

Tammervoima Oy hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan hyötykäyttö- ja kaato- paikkakelpoisuus 2022

KVvy Tutkimus Oy

Tammervoima Oy hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuus 2022

KVVY Tutkimus Oy, 2022. Tammervoima Oy hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuus 2022. Tutkimusseloste Q-TAMVOI/1, testausseleste Q-TAMVOI-1.

3.11.2022

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Kati Vaajasaari, erityisasantuntija

Tilaaja:

Tammervoima Oy

SISÄLTÖ

1.	NÄYTTEEN TAUSTATIEDOT JA ESIKÄSITTELY	1
2.	LIUKOISUUSTESTIN JA ANALYYSIEN SUORITUS	2
3.	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	3
3.1	Jätteen koostumus ja jäteluokittelu	3
4.	KAATOPAIKKAKELPOISUUS	5
4.1	Kokonaispitoisuudet	5
4.2	Liukoisuus	6
4.3	Vastaavuus aiempien vuosien tuloksiin	7
5.	MAARAKENNUSHYÖTYKÄYTTÖKELPOISUUS	7
6.	ARVIO POHJAKUONAN KAATOPAIKKAKELPOISUUDESTA SEKÄ HYÖTYKÄYTTÖKELPOISUUDESTA MAARAKENTAMISESSA	8

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1 Tulokset verrattuna VNA 331/2013 mukaisiin kaatopaikkakelpoisuuskriteereihin sekä läpivirtaus-testin (CEN/TS 14405) fraktiokohtaiset tulokset

Liite 2 Tulokset verrattuna VNA 843/2017 mukaisiin maarakennushyötykäyttöraja-arvoihin

Liite 3 Laboratorion viralliset testausselosteet sekä mittausepävarmuus- ja akkreditointitiedot

Liite 4 Alihankintamäärittelyt

Liite 5 ANC-määrittelytulokset



Tammervoima Oy hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuus 2022

KVVY Tutkimus Oy:n (KVVY) laboratoriossa tutkittiin Tammervoima Oy hyötyvoimalaitoksen yhdyskuntajätteen poltosta peräisin olevan pohjakuonan maarakennushyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuutta. Hyötykäyttökelpoisuus maarakentamisessa määritettiin Valtioneuvoston asetuksen 843/2017 liitteen 3 mukaisesti ja kaatopaikkakelpoisuus VNA 331/2013 liitteen 2 mukaisesti.

Pohjakuonasta määritettiin kokonaisorgaanisen hiilen määrä (TOC), PAH-yhdisteiden, PCB-yhdisteiden ja tiettyjen metallien kokonaispitoisuudet sekä happoneutralointikapasiteetti. Haitta-aineiden liukoisuuksia tutkittiin läpivirtaustestillä (CEN/TS 14405) sekä kuonan vastaavuustestaukseen käytettävällä kaksivaiheiseen ravisteluun perustuvalla testillä (akkreditoitu menetelmä SFS-EN 12457-3). Pohjakuonan myrkyllisyys testattiin vesikirppujen (*Daphnia magna*) lisääntymisen estymistestillä jäteluokituksen tueksi. Testiohjelma on laadittu asiakkaan analyysipyyntöjen mukaiseksi ja aiempien tutkimustulosten perusteella. Tämän tutkimuksen tuloksia verrattiin pohjakuonan edeltävien vuosien (2020–2021) tuloksiin.

1. Näytteen taustatiedot ja esikäsittely

Tutkittava matriisi on Tammervoima Oy:n toimittamaa jätteenpolton pohjakuonaa. Tammervoima Oy:n pohjatuhkien käsittelylaitteisto on varustettu magneettisten metallien talteenotto-laitteistolla, joten pohjakuona ei sisällä suuria metallikappaleita. Pohjakuonanäytteeseen osanäytteet (81 kpl) kerättiin ajanjaksolla 1.1.2022...31.8.2022, joista koottiin testauksia varten yksi kokoomanäyte. Näytteenottopöytäkirja on saatavissa asiakkaalta. Näyte saapui laboratorioon 14.9.2022. Näyte kirjattiin KVVY:n laboratoriossa seuraavasti (taulukko 1).

Taulukko 1. Näyttenumerot ja näytteen nimi

Näyttenumero	Näytteen nimi	Määrittelykset
22KN01628	Pohjatuhka TaVo 2022-1	kokonaispitoisuudet ja kaksivaiheinen ravistelutesti SFS-EN 12457-3 L/S 2 ja L/S 10
22KN01629	TaVo 2022-1, läpivirtaustesti	läpivirtaustesti CEN/TS 14405 L/S 2 ja L/S 10
22KN01834	TaVo 2022-1, vesikirpputesti, pH ei säädetty	yksivaiheinen ravistelutesti SFS-EN 12457-2 L/S 10 ja toksisuustesti 48 h (<i>D.magna</i>)
22KN01835	TaVo 2022-1, vesikirpputesti, pH säädetty	yksivaiheinen ravistelutesti SFS-EN 12457-2 L/S 10 ja toksisuustesti 48 h (<i>D.magna</i>)

Ennen laboriotestauksia näyte homogenisoitiin. Saapumistilainen pohjakuona oli harmaata kuonaa, joka sisälsi lasia, kaakelia, metallia ja tunnistamattomia sintraantuneita paloja. Näytteen kosteuspitoisuus määritettiin (SFS-EN 15934) erillisestä osanäytteestä gravimetrisesti 105 °C lämpötilassa. Saapumistilaisen näytteen kosteus oli 15 %.

2. Liukoisuustestin ja analyysien suoritus

Pohjakuonasta määritettiin metallien (Sb, As, Ba, Hg, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Se, V ja Zn), PAH-yhdisteiden ja PCB-yhdisteiden kokonaispitoisuudet sekä happoneutralointikapasiteetti ANC yhdeksässä eri pH-arvossa. Näytteen orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) teetettiin alihankintana ALS Finland Oy:n laboratoriossa.

Tutkittu pohjakuonanäyte oli epähomogeeninen useiden alkuaineiden suhteen, tästä syystä tässä testauksessa metallien kokonaispitoisuudet on raportoitu 4 rinnakkaistuloksen keskiarvo.

Kokonaispitoisuusanalyysien lisäksi jätteelle tehtiin läpivirtaustesti CEN/TS 14405 sekä kaksivaiheinen ravistelutesti (SFS-EN 12457-3). Läpivirtaustestistä kerättiin testin aikana seitsemän testisuodosta eri L/S-suhteissa 0,1...10 l/kg ja lopulliset tulokset ilmoitettiin testisuodoksista laskettuna kumulatiivisina liuenneina määrinä (mg/kg) L/S-suhteissa 2 ja 10. Molempien liukoisuustestien suodoksista määritettiin pH, sähkönjohtavuus, DOC, Cl⁻, F⁻, SO₄, Sb, As, Ba, Hg, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Se, Zn, V. Testaukset tehtiin testausohjeiden mukaisesti laboratorion lämpötilassa.

Pohjakuonan vesiutteen myrkyllisyys testattiin vesikirppujen lisääntymisen estymistestillä 48 h (*D.Magna*). Myrkyllisyyden testaamista varten pohjakuona uutettiin veteen yksivaiheisella ravisteluun perustuvalla testillä (SFS-EN-12457-2). Myrkyllisyys määritettiin tästä pohjakuonan L/S-suhteessa 10 saadusta vesisuodosta. Myrkyllisyystesti tehtiin suodoksen alkuperäisessä pH-arvossa sekä neutraaliin pH-arvoon säädetystä suodoksesta. Myrkyllisyystestaus testauksen tarkoituksena oli varmistua, aiheuttaako pohjakuonasta veteen liukenevat aineet myrkyllisyyttä vesikirppujen lisääntymiseen. Myrkyllisyystestaus tehtiin säätämättömässä pH-arvossa sekä säädettyssä pH-arvossa, jotta voitiin osoittaa vaikuttaako pohjakuonan vesiutteen pH-arvo akuuttiin myrkyllisyyteen vesielioille (*D.Magna*).

Tulokset ja kuvaus käytetyistä menetelmistä ja niiden mittausepävarmuuksista, menetelmien akkreditointi sekä teettäminen alihankintana on esitetty liitteissä 1–5. Arvio jätteen kaatopaikkakelpoisuudesta tai hyötykäyttökelpoisuudesta ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

3. Tulokset ja tulosten tarkastelu

3.1 Jätteen koostumus ja jäteluokittelu

Jätteet voivat jäteluokituksen mukaan olla joko vaarattomia tai vaarallista jätettä, jätteen sisältämien haitta-aineiden pitoisuuksista ja niiden ominaisuuksista riippuen. Tämän tutkimuksessa yhteydessä jätteen kokonaispitoisuuksien määrittämisen tarkoituksena on varmistaa jätteen luokitus (taulukko 2).

Jäteluettelo (VNA 978/2021 liite 3) on ensisijainen jätteen luokittelun määräytymisperuste. Jos jätteellä on jäteluettelossa rinnakkaisnimi vaarattomaksi tai vaaralliseksi, jätteen luokittelu vaaralliseksi tai vaarattomaksi jätteeksi arvioidaan jätteen sisältämien vaarallisten aineiden ja niistä aiheutuvien vaarallisten ominaisuuksien perusteella.

Jätettä luokiteltaessa sille sovelletaan CLP-asetuksen (2008) liitteen VI vaarallisten aineiden taulukkojen 3.1 ja 3.2 mukaisia lausekkeita. Jätteiden vaaraominaisuudet (HP) määräytyvät yhdisteen/yhdisteiden pitoisuuden/pitoisuuksien ja Komission asetuksen N:o 1357/2014 esittämien raja-arvojen pohjalta. Komission asetuksessa EU N:o 1357/2014 on mainittu ominaisuudet, jotka tekevät jätteistä vaarallisia (HP 1-HP 8 ja HP 10-HP 15). Osalle kemikaalien/yhdisteiden mukaisista vaaralausekkeista H on myös komission asetuksessa annettu pitoisuusrajat, missä jäte luokitellaan vaaralliseksi. Pitoisuusrajoja, jotka on annettu suhteessa jätteen tuorepainoon, käytetään vaaraominaisuuksien HP 4-HP 8, HP 11, HP 13 ja HP 14 arviointiin.

Jätteiden ympäristövaarallisuuden HP 14 suhteen sovelletaan Neuvoston asetuksessa EU 2017/997 (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/98/EY liitteen III muuttamisesta vaarallisuusominaisuuden HP 14 ”ympäristölle vaarallinen” osalta) esitettyjä toimintatapoja. Jätteet, jotka täyttävät asetuksen EU 2017/997 mukaiset edellytykset, on luokiteltava ympäristölle vaaralliseksi ominaisuuden HP 14 mukaan. Asetuksen mukaisia laskentakaavoja sovelletaan tässä tulkinnassa, jos jäte sisältää/voi sisältää aineita tai yhdisteitä, joilla on EY N:o 1272/2008 mukaisia vaaralausekkeita H420, H410, H411, H412 tai H413. Jätteen vaarallisuus ympäristölle voidaan osoittaa käyttämällä (EY) N:o 440/2008:ssa vahvistettuja asianmukaisia menetelmiä tai muita kansainvälisesti tunnustettuja testimenetelmiä ja ohjeita. Mahdollinen ympäristövaarallisuus osoitettiin tässä tutkimuksessa toksisuustestin avulla (*D.magna* 48 h).

Jäte katsotaan vaaralliseksi, jos yksikin jätteen sisältämistä aineiden pitoisuuksista ylittää aineiden luokituksen perusteella määräytyvän luokittelussa sovellettavan pitoisuusrajan tai yhteenlaskua sovellettaessa sovellettavan pitoisuusrajan. Jäteluokituksessa käytetään jätteestä analysoitujen aineiden CLP-asetuksen (CLP-asetuksen EY 1272/2008 liite VI taulukko 3.1) mukaisia sitovia vaaraluokituksia.

