

Vastaanottaja
Terrafame Oy

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
28.3.2019

TERRAFAME OY

TERRAFAMEN KAIVOKSEN TARKKAILU

VUONNA 2018

OSA XI: JÄTEJAKEIDEN TARKKAILU

TERRAFAMEN KAIVOKSEN TARKKAILU VUONNA 2018

Laatija **Heikki-Pekka Katajisto, Ramboll Finland Oy**
Tarkastaja **Elina Lampinen, Ramboll Finland Oy**
Katariina Koikkalainen, Ramboll Finland Oy

Hyväksyjä **Terrafame Oy**
Kuvaus **Kaivoksen jätejaetarkkailu 2018**

Ramboll
Kirjastokatu 4
70100 KUOPIO

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://fi.ramboll.com>

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	2
2.	Näytteenotto ja näytteiden analysointi	3
2.1	Näytteenotto	3
2.1.1	Tarkkailuohjelma	3
2.1.2	Keskuspuhdistamon ympäristölupa	3
2.1.3	Vuoden 2018 näytteenotto	4
2.2	Analysointi	4
2.3	Kokonaispitoisuudet	5
2.4	Haponneutralointikapasiteetin määrittäminen	5
2.5	Liukoisuusominaisuudet	5
3.	Kokonaispitoisuudet	6
3.1	Alkuaineiden kokonaispitoisuudet	6
3.2	Muut ominaisuudet	14
4.	Liukoisuusominaisuudet	17
4.1	Liukoisuustestaus ja vertailuarvot	17
4.2	Liukoisuusominaisuuksien muutosten seuranta 2010–2018	18
5.	Jäteluokitus ja vaaraominaisuuksien arviointi	25
5.1	Jäteluokitus	25
5.2	Jätteen vaaraominaisuuksien arviointi	26
5.3	Jätteiden liukoisuusominaisuudet	27
6.	Epävarmuustarkastelu	28
7.	Yhteenveto ja jatkotoimenpide-ehdotukset	28
LÄHTEET	31	

1. JOHDANTO

Terrafamen kaivoksella, metallitehtaalla ja keskuspuhdistamolla syntyvien jätejakeiden koostumusta ja liukoisuusominaisuuksia seurataan voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaisesti sekä keskitetyn vedenpuhdistamon ympäristöluvan ja sivukivialueen KL2:n ympäristöluvan mukaisesti. Terrafamen kaivoksen jätejakeiden tarkkailuohjelma on laadittu pääosin vuonna 2006 ja sitä on päivitetty vuosina 2013 ja 2014. Tarkkailuohjelman laadinnassa on sovellettu valtioneuvoston asetuksen 202/2006 mukaista kaatopaikkakelpoisuuden testausmenettelyä siltä osin, kuinka se Terrafamen tyyppiseen kaivostoimintaan soveltuu (Pöyry Environment Oy, 2014b). Kaatopaikka-asetus 202/2006 on kumottu valtioneuvoston kaatopaikoista antamalla asetuksella (VNA 331/2013).

Kaivostoiminnan sivutuotteisiin sovelletaan 15.3.2006 annettua kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskevaa direktiiviä (2006/21/EY) ja sen perusteella annettua valtioneuvoston asetusta kaivannaisjätteistä (kaivannaisjäteasetus, 190/2013). Terrafamen kaivoksella ja metallitehtaalla syntyvien jätejakeiden haitta-ainepitoisuuksia on tarkkailun aikana seurattu vertaamalla jätteiden haitta-aineiden pitoisuuksia jätteiden vaaraominaisuuksien arviointiin asetettuihin pitoisuusrajoihin. Tarkkailun aikana jäteluokitusta koskevaan lainsäädäntöön on tullut muutoksia 1.6.2015 lähtien. Komission asetuksella (EU no 1357/2014) on muutettu jätedirektiivin liitettä III. Myös EU:n kemikaalilainsäädäntö on muuttunut, joten jättesäätelyä on muokattu EU:n tasolla uuden kemikaalilainsäädännön (CLP-asetus) kanssa yhteensopivaksi. Komission asetus on sellaisenaan voimassa olevaa lainsäädäntöä kaikissa EU:n jäsenmaissa.

Tarkkailussa Terrafamen kaivoksella muodostuvien kaivannaisjätteiden orgaanisen hiilen määrän, pH-arvon sekä jätejakeiden sisältämien aineiden liukoisuusominaisuuksien laatua on seurattu kaatopaikka-asetuksen mukaisten kaatopaikalle sijoitettavien jätteiden kelpoisuusvaatimuksien (Vna 331/2013) mukaisesti.

Vuoden 2010 kesäkuussa aloitettuun jätejakeiden tarkkailuun kuuluvat kipsisakka-altaalle johdettavan loppuneutraloinnin sakeuttimen alitteen (646, loppuneutralointisakka), keskusvedenpuhdistamolla käsiteltävän raudan sakeuttimen alitteen (645, rautasakka), nykyisin takaisin prosessiin kierrätettävän esineutralointisakan (653, esineutralointisakka) ja vuonna 2017 keskusvedenpuhdistamon myötä tarkkailuun lisätyn vesienkäsittelysakan (572, vesienkäsittelysakka) tarkkailu. Vuonna 2018 tarkkailuun kuuluu myös sivukivialueelle KL2 läjitettävä sivukivi. Raudan sakeuttimen alite ei enää varsinaisesti lukeudu kaivoksen toiminnassa muodostuviin prosessijätteisiin, sillä se johdetaan jatkokäsiteltäväksi keskusvedenpuhdistamolla. Raudan sakeuttimen alite kuuluu kuitenkin toistaiseksi jätejakeiden tarkkailuun. Tässä raportissa on esitetty em. jätejakeiden tarkkailun tulokset vuodelta 2018.

Vuoden 2018 näytteiden tarkkailutuloksia on raportissa verrattu vuosien 2010–2017 tarkkailutuloksiin. Jätejakeiden vesipitoisuus on tarkkailun aikana aiheuttanut teknisiä ongelmia muun muassa jätejakeiden kaksivaiheisen liukoisuustestin toteuttamiseen. Kaikilta tarkkailuvuosilta ei ole ollut saatavilla riittäviä tietoja jätejakeiden liukoisuustestauksen teknisestä toteutuksesta. Tulosten vertailukelpoisuuden kannalta tiedoissa on ollut puutteita muun muassa siitä, miten vesipitoisia jätejakeet olleet, miten ne on esikäsitelty ennen liukoisuustestausta ja paljonko tarkkailun aikana tehdyissä liukoisuustestauksissa ravistelutestiin lisätyn veden määrä on vaihdellut eri testauskerroilla. Kaikkia testaukseen liittyviä tietoja ei ole ollut saatavilla vuosina 2010–2013. Tästä syystä vuosien 2010–2013 ja vuosien 2014–2016 tarkkailutulokset eivät välttämättä ole keskenään täysin vertailukelpoisia.

2. NÄYTTEENOTTO JA NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI

Kuten muukin ympäristötarkkailu, Terrafamen kaivoksen jätejakeiden seuranta on aloitettu jo aiemman toimijan aikana vuoden 2010 kesäkuussa. Helmikuussa vuonna 2017 lisättiin tarkkailuun keskusvedenpuhdistamolta syntyvä vesienkäsittelysakka keskusvedenpuhdistamon ympäristöluvan mukaisesti. Voimassa olevan tarkkailuohjelman ja keskuspuhdistamon ympäristöluvan mukainen näytteenotto ja analyysit on esitetty kohdissa 2.1 ja 2.2. Näytteet otetaan tarkkailuohjelman ja keskuspuhdistamon ympäristöluvan mukaisesti seuraavista jätejakeista:

- 646: loppuneutraloinnin sakeuttimen alite, joka sijoitetaan kipsisakka-altaalle (raportissa käytetään jakeesta jatkossa termiä loppuneutralointisakka),
- 645: raudan sakeuttimen alite, joka johdetaan edelleen käsiteltäväksi keskusvedenpuhdistamolla (raportissa käytetään jakeesta jatkossa termiä rautasakka)
- 653: esineutralointisakka nauhasuotimelta, joka palautetaan nykyisiin prosessissa hyödynnettäväksi (raportissa jakeesta käytetään jatkossa termiä esineutralointisakka) sekä
- 572: keskuspuhdistamon vesienkäsittelysakka, joka sijoitetaan kipsisakka-altaalle (raportissa käytetään jatkossa termiä vesienkäsittelysakka)
- Kuusilammen avolouhoksesta louhittava mustaliuskesivukivi, joka sijoitetaan tällä hetkellä sivukivialueelle KL2 (raportissa käytetään jatkossa termiä sivukivi).

2.1 Näytteenotto

2.1.1 Tarkkailuohjelma

Tarkkailuohjelman mukaan syntyvistä jätejakeista otetaan viikoittain osanäytteitä, jotka yhdistetään kuukausinäytteiksi kaivoksen laboratoriossa. Toiminnanharjoittaja vastaa osanäytteiden ottamisesta sekä niiden yhdistämisestä kuukausinäytteiksi. Kuukausinäytteet toimitetaan edelleen analysoivaan laboratorioon (Eurofins Environmental Testing Finland Oy:n, ent. Ramboll Analytics Oy). Vuonna 2018 analysoitiin tarkkailuohjelmasta poiketen jokaisen kuukauden kuukausinäyte. Näytteet otetaan kaivoksella kipsisakka-altaalle johdettavien sakkojen osalta altaalle johdettujen putkien päästä. Vuonna 2018 Loppuneutralointi (646) ja raudan sakeutus (645) olivat pysäytettynä heinäkuusta lokakuuhun, jolloin näiden toimintojen sakoista ei otettu näytteitä. Esineutralointisakan näyte otetaan suodatuksen jälkeen nauhasuotimen päästä. Näytteenotosta huolehtivat tehtaan työntekijät.

2.1.2 Keskuspuhdistamon ympäristölupa

Keskuspuhdistamolla muodostuvasta lietteestä otetaan näytteet päivittäin. Näytteenotosta vastaavat keskuspuhdistamon operoinnista vastaavat tuotanto-operaattorit. Näyte otetaan näytteenottimella, joka on kiinteästi asennettu kipsisakka-altaalle lietettä pumppaavan pumpun painepuolen linjaan. Näyte toimitetaan Terrafamen omaan laboratorioon, jossa näytteistä muodostetaan kuukausikokoomanäyte akkreditoituun laboratorioon toimitettavaksi. Terrafamen oma laboratorio analysoi myös näytteen vedenkäsittelyn tuotannonohjausta varten.

