,003	Ei	ISO 13876; ISO 10382; SFS-EN 17322	RZ
RZP15	PCB 180	24%	0,003	Ei	ISO 13876; ISO 10382; SFS-EN 17322	RZ
RZP15	PCB-7 summa (lower bound)			Ei	ISO 13876; ISO 10382; SFS-EN 17322	RZ
RZP15	PCB-7 summa (upper bound)		0,021	Ei	ISO 13876; ISO 10382; SFS-EN 17322	RZ
PCDD/F -yhdisteet						
RZP18	2,3,7,8-TetraCDD	25%	0,5	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	1,2,3,7,8-PentaCDD	21%	2	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	30%	2	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	21%	2	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	23%	2	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	25%	2	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	OktaCDD	32%	5	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	2,3,7,8-TetraCDF	20%	0,5	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	1,2,3,7,8-PentaCDF	22%	2	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	2,3,4,7,8-PentaCDF	20%	2	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	18%	2	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ



PCDD/F -yhdisteet						
RZP18	1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	19%	2	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	20%	2	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	25%	2	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	30%	2	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	25%	2	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	OktaCDF	25%	5	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	I-TEQ (NATO/CCMS) alaraja			Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	I-TEQ (NATO/CCMS) sis. 1/2 LOQ		0,0000021	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	I-TEQ (NATO/CCMS) yläraja		0,0000041	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	WHO 1998-PCDD/F TEQ alaraja			Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	WHO(1998)-PCDD/F TEQ incl. 1/2 LOQ		0,0000026	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	WHO 1998-PCDD/F TEQ yläraja		0,0000051	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	WHO(2005)-PCDD/F TEQ alaraja			Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	WHO(2005)-PCDD/F TEQ sis. 1/2 LOQ		0,0000023	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP18	WHO(2005)-PCDD/F TEQ yläraja		0,0000047	Ei	EPA 1613; ISO 13914; SFS-EN 16190	RZ
RZP26	1,2,3,4-Tetraklooribentseeni	30%	0,006	Ei	ISO 10382	RZ
RZP26	1,2,3,5- ja 1,2,4,5-tetraklooribentseenit (CAS: 63)	30%	0,006	Ei	ISO 10382	RZ
RZP26	1,2,3-Triklooribentseeni	30%	0,006	Ei	ISO 10382	RZ
RZP26	1,2,4-Triklooribentseeni	30%	0,006	Ei	ISO 10382	RZ
RZP26	1,3,5-Triklooribentseeni	30%	0,006	Ei	ISO 10382	RZ
RZP26	Heksaklooribentseeni	30%	0,006	Ei	ISO 10382	RZ
RZP26	Klooribentseenit yht., (upper bound)		0,042	Ei	ISO 10382	RZ
RZP26	Klooribentseenit, summa (lower bound)			Ei	ISO 10382	RZ
RZP26	Pentaklooribentseeni	30%	0,006	Ei	ISO 10382	RZ
RZP26	Tetraklooribentseenit, summa (lower bound)			Ei	ISO 10382	RZ
RZP26	Triklooribentseenit, summa (lower bound)			Ei	ISO 10382	RZ

Laboratorio	
GQ	Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)
YB	Eurofins Ahma - Oulu
YS	Eurofins Ahma (Rovaniemi)



Jakelu : tiinaosmala@eurofins.fi

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.