Taulukko 2. Pohjakuonan tuorepainoa kohti laskettujen haitta-aineiden kokonaispitoisuudet (mg/kg) sekä tulosten vertailu vuoden 2021 tuloksiin.

testausvuosi		2022	2021
		Näyttenumero 22KN01628	Näyttenumero 80327
	Yksikkö	kokonaispitoi- suudet	kokonaispitoi- suudet
Antimoni	mg/kg	41	45
Arseni	mg/kg	8,5	5,9
Barium	mg/kg	1275	448
Kadmium	mg/kg	1,2	0,9
Kromi	mg/kg	145	73
Kupari	mg/kg	3 400	656
Lyijy	mg/kg	1955	312
Molybdeeni	mg/kg	16	6
Nikkeli	mg/kg	82	69
Seleen	mg/kg	0,2	<0,2
Sinkki	mg/kg	4 080	2 400
Elohopea	mg/kg	0,009	0,005
Vanadiini	mg/kg	27	22
PCB-yhdisteet	mg/kg	<0,01	<0,01
PAH-yhdisteet	mg/kg	<0,01	0,38
Kosteus	%	15	20

Kriittistä jäteluokituksen kannalta ovat jätteen sisältämät CLP-asetuksen mukaan vaaralliseksi luokitellut aineet, joiden pitoisuus ylittää jäteluokituksessa sovellettavan alhaisimman pitoisuusrajan 0,1 %. Taulukon 2 mukaisten kokonaispitoisuuksien perusteella jäteluokituksen kannalta pohjakuona ei sisällä kriittisiä orgaanisia aineita. Kriittisiä epäorgaanisia aineita jäteluokituksen kannalta ovat jätteen sisältämä bariumpitoisuus (0,13 %), sinkkipitoisuus (0,41 %), kuparipitoisuus (0,34 %) ja lyijypitoisuus (0,2 %).

Bariumsuoloilla (paitsi bariumsulfaatti) on kemikaalilainsäädännössä saatavilla harmonisoitu CLP-asetuksen mukainen vaaraluokitus, joiden mukaan tietyt bariumsuolat ovat haitallisia nieltynä tai hengitettynä (H302 ja H332). Tämän vaaraluokituksen (Acute Tox 4 H332) mukaan jäte luokitellaan välittömän myrkyllisyyden HP6 mukaan vaaralliseksi, jos alhaisin pitoisuusraja 22,5 % ylittyy. Bariumpitoisuus pohjakuonassa ei ylitä tätä pitoisuusrajaa.

Sinkillä on eri yhdistemuodoissa kemikaalilainsäädännössä saatavilla harmonisoitu CLP-asetuksen mukainen vaaraluokitus, joiden mukaan tietyt sinkkiyhdisteet (sinkkisulfaatti EY231-793-3 ja sinkkikloridi EY231-592-0) ovat ympäristölle vaarallisia. Tämän vaaraominaisuuden (H400 ja H410) perusteella jäteluokitukseen määräytyvä alhaisin pitoisuusraja on 0,25 %. Jäte luokitellaan ympäristölle vaarallisuuden HP14 mukaan, jos pitoisuusraja ylittyy. Pohjakuonassa sinkkipitoisuus (0,41 %) ylittää tämän pitoisuusrajan.

Lyijyllä on eri yhdistemuodoissa kemikaalilainsäädännössä saatavilla harmonisoitu CLP-asetuksen mukainen vaaraluokitus. Lyijyn vaaraluokitus on muuttumassa, mutta tämänhetkisen tiedon perusteella jäteluokituksen kannalta alhaisin pitoisuusraja (0,25 %) lyijylle määräytyy ympäristövaarallisuusominaisuuden HP 14 mukaisesti. Pohjakuonassa tämä pitoisuusraja ei ylity.

Kuparilla on eri yhdistemuodossa kemikaalilainsäädännössä saatavilla harmonisoitu CLP-asetuksen mukainen vaaraluokitus, joiden mukaan tietyt kupariyhdisteet, kuten kuparikloridi

(EY 231-842-9) ja kuparisulfaatti (EY 231-847-6) ovat ympäristölle vaarallisia. Tämän vaaraominaisuuden (H400 ja H410) perusteella jäte luokitellaan ympäristölle vaarallisuuden HP14 mukaan, jos alhaisin pitoisuusraja 0,25 % ylittyy. Pohjakuonassa kuparipitoisuus (0,34 %) ylittää tämän pitoisuusrajan.

Pohjakuonan ympäristölle vaarallisuus (HP14) varmistettiin määrittämällä pohjakuonasta veteen liukenevien aineiden yhteisvaikutuksesta aiheutuvaa välitöntä myrkyllisyyttä vesikirppujen lisääntymisen estymistestillä (*D.magna* 48 h). Myrkyllisyystestin tulokset on esitetty erillisessä liitteessä (3). Myrkyllisyystestin tulosten perusteella pohjakuonan suodoksen alkuperäisessä pH-arvossa testisuodoksen toksisuusarvo EC50 8 (48 h) on 26 %. Vastaavasti neutraaliin pH-arvoon säädetyn suodoksen toksisuustestin tulos >97 %, tarkoittaa, että EC50 ei voitu määrittää, koska myrkyllisyyttä ei havaittu. Myrkyllisyystestin tulosten perusteella pohjakuonan luokitleminen ympäristölle vaaralliseksi ei ole tarpeellista. Akuuttia myrkyllisyyttä aiheutti säätämättömässä pH-arvossa pohjakuonan emäksisyys (EC50 26 %), ei kuonasta veteen liukenevat aineet.

Pohjakuonan kokonaispitoisuuksien (sinkki ja kupari) perusteella jäte luokituu ympäristölle vaaralliseksi. Kuitenkin pohjakuonan vesiutusteesta tehty välitön myrkyllisyystesti osoittaa, että kuonasta veteen liukenevien aineiden yhteisvaikutuksesta ei aiheudu välitöntä myrkyllisyyttä vesielioille (*D.magna* 48 h). Tulosten perusteella kuona esitetään luokiteltavaksi jäteluettelon (978/2021, liite 3) mukaan vaarattomaksi jätteeksi jätenimikkeeseen 19 01 12 "muut kuin nimikkeessä 19 01 11 mainitut pohjatuhka ja kuona".

4. Kaatopaikkakelpoisuus

4.1 Kokonaispitoisuudet

Jätteen kokonaisorgaanisen hiilen määrää (TOC) ja pH-arvoa on verrattu Valtioneuvoston asetukseen kaatopaikoista (331/2013) ja sen liitteessä 3 annettuihin perusteisiin jätteen hyväksymiseksi kaatopaikoille (taulukko 3 ja liite 1). Tuloksia verrataan jäteluokituksensa mukaisesti vaarattoman jätteen kaatopaikkakelpoisuusraja-arvoihin.

Taulukko 3. Jätteen analyysituloksia ja VNA 331/2013 mukaiset raja-arvot.

		Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit VNA 331/2013 ja VNA 1030/2021			Näyte 22KN01628
	Yksikkö	pysyvä jäte	vaaraton jäte	vaarallinen jäte	kokonaispitoi- suudet
pH			≥ 6*		12
TOC	%	3	5***/10**	6	0,37
ANC (pH 4)	mol/kg		Tutkittava ja arvioitava	Tutkittava ja arvioitava	3,4

* Vaatimukset, kun tavanomaisen epäorgaanisen jätteen kaatopaikalle sijoitetaan käsiteltyä vaarallista jätettä tai kipsijätettä.

** VNA 331/2013 28 §

*** Vaatimukset, kun tavanomaisen epäorgaanisen jätteen kaatopaikalle sijoitetaan käsiteltyä vaarallista jätettä.

Jätteen pH-arvo on emäksinen. Näytteen TOC-pitoisuus (0,37 %) täyttää vaarattoman jätteen kaatopaikalle vastaanotettavalle jätteelle asetetut vaatimukset (VNA 331/2013, muutettu

1030/2021). Jätteen happoneutralointikapasiteettituloksen (ANC) perusteella jätteellä on kykyä vastustaa happamoitumista.

4.2 Liukoisuus

Pohjakuonan liukoisuustestien tulokset on esitetty taulukossa 4 ja liitteessä 1. Läpivirtaustestissä (CEN/TS 14405) liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet (L/S 10) ovat pääosin alhaiset ja kumulatiiviset liuenneet määrät L/S-suhteessa 10 täyttävät VNA 331/2013 liitteen 3 mukaiset vaarattoman jätteen kaatopaikalle asetetut kelpoisuuskriteerit. Pohjakuonasta kaksivaiheisessa ravistelutestissä (akkreditoitu menetelmä SFS-EN 12457-3) liuenneiden haitta-aineiden liuenneet määrät vastaavat hyvin läpivirtaustestin (kolonnitestin) tuloksia (taulukko 4). Molempien liukoisuustestien tulosten perusteella pohjakuona voidaan sijoittaa luokituksensa mukaisesti joko vaarattoman tai vaarallisen jätteen kaatopaikalle.

Taulukko 4. Tammervoima Oy hyötyvoimalaitoksen pohjakuonasta läpivirtaustestissä ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liukenevat haitta-aineiden pitoisuudet kaatopaikkakelpoisuuskriteereihin (Vna 331/2013) verrattuna.

		Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit VNA 331/2013 ja VNA 1030/2021			näytenumero	
					22KN01628	22KN01629
	Yksikkö	pysyvä jäte L/S 10	vaaraton jäte, L/S 10	vaarallinen jäte L/S 10	L/S 10 ravistelutesti	L/S 10 kolonnitesti
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	0,21	0,18
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	< 0,05	< 0,05
Barium	mg/kg	20	100	300	1,5	1,7
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	< 0,02	< 0,02
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	0,35	0,35
Kupari	mg/kg	2	50	100	1,3	1,3
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	0,1	0,19
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	1,10	1,40
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	< 0,05	< 0,05
Seleen	mg/kg	0,1	0,5	7	< 0,05	< 0,05
Sinkki	mg/kg	4	50	200	0,8	0,46
Vanadiini	mg/kg	-	-	-	0,05	0,06
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	< 0,005	< 0,005
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000	3 000	2 700
Fluoridi	mg/kg	10	150	500	< 2	< 2
Sulfaatti	mg/kg	1 000	20 000	50 000	980	780
DOC	mg/kg	500	800	1 000	140	150
pH			≥ 6		12	12
Sähkönjohtokyky	mS/m	-	-	-	160	119

Läpivirtaustestin tulokset testin aikana eri ajankohtina ja eri L/S-suhteissa kerätyistä seitsemästä fraktiosta on esitetty liitteessä 1 sivulla 2. Tutkitut haitta-aineet ovat pääsääntöisesti pohjakuonasta niukkaliukoisessa muodossa. Kuonasta veteen vesiliukoisia ovat kupari, molybdeeni, kloridia ja sulfaatti. Näiden aineiden liukenemista tapahtuu kuonasta koko läpivirtaustestin keston ajan. Molybdeenin ja kuparin liukoisuus kuonasta on lähes vakio koko testauksen ajan. Sinkkiä ja lyijyä kuonasta liukenee lähinnä testin loppufraktioissa L/S-suhteissa 5 ja 10.

4.3 Vastaavuus aiempien vuosien tuloksiin

Pohjakuonan kokonaispitoisuuksien perusteella kuonan haitta-aineiden (barium, kupari, lyijy, sinkki) pitoisuudet ovat edellisen vuoden tuloksiin verrattuna korkeammat (taulukko 2). Orgaanisen hiilen määrä on pysynyt samalla tasolla ja kuonan happoneutralointikapasiteetti (ANC) 3,4 mol/kg ei ole merkittäväksi muuttunut edellisiin testauskertoihin verrattuna. ANC pH-arvossa 4 on pysynyt eri testausvuosina samalla tasolla 2,9 mol/kg 2021 (2020: 4,5 mol/kg, 2019: 4,0 mol/kg, 2/2018: 4,3 mol/kg, 1/2018: 4,7 mol/kg, 1/2017: 1,20 mol/kg, 2/2016: 2,86 mol/kg).