Keskuspuhdistamon vesienkäsittelysakan kuukausikokoomanäytteiden tuloksia käytetään perusmäärittelyssä. Vesienkäsittelysakat on analysoitu Eurofins Environmental Testing Finland Oy:n (ent. Ramboll Analytics Oy) laboratoriossa. Kaikilla testauskerroilla käytetyt analyysimenetelmät ja vesienkäsittelysakasta tehdyt analyysit ovat olleet samat.

2.1.3 Vuoden 2018 näytteenotto

Vuoden 2018 osalta näytteenotto toteutettiin tarkkailusuunnitelman mukaisesti eli jätejakeista otettiin päivittäin/viikoittain osanäytteitä Terrafamen henkilökunnan toimesta, poislukien loppuneutraloinnin sakka (646) ja rautasakka (645), joista ei otettu näytteitä heinä-lokakuun aikana näiden prosessivaiheiden ollessa pysäytettyinä. Jokaisen kuukauden näytteet toimitettiin koottuna Eurofins Environmental Testing Finland Oy:n (ent. Ramboll Analytics Oy) laboratorioon esikäsiteltäväksi ja analysoitavaksi.

KL2-sivukiven näytteenotto aloitettiin joulukuussa 2017. Sivukivestä otetaan kaivoksen henkilökunnan toimesta kairanäytteitä, joista muodostetaan kuukausittainen kokoomanäyte, joka toimitetaan laboratorioon analysoitavaksi.

2.2 Analysointi

Kohdan **Error! Reference source not found.** mukaiset näytteet on analysoitu Eurofins Environmental Testing Finland Oy:n (ent. Ramboll Analytics Oy) laboratoriossa, joka on akkreditoitu laboratorio (tunnus T039).

Kaikilla testauskerroilla käytetyt menetelmät ja sakoista ja sivukivestä tehtävät analyysit ovat tarkkailuohjelman mukaiset lukuun ottamatta vesienkäsittelysakan (572) näytteitä heinä-lokakuulta, jolloin näytteiden alhaisen kuiva-ainepitoisuuden vuoksi liukoisuusominaisuuksia ei ollut mahdollista tutkia. Heinä-lokakuussa keskuspuhdistamolla käsiteltiin ainoastaan kaivosalueen valumavesiä, joissa kuiva-aineen määrä on muutenkin matala verrattuna prosessijakeiden kiintoainespitoisuuksiin. Muodostuvan loppusijoitettavan sakan määrä on tällöin ollut normaalia pienempi.

Vuonna 2016 tehdyn määritysvertailun jälkeen, on todettu parhaaksi menetelmäksi antaa loppuneutralointisakan (646), rautasakan (645) ja vesienkäsittelysakan (572) näytteiden laskeutua laboratoriossa muutama päivä ennen näytteiden käsittelyä. Näytteistä poistettiin dekantoinnalla kirkasvesi, minkä jälkeen jätejakekohtaiset näytesangot yhdistettiin yhdeksi näytteeksi ja homogenisoitiin sekoittamalla. Loppuneutralointisakasta (646), rautasakasta (645), esineutralointisakasta (653) ja KL2-sivukivestä määritettiin liukoisuusominaisuudet kaksivaiheisella ravistelutestillä.

Vesienkäsittelysakan liukoisuusominaisuudet määritettiin yksivaiheisella ravistelutestillä (SFS-EN 12457-2), koska näytteet eivät soveltuneet testattavaksi kaksivaiheisella ravistelutestillä näytteiden liian korkean vesipitoisuuden vuoksi. Laskeutuksen ja dekantoinnin jälkeen näytteen kuiva-ainepitoisuus on liian alhainen kaksivaiheiseen ravistelutestiin, minkä vuoksi tehtiin yksivaiheinen ravistelutesti. Heinä-lokakuun näytteiden hyvin matalasta kuiva-ainepitoisuudesta (<3-3 m-%) johtuen näytteistä ei ollut mahdollista tutkia liukoisuusominaisuuksia edes yksivaiheisella testillä.

Yksivaiheista ravistelutestiä varten vesipitoista sakkanäytettä punnittiin uuttoastiaan niin paljon, että vesipitoisen sakkanäytteen kuiva-aineen määrä vastasi punnittuna määrää 175 g ja astiaan lisättiin uuttoliuoksena käytettävää puhdistettua vettä siten, että seoksen L/S-suhde oli 10. Seosta ravisteltiin pyörittämällä 24 tuntia. Tämän jälkeen seos suodatettiin 0,45 µm suodattimen läpi. Saadusta suodoksesta analysoitiin halutut parametrit ja pitoisuuksista laskettiin aineiden liuenneet määrät yksikössä mg/kg.

Jätejakeista tehdyt määritykset ja määritysmenetelmät on kuvattu seuraavissa kappaleissa.

2.3 Kokonaispitoisuudet

Tarkkailuohjelman, keskusvedenpuhdistamon sekä sivukivialueen ympäristöluvan mukaisesti kaikista kohdan **Error! Reference source not found.** mukaisista näytteistä tutkittiin vuonna 2018 arseenin (As), kadmiumin (Cd), kuparin (Cu), nikkelin (Ni), sinkin (Zn), mangaanin (Mn), kalsiumin (Ca), rikin (S), uraanin (U), raudan (Fe), kobolttin (Co) ja kromin (Cr) kokonaispitoisuudet ICP-MS -menetelmällä. Lisäksi näytteistä määritettiin kuiva-aine, hehkutushäviö, orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) ja pH.

Tarkkailuohjelman mukaisesti kipsisakka-altaalle sijoitettavista jätejakeista eli loppuneutralointisakasta ja rautasakasta määritetään kerran vuodessa uraanin tytärnuklidit Ra-226, Ra-228, Po-210 ja Pb-210. Tarkkailuohjelman mukaan jätejakeista tulisi analysoida myös radon, jota ei kuitenkaan määritetä kiinteistä näytteistä. Vuoden 2018 kuukausinäytteistä otettiin osanäytteet, joista muodostettiin vuosikokoomat. Nämä vuosikokoomat toimitettiin STUKille radiokemiallisia määrittämiä varten ja tulokset ovat odotettavissa myöhemmin vuoden 2019 aikana. Tässä raportissa on esitetty vuoden 2017 radiokemiallisten analyysien tulokset, jotka valmistuivat elokuussa 2018.

Jätejakeiden radiokemiallisten analyysien tulokset vuodelta 2018 raportoidaan heti niiden valmistuttua.

2.4 Haponneutralointikapasiteetin määrittäminen

Esineutralointisakasta (653) otetuista näytteistä määritettiin haponneutralointikapasiteetti (ANC) standardin CEN/TS15364 mukaisesti. Näytteet esikäsiteltiin mikroaaltohajotuksella (kuningasvesihajotus). Näytteet punnittiin saapumistilassa mikroaaltouuniesikäsittelyä varten. Tulokset on korjattu näytteen kuiva-ainepitoisuudella. Ilmoitusraja on 0,1–10 mg/kg ka ja mittausepävarmuus 20–30 % alkuaineesta riippuen. Menetelmä perustuu SFS-EN ISO 17294-2, EPA 3051A ja SFS-EN 13346 standardeihin. Vesienkäsittelysakan (572) määritettiin ANC vastaavasti kuin esineutralointisakasta, lukuun ottamatta heinä-lokakuuta, jolloin näytteiden kuiva-ainepitoisuus oli liian matala testausta varten.

2.5 Liukoisuusominaisuudet

Liukoisuusominaisuudet määritettiin esineutralointisakan (653) ja KL2-sivukiven kaikista kuukausinäytteistä tarkkailuohjelman mukaisesti kaksivaiheisella ravistelutestillä (SFS-EN12457-3). Loppuneutralointisakan ja rautasakan liukoisuuksia ei määritetty heinä-lokakuun aikana toimintojen ollessa pysäytettyinä. Vesienkäsittelysakan (572) liukoisuusominaisuudet määritettiin yksivaiheisella ravistelutestillä (SFS-EN 12457-2), koska näytteet eivät soveltuneet testattavaksi kaksivaiheisella ravistelutestillä näytteiden liian korkean vesipitoisuuden vuoksi. Heinä-lokakuun näytteistä ei liukoisuuksia ollut mahdollista määrittää lainkaan poikkeuksellisen korkean vesipitoisuuden vuoksi.

Tarkkailussa käytetty liukoisuustestimenetelmä on standardin SFS-EN 12457 mukainen jätteiden karakterisointiin tarkoitettu laadunvalvontatesti. Standardissa testimenetelmiä on neljä, joista yksivaiheisena testimenetelmänä tässä tarkkailussa on käytetty L/S-suhteessa 10 tehtävää ravistelutestiä (SFS-EN 12457-2) ja kaksivaiheisena ravistelutestinä L/S-suhteessa 2 ja 8 (kumulatiivinen L/S 10) tehtävää testiä (SFS-EN 12457-3).

Sekä yksi- että kaksivaiheisten ravistelutestien suodoksista määritettiin pH, sähkönjohtavuus sekä seuraavien aineiden liukoiset pitoisuudet: arseeni (As), barium (Ba), kadmium (Cd), koboltti (Co), kromi (Cr), kupari (Cu), molybdeeni (Mo), nikkeli (Ni), lyijy (Pb), antimoni (Sb), tina (Sn), seleeni (Se), vanadiini (V), sinkki (Zn), elohopea (Hg), uraani (U), kloridi (Cl⁻), fluoridi (F⁻), sulfaatti (SO₄²⁻), liuennut orgaaninen hiili (DOC) ja liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS). Liukoista pitoisuuksista laskettiin aineiden liuenneet määrät (mg/kg) yksivaiheisessa liukoisuustestissä L/S-suhteessa 10 sekä kaksivaiheisessa liukoisuustestissä L/S-suhteessa 2 sekä kumulatiivisena L/S-suhteessa 10.

Kuukausinäytteiden esikäsittely ja määritysmenetelmät

Loppuneutralointisakan (646), rautasakan (645) ja vesienkäsittelysakan (572) kuukausinäytteiden annettiin laskeutua muutaman päivän ajan (yleensä viikonlopun yli), minkä jälkeen poistettiin dekantoinnalla näytteistä erottunut kirkasvesi. Laskeutuksen ja dekantoinnin jälkeen yhdistettiin jätekohtaiset näytesangot ja sekoitettiin homogeeniseksi, josta otettiin näytteet analyysijä varten.