Pohjakuonan liukoisuustestin tulosten perusteella kuonan liukoisuusominaisuuksissa ei ole tapahtunut merkittävää muutosta vuoden 2020 ja 2021 testaustuloksiin nähden. Kuonasta on aiemmissakin liukoisuustestauksissa liennut lähinnä kuparia, molybdeenia, kloridia ja sulfaattia veteen ja näiden aineiden liukeneminen on ollut läpivirtaustestin aikana lähes vakiotasoa. Kuonan liukoisuusominaisuuksien perusteella keskeisimpien tarkasteltavien aineiden kumulatiiviset lienneet määrät L/S 10 eri testausvuosina on esitetty taulukossa 5. Näiden aineiden lienneet määrät vastaavat eri testausvuosina toisiaan hyvin.

Taulukko 5. Tammervoima Oy hyötyvoimalaitoksen pohjakuonasta veteen liukenevien keskeisimpien haitta-aineiden kumulatiiviset lienneet määrät L/S-suhteessa 10 vuosina 2020-2022.

Haitta-aine	testausvuosi 2022	testausvuosi 2021	testausvuosi 2020
	läpivirtaustesti CEN/TS 14405 kumulatiivinen L/S10 mg/kg ka		
Kupari	1,3	1,2	1,3
Molybdeeni	1,4	0,92	0,78
Kloridi	2700	3500	3800
Sulfaatti	780	99	220

Kuonan myrkyllisyystestaustulosten perusteella pohjakuonasta veteen liukenevien aineiden yhteisvaikutuksesta ei edelleenkään katsota aiheutuvan välitöntä myrkyllisyyttä vesikirppujen lisääntymisen estymistestissä (*D.magna* 48 h).

5. Maarakennushyötykäyttökelpoisuus

Yhdyskuntajätteen poltosta peräisin oleva käsitelty pohjakuona kuuluu Valtioneuvoston asetuksen 843/2017 piiriin. Pohjakuonan sisältämien aineiden kokonaispitoisuusmääritysten tulokset sekä haitta-aineiden liukoisuustesteissä (läpivirtaustesti CEN/TS 14405 ja ravistelutesti SFS-EN-12457-3) lienneet kumulatiiviset määrät L/S-suhteessa 2 l/kg ja 10 l/kg on esitetty liitteessä 2. Tuloksia on verrattu väylärakenteelle, kenttärakenteelle ja teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteelle annettuihin raja-arvoihin.

Maarakennusasetuksessa (Vna 843/2017) asetetut hyötykäyttökelpoisuusraja-arvot ovat jätemateriaalikohtaisia. Asetuksessa ei ole pohjakuonan kokonaispitoisuuksille asetettu raja-arvoja. Kuona ei sisällä PCB-yhdisteitä eikä PAH-yhdisteitä, näiden yhdisteiden tulokset olivat alle määritysrajan (<0,01 mg/kg). Maarakentamisasetuksen oletusarvona on, että asetuksen piiriin kuuluvat jätteet luokitellaan vaarattomaksi jätteeksi. Tässä tutkimuksessa esitetyn jäteluokituksen perusteella kuona voidaan kokonaispitoisuuksien ja myrkyllisyystestauksen tulosten

perusteella luokitella vaarattomaksi. Kuona täyttää täten asetuksen vaatimukset. Jäteluokitukselta päättää tarvittaessa ympäristöviranomainen.

Kuonasta läpivirtaustestissä (TS 14405) ja ravistelutestissä (SFS-EN 12457-3) liuenneet haitta-aineet ovat pääosin niukkaliukoisia (liite 1). Kriittistä hyötykäytön kannalta on kuonasta liukeneva molybdeeni ja kloridi. Näitä aineita kuonasta suotautuu veteen pitkällä aikavälillä tasaisesti eri L/S-suhteissa (kts. läpivirtaustestin fraktiokohtaiset tulokset liite 2). Molybdeenin ja kloridin kumulatiiviset liuenneet määrät ylittävät VNA 843/2017 liitteen 2 mukaiset kenttärakenteelle asetetut hyötykäyttökelpoisuusraja-arvot.

Kuonan liukoisuusominaisuuksien (molybdeeni ja kloridi) perusteella kuonaa ei ole ilmoitusmenettelyllä mahdollista hyödyntää peitetyssä tai päällystetyssä kenttärakenteessa. Kuonan hyödyntäminen on ilmoitusmenettelyllä mahdollista peitettynä ja päällystettynä väylärakenteissa ja teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa. Hyötykäyttöarvio vastaa edellisen testauksen tulkintaa.

6. Arvio pohjakuonan kaatopaikkakelpoisuudesta sekä hyötykäyttökelpoisuudesta maarakentamisessa

Tammervoima Oy hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kokonaispitoisuuksien (sinkki ja kupari) perusteella jäte luokituu ympäristölle vaaralliseksi. Kuitenkin pohjakuonan vesiuutteesta tehty myrkyllisyydesti osoittaa, että kuonasta veteen liukenevien aineiden yhteisvaikutuksesta ei aiheudu välitöntä myrkyllisyyttä vesikirppujen lisääntymisen estymistestissä (*D.magna* 48 h). Tulosten perusteella pohjakuonalle ehdotetaan jäteluettelon (978/2021, liite 3) mukaista vaarattoman jätteen jätenimikettä 19 01 12 "muut kuin nimikkeessä 19 01 11 mainitut pohjatuhka ja kuona".

Kuonan kokonaisorgaanisen hiilen määrä (TOC) täyttää kaatopaikka-asetuksen (VNA 331/2013) kelpoisuuskriteerit. Pohjakuonasta kolonnitestissä (TS 14405) ja ravistelutestissä (SFS-EN-12457-3) liuenneiden haitta-aineiden kumulatiiviset liuenneet määrät L/S-suhteessa 10 täyttävät kaatopaikka-asetuksen kelpoisuuskriteerit. Tulosten perusteella pohjakuona voidaan sijoittaa luokituksensa mukaisesti joko vaarattoman tai vaarallisen jätteen kaatopaikalle.

Pohjakuonan maarakennushyötykäyttöä kenttärakenteissa rajoittaa kuonasta veteen liukenevan molybdeenin ja kloridin määrä. Pohjakuonan hyödyntäminen on asetuksen (VNA 843/2017) mukaisesti ilmoitusmenettelyllä mahdollista peitetyissä ja päällystetyissä väylärakenteissa sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteissa.

Päätöksen jätteiden hyötykäyttö- tai kaatopaikkakelpoisuudesta tekee ympäristöviranomainen tämän lausunnon perusteella. Tarkempia tietoja nyt tehdyistä tutkimuksista antaa tarvittaessa erityisasiantuntija Kati Vaajasaari puhelimitse 03 2461 293 tai sähköpostilla ka-ti.vaajasaari@kvvy.fi.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Erityisasiantuntija, TkT

Kati Vaajasaari

Jakelu sähköisenä

Tammervoima Oy hyötyvoimalaitos

Viitteet

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures; ns. CLP-asetus) sekä direktiivien 67/548/EY ja 1999/45/EY muuttamisesta ja kumoamisesta ja asetuksen (EY) N:o 1907/2006 muuttamisesta. Taulukko 3.2 (voimaan 20.1.2009).

Ympäristöministeriö, 2019. Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas. Ympäristöhallinnon julkaisuja 2019:2. Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto. Helsinki, 2019. 183 s.

Komission asetus N:o 1357/2014 jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/98 EY liitteen III korvaamisesta (voimaan 1.6.2015).

Komission tiedonanto – Tekniset ohjeet jätteiden luokittelusta (2018/C 124/01). Euroopan Unionin virallinen lehti 9.4.2018.

Valtioneuvoston asetus 978/2021 jätteistä. Liite 3. Yleisimmät jätteet sekä vaaralliset jätteet

Valtioneuvoston asetus 331/2013 kaatopaikoista (voimaan 1.6.2013) ja sen muutosasetukset.

Valtioneuvoston asetus 843/2017 eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (voimaan 1.1.2018).

Wahlström et al. 2006. Jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden toteaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006. Ympäristöministeriö, 82 s.



KVVY Tutkimus Oy
Laboratorio
Patamäenkatu 24
33900 Tampere

Taulukko 1. Tammervoima Oy hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan kaatopaikkakelpoisuuden perusmäärittely. Haitta-aineiden kokonaispitoisuudet sekä läpivirtaustestissä ja kaksivaiheisessa ravistelutestissä liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet.

Pitoisuudet laskettu kuiva-ainetta kohti. Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit VNA 331/2013 (muutettu VNA 1030/2021) liitteen 3 mukaisesti.

* = Wahlström et al. (2006) tulkintaoppaan ohjeelliset kriteerit. **=VNA 331/2013 (muutettu 1030/2021) 28 §

		Kaatopaikkakelpoisuuskriteerit VNA 331/2013 (VNA 1030/2021)			SFS-EN-12457-3			CEN/TS 14405 22KN01629		
	Yksikkö	pysyvä jäte L/S 10	vaaraton jäte, L/S 10	vaarallinen jäte, L/S 10	kokonaispitoi- suudet	L/S 2	L/S 10	L/S 10 kumulatiivinen	Yksikkö	
Antimoni	mg/kg	0,06	0,7	5	48	0,06	0,21	0,18	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	0,5	2	25	10	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	20	100	300	1 500	0,19	1,5	1,7	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	1	5	1,4	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	0,5	10	70	170	0,27	0,35	0,35	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	2	50	100	4 000	1,10	1,30	1,30	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	10	50	2 300	< 0,05	0,10	0,19	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	0,5	10	30	19	0,94	1,10	1,40	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	0,4	10	40	96	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg	Nikkeli
Seleen	mg/kg	0,1	0,5	7	0,29	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg	Seleen
Sinkki	mg/kg	4	50	200	4 800	0,28	0,82	0,46	mg/kg	Sinkki
Elohopea	mg/kg	0,01	0,2	2	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	800	15 000	25 000		2 600	3 000	2 700	mg/kg	Kloridi
Fluoridi	mg/kg	10	150	500		< 2	< 2	< 2	mg/kg	Fluoridi
Sulfaatti	mg/kg	1000	20 000	50 000		570	980	780	mg/kg	Sulfaatti
DOC	mg/kg	500	800	1 000		110	140	150	mg/kg	DOC
pH			≥ 6			12	12			pH
Sähkönjohtavuus	mS/m					688	160		mS/m	Sähkönjohtavuus
TOC	%	3	5/10**	6	0,37				%	TOC
ANC, pH 4	mol/kg				3,40				mol/kg	ANC, pH 4
PCB-yhdisteet	mg/kg	1			<0,01				mg/kg	PCB-yhdisteet
PAH-yhdisteet	mg/kg	40	150*		<0,01				mg/kg	PAH-yhdisteet
Kosteus	%				15				%	Kosteus

Tässä tutkimuslauseessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuslauseen saa kopioida vain kokonaan.

Testauslause, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty erillisessä liitteessä.

Päivämäärä: Tampereella

3.11.2022

Raportoiija: Kati Vaajasaari, erityisasiantuntija



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
Patamäenkatu 24
33900 Tampere

Taulukko 1. Tammervoiman Oy hyötyvoimalaitoksen pohjakuonan läpivirtaustestin TS 14405 eri fraktioihin liuenneet määrät sekä laskennalliset kumulatiiviset liuenneet määrät L/S 2- ja L/S 10. Taulukoidut pitoisuudet ovat pyöristettyjä arvoja. Huom. L/S 2- ja L/S 10-arvojen laskennassa on käytetty raakatuloksia. Laskennalliset arvot on pyöristetty.