Kaksivaiheisessa liukoisuustestissä näytettä punnittiin noin 200 g uuttoastiaan ja uuttoliuksena käytettiin puhdistettua vettä siten, että ensimmäisessä testivaiheessa L/S-suhte oli 2. Ensimmäisessä vaiheessa testiliuosta ravisteltiin pyörittämällä 6 tuntia. Tämän jälkeen näyte suodatettiin 0,45 µm suodattimen läpi. Testausta jatkettiin lisäämällä samaan uutettavaan sakanäytteeseen puhdasta uuttoliuosta siten, että liuoksen L/S-suhte oli 8. Tämän jälkeen seosta ravisteltiin pyörittämällä 18 tuntia ja seos suodatettiin 0,45 µm suodattimen läpi. Molemmista testivaiheista saaduista suodoksista analysoitiin erikseen halutut parametrit ja pitoisuuksista laskettiin aineiden liuenneet määrät (mg/kg) L/S-suhteessa 2 ja kumulatiivisena L/S-suhteessa 10.

Yksivaiheista ravistelutestiä varten vesipitoista sakanäytettä punnittiin uuttoastiaan niin paljon, että vesipitoisen sakanäytteen kuiva-aineen määrä vastasi punnittuna määrää 175 g ja astiaan lisättiin uuttoliuksena käytettävää puhdistettua vettä siten, että seoksen L/S-suhte oli 10. Seosta ravisteltiin pyörittämällä 24 tuntia. Tämän jälkeen seos suodatettiin 0,45 µm suodattimen läpi. Saadusta suodoksesta analysoitiin halutut parametrit ja pitoisuuksista laskettiin aineiden liuenneet määrät yksikössä mg/kg.

3. KOKONAISPITOISUUDET

Raportin liitteessä 1 on esitetty koontitaulukot kokonaispitoisuuksien analyysituloksista ja liitteessä 3 on esitetty laboratorion analyysitodistukset. Laboratorion analyysitodistukset on toimitettu myös tulosten valmistuttua toiminnanharjoittajalle sekä eri viranomaisahoille.

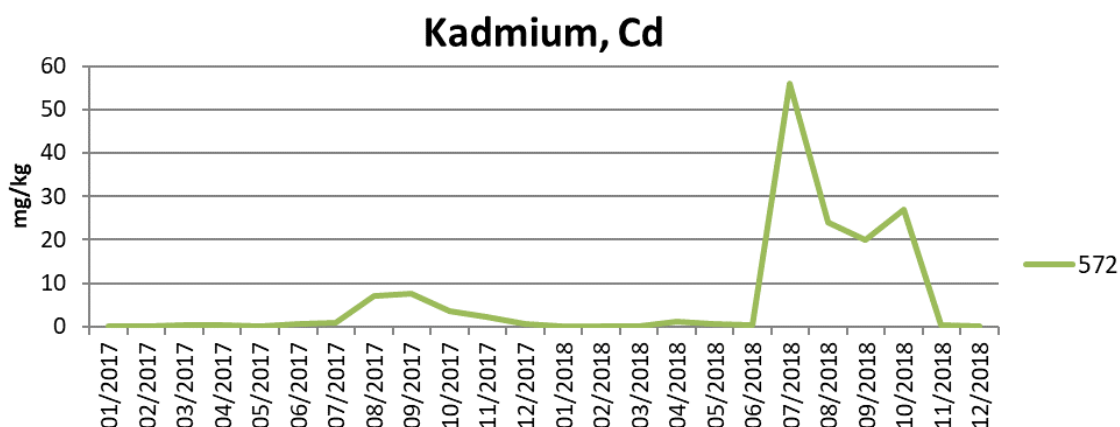
3.1 Alkuaineiden kokonaispitoisuudet

Analysoituja kokonaispitoisuuksia on seuraavassa verrattu aiempina vuosina määritettyihin kokonaispitoisuuksiin ja jäteluokituksen kannalta kriittisten aineiden osalta pitoisuuksia on verrattu vaarallisen jätteen pitoisuusarvoihin. Loppuneutralointisakkaa (646) ja rautasakkaa (645) ei muodostunut heinä-lokakuun aikana toimintojen ollessa poissa käytöstä.

Arseenin pitoisuudet loppuneutralointisakassa (<1 mg/kg) sekä rautasakassa (<1–1,9 mg/kg) olivat alhaisia vastaavasti kuin aiempina vuosina. Myös esineutralointisakassa pitoisuudet olivat alhaisia (<1–3,6 mg/kg). Vesienkäsittelysakassa arseenipitoisuudet vaihtelivat välillä (<1,0–6,8

mg/kg). Korkeimmat pitoisuudet ajoittuivat heinä-lokakuulle, jolloin puhdistamolle johdettiin vain valumavesiä.

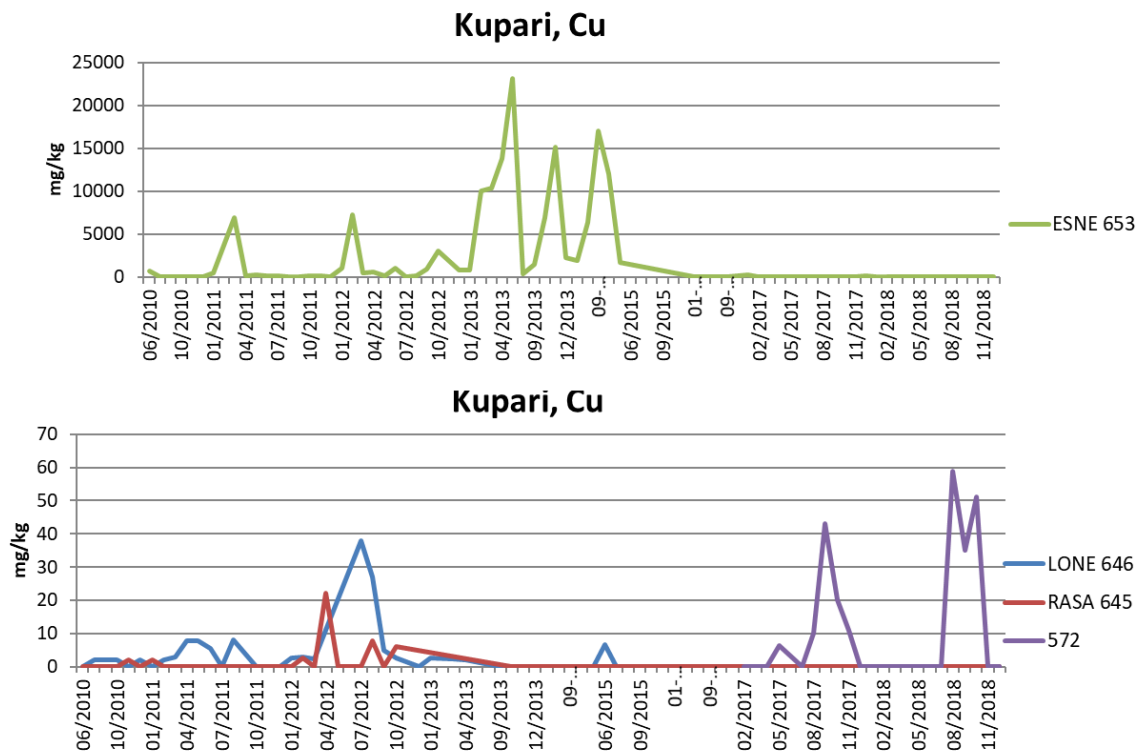
Kadmiumin pitoisuudet loppuneutralointisakassa sekä rautasakassa alittivat analyysin määrittäysrajan 0,2 mg/kg. Esineutralointisakan kadmiumin pitoisuudet ovat laskeneet selvästi vuosien 2013 – 2015 (max. 1 700 mg/kg) korkeista pitoisuuksista. Vuonna 2018 esineutralointisakan pitoisuudet olivat <1 – 11 mg/kg. Vesienkäsittelysakan kadmiumpitoisuudet olivat <0,2 – 56 mg/kg, jotka olivat selvästi korkeampia heinä-lokakuussa, kun keskusvedenpuhdistamolla käsiteltiin vain pieni määrä alueen valumavesiä. Kadmiumin pitoisuudet vesienkäsittelysakan vuosina 2017 – 2018 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-1).



Kuva 3-1. Vesienkäsittelysakan kadmiumpitoisuudet vuosina 2017-2018.

Jäteluokituksen pitoisuusvertailussa on nykyisin otettava huomioon, että komission asetuksen myötä (1357/2014) kadmiumin syöpävaarallisuuden mukainen jätteen vaaraominaisuuden arviointiin käytettävä pitoisuusraja on noussut. Nykyinen pitoisuusraja kadmiumille on 1000 mg/kg. Lisäksi EU-säädösten muutosten voimaantulon myötä (1.6.2015) pitoisuusrajavertailu tehdään jätteen sisältämille kokonaispitoisuuksille tuorepainoa kohti. Ennen vuotta 2016 tehdyt kadmiumpitoisuuksien vertailut vaarallisen jätteen pitoisuusrajoihin on tehty kadmiumpitoisuuksille kuivapainoa kohti laskettuina.

Kuparin pitoisuudet loppuneutralointisakassa sekä rautasakassa alittivat analyysin määrittäysrajan 5 mg/kg. Esineutralointisakan kuparipitoisuuksissa on aiempina vuosina ollut huomattavaa vaihtelua, mutta vuonna 2017 - 2018 tutkituissa näytteissä vaihtelu oli vähäisempää (v. 2018 <5,0 – 17 mg/kg). Vesienkäsittelysakan kuparipitoisuus vaihteli välillä <5,0 – 59 mg/kg. Vesienkäsittelysakan korkeimmat kuparipitoisuudet ajoittuivat heinä-lokakuulle, kun keskusvedenpuhdistamolla käsiteltiin vain pieni määrä alueen valumavesiä. Tutkittujen jätejakeiden kuparipitoisuuksien kehitys vuosina 2010–2018 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-2).

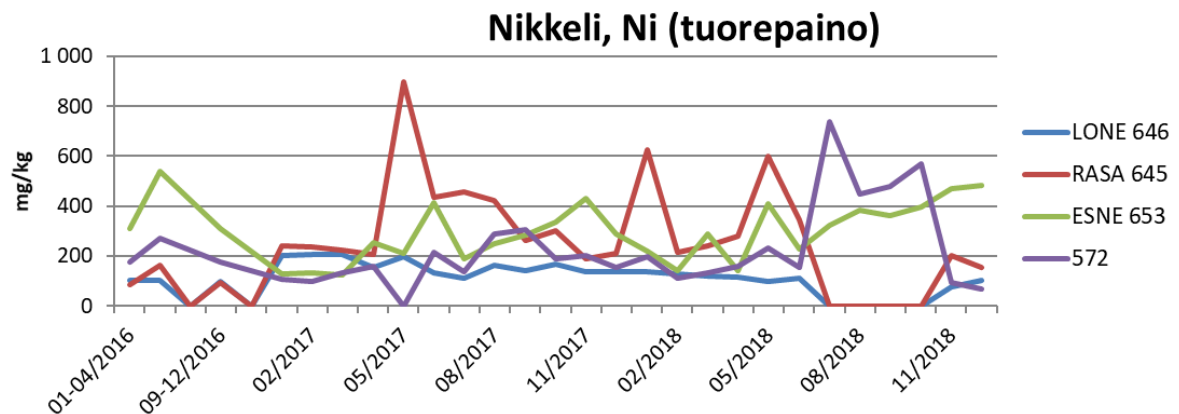


Kuva 3-2. Näytteiden kuparipitoisuudet vuosina 2010-2018.