Läpivirtaustesti CEN/TS 14405										
		Fraktio 1	Fraktio 2	Fraktio 3	Fraktio 4	Fraktio 5	Fraktio 6	Fraktio 7	kumulatiivinen liuennut määrä 22KN0129	kumulatiivinen liuennut määrä 22KN01629
	Yksikkö	L/S 0,1	L/S 0,2	L/S 0,5	L/S 1	L/S 2	L/S 5	L/S 10	L/S 2	L/S10
Antimoni	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,05	0,068	0,06	0,18
Arseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Barium	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1	0,5	1,0	0,2	1,70
Kadmium	mg/kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Kromi	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,06	0,06	0,06	0,1	0,06	0,22	0,35
Kupari	mg/kg	0,12	0,11	0,30	0,28	0,25	0,18	0,10	1,1	1,3
Lyijy	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,07	0,07	0,05	0,19
Molybdeeni	mg/kg	0,100	0,100	0,28	0,27	0,25	0,22	0,13	1,00	1,40
Nikkeli	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Seleen	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Sinkki	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	0,08	0,15	0,12	0,20	0,46
Vanadiini	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06
Elohopea	mg/kg	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Kloridi	mg/kg	280	270	730	7	620	550	260	1 900	2 700
Fluoridi	mg/kg	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Sulfaatti	mg/kg	48,0	49,0	150	140	140	130	120	530	780
DOC	mg/kg	12	13	37	31	28	18	11	120	150
pH		12	12	12	12	12	12	12		
Sähkönjohtokyky	mS/m	1 300	1 310	1 210	782	471	218	119		

Päivämäärä: Tampereella 3.11.2022

Kati Vaajasaari

Raportoija: Kati Vaajasaari, erityisasiantuntija

Tässä tutkimuslosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuslosteen saa kopioida vain kokonaan.

Testausloste, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty KVYY:n testauslosteissa.



Liite 2. Maarakennushyötykäyttö



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
Patamäenkatu 24
33900 Tampere

Taulukko 1. Tammervoima Oy hyötyvoimalaitoksen pohjakuonasta määritetyt kokonaispitoisuudet sekä haitta-aineiden läpivirtaus- ja ravistelutestissä L/S -suhteessa 10 liuenneet määrät sekä maarakennushyötykäyttökriteerit VNA 843/2017 liitteen 2 mukaisesti. Pitoisuudet on laskettu kuiva-ainetta kohti.

		Hyötykäyttökriteerit VNA 843/2017					Näyttenumerot					
		Väylä		Kenttä		Pohjarakenne	22KN01628	22KN01628	22KN01628	22KN01629		
		jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m		jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m		jätteen kerrospaksuus ≤ 1,5 m	kokonais-pitoisuudet	SFS-EN 12457 L/S 2	SFS-EN 12457 L/S 10	CEN/TS 14405 kumulatiivinen L/S 10		
Liukoisuudet L/S 10	Yksikkö	peitetty	päällystetty	peitetty	päällystetty						Yksikkö	
Antimoni	mg/kg	0,7	0,7	0,30 (0,40)	0,7	0,7	48	0,057	0,21	0,18	mg/kg	Antimoni
Arseeni	mg/kg	1	2	0,5	1,5	2	10	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg	Arseeni
Barium	mg/kg	40 (80)	100	20	60	100	1500	0,19	1,5	1,7	mg/kg	Barium
Kadmium	mg/kg	0,04	0,06	0,04	0,06	0,06	1,4	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg	Kadmium
Kromi	mg/kg	2	10	0,5	5	10	170	0,27	0,35	0,35	mg/kg	Kromi
Kupari	mg/kg	10	10	2	10	10	4000	1,1	1,3	1,3	mg/kg	Kupari
Lyijy	mg/kg	0,5	2	0,5	2	2	2300	< 0,05	0,096	0,19	mg/kg	Lyijy
Molybdeeni	mg/kg	1,5	6	0,5	6	6	19	0,94	1,1	1,4	mg/kg	Molybdeeni
Nikkeli	mg/kg	2	2	0,4	1,2	2	96	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg	Nikkeli
Seleen	mg/kg	1	1	0,4	1	1	0,29	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg	Seleen
Sinkki	mg/kg	15	15	4	12	15	4800	0,28	0,82	0,46	mg/kg	Sinkki
Vanadiini	mg/kg	2 (3)	3	2	3	3	32	< 0,05	0,051	0,059	mg/kg	Vanadiini
Elohopea	mg/kg	0,03	0,03	0,01	0,03	0,03	0,011	< 0,005	< 0,005	< 0,005	mg/kg	Elohopea
Kloridi	mg/kg	3200 (3 600)	11 000 (14 000)	800	2400	11000		2600	3000	2700	mg/kg	Kloridi
Sulfaatti	mg/kg	5 900 (6 000)	18 000 (20 000)	1200	10000	18000		570	980	< 2	mg/kg	Sulfaatti
Fluoridi	mg/kg	50	150	10	50	150		< 2	< 2	780	mg/kg	Fluoridi
DOC	mg/kg	500	500	500	500	500		110	140	150	mg/kg	DOC
pH								12	12			pH
Sähkönjohtavuus	mS/m							688	160		mS/m	Sähkönjohtavuus
Kokonaispitoisuudet												
Naftaleeni	mg/kg	5	5	5	5	5	<0,01				mg/kg	Naftaleeni
PAH-yhdisteet	mg/kg	30	30	30	30	30	<0,01				mg/kg	PAH-yhdisteet
PCB-yhdisteet	mg/kg						<0,01				mg/kg	PCB-yhdisteet

Tässä tutkimuslosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuslosteen saa kopioida vain kokonaan.

Testausloste, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty erillisessä liitteessä.

Raportoiija:

Tampereella 3.11.2022

Kati Vaajasaari, erityisasiantuntija



Liite 3. Virallinen testausseleoste


 Projektin nimi
 Näytteet saapuneet

 Tuhkanäyte
 14.9.2022

Näyttenumero	Näytteen nimi / Kuvaus
22KN01628	Pohjatuuhka TaVo 2022-1
22KN01629	TaVo 2022-1, läpivirtaustesti
22KN01834	TaVo 2022-1, vesikirpputesti, pH ei säädetty
22KN01835	TaVo 2022-1, vesikirpputesti, pH säädetty

Määrittäminen	Menetelmän tunnus	Yksikkö	22KN01628	22KN01629	22KN01834	22KN01835
TOC Orgaaninen hiili	AH	%	0,37			
pH, fraktio 1	LA119*			12		
pH, fraktio 2	LA119*			12		
pH, fraktio 3	LA119*			12		
pH, fraktio 4	LA119*			12		
pH, fraktio 5	LA119*			12		
pH, fraktio 6	LA119*			12		
pH, fraktio 7	LA119*			12		
Sähkönjohtavuus, fraktio 1	LA200*	mS/m		1300		
Sähkönjohtavuus, fraktio 2	LA200*	mS/m		1310		
Sähkönjohtavuus, fraktio 3	LA200*	mS/m		1210		
Sähkönjohtavuus, fraktio 4	LA200*	mS/m		782		
Sähkönjohtavuus, fraktio 5	LA200*	mS/m		471		
Sähkönjohtavuus, fraktio 6	LA200*	mS/m		218		
Sähkönjohtavuus, fraktio 7	LA200*	mS/m		119		
pH, vaihe 1	LA119*		12			
pH, vaihe 2	LA119*		12			
Sähkönjohtavuus, vaihe 1	LA200*	mS/m	688			
Sähkönjohtavuus, vaihe 2	LA200*	mS/m	160			
Arseeni, fraktio 1	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Arseeni, fraktio 2	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselostuksessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

 Puh. 03 246 1208
 laboratorio@kvvy.fi

Pori

 Puh. 03 246 1277
 porilab@kvvy.fi

Rauma

 Puh. 03 246 1276
 raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

 Puh. 03 246 1275
 tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

 Puh. 03 246 1275
 sastalab@kvvy.fi

Vaasa

 Puh. 06 312 0020
 botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

 Puh. 03 246 1267
 jyvaskyla@kvvy.fi

Määrittys	Menetelmän tunnus	Yksikkö	22KN01628	22KN01629	22KN01834	22KN01835
Arseeni, fraktio 3	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Arseeni, fraktio 4	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Arseeni, fraktio 5	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Arseeni, fraktio 6	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Arseeni, fraktio 7	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Barium, fraktio 1	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Barium, fraktio 2	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Barium, fraktio 3	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Barium, fraktio 4	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Barium, fraktio 5	LA116*	mg/kg ka		0,091		
Barium, fraktio 6	LA116*	mg/kg ka		0,47		
Barium, fraktio 7	LA116*	mg/kg ka		1,0		
Kadmium, fraktio 1	LA116*	mg/kg ka		< 0,02		
Kadmium, fraktio 2	LA116*	mg/kg ka		< 0,02		
Kadmium, fraktio 3	LA116*	mg/kg ka		< 0,02		
Kadmium, fraktio 4	LA116*	mg/kg ka		< 0,02		
Kadmium, fraktio 5	LA116*	mg/kg ka		< 0,02		
Kadmium, fraktio 6	LA116*	mg/kg ka		< 0,02		
Kadmium, fraktio 7	LA116*	mg/kg ka		< 0,02		
Kromi, fraktio 1	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Kromi, fraktio 2	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Kromi, fraktio 3	LA116*	mg/kg ka		0,061		
Kromi, fraktio 4	LA116*	mg/kg ka		0,058		
Kromi, fraktio 5	LA116*	mg/kg ka		0,060		
Kromi, fraktio 6	LA116*	mg/kg ka		0,060		
Kromi, fraktio 7	LA116*	mg/kg ka		0,063		
Kupari, fraktio 1	LA116*	mg/kg ka		0,12		
Kupari, fraktio 2	LA116*	mg/kg ka		0,11		
Kupari, fraktio 3	LA116*	mg/kg ka		0,30		
Kupari, fraktio 4	LA116*	mg/kg ka		0,28		
Kupari, fraktio 5	LA116*	mg/kg ka		0,25		
Kupari, fraktio 6	LA116*	mg/kg ka		0,18		
Kupari, fraktio 7	LA116*	mg/kg ka		0,096		
Molybdeeni, fraktio 1	LA116*	mg/kg ka		0,10		
Molybdeeni, fraktio 2	LA116*	mg/kg ka		0,10		
Molybdeeni, fraktio 3	LA116*	mg/kg ka		0,28		
Molybdeeni, fraktio 4	LA116*	mg/kg ka		0,27		
Molybdeeni, fraktio 5	LA116*	mg/kg ka		0,25		
Molybdeeni, fraktio 6	LA116*	mg/kg ka		0,22		
Molybdeeni, fraktio 7	LA116*	mg/kg ka		0,13		
Nikkeli, fraktio 1	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Nikkeli, fraktio 2	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Nikkeli, fraktio 3	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Nikkeli, fraktio 4	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselostessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyä.