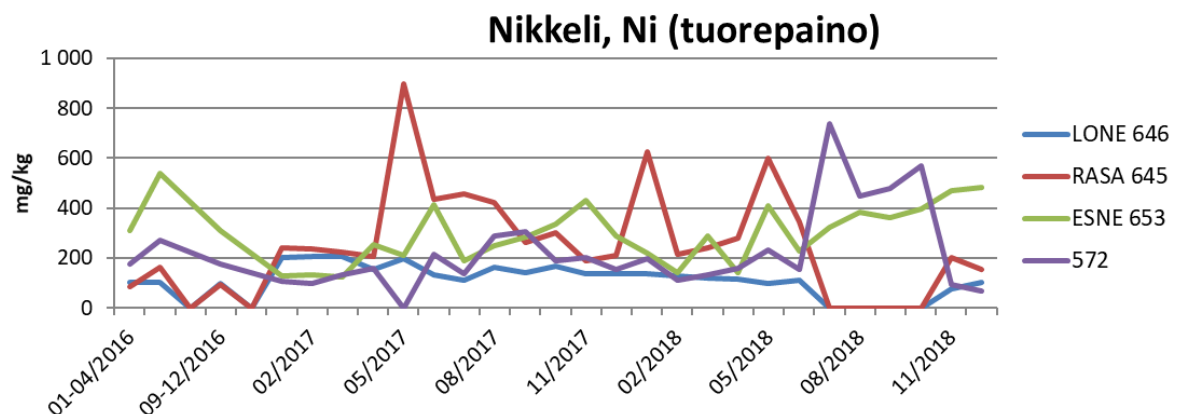
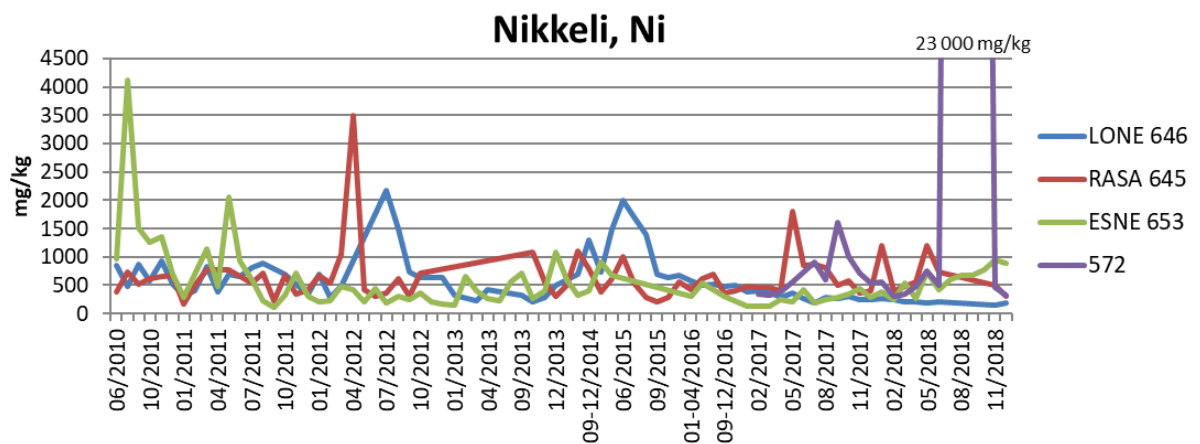
Nikkelin pitoisuudet loppuneutralointisakassa olivat vuonna 2018 samaa tasoa kuin edellisenä vuonna. Myös rautasakassa nikkelpitoisuus oli vuonna 2018 samalla tasolla kuin edellisinä vuosina. Esineutralointisakassa nikkelpitoisuudet olivat loppuvuodesta 2018 hieman korkeampia, kuin vuonna 2017, vaihdellen välillä 250 – 940 mg/kg. Vesienkäsittelysakassa nikkelpitoisuudet kuiva-ainetta kohden vaihtelivat välillä 310 – 23 000 mg/kg. Poikkeuksellisen korkeita pitoisuuksia mitattiin 07/2018 – 10/2018, jolloin puhdistamolla käsiteltiin ainoastaan kaivosalueen valumavesiä.

Komission asetuksen (1357/2014) voimaantulon (1.6.2015) myötä pitoisuusrajavertailu tehdään jätteen sisältämille kokonaispitoisuuksille tuorepainoa kohti. Ennen vuotta 2016 nikkelpitoisuuksien vertailut vaarallisen jätteen pitoisuusrajoihin on tehty nikkelpitoisuuksille kuivapainoa kohti laskettuina. Vuosina 2016 -2018 tuorepainoksi muutetut nikkelpitoisuudet sakoissa eivät ylittäneet vaarallisen jätteen pitoisuusrajaa 1000 mg/kg, joka määräytyy nikkeliyhdisteiden (mm. nikkelisulfaatin ja nikkelihydroksidin) syöpävaarallisuuden mukaan. Loppuneutralointisakassa (646) tuorepainoksi muutettu nikkelpitoisuus vuoden 2018 näytteissä vaihteli välillä 77 - 138 mg/kg ja vastaavasti rautasakassa (645) nikkelpitoisuus tuorepainona vaihteli välillä 153 - 624 mg/kg. Esineutralointisakassa (653) vuoden 2018 nikkelpitoisuudet tuorepainoksi muutettuna olivat välillä 140 - 481 mg/kg ja vesienkäsittelysakan kuiva-ainepitoisuus oli heinä-lokakuussa alhainen (≤ 3 m-%). Nikkelpitoisuuksien kehitys vuosina 2010–2018 kuiva-aineessa ja 2016-2018 tuorepainoa kohden

on esitetty seuraavassa kuvassa (



Kuva 3-3).

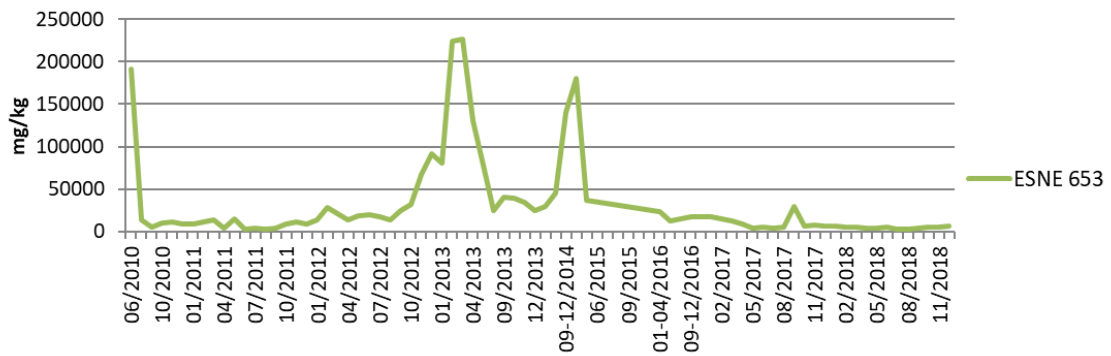


Kuva 3-3. Näytteiden nikkelpitoisuudet kuiva-ainetta ja tuorepainoa kohden vuosina 2010–2018.

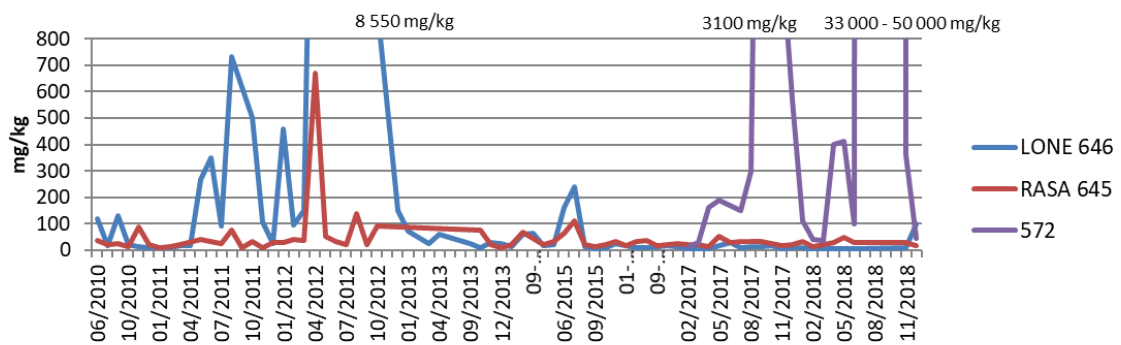
Sinkin pitoisuudet loppuneutralointisakassa ja rautasakassa olivat vuonna 2018 samalla tasolla kuin vuonna 2017. Esineutralointisakan sinkkipitoisuus kuiva-aineessa vaihteli vuonna 2018 välillä 2 200 – 7 000 mg/kg, mikä on samaa luokkaa kuin vuonna 2017. Vesienkäsittelysakassa pitoisuudet vaihtelivat 38 – 50 000 mg/kg välillä, joista korkeimmat pitoisuudet ajoittuivat heinä-lokakuun näytteisiin, kun keskusvedenpuhdistamolla käsiteltiin vain pieni määrä alueen valumavesiä.

Tuorepainoksi muutettuna esineutralointisakan sinkkipitoisuudet vuonna 2018 olivat 1 210 – 3 920 mg/kg, jotka pääosin ylittävät vaarallisen jätteen raja-arvon 2 500 mg/kg. Vesienkäsittelysakan sinkkipitoisuus on vaihdellut välillä 14 – 1 600 mg/kg, joka alittaa vaarallisen jätteen raja-arvon (2 500 mg/kg). Sinkkipitoisuuksien kehitys kuiva-ainetta vuosina 2010 – 2018 ja tuorepainoa kohden vuosina 2016-2018 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-4).

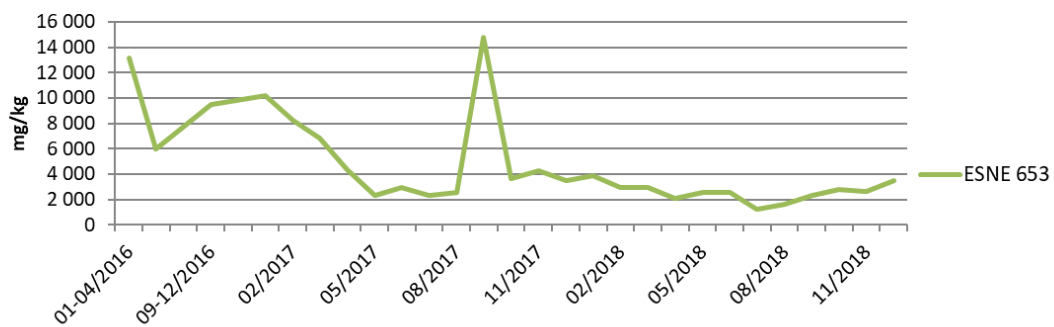
Sinkki, Zn



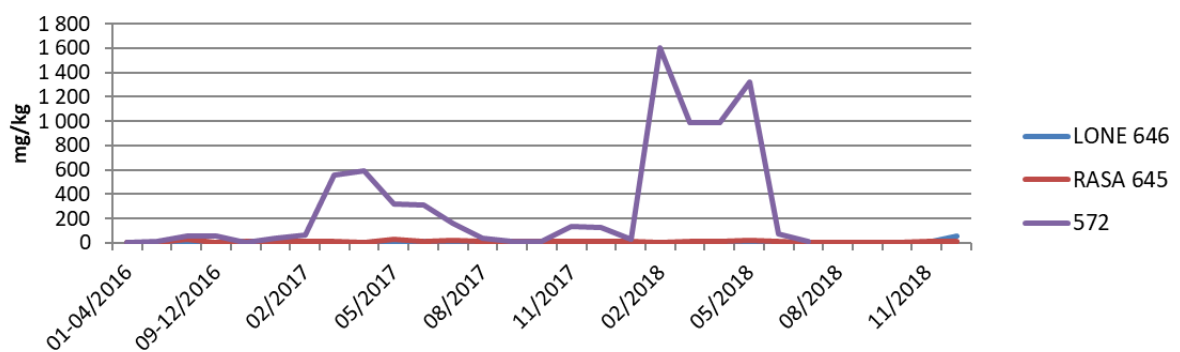
Sinkki, Zn



Sinkki, Zn (tuorepaino)

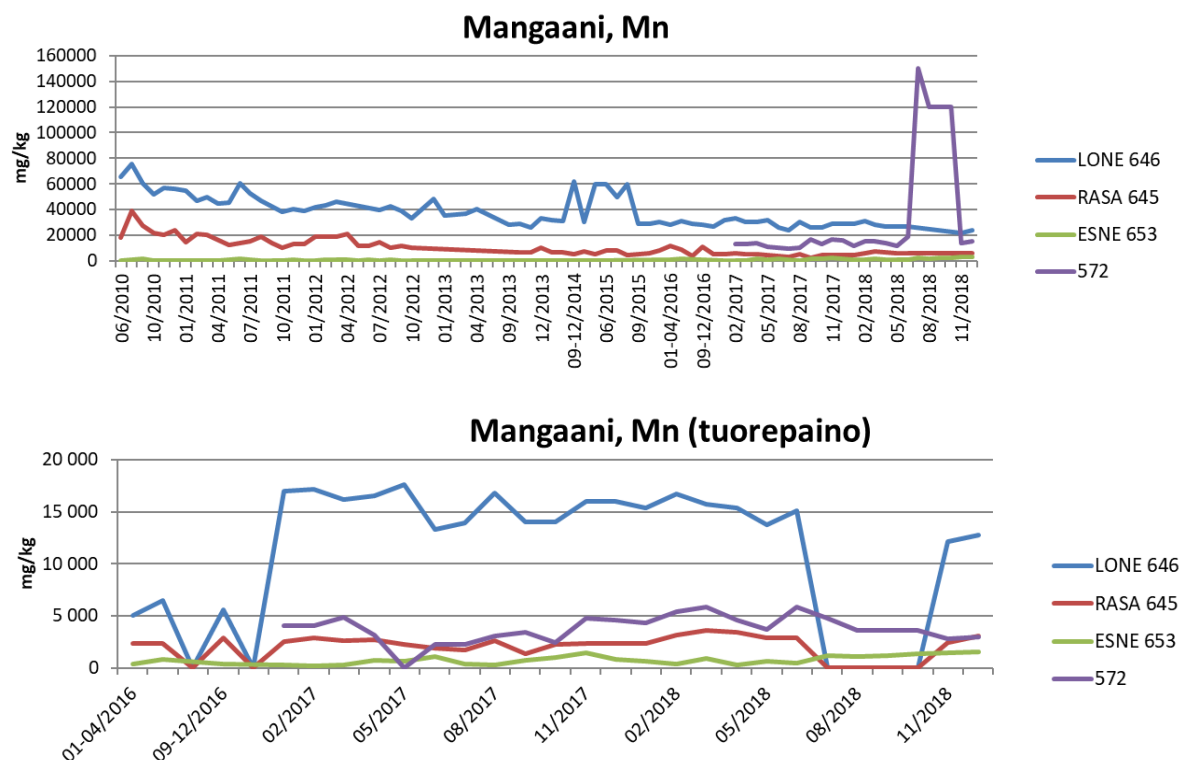


Sinkki, Zn (tuorepaino)



Kuva 3-4. Sinkkipitoisuudet näytteissä kuiva-ainetta ja tuorepainoa kohden vuosina 2010–2018.

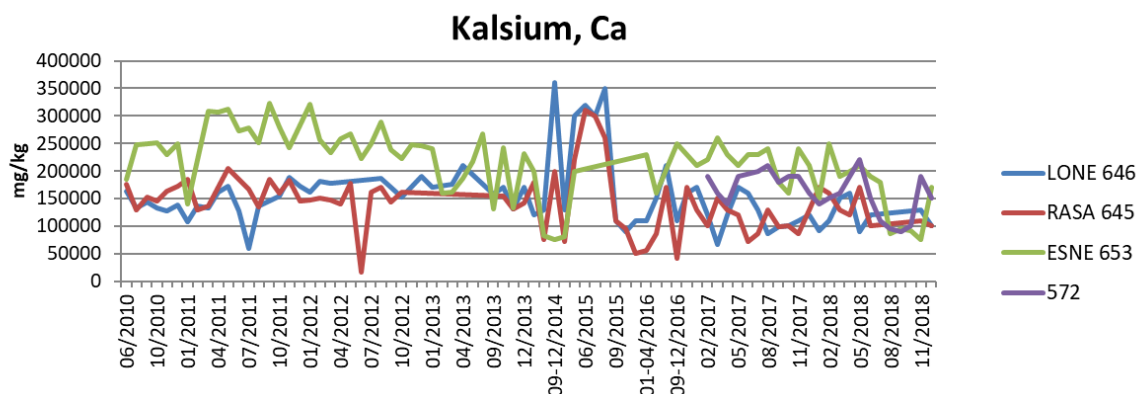
Mangaanin pitoisuudet loppuneutralointisakassa ovat tasaantuneet vuosiin 2010 – 2015 verrattuna. Vuonna 2018 loppuneutralointisakan mangaanipitoisuudet olivat 22 000 – 31 000 mg/kg. Rautasakassa ja esineutralointisakassa mangaanin pitoisuudet olivat samaa luokkaa, kuin edellisenä vuonna. Vesienkäsittelysakassa mangaanipitoisuudet vaihtelivat välillä 12 000 – 150 000 mg/kg. Korkeat pitoisuudet ajoittuvat heinä-lokakuulle, kun keskusvedenpuhdistamolla käsiteltiin vain pieni määrä alueen valumavesiä. Mangaanipitoisuuksien kehitys vuosina 2010–2018 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-5).



Kuva 3-5. Näytteiden mangaanipitoisuudet vuosina 2010–2018.

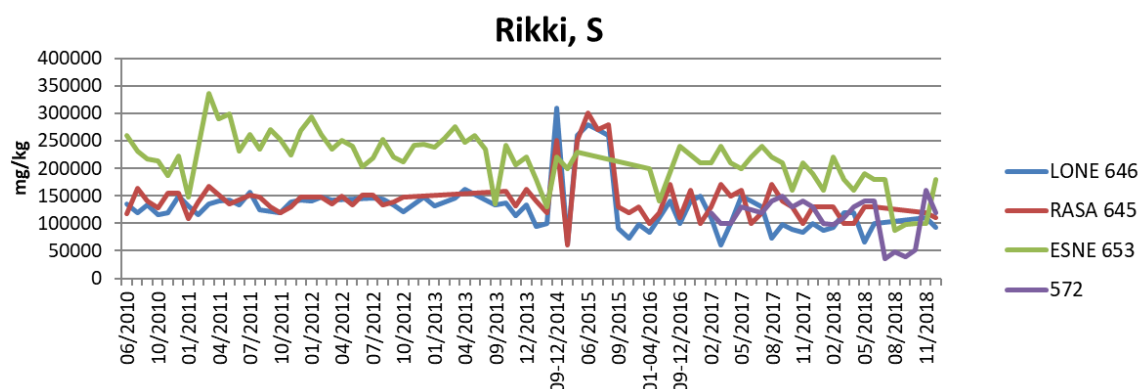
Tuorepainoksi muutetut mangaanipitoisuudet loppuneutralointisakassa (646) olivat välillä 12 100 – 16 740 mg/kg, rautasakassa (645) vastaavasti 2 340 – 3 621 mg/kg, esineutralointisakassa (653) pitoisuudet vaihtelivat välillä 429 – 1 566 mg/kg ja vesienkäsittelysakassa (572) 2 800 – 5 890 mg/kg. Mangaanipitoisuuksille sovellettava vaarallisen jätteen pitoisuusraja on 25 000 mg/kg, joka tulee mangaanisulfaatin ympäristölle vaarallisuuden (Aquatic Chronic 2, H411) mukaan. Vuoden 2018 tuorepainoksi muutetut mangaanipitoisuudet kaikissa sakoissa alittavat selvästi mangaanisulfaatin mukaan määräytyvän vaarallisen jätteen pitoisuusrajan.

Kalsiumin pitoisuudet loppuneutralointisakassa (89 000 – 160 000 mg/kg) ja rautasakassa (100 000 – 130 000 mg/kg) ovat tasaantuneet viimeisinä vuosina. Esineutralointisakassa kalsiumpitoisuudet olivat alhaisempia (87 000 – 220 000 mg/kg) verrattuna edellisvuosien tasoon. Vesienkäsittelysakan kalsiumpitoisuudet vaihtelivat välillä 90 000 – 220 000 mg/kg. Kalsiumpitoisuuksien kehitys vuosina 2010–2018 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-6). Kalsiumin yhdisteistä sakoissa todennäköisimmin esiintyvää kalsiumsulfaattia ei ole CLP -asetuksen mukaan luokiteltu vaaralliseksi aineeksi, joten kalsiumpitoisuus ei ole merkityksellinen jätejakeiden vaaraomaisuuksien arvioinnin kannalta.