Tampere

Puh. 03 246 1208
laboratorio@kvvy.fi

Pori

Puh. 03 246 1277
porilab@kvvy.fi

Rauma

Puh. 03 246 1276
raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

Puh. 03 246 1275
tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

Puh. 03 246 1275
sastalab@kvvy.fi

Vaasa

Puh. 06 312 0020
botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

Puh. 03 246 1267
jyvaskyla@kvvy.fi

Määrittys	Menetelmän tunnus	Yksikkö	22KN01628	22KN01629	22KN01834	22KN01835
Nikkeli, fraktio 5	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Nikkeli, fraktio 6	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Nikkeli, fraktio 7	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Lyijy, fraktio 1	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Lyijy, fraktio 2	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Lyijy, fraktio 3	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Lyijy, fraktio 4	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Lyijy, fraktio 5	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Lyijy, fraktio 6	LA116*	mg/kg ka		0,071		
Lyijy, fraktio 7	LA116*	mg/kg ka		0,068		
Antimoni, fraktio 1	LA116*	mg/kg ka		< 0,03		
Antimoni, fraktio 2	LA116*	mg/kg ka		< 0,03		
Antimoni, fraktio 3	LA116*	mg/kg ka		< 0,03		
Antimoni, fraktio 4	LA116*	mg/kg ka		< 0,03		
Antimoni, fraktio 5	LA116*	mg/kg ka		< 0,03		
Antimoni, fraktio 6	LA116*	mg/kg ka		0,053		
Antimoni, fraktio 7	LA116*	mg/kg ka		0,068		
Seleeni, fraktio 1	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Seleeni, fraktio 2	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Seleeni, fraktio 3	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Seleeni, fraktio 4	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Seleeni, fraktio 5	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Seleeni, fraktio 6	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Seleeni, fraktio 7	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Vanadiini, fraktio 1	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Vanadiini, fraktio 2	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Vanadiini, fraktio 3	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Vanadiini, fraktio 4	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Vanadiini, fraktio 5	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Vanadiini, fraktio 6	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Vanadiini, fraktio 7	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Sinkki, fraktio 1	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Sinkki, fraktio 2	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Sinkki, fraktio 3	LA116*	mg/kg ka		< 0,05		
Sinkki, fraktio 4	LA116*	mg/kg ka		0,052		
Sinkki, fraktio 5	LA116*	mg/kg ka		0,084		
Sinkki, fraktio 6	LA116*	mg/kg ka		0,15		
Sinkki, fraktio 7	LA116*	mg/kg ka		0,12		
Elohopea, fraktio 1	LA117*	mg/kg ka		< 0,005		
Elohopea, fraktio 2	LA117*	mg/kg ka		< 0,005		
Elohopea, fraktio 3	LA117*	mg/kg ka		< 0,005		
Elohopea, fraktio 4	LA117*	mg/kg ka		< 0,005		
Elohopea, fraktio 5	LA117*	mg/kg ka		< 0,005		
Elohopea, fraktio 6	LA117*	mg/kg ka		< 0,005		

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselosteeissa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyä.

Tampere

 Puh. 03 246 1208
 laboratorio@kvvy.fi

Pori

 Puh. 03 246 1277
 porilab@kvvy.fi

Rauma

 Puh. 03 246 1276
 raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

 Puh. 03 246 1275
 tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

 Puh. 03 246 1275
 sastalab@kvvy.fi

Vaasa

 Puh. 06 312 0020
 botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

 Puh. 03 246 1267
 jyvaskyla@kvvy.fi

Määrittys	Menetelmän tunnus	Yksikkö	22KN01628	22KN01629	22KN01834	22KN01835
Elohopea, fraktio 7	LA117*	mg/kg ka		< 0,005		
Fluoridi, fraktio 1	LA110*	mg/kg ka		< 2		
Fluoridi, fraktio 2	LA110*	mg/kg ka		< 2		
Fluoridi, fraktio 3	LA110*	mg/kg ka		< 2		
Fluoridi, fraktio 4	LA110*	mg/kg ka		< 2		
Fluoridi, fraktio 5	LA110*	mg/kg ka		< 2		
Fluoridi, fraktio 6	LA110*	mg/kg ka		< 2		
Fluoridi, fraktio 7	LA110*	mg/kg ka		< 2		
Kloridi, fraktio 1	LA110*	mg/kg ka		280		
Kloridi, fraktio 2	LA110*	mg/kg ka		270		
Kloridi, fraktio 3	LA110*	mg/kg ka		730		
Kloridi, fraktio 4	LA110*	mg/kg ka		7,2		
Kloridi, fraktio 5	LA110*	mg/kg ka		620		
Kloridi, fraktio 6	LA110*	mg/kg ka		550		
Kloridi, fraktio 7	LA110*	mg/kg ka		260		
Sulfaatti, fraktio 1	LA110*	mg/kg ka		48		
Sulfaatti, fraktio 2	LA110*	mg/kg ka		49		
Sulfaatti, fraktio 3	LA110*	mg/kg ka		150		
Sulfaatti, fraktio 4	LA110*	mg/kg ka		140		
Sulfaatti, fraktio 5	LA110*	mg/kg ka		140		
Sulfaatti, fraktio 6	LA110*	mg/kg ka		130		
Sulfaatti, fraktio 7	LA110*	mg/kg ka		120		
DOC, fraktio 1	LA111*	mg/kg ka		12		
DOC, fraktio 2	LA111*	mg/kg ka		13		
DOC, fraktio 3	LA111*	mg/kg ka		37		
DOC, fraktio 4	LA111*	mg/kg ka		31		
DOC, fraktio 5	LA111*	mg/kg ka		28		
DOC, fraktio 6	LA111*	mg/kg ka		18		
DOC, fraktio 7	LA111*	mg/kg ka		11		
Arseeni, L/S 10 (kum)	LA116*	mg/ka ka		< 0,05		
Arseeni, L/S 2 (kum)	LA116*	mg/ka ka		< 0,05		
Barium, L/S 10 (kum)	LA116*	mg/ka ka		1,7		
Barium, L/S 2 (kum)	LA116*	mg/ka ka		0,20		
Kadmium, L/S 10 (kum)	LA116*	mg/ka ka		< 0,02		
Kadmium, L/S 2 (kum)	LA116*	mg/ka ka		< 0,02		
Kromi, L/S 10 (kum)	LA116*	mg/ka ka		0,35		
Kromi, L/S 2 (kum)	LA116*	mg/ka ka		0,22		
Kupari, L/S 10 (kum)	LA116*	mg/ka ka		1,3		
Kupari, L/S 2 (kum)	LA116*	mg/ka ka		1,1		
Molybdeeni, L/S 10 (kum)	LA116*	mg/ka ka		1,4		
Molybdeeni, L/S 2 (kum)	LA116*	mg/ka ka		1,0		

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselostessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

 Puh. 03 246 1208
 laboratorio@kvvy.fi

Pori

 Puh. 03 246 1277
 porilab@kvvy.fi

Rauma

 Puh. 03 246 1276
 raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

 Puh. 03 246 1275
 tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

 Puh. 03 246 1275
 sastalab@kvvy.fi

Vaasa

 Puh. 06 312 0020
 botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

 Puh. 03 246 1267
 jyvaskyla@kvvy.fi

Määrittäminen	Menetelmän tunnus	Yksikkö	22KN01628	22KN01629	22KN01834	22KN01835
Nikkeli, L/S 10 (kum)	LA116*	mg/ka ka		< 0,05		
Nikkeli, L/S 2 (kum)	LA116*	mg/ka ka		< 0,05		
Lyijy, L/S 10 (kum)	LA116*	mg/ka ka		0,19		
Lyijy, L/S 2 (kum)	LA116*	mg/ka ka		0,050		
Antimoni, L/S 10 (kum)	LA116*	mg/ka ka		0,18		
Antimoni, L/S 2 (kum)	LA116*	mg/ka ka		0,062		
Seleen, L/S 10 (kum)	LA116*	mg/ka ka		< 0,05		
Seleen, L/S 2 (kum)	LA116*	mg/ka ka		< 0,05		
Vanadiini, L/S 10 (kum)	LA116*	mg/ka ka		0,059		
Vanadiini, L/S 2 (kum)	LA116*	mg/ka ka		< 0,05		
Sinkki, L/S 10 (kum)	LA116*	mg/ka ka		0,46		
Sinkki, L/S 2 (kum)	LA116*	mg/ka ka		0,20		
Elohopea, L/S 10 (kum)	LA117*	mg/ka ka		< 0,005		
Elohopea, L/S 2 (kum)	LA117*	mg/ka ka		< 0,005		
Fluoridi, L/S 10 (kum)	LA110*	mg/ka ka		< 2		
Fluoridi, L/S 2 (kum)	LA110*	mg/ka ka		< 2		
Kloridi, L/S 10 (kum)	LA110*	mg/ka ka		2700		
Kloridi, L/S 2 (kum)	LA110*	mg/ka ka		1900		
Sulfaatti, L/S 10 (kum)	LA110*	mg/ka ka		780		
Sulfaatti, L/S 2 (kum)	LA110*	mg/ka ka		530		
DOC, L/S 10 (kum)	LA111*	mg/ka ka		150		
DOC, L/S 2 (kum)	LA111*	mg/ka ka		120		
Arseeni, L/S 2	LA116*	mg/kg ka	< 0,05			
Barium, L/S 2	LA116*	mg/kg ka	0,19			
Kadmium, L/S 2	LA116*	mg/kg ka	< 0,02			
Kromi, L/S 2	LA116*	mg/kg ka	0,27			
Kupari, L/S 2	LA116*	mg/kg ka	1,1			
Molybdeeni, L/S 2	LA116*	mg/kg ka	0,94			
Nikkeli, L/S 2	LA116*	mg/kg ka	< 0,05			
Lyijy, L/S 2	LA116*	mg/kg ka	< 0,05			
Antimoni, L/S 2	LA116*	mg/kg ka	0,057			
Seleen, L/S 2	LA116*	mg/kg ka	< 0,05			
Vanadiini, L/S 2	LA116*	mg/kg ka	< 0,05			
Sinkki, L/S 2	LA116*	mg/kg ka	0,28			
Elohopea, L/S 2	LA117*	mg/kg ka	< 0,005			
Fluoridi, L/S 2	LA110*	mg/kg ka	< 2			
Kloridi, L/S 2	LA110*	mg/kg ka	2600			
Sulfaatti, L/S 2	LA110*	mg/kg ka	570			
DOC, L/S 2	LA111*	mg/kg ka	110			
Arseeni, L/S 10	LA116*	mg/kg ka	< 0,05			
Barium, L/S 10	LA116*	mg/kg ka	1,5			

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselostuksessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyä.

Määrittäminen	Menetelmän tunnus	Yksikkö	22KN01628	22KN01629	22KN01834	22KN01835
Kadmium, L/S 10	LA116*	mg/kg ka	< 0,02			
Kromi, L/S 10	LA116*	mg/kg ka	0,35			
Kupari, L/S 10	LA116*	mg/kg ka	1,3			
Molybdeeni, L/S 10	LA116*	mg/kg ka	1,1			
Nikkeli, L/S 10	LA116*	mg/kg ka	< 0,05			
Lyijy, L/S 10	LA116*	mg/kg ka	0,096			
Antimoni, L/S 10	LA116*	mg/kg ka	0,21			
Seleen, L/S 10	LA116*	mg/kg ka	< 0,05			
Vanadiini, L/S 10	LA116*	mg/kg ka	0,051			
Sinkki, L/S 10	LA116*	mg/kg ka	0,82			
Elohopea, L/S 10	LA117*	mg/kg ka	< 0,005			
Fluoridi, L/S 10	LA110*	mg/kg ka	< 2			
Kloridi, L/S 10	LA110*	mg/kg ka	3000			
Sulfaatti, L/S 10	LA110*	mg/kg ka	980			
DOC, L/S 10	LA111*	mg/kg ka	140			
Kaksivaiheinen ravistelutesti, L/S 10	LA105b*		Tehty			
Läpivirtaustesti	LA106*			Tehty		
Daphnia magna EC50, 24h	LA087	%			42	>97
Antimoni (kiinteä, kuningasvesi)	LA116	mg/kg ka	48			
Arseeni (kiinteä, kuningasvesi)	LA116*	mg/kg ka	10			
Barium (kiinteä, kuningasvesi)	LA116*	mg/kg ka	1500			
Kadmium (kiinteä, kuningasvesi)	LA116*	mg/kg ka	1,4			
Kromi (kiinteä, kuningasvesi)	LA116*	mg/kg ka	170			
Kupari (kiinteä, kuningasvesi)	LA116*	mg/kg ka	4000			
Lyijy (kiinteä, kuningasvesi)	LA116*	mg/kg ka	2300			
Molybdeeni (kiinteä, kuningasvesi)	LA116*	mg/kg ka	19			
Nikkeli (kiinteä, kuningasvesi)	LA116*	mg/kg ka	96			
Seleen (kiinteä, kuningasvesi)	LA116	mg/kg ka	0,29			
Sinkki (kiinteä, kuningasvesi)	LA116*	mg/kg ka	4800			
Vanadiini (kiinteä, kuningasvesi)	LA116*	mg/kg ka	32			
Kuningasvesihajotus kiinteä	EK004		Tehty			
Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)	LA428*		Ei todettu			

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselostuksessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyä.