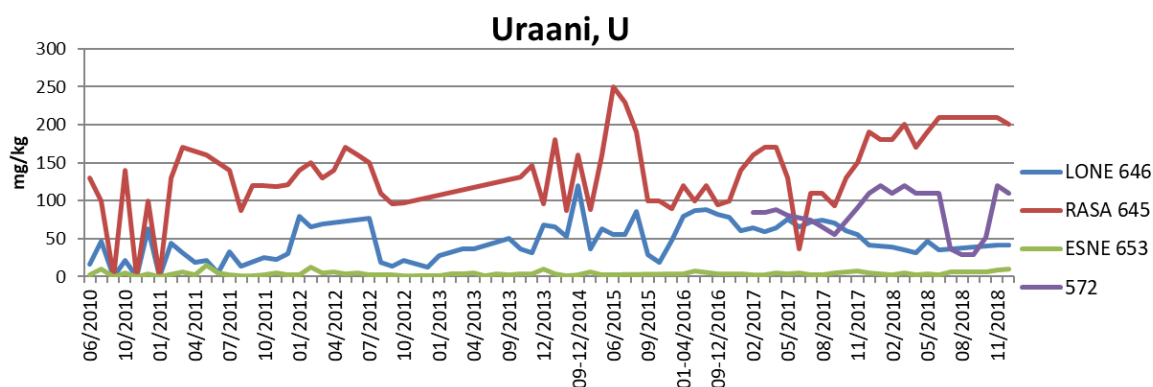
Kuva 3-6 Näytteiden kalsiumpitoisuudet vuosina 2010–2018.

Rikin pitoisuudet olivat loppuneutralointisakan vuoden 2018 näytteissä (65 000 – 120 000 mg/kg) samaa tasoa aiempien vuosien rikkipitoisuuksiin verrattuna ja tutkittujen näytteiden välinen vaihtelu vähäisempää kuin vuonna 2015. Myös rautasakan rikkipitoisuudet vastasivat samaa pitoisuustasoa kuin aiempina vuosina (100 000 – 130 000 mg/kg). Loppuneutralointisakan ja rautasakan rikkipitoisuudet ovat olleet keskenään samaa luokkaa tarkkailun aikana. Esineutralointisakassa rikkipitoisuudet (87 000 – 220 000 mg/kg) olivat samalla tasolla kuin aiempina vuosina. Vesienkäsittelysakan rikkipitoisuudet olivat 40 000 – 160 000 mg/kg. Vesienkäsittelynsakan alhaiset rikkipitoisuudet ajoittuvat heinä-syyskuuhun, jolloin loppuneutralointi ja raudan sakeutus ovat olleet poissa käytöstä. Jätejakeiden rikkipitoisuuksien kehitys vuosina 2010–2018 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-7).



Kuva 3-7 Näytteiden rikkipitoisuudet vuosina 2010–2018.

Uraanin pitoisuudet loppuneutralointisakassa vaihtelivat välillä 32 – 46 mg/kg. Pitoisuudet olivat samalla tasolla aiempiin vuosiin verrattuna. Rautasakassa uraanin pitoisuudet vaihtelivat välillä 180 – 210 mg/kg, ollen keskimäärin korkeampia, kuin vuonna 2017. Esineutralointisakassa uraanipitoisuudet olivat alhaisia (1,8 – 9,4 mg/kg) vastaavasti kuin aiempina vuosina. Vesienkäsittelysakan uraanipitoisuus vaihteli välillä 29 – 120 mg/kg. Uraanipitoisuuksien kehitys vuosina 2010–2018 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-8).



Kuva 3-8 Näytteiden uraanipitoisuudet vuosina 2010–2018.

Raudan pitoisuudet loppuneutralointisakassa vaihtelivat välillä 66 000 – 96 000 mg/kg, ollen hieman alemmalla tasolla aiempiin vuosiin verrattuna. Rautasakan rautapitoisuudet vaihtelivat välillä 22 000 – 34 000 mg/kg, pitoisuudet olivat nousseet hieman verrattuna vuoteen 2017. Esineutralointisakassa raudan pitoisuudet (3 200 – 9 500 mg/kg) olivat hieman nousseet vuodesta 2017. Vesienkäsittelysakan rautapitoisuudet olivat 38 000 – 70 000 mg/kg, mitkä olivat keskimäärin korkeampia, kuin vuonna 2017. Korkeimmat pitoisuudet ajoittuivat heinä-lokakuulle.

Koboltin pitoisuudet loppuneutralointisakassa sekä rautasakassa olivat edellisvuosien tasolla, pitoisuudet vaihtelivat loppuneutralointisakassa välillä 2,5 – 6,5 mg/kg ja rautasakassa välillä 5 – 27 mg/kg. Esineutralointisakan kobolttipitoisuudet olivat 6,7 – 18 mg/kg, jotka olivat hieman alemmat kuin vuonna 2017. Vesienkäsittelysakan kobolttipitoisuudet olivat 6 – 590 mg/kg. Korkeat pitoisuudet ajoittuivat heinä-lokakuulle.

Kromin pitoisuudet loppuneutralointisakassa (<1 – 3,1 mg/kg) olivat edellisvuosien tasolla. Rautasakan (49 – 68 mg/kg) ja esineutralointisakan (<1 – 3,8 mg/kg) kromipitoisuudet olivat hieman matalammat kuin vuonna 2017. Vesienkäsittelysakan kromipitoisuudet vaihtelivat välillä 8 – 41 mg/kg ja olivat heinä-lokakuussa alhaisempia kuin vuonna 2017. Pitoisuudet olivat kaikissa jakeissa alhaisia.

3.2 Muut ominaisuudet

Kaatopaikka-asetuksen liitteessä 3 on esitetty pysyvän jätteen, tavanomaisen jätteen ja vaarallisen jätteen kaatopaikoille hyväksyttävien jätteiden kelpoisuusvaatimukset. Seuraavassa on verrattu kaivoksen jätejakeista analysoidujen hehkutushäviön, orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) sekä pH:n arvoja kaatopaikkakelpoisuuskriteereihin. Esineutraloinnin sakasta ja vesienkäsittelysakasta määritetään lisäksi haponneutralointikapasiteetti ANC. Vesienkäsittelysakan ANC:tä ei ollut mahdollista määrittää heinä-lokakuun näytteistä poikkeuksellisen alhaisten kuiva-ainepitoisuuden vuoksi.

Kuiva-aineen pitoisuudet vaihtelivat loppuneutralointisakassa välillä 51 – 57 % (vuosi 2017, 51 – 58 %) ja rautasakassa välillä 40 – 52 % (vuosi 2017, 50 – 53 %). Ennen vuotta 2017 näytteiden esikäsitteystä johtuen kuiva-ainepitoisuudet olivat matalampia, kuin nykyisin. Loppuneutraloinnista ja rautasakasta ei otettu näytteitä kesä-lokakuussa toimintojen ollessa pysäytettynä. Esineutralointisakassa kuiva-ainepitoisuudet olivat 50 – 57 % ja vesienkäsittelysakassa kuiva-ainepitoisuus vaihteli välillä <3 – 39 %. Heinä-syyskuun näytteistä analysoitiin < 3% kuiva-ainepitoisuus.

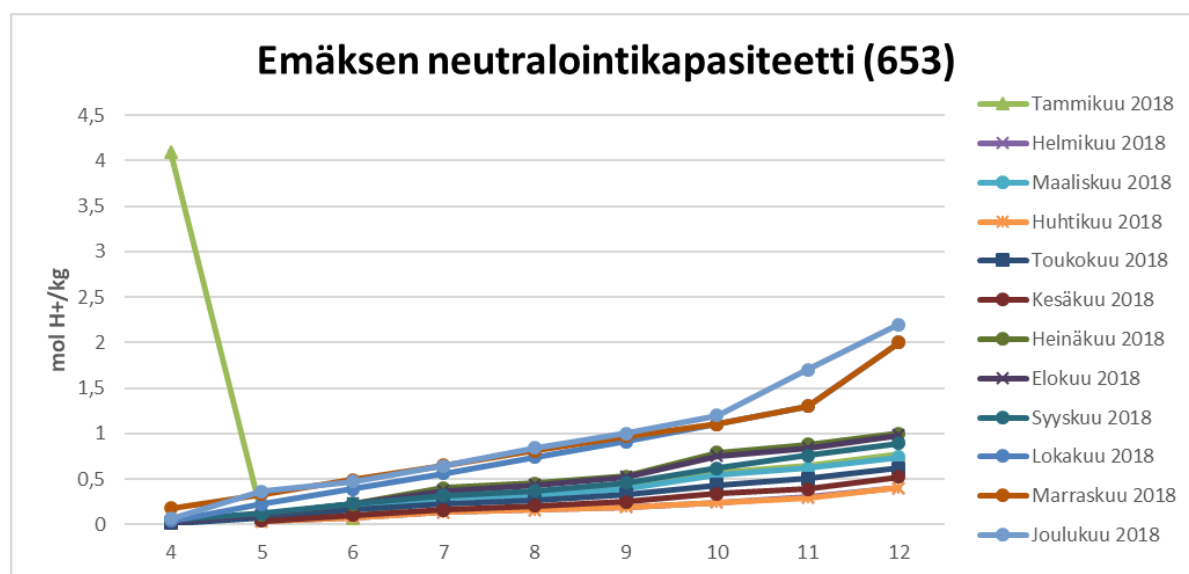
Hehkutushäviö vaihteli loppuneutralointisakassa välillä 6,7 – 11 %, rautasakassa välillä 9 – 14 %, esineutralointisakassa välillä 1,7 – 7,6 % ja vesienkäsittelysakassa välillä 8 – 18 %. Vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle hehkutushäviön raja-arvo on 10 % tai vaihtoehtoisesti sovelletaan TOC- rajaa 6 %.

Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) alitti loppuneutralointisakassa, rautasakassa ja esineutralointisakassa analyysin määrittäysrajan (0,3 %) vuoden 2018 kuukausinäytteissä. Vesienkäsittelysakassa orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) on analyysin määrittäysrajan tasolla lukuun ottamatta heinäkuun ja syyskuun näytteitä, joissa TOC oli molemmissa 2 %. Pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvo on 3 %, eli orgaanisen hiilen kokonaismäärät kaikissa jättejakeissa olivat pieniä.

pH-arvot loppuneutralointisakassa (10,3 – 11,3), rautasakassa (5,1 – 6,2) ja esineutralointisakassa (2,3 – 4,2) olivat edellisvuosien 2014 – 2017 tasolla. Vesienkäsittelysakan pH-arvot (8,0 – 9,5) olivat hieman matalampia kuin vuonna 2017 (8,5 – 9,6). Tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen pH:n tulee kaatopaikka-asetuksen mukaan olla >6.

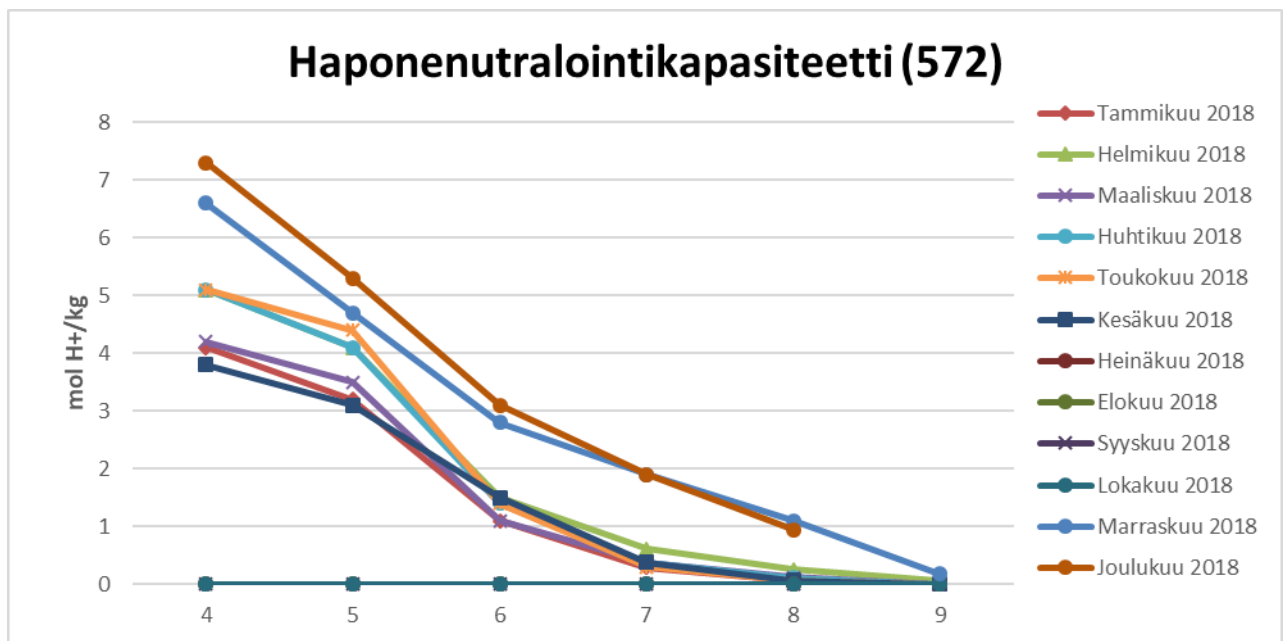
Haponneutralointikapasiteetti (ANC) määritetään esineutralointisakasta ja vesienkäsittelysakasta. Kaatopaikka-asetuksessa ei ole annettu haponneutralointikapasiteetille raja-arvoja, asetuksen mukaisesti tavanomaisen jätteen ja vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen haponneutralointikapasiteetti on tutkittava ja arvioitava. Kirjallisuuden (Wahlström ym. 2009) mukaan, mikäli ANC on pH-arvossa 5 noin 0,2 mol H⁺/kg, katsotaan jätteellä olevan alhainen neutralointikapasiteetti. Jätteen kyky vastustaa pH:n muutoksia katsotaan hyväksi, mikäli neutralointikapasiteetti on 3 mol H⁺/kg pH-arvossa 5.

Esineutralointisakan haponneutralointikapasiteetti vuonna 2018 oli samaa luokkaa kuin edellisvuonna. Esineutralointisakan vuoden 2018 kuukausinäytteissä luontainen pH oli tasolla 4, joten näytteistä analysoitiin emäksen neutralointikapasiteetti (BNC). Esineutralointisakan haponneutralointikapasiteetti on alhainen (Kuva 3-10).



Kuva 3-9. Esineutralointisakan (653) emäksen neutralointikapasiteetti vuoden 2018 kuukausinäytteissä.

Vesienkäsittelysakan haponneutralointikapasiteetti on 3,1 – 5,3 mol H⁺/kg pH-arvossa 5 (Kuva 3-10). Täten vesienkäsittelysakan kyky vastustaa pH:n muutoksia on hyvä. Vesienkäsittelysakasta ei tutkittu haponneutralointikapasiteettia heinä-lokakuun näytteistä niiden vähäisen kuiva-aineen vuoksi.



Kuva 3-10 Vesienkäsittelysakan (572) haponneutralointikapasiteetti vuoden 2018 kuukausinäytteissä.

Radioaktiivisuusmääritykset tehtiin kipsisakka-altaalle sijoitettavista jätteistä eli loppuneutralointisakasta, rautasakasta ja vesienkäsittelysakasta. Määritykset tehtiin kokoomanäytteistä muodostetuista vuosikokoomista. Näytteistä määritettiin polonium (Po-210), lyijy (Pb-210) sekä radium (Ra-226, Ra-228). Vastaavat määritykset on tehty vuoden 2016 ja 2017 tammi-joulukuun kokoomanäytteistä muodostetuista vuosikokoomista ja vuoden 2014 ja 2015 touko-elokuun kokoomanäytteistä. Vuoden 2018 tulokset eivät olleet vielä saatavilla raportin kirjoittamisen aikaan, mutta tulokset toimitetaan heti niiden valmistuttua. Vuosien 2014-2017 tulokset on esitetty taulukossa 3-1.

Taulukko 3-1 Sakkojen radioaktiivisuusmääritysten tulokset vuosilta 2014–2017.

	2014 (Bq/kg)	2015 (Bq/kg)	2016 (Bq/kg)	2017 (Bq/kg)
Loppuneutralointisakka (646)				
Ra-226	5,0±3,0	<2,8	<10,0	7,1±2,1
Ra-228	1,17±0,21	<0,8	0,75±0,21	0,78±0,30
Pb-210	1,14±0,77	6,4±1,6	5,6±1,4	6,6±2,6
Po-210	11,5±4,6	<2,2	7,1±1,0	8,6±1,7
Rautasakka (645)				
Ra-226	2,0±1,2	<2,8	<13,4	2,8±0,8
Ra-228	1,70±0,20	<0,8	2,7±0,9	2,1±0,6
Pb-210	1,80±0,87	4,2±0,9	3,3±1,4	<8,5
Po-210	12,1±4,9	6,1±1,6	4,5±0,9	<1,2
Esineutralointisakka (653)				
Ra-226			<3,0	
Ra-228			0,46±0,21	
Pb-210			9,5±2,7	
Po-210			10,3±1,5	
Vesienkäsittelysakka (572)				
Ra-226				7,6±2,3
Ra-228				2,8±0,9

Pb-210				<8,6
Po-210				4,5±1,0

Kaivosalueen ympäristössä on tehty radiologinen perustilaselvitys STUK:n toimesta vuosina 2010–2011 (Säteilyturvakeskus, Talvivaaran ympäristön radiologinen perustilaselvitys, Loppuraportti 31.3.2012), jota on päivitetty alueella tapahtuneen vuodon jälkeen vuonna 2013. Vuoden 2015 tuloksia on seuraavassa verrattu vuosien 2011 ja 2014 tuloksiin.

Maaperänäytteissä aktiivisuuspitoisuudet vaihtelivat vuosina 2010–2011

- Ra-226: 9,3–40 Bq/kg
- Ra-228: 4,4–31 Bq/kg
- Pb-210: 45–263 Bq/kg
- Po-210: 46–274 Bq/kg.

Raportin mukaan radioaktiivisuuspitoisuudet alueen ympäristössä olivat normaalia tasoa, eivätkä poikenneet muualta Suomesta mitatuista vastaavien näytteiden tuloksista. Lisäksi uraanin talteenoton ympäristövaikutusten arviointiselostuksen mukaan kipsisakan radiumin (Ra-226) aktiivisuuspitoisuus oli alle 10 Bq/kg.

4. LIUKOISUUSOMINAISUUDET

4.1 Liukoisuustestaus ja vertailuarvot

Kaivannaisteollisuudessa syntyvän jätteen geokemiallisia ominaisuuksia ja käyttäytymistä on tarkasteltava VNa 190/2013 mukaisesti (ns. kaivannaisjäteasetus). Vuosina 2010–2013 jätejakeiden liukoisuuksia on tutkittu sekä läpivirtaustesteillä eli kolonnikokeilla (CEN/TS 14405:2004) että ravistelutesteillä (SFS-EN 12457-2 ja SFS-EN 12457-3). Vuoden 2014 alusta lähtien liukoisuudet on määritetty tarkkailuohjelman mukaisesti ravistelutesteillä. Seuraavaksi esitetyissä kuvaajissa on esitetty kaikkien tarkkailuvuosien osalta ainoastaan ravistelutestien tuloksia. Tutkittujen liukoisuuksien vertailua kaatopaikka-asetuksen mukaisiin kaatopaikkakelpoisuuskriteereihin on pidetty hyväksyttynä, vaikka kaivannaisjätteet eivät kuulu kaatopaikka-asetuksen (Vna 331/2013) soveltamisalaan. Liukoisuuksien arviointiin ei toistaiseksi ole kaatopaikkasijoitusta ohjaavien vertailuarvojen lisäksi muita vertailuarvoja tarjolla. Kuvaajissa esitetty lyhenne TJKP tarkoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikan kaatopaikkakelpoisuuskriteeriä ja VJKP vaarallisen jätteen kaatopaikan kaatopaikkakelpoisuuskriteeriä.