Tampere

Puh. 03 246 1208
laboratorio@kvvy.fi

Pori

Puh. 03 246 1277
porilab@kvvy.fi

Rauma

Puh. 03 246 1276
raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

Puh. 03 246 1275
tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

Puh. 03 246 1275
sastalab@kvvy.fi

Vaasa

Puh. 06 312 0020
botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

Puh. 03 246 1267
jyvaskyla@kvvy.fi

Määrittäminen	Menetelmän tunnus	Yksikkö	22KN01628	22KN01629	22KN01834	22KN01835
Polyaromaattiset hiilivedyt summa	LA428*	µg/kg	<10			
Antraseeni	LA428*	µg/kg	< 10			
Asenaftteeni	LA428*	µg/kg	< 10			
Asenaftyleeni	LA428*	µg/kg	< 10			
Bentso(a)antraseeni	LA428*	µg/kg	< 10			
Bentso(a)pyreeni	LA428*	µg/kg	< 10			
Bentso(b)fluoranteeni	LA428*	µg/kg	< 10			
Bentso(g,h,i)perylenei	LA428*	µg/kg	< 10			
Bentso(k)fluoranteeni	LA428*	µg/kg	< 10			
Dibentso(a,h)antraseeni	LA428*	µg/kg	< 10			
Fenantreeni	LA428*	µg/kg	< 10			
Fluoranteeni	LA428*	µg/kg	< 10			
Fluoreeni	LA428*	µg/kg	< 10			
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	LA428*	µg/kg	< 10			
Kryseeni	LA428*	µg/kg	< 10			
Naftaleeni	LA428*	µg/kg	< 10			
Pyreeni	LA428*	µg/kg	< 10			
PCB yhdisteet summa	LA413*	µg/kg	<10			
PCB yhdisteet	LA413*	µg/kg	Ei todettu			
PCB 52	LA413*	µg/kg	< 10			
PCB 28	LA413*	µg/kg	< 10			
PCB 180	LA413*	µg/kg	< 10			
PCB 153	LA413*	µg/kg	< 10			
PCB 138	LA413*	µg/kg	< 10			
PCB 118	LA413*	µg/kg	< 10			
PCB 101	LA413*	µg/kg	< 10			
Elohopea	LA082*	mg/kg ka	0,011			
Hehkutushäviö	LA201*	%	3,3			
Hehkutusjäännös	LA201*	%	97			
Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienonnus	LA202*		Tehty			
Kokonaiskosteus	LA099*	%	15			
Haponneutralointikapasiteetti (ANC)	LA112		Tehty			
Haponneutralointikapasiteetti (ANC) pH 4	LA112	mol/kg	3,4			
Haponneutralointikapasiteetti (ANC) pH 5		mol/kg	2,6			
Haponneutralointikapasiteetti (ANC) pH 6		mol/kg	2,1			
Haponneutralointikapasiteetti (ANC) pH 7		mol/kg	1,8			

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselostuksessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettäessä.

Tampere

 Puh. 03 246 1208
 laboratorio@kvvy.fi

Pori

 Puh. 03 246 1277
 porilab@kvvy.fi

Rauma

 Puh. 03 246 1276
 raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

 Puh. 03 246 1275
 tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

 Puh. 03 246 1275
 sastalab@kvvy.fi

Vaasa

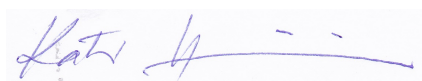
 Puh. 06 312 0020
 botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

 Puh. 03 246 1267
 jyvaskyla@kvvy.fi

Määrittys	Menetelmän tunnus	Yksikkö	22KN01628	22KN01629	22KN01834	22KN01835
Haponneutralointikapasiteetti (ANC) pH 8		mol/kg	1,0			
Haponneutralointikapasiteetti (ANC) pH 9		mol/kg	0,55			
Haponneutralointikapasiteetti (ANC) pH 10		mol/kg	0,22			
Haponneutralointikapasiteetti (ANC) pH 11		mol/kg	0			
Haponneutralointikapasiteetti (ANC) pH 12		mol/kg	0,79			

KVYY Tutkimus Oy



Kati Vaajasaari
Erityisasiantuntija

JAKELU

Tammervoima Oy, OVT:0037244440792270
Tammervoima Oy, Mika Pekkinen

MENETELMÄVIITTEET

AH	Alihankinta
EK004	SFS-EN ISO 54321: 2021, SFS-EN 13650: 2002
LA082	EPA 7473:2007
LA087	SFS-EN ISO 6341:2012; OECD 202:1984
LA099	SFS-EN 15934:2012
LA105b	SFS-EN 12457-3:2002
LA106	SFS-EN 14405:2017
LA110	SFS-EN ISO 10304-1:2009
LA111	SFS-EN ISO 20236:2021
LA112	SFS-EN 14997:2015
LA116	SFS-EN ISO 17294-1:2006 ja SFS-EN ISO 17294-2:2016
LA117	SFS-EN ISO 17852:2008
LA119	SFS-EN ISO 10523:2012
LA200	SFS-EN 27888:1994
LA201	SFS-EN 15935:2021
LA413	SFS-ISO 10382:2007 ja SFS-EN 17322:2020
LA428	SFS-ISO 18287:2007 ja SFS-EN 17503:2022

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselosteeissa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

Puh. 03 246 1208
laboratorio@kvvy.fi

Pori

Puh. 03 246 1277
porilab@kvvy.fi

Rauma

Puh. 03 246 1276
raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

Puh. 03 246 1275
tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

Puh. 03 246 1275
sastalab@kvvy.fi

Vaasa

Puh. 06 312 0020
botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

Puh. 03 246 1267
jyvaskyla@kvvy.fi

MITTAUSEPÄVARMUUDET

Määrittys	Näyte	Mittausepävarmuus	Mittauspäivä	Lab
TOC Orgaaninen hiili	22KN01628		5.10.2022	A
pH, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	26.9.2022	B
pH, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	26.9.2022	B
pH, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	27.9.2022	B
pH, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	28.9.2022	B
pH, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	30.9.2022	B
pH, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	6.10.2022	B
pH, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	17.10.2022	B
Sähkönjohtavuus, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	31.10.2022	B
Sähkönjohtavuus, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	26.9.2022	B
Sähkönjohtavuus, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	27.9.2022	B
Sähkönjohtavuus, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	28.9.2022	B
Sähkönjohtavuus, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	30.9.2022	B
Sähkönjohtavuus, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	6.10.2022	B
Sähkönjohtavuus, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	17.10.2022	B
pH, vaihe 1*	22KN01628	Toimitetaan pyydettyäessä	4.10.2022	B
pH, vaihe 2*	22KN01628	Toimitetaan pyydettyäessä	4.10.2022	B
Sähkönjohtavuus, vaihe 1*	22KN01628	Toimitetaan pyydettyäessä	4.10.2022	B
Sähkönjohtavuus, vaihe 2*	22KN01628	Toimitetaan pyydettyäessä	4.10.2022	B
Arseeni, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Arseeni, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Arseeni, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Arseeni, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Arseeni, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Arseeni, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Arseeni, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Barium, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Barium, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Barium, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Barium, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Barium, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Barium, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Barium, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kadmium, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kadmium, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kadmium, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kadmium, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kadmium, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kadmium, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kadmium, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kromi, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kromi, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kromi, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselostessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

Puh. 03 246 1208
laboratorio@kvvy.fi

Pori

Puh. 03 246 1277
porilab@kvvy.fi

Rauma

Puh. 03 246 1276
raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

Puh. 03 246 1275
tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

Puh. 03 246 1275
sastalab@kvvy.fi

Vaasa

Puh. 06 312 0020
botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

Puh. 03 246 1267
jyvaskyla@kvvy.fi

Määrittys	Näyte	Mittausepävarmuus	Mittauspäivä	Lab
Kromi, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kromi, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kromi, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kromi, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kupari, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	25.10.2022	B
Kupari, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	25.10.2022	B
Kupari, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	25.10.2022	B
Kupari, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kupari, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kupari, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Kupari, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Molybdeeni, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Molybdeeni, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Molybdeeni, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Molybdeeni, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Molybdeeni, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Molybdeeni, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Molybdeeni, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Nikkeli, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Nikkeli, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Nikkeli, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Nikkeli, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Nikkeli, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Nikkeli, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Nikkeli, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Lyijy, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Lyijy, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Lyijy, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Lyijy, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Lyijy, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Lyijy, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Lyijy, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Antimoni, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Antimoni, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Antimoni, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Antimoni, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Antimoni, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Antimoni, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Antimoni, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Seleeni, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Seleeni, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Seleeni, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Seleeni, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Seleeni, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Seleeni, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselostessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

 Puh. 03 246 1208
 laboratorio@kvvy.fi

Pori

 Puh. 03 246 1277
 porilab@kvvy.fi

Rauma

 Puh. 03 246 1276
 raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

 Puh. 03 246 1275
 tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

 Puh. 03 246 1275
 sastalab@kvvy.fi

Vaasa

 Puh. 06 312 0020
 botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

 Puh. 03 246 1267
 jyvaskyla@kvvy.fi

Määrittäminen	Näyte	Mittauspäivävarmuus	Mittauspäivä	Lab
Seleeni, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Vanadiini, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	1.11.2022	B
Vanadiini, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	1.11.2022	B
Vanadiini, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	1.11.2022	B
Vanadiini, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	1.11.2022	B
Vanadiini, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	1.11.2022	B
Vanadiini, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	1.11.2022	B
Vanadiini, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	1.11.2022	B
Sinkki, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Sinkki, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Sinkki, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Sinkki, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Sinkki, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Sinkki, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Sinkki, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	24.10.2022	B
Elohopea, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	13.10.2022	B
Elohopea, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	13.10.2022	B
Elohopea, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	13.10.2022	B
Elohopea, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	13.10.2022	B
Elohopea, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	13.10.2022	B
Elohopea, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	13.10.2022	B
Elohopea, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	21.10.2022	B
Fluoridi, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	12.10.2022	B
Fluoridi, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	13.10.2022	B
Fluoridi, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	14.10.2022	B
Fluoridi, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	19.10.2022	B
Fluoridi, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	19.10.2022	B
Fluoridi, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	20.10.2022	B
Fluoridi, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	19.10.2022	B
Kloridi, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	12.10.2022	B
Kloridi, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	13.10.2022	B
Kloridi, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	14.10.2022	B
Kloridi, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	17.10.2022	B
Kloridi, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	19.10.2022	B
Kloridi, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	19.10.2022	B
Kloridi, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	19.10.2022	B
Sulfaatti, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	12.10.2022	B
Sulfaatti, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	13.10.2022	B
Sulfaatti, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	14.10.2022	B
Sulfaatti, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	20.10.2022	B
Sulfaatti, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	19.10.2022	B
Sulfaatti, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	19.10.2022	B
Sulfaatti, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	19.10.2022	B
DOC, fraktio 1*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	6.10.2022	B
DOC, fraktio 2*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	6.10.2022	B

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselostessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittauspäivävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

 Puh. 03 246 1208
 laboratorio@kvvy.fi

Pori

 Puh. 03 246 1277
 porilab@kvvy.fi

Rauma

 Puh. 03 246 1276
 raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

 Puh. 03 246 1275
 tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

 Puh. 03 246 1275
 sastalab@kvvy.fi

Vaasa

 Puh. 06 312 0020
 botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

 Puh. 03 246 1267
 jyvaskyla@kvvy.fi

Määrittys	Näyte	Mittausepävarmuus	Mittauspäivä	Lab
DOC, fraktio 3*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	6.10.2022	B
DOC, fraktio 4*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	6.10.2022	B
DOC, fraktio 5*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	6.10.2022	B
DOC, fraktio 6*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	21.10.2022	B
DOC, fraktio 7*	22KN01629	Toimitetaan pyydettyäessä	21.10.2022	B
Arseeni, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Arseeni, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Barium, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Barium, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Kadmium, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Kadmium, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Kromi, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Kromi, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Kupari, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Kupari, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Molybdeeni, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Molybdeeni, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Nikkeli, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Nikkeli, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Lyijy, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Lyijy, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Antimoni, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Antimoni, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Seleen, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Seleen, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Vanadiini, L/S 10 (kum)*	22KN01629		1.11.2022	B
Vanadiini, L/S 2 (kum)*	22KN01629		1.11.2022	B
Sinkki, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Sinkki, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Elohopea, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Elohopea, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Fluoridi, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Fluoridi, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Kloridi, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Kloridi, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Sulfaatti, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Sulfaatti, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
DOC, L/S 10 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
DOC, L/S 2 (kum)*	22KN01629		31.10.2022	B
Arseeni, L/S 2*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Barium, L/S 2*	22KN01628	27 %	12.10.2022	B
Kadmium, L/S 2*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Kromi, L/S 2*	22KN01628	40 %	12.10.2022	B

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselostuksessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

 Puh. 03 246 1208
 laboratorio@kvvy.fi

Pori

 Puh. 03 246 1277
 porilab@kvvy.fi

Rauma

 Puh. 03 246 1276
 raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

 Puh. 03 246 1275
 tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

 Puh. 03 246 1275
 sastalab@kvvy.fi

Vaasa

 Puh. 06 312 0020
 botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

 Puh. 03 246 1267
 jyvaskyla@kvvy.fi

Määrittys	Näyte	Mittausepävarmuus	Mittauspäivä	Lab
Kupari, L/S 2*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Molybdeeni, L/S 2*	22KN01628	34 %	12.10.2022	B
Nikkeli, L/S 2*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Lyijy, L/S 2*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Antimoni, L/S 2*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Seleen, L/S 2*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Vanadiini, L/S 2*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Sinkki, L/S 2*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Elohopea, L/S 2*	22KN01628	30 %	13.10.2022	B
Fluoridi, L/S 2*	22KN01628	38 %	10.10.2022	B
Kloridi, L/S 2*	22KN01628	25 %	11.10.2022	B
Sulfaatti, L/S 2*	22KN01628	25 %	10.10.2022	B
DOC, L/S 2*	22KN01628	30 %	6.10.2022	B
Arseeni, L/S 10*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Barium, L/S 10*	22KN01628	27 %	12.10.2022	B
Kadmium, L/S 10*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Kromi, L/S 10*	22KN01628	40 %	12.10.2022	B
Kupari, L/S 10*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Molybdeeni, L/S 10*	22KN01628	34 %	12.10.2022	B
Nikkeli, L/S 10*	22KN01628	30 %	14.10.2022	B
Lyijy, L/S 10*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Antimoni, L/S 10*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Seleen, L/S 10*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Vanadiini, L/S 10*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Sinkki, L/S 10*	22KN01628	30 %	12.10.2022	B
Elohopea, L/S 10*	22KN01628	30 %	13.10.2022	B
Fluoridi, L/S 10*	22KN01628	38 %	11.10.2022	B
Kloridi, L/S 10*	22KN01628	25 %	11.10.2022	B
Sulfaatti, L/S 10*	22KN01628	25 %	11.10.2022	B
DOC, L/S 10*	22KN01628	30 %	6.10.2022	B
Kaksivaiheinen ravistelutesti, L/S 10*	22KN01628		4.10.2022	B
Läpivirtaustesti*	22KN01629		26.9.2022	B
Daphnia magna EC50, 24h	22KN01834	48 %	24.10.2022	B
.	22KN01835	48 %	24.10.2022	B
Antimoni (kiinteä, kuningasvesi)	22KN01628	30 %	30.9.2022	B
Arseeni (kiinteä, kuningasvesi)*	22KN01628	25 %	30.9.2022	B
Barium (kiinteä, kuningasvesi)*	22KN01628	30 %	30.9.2022	B
Kadmium (kiinteä, kuningasvesi)*	22KN01628	25 %	30.9.2022	B
Kromi (kiinteä, kuningasvesi)*	22KN01628	25 %	30.9.2022	B
Kupari (kiinteä, kuningasvesi)*	22KN01628	30 %	30.9.2022	B
Lyijy (kiinteä, kuningasvesi)*	22KN01628	30 %	30.9.2022	B
Molybdeeni (kiinteä, kuningasvesi)*	22KN01628	25 %	30.9.2022	B

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselostuksessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyä.

Määrittäminen	Näyte	Mittausepävarmuus	Mittauspäivä	Lab
Nikkeli (kiinteä, kuningasvesi)*	22KN01628	25 %	30.9.2022	B
Seleeni (kiinteä, kuningasvesi)	22KN01628	30 %	30.9.2022	B
Sinkki (kiinteä, kuningasvesi)*	22KN01628	25 %	30.9.2022	B
Vanadiini (kiinteä, kuningasvesi)*	22KN01628	25 %	30.9.2022	B
Kuningasvesihajotus kiinteä	22KN01628		29.9.2022	B
Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)*	22KN01628		28.9.2022	B
Polyaromaattiset hiilivedyt summa*	22KN01628		28.9.2022	B
Antraseeni*	22KN01628		28.9.2022	B
Asenaftteeni*	22KN01628		28.9.2022	B
Asenaftyleeni*	22KN01628		28.9.2022	B
Bentso(a)antraseeni*	22KN01628		28.9.2022	B
Bentso(a)pyreeni*	22KN01628		28.9.2022	B
Bentso(b)fluoranteeni*	22KN01628		28.9.2022	B
Bentso(g,h,i)perylenei*	22KN01628		28.9.2022	B
Bentso(k)fluoranteeni*	22KN01628		28.9.2022	B
Dibentso(a,h)antraseeni*	22KN01628		28.9.2022	B
Fenantreeni*	22KN01628		28.9.2022	B
Fluoranteeni*	22KN01628		28.9.2022	B
Fluoreeni*	22KN01628		28.9.2022	B
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni*	22KN01628		28.9.2022	B
Kryseeni*	22KN01628		28.9.2022	B
Naftaleeni*	22KN01628		28.9.2022	B
Pyreeni*	22KN01628		28.9.2022	B
PCB yhdisteet summa*	22KN01628		28.9.2022	B
PCB yhdisteet*	22KN01628		28.9.2022	B
PCB 52*	22KN01628		28.9.2022	B
PCB 28*	22KN01628		28.9.2022	B
PCB 180*	22KN01628		28.9.2022	B
PCB 153*	22KN01628		28.9.2022	B
PCB 138*	22KN01628		28.9.2022	B
PCB 118*	22KN01628		28.9.2022	B
PCB 101*	22KN01628		28.9.2022	B
Elohopea*	22KN01628	30 %	6.10.2022	B
Hehkutushäviö*	22KN01628	13 %	23.9.2022	B
Hehkutusjäännös*	22KN01628	13 %	22.9.2022	B
Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienonnus*	22KN01628		28.9.2022	B
Kokonaiskosteus*	22KN01628	25 %	22.9.2022	B
Haponneutralointikapasiteetti (ANC)	22KN01628		26.10.2022	B
Haponneutralointikapasiteetti (ANC) pH 4	22KN01628	Toimitetaan pyydettyäessä	26.10.2022	B
Haponneutralointikapasiteetti (ANC) pH 5	22KN01628	Toimitetaan pyydettyäessä	26.10.2022	B

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselosteeissa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

 Puh. 03 246 1208
 laboratorio@kvvy.fi

Pori

 Puh. 03 246 1277
 porilab@kvvy.fi

Rauma

 Puh. 03 246 1276
 raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

 Puh. 03 246 1275
 tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

 Puh. 03 246 1275
 sastalab@kvvy.fi

Vaasa

 Puh. 06 312 0020
 botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

 Puh. 03 246 1267
 jyvaskyla@kvvy.fi

TESTAUSSELOSTE

Q-TAMVOI/1

3.11.2022

15(15)

Määrittäminen	Näyte	Mittausepävarmuus	Mittauspäivä	Lab
Haponeutralointikapasiteetti (ANC) pH 22KN01628 6		Toimitetaan pyydettyäessä	26.10.2022	B
Haponeutralointikapasiteetti (ANC) pH 22KN01628 7		Toimitetaan pyydettyäessä	26.10.2022	B
Haponeutralointikapasiteetti (ANC) pH 22KN01628 8		Toimitetaan pyydettyäessä	26.10.2022	B
Haponeutralointikapasiteetti (ANC) pH 22KN01628 9		Toimitetaan pyydettyäessä	26.10.2022	B
Haponeutralointikapasiteetti (ANC) pH 22KN01628 10		Toimitetaan pyydettyäessä	26.10.2022	B
Haponeutralointikapasiteetti (ANC) pH 22KN01628 11		Toimitetaan pyydettyäessä	26.10.2022	B
Haponeutralointikapasiteetti (ANC) pH 22KN01628 12		Toimitetaan pyydettyäessä	26.10.2022	B
A	ALS			
B	KVVY Tutkimus Oy / Tampere			

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä.

Tässä testausselostuksessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselostuksen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

Puh. 03 246 1208
laboratorio@kvvy.fi

Pori

Puh. 03 246 1277
porilab@kvvy.fi

Rauma

Puh. 03 246 1276
raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

Puh. 03 246 1275
tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

Puh. 03 246 1275
sastalab@kvvy.fi

Vaasa

Puh. 06 312 0020
botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

Puh. 03 246 1267
jyvaskyla@kvvy.fi



KVYY
Tutkimus Oy

TESTAUSSELOSTE
KVYY Tutkimus Oy
Patamäenkatu 24 33900 Tampere

22KN01834

28.10.22

1(2)

TESTI:

AKUUTIN MYRKYLLISYYDEN MÄÄRITYS
Vesikirppu Daphnia magna

NÄYTE:

pohjatuhka TaVo 2022-1, pH ei säädetty

TILAAJA:

Q-TAMVOI

Näyttenro
Tilausno

22KN01834
Q-TAMVOI/1

NÄYTTEENOTTO:

- -

TESTIN ALOITUS:

24.10.2022

Testaaja:

HO

Näytteen säilytys:

-18

TULOS:

EC50 24 h	42 %
EC50 48 h	26 %

LIITE 1:

Tulostaulukko, näytteen tiedot ja näytteen käsittely

TESTIPERIAATE:

Määritetään näytepitoisuus, joka aiheuttaa liikkumattomuuden 50 %:lle testieliöistä
24 h:ssa (EC50 24 h) ja 48 h:ssa (EC50 48 h)

MENETELMÄKUVAUS:

Standardi:	SFS-EN ISO 6341:2012; OECD 202:1984)
Koe-eliö:	Daphnia magna, ikä <24 h, 5 kpl/astia, yhteensä 20 kpl
Koeastiat:	20 ml muovinen laskentalevy, näytetil. 10 ml, 4 rinnak./pitoisuus
Laimennusvesi:	pH 7,39 Sähkönjoht mS/m 70,7
	Happi mg/l 7,93
Testiolosuhteet:	Valaistus 16 h valo/8 h pimeä, 1500 lux
	Lämpötila 21,7 °C

POSITIIVINEN KONTROLLI:

Kaliumdikromaatti	EC50 24 h =	1,10 mg/l
Pitkän ajan keskiarvo	EC50 24 h =	1,53 mg/l
Variaatiokerroin	CV =	13 %

DAPHNIA MAGNA ALKUPERÄ

Valmistaja: MicroBio Test Inc, Daphtokit F TB33

Eränro: DM240322

RAPORTOINTI

Heli Orakangas

FM Heli Orakangas
032461265
heli.orakangas@kvyy.fi



TESTITULOKSET:

TESTI: AKUUTIN MYRKYLLISYYDEN MÄÄRITYS
Vesikirppu *Daphnia magna*

Näyte: pohjatuhka TaVo 2022-1, pH ei säädetty

Näyttenro: 22KN01834 Tilausnro Q-TAMVOI/1

Näytetiedot:

pH 11,29
Happi mg/l 4,42
Sähkönjoht. mS/m 226
Ulkonäkö vaalean samea, vaaleaa sakkaa
Esikäsittely: laskeutus

Liikkuvien *Daphnioiden* prosentuaalinen osuus alkutilanteesta

Testiaika, h	Näytepitoisuus, %										
	97	70	49	35	25	18	0				
Liikkuvat <i>Daphniat</i> , % alkutilanteesta											
0,0	100	100	100	100	100	100	100				
2,5	10	40	100	100	100	100	100				
22,9	10	5	30	80	90	85	100				
26,1	5	5	30	65	75	85	100				
44,0	0	0	15	60	60	60	100				
48,9	0	0	5	40	35	55	100				
MST, h	4	9	21	45	46	56					
Loppu O ₂	9,26										
Alku pH	11,19	11,02	10,71	10,15	9,55	9,03					

TULOSLASKENTA: MST (keskimääräinen selviytymisaika) kullekin pitoisuudelle lineaarisen regressio-yhtälön avulla, EC50-arvo yhtälöstä $y = a * x + b$ kun $x = \text{MST}$ ja $y = \text{pitoisuus}$

TESTIN
HYVÄKSYTTÄVYYS: Positiivinen kontrolli: EC50 24 h K₂Cr₂O₇ välillä 0.6 - 2.1 mg/l
Näytteen happi mg/l lopussa : > 2 mg/l
Vertailunäyte: Liikkumattomat *Daphniat* < 10 %

Lisähavainnot:



KVYY
Tutkimus Oy

TESTAUSSELOSTE
KVYY Tutkimus Oy
Patamäenkatu 24 33900 Tampere

22KN01835

28.10.22

1(2)

TESTI:

AKUUTIN MYRKYLLISYYDEN MÄÄRITYS
Vesikirppu Daphnia magna

NÄYTE:

pohjatuikka TaVo 2022-1, pH säädetty

TILAAJA:

Q-TAMVOI

Näyttenro
Tilausno

22KN01835
Q-TAMVOI/1

NÄYTTEENOTTO:

- -

TESTIN ALOITUS:

24.10.2022

Testaaja:

HO

Näytteen säilytys:

-18

TULOS:

EC50 24 h
EC50 48 h

Ei myrkyllinen
Ei myrkyllinen

LIITE 1:

Tulostaulukko, näytteen tiedot ja näytteen käsittely

TESTIPERIAATE:

Määritetään näytepitoisuus, joka aiheuttaa liikkumattomuuden 50 %:lle testieliöistä
24 h:ssa (EC50 24 h) ja 48 h:ssa (EC50 48 h)

MENETELMÄKUVAUS:

Standardi: SFS-EN ISO 6341:2012; OECD 202:1984)
Koe-eliö: Daphnia magna, ikä <24 h, 5 kpl/astia, yhteensä 20 kpl
Koeastiat: 20 ml muovinen laskentalevy, näytetil. 10 ml, 4 rinnak./pitoisuus
Laimennusvesi: pH 7,39 Sähkönjoht mS/m 70,7
Happi mg/l 7,93
Testiolosuhteet: Valaistus 16 h valo/8 h pimeä, 1500 lux
Lämpötila 21,7 °C

POSITIIVINEN KONTROLI:

Kaliumdikromaatti	EC50 24 h =	1,10 mg/l
Pitkän ajan keskiarvo	EC50 24 h =	1,53 mg/l
Variaatiokerroin	CV =	13 %

DAPHNIA MAGNA ALKUPERÄ

Valmistaja: MicroBio Test Inc, Daphtokit F TB33

Eränro: DM240322

RAPORTOINTI

Heli Orakangas

FM Heli Orakangas
032461265
heli.orakangas@kvyy.fi



TESTITULOKSET:

TESTI: **AKUUTIN MYRKYLLISYYDEN MÄÄRITYS**
Vesikirppu Daphnia magna

Näyte: pohjatuhka TaVo 2022-1, pH säädetty

Näyttenro: 22KN01835 Tilausnro Q-TAMVOI/1

Näytetiedot:

pH 11,29->7,96
Happi mg/l 4,42
Sähkönjoht. mS/m 226
Ulkonäkö vaalean samea, vaaleaa sakkaa
Esikäsittely: laskeutus

Liikkuvien Daphnioiden prosentuaalinen osuus alkutilanteesta

Testiaika, h	Näytepitoisuus, %										
	97	70	49	35	25	18	0				
Liikkuvat Daphniat, % alkutilanteesta											
0,0	100	100	100	100	100	100	100				
2,8	100	100	100	100	100	100	100				
23,1	85	85	100	100	95	100	100				
26,4	85	80	95	100	95	100	100				
44,2	75	75	95	95	90	100	100				
49,2	75	75	75	75	85	100	100				
MST, h	91	91	98	85	173	-					
Loppu O2	9,14										

TULOSLASKENTA: MST (keskimääräinen selviytymisaika) kullekin pitoisuudelle lineaarisen regressio-yhtälön avulla, EC50-arvo yhtälöstä $y = a * x + b$ kun $x = \text{MST}$ ja $y = \text{pitoisuus}$

TESTIN

HYVÄKSYTTÄVYYS:

Positiivinen kontrolli: EC50 24 h $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ välillä 0.6 - 2.1 mg/l
Näytteen happi mg/l lopussa : > 2 mg/l
Vertailunäyte: Liikkumattomat Daphniat < 10 %

Lisähavainnot: Kirput hyvin tokkuraisia pitoisuuksissa 97 ja 70 %.



Liite 4. Alihankintatodistukset



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2204515-AD	Tarjousnumero	: OF210553
Asiakas	: KVVY Tutkimus Oy	Projekti	: ----
Yhteyshenkilö	: Tulokset	Ostotilausnumero	: ----
Osoite	: Patamäenkatu 24 33101 Tampere Suomi	Näytteenottaja	: ----
Sähköposti	: laboratorio@kvvy.fi	Näytteenottokohde	: ----
Puhelin	: 032461111	Vastaanotetut näytteet	: 1
		Analysoidut näytteet	: 1
		Vastaanottopvm	: 2022-10-06 14:23
		Analyyysien aloituspvm	: 2022-10-10
Sivu	: 1 / 3	Päiväys	: 2022-10-13 11:39

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Tilauksen kommentit

Menetelmää S-TOC1-IR varten näyte kuivataan 105 °C:ssa ja jauhetaan ennen analyysia.

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja



Analyysitulokset

Näyttematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

22KN01628

HL2204515-004

[2022-10-06]

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
kuiva-aine 105°C	87.2	± 5.26	%	0.10	S-TOC1-IR-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS
Epäorgaaniset parametrit							
orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	0.37	± 0.06	% k.a.	0.10	S-TOC1-IR-PREP/PR	S-TOC1-IR	CS

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Kuiva-aineen määrittäminen gravimetrisesti ja kosteuden määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
S-TOC1-IR	CZ_SOP_D06_07_117 (Elementar Company methodology, CSN ISO 10694, CSN EN 13137:2002, CSN EN 15936) Kokonaishiilen (TC) ja orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) määrittäminen polttomenetelmällä ja IR-detektioinnilla sekä epäorgaanisen hiilen (TIC) määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.

Esikäsittelymenetelmät	Menetelmäkuvaukset
*S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyysia varten (murskaus, jauhaminen ja pulverisointi).
*S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyysia varten (murskaus, jauhaminen ja pulverisointi).
*S-PPHOM4	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyysia varten (murskaus, jauhaminen ja pulverisointi).
*S-SAMPLESPLIT	Näytteen jakaminen (laboratorion sisäinen toimenpide)

Lyhenteet: LOR = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näyttemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettyä.



Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
CS	<i>Analysoinnista vastaa</i> ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Tšekki 470 01 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinúmero: 1163
PR	<i>Analysoinnista vastaa</i> ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinúmero: 1163

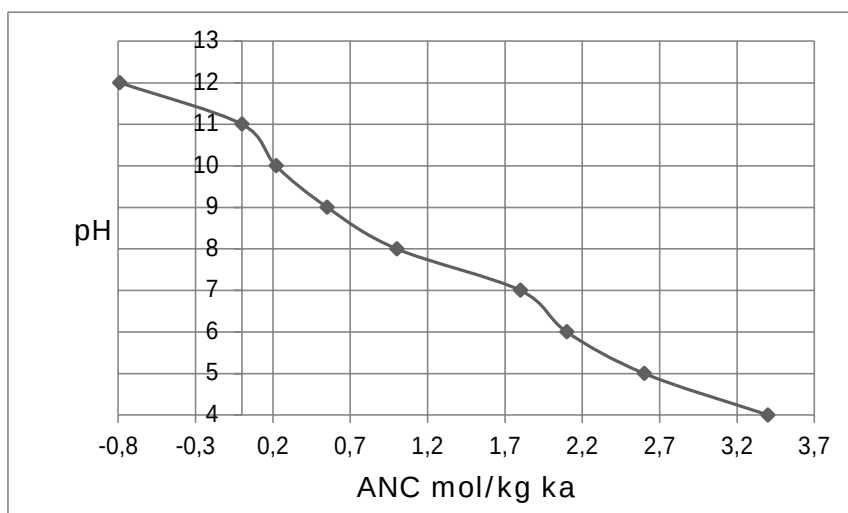


Liite 5. ANC eri pH-arvoissa



KVYY Tutkimus Oy
Laboratorio
Patamäenkatu 24
33900 Tampere

Näyttenumero	22KN01628	Testin vaihe								
Parametri	Yksikkö	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Näytteen massa	g/ka	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Happotilavuus	ml	10	7,9	6,4	5,3	3,1	8,2	3,4		
Hapon konsentraatio	mol/l	5	5	5	5	5	1	1		
Emästilavuus	ml									12
Emäskonsentraatio	mol/l									1
H ₃ O ⁺ /OH ⁻	mol/kg ka	3,4	2,6	2,1	1,8	1,0	0,6	0,2	0,0	-0,8
Uuttotilavuus	ml	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Lopullinen L/S-suhte	l/kg	10	9,7	10	10	10	9,9	9,9	10	10
pH t0		11	11	11	11	11	11	11	11	11
pH t0+4h		4	5	6	7	8	9	10	11	12
pH t0+44h		4	5	6	7	8	9	10	11	12
pH t0+48h		4	5	6	7	8	9	10	11	12



Tässä tutkimuslauseessa esitetyt testitulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.
Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tutkimuslauseen saa kopioida vain kokonaan.
Testauslause, menetelmätiedot ja menetelmien akkreditointi on esitetty erillisessä liitteessä.