Vuoden 2018 tarkkailun tuloksia on tässä raportissa verrattu vuosien 2010–2017 tarkkailutuloksiin. Jätejakeiden vesipitoisuus on tarkkailun aikana aiheuttanut teknisiä ongelmia muun muassa jätejakeiden liukoisuustestin toteuttamiseen. Kaikilta tarkkailuvuosilta ei ole ollut saatavilla riittäviä tietoja jätejakeiden liukoisuustestien teknisestä toteutuksesta. Tulosten vertailukelpoisuuden kannalta tiedoissa on ollut puutteita muun muassa siitä, miten vesipitoisia jätejakeet olleet, miten ne on esikäsitelty ennen liukoisuustestauksia ja paljonko tarkkailun aikana tehdyissä liukoisuustestauksissa ravistelutestiin lisätyn veden määrä. Kaikkia testaukseen liittyviä tietoja ei ole ollut saatavilla vuosina 2010–2013. Tästä syystä vuosien 2010–2013 ja vuosien 2014–2016 tarkkailutulokset eivät välttämättä ole keskenään täysin vertailukelpoisia. Vuodesta 2014 lähtien näytteiden osalta kuiva-aine- ja vesipitoisuudet ovat tiedossa, joten vuosien 2014 - 2018 ovat keskenään vertailukelpoisia.

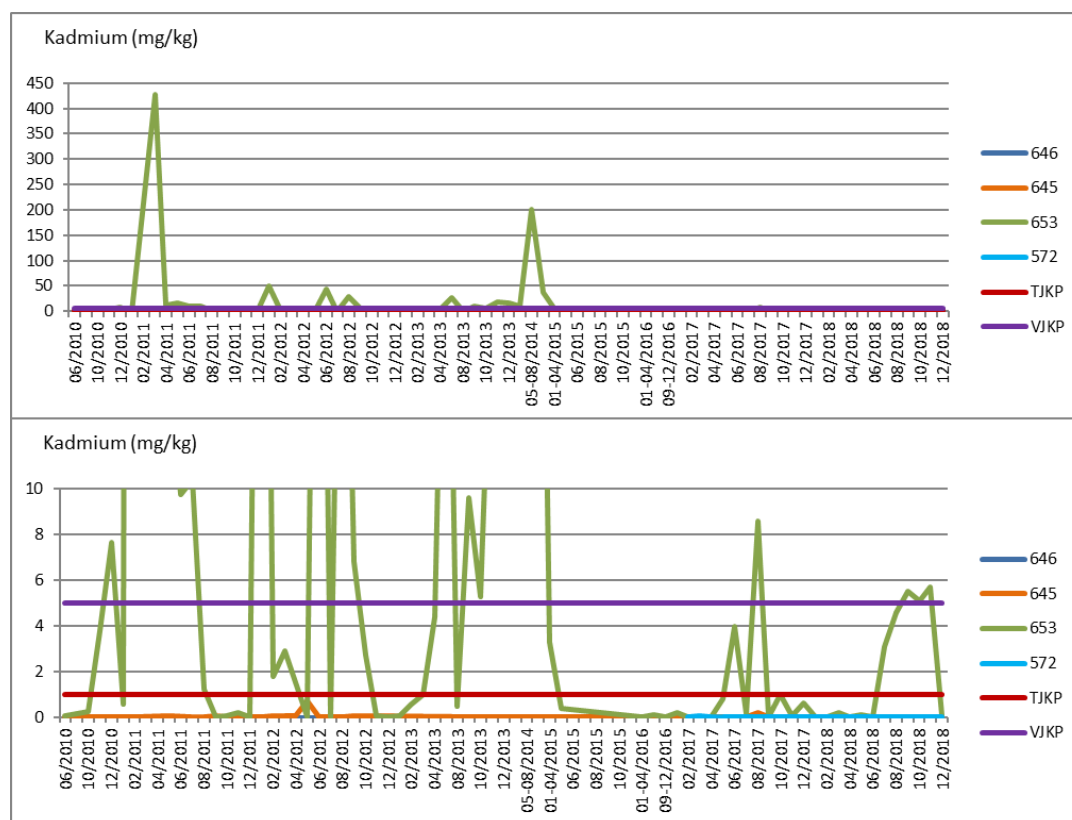
Raportin liitteessä 2 on esitetty koontitaulukot kaikista vuosien 2010–2018 liukoisuusmääritysten analyysituloksista ja liitteessä 3 on esitetty laboratorion analyysitodistukset. Laboratorion analyysitodistukset on toimitettu tulosten valmistuttua toiminnanharjoittajalle sekä eri viranomaistahoille.

4.2 Liukoisuusominaisuuksien muutosten seuranta 2010–2018

Arseenin liukoisuudet kaikissa jätejakeissa olivat edellisvuosien tapaan alhaisia ja alittivat myös pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 0,5 mg/kg, lukuun ottamatta esineutralointisakasta elokuun näytettä, jossa liukoinen pitoisuus oli 0,57 mg/kg. Loppuneutralointisakan ja rautasakan arseenin liukoisuudet olivat analyysin määrittämissä rajan 0,020 mg/kg tasolla. Vesienkäsittelysakan arseenipitoisuus alitti analyysin määrittämissä rajan 0,02 mg/kg.

Bariumin liukoisuudet alittivat kaikissa jätejakeissa pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin (20 mg/kg) ja olivat samalla tasolla edellisvuosien liukoisuuksiin verrattuna.

Kadmiumin liukoisuudet loppuneutralointisakassa ja rautasakassa alittivat analyysin määrittämissä rajan (0,020 mg/kg) ja pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin kaikissa tutkituissa näytteissä. Esineutralointisakassa kadmiumin liukoisuus vaihteli välillä <0,02 – 5,7 mg/kg, mikä oli keskimäärin korkeampi kuin vuoden 2017 liukoisuudet. (Kuva 4-1). Esineutralointisakan syys-marraskuun näytteissä kadmiumin liukoisuus ylitti vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin, heinä- ja elokuun näytteiden liukoisuudet ylittivät tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin. Tammikuun näytteen liukoinen pitoisuus ylitti pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin ja muilta osin liukoisuudet alittivat tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin. Vesienkäsittelysakan kadmiumin liukoisuudet olivat alle analyysin määrittämissä rajan (0,02 mg/kg).



Kuva 4-1 Loppuneutralointisakan (646), rautasakan (645), esineutralointisakan (653) ja vesienkäsittelysakan (572) kuukausinäytteiden kadmiumin liukoisuudet vuosina 2010–2018 sekä tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteeri (TJKP) ja vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteeri (VJKP).

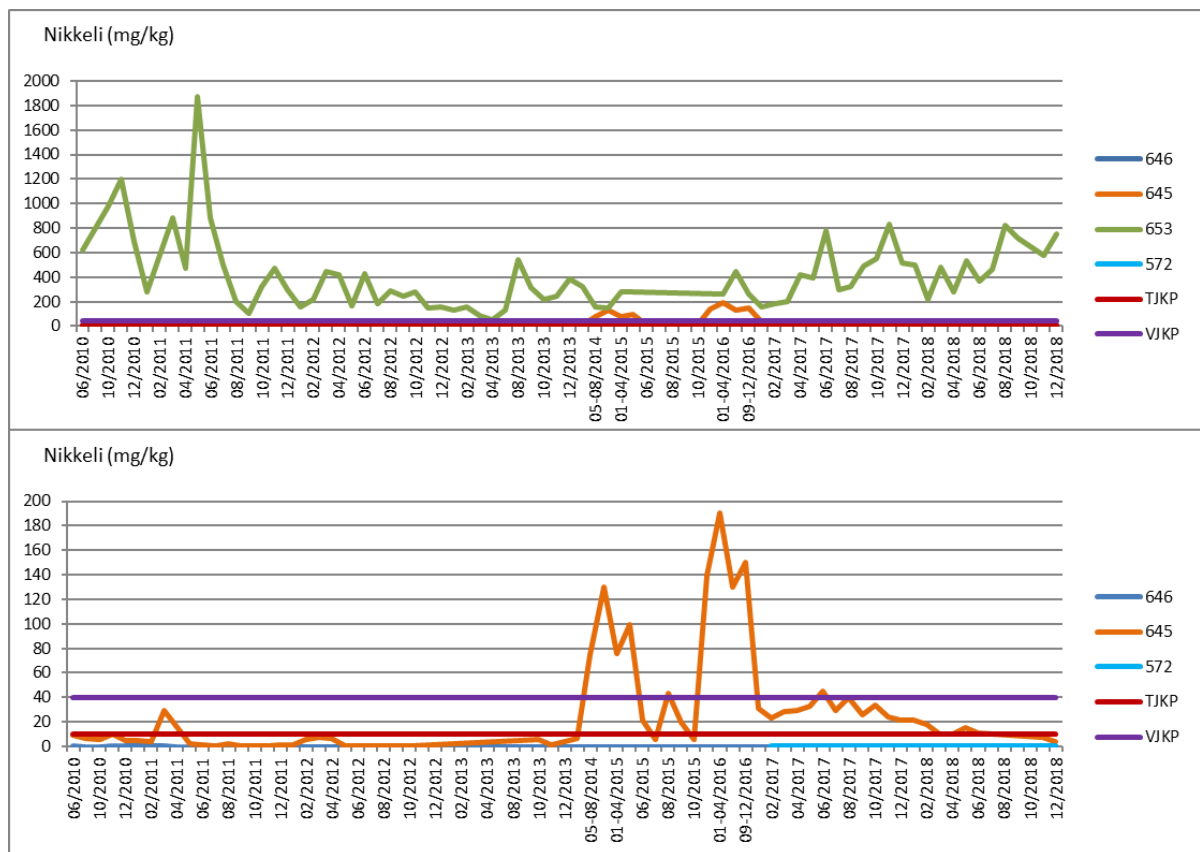
Koboltin liukoisuudet loppuneutralointisakassa alittivat analyysin määritysrajan 0,02 mg/kg viimevuosien (2014–2017) tapaan. Rautasakassa koboltin liukoisuudet (0,074–0,51 mg/kg) olivat samaa tasoa, kuin edellisenä vuonna. Esineutralointisakassa koboltin liukoisuus oli hieman matalampi kuin vuonna 2017, vaihdellen pitoisuustasolla 0,31 – 19 mg/kg. Vesienkäsittelysakan koboltin liukoisuudet alittivat analyysin määritysrajan (0,02 mg/kg).

Kromin liukoisuudet alittivat edellisvuosien tapaan loppuneutralointisakassa määritysrajan 0,020 mg/kg lukuun ottamatta joulukuun näytteen liukoisuutta 0,023 mg/kg. Rautasakan kromin liukoisuudet (<0,02 – 0,028 mg/kg) olivat samalla tasolla kuin edellisvuosina. Esineutralointisakan liukoisien kromin pitoisuudet vaihtelivat välillä <0,02 – 1,2 mg/kg. Esineutralointisakan elokuun kuukausinäytteen kromin liukoisuus ylitti pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin (0,5 mg/kg). Vuonna 2017 kromin liukoisuudet ylittivät pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin elo-syyskuussa. Vesienkäsittelysakan kromin liukoisuudet alittivat analyysin määritysrajan.

Kuparin liukoisuudet loppuneutralointisakassa ja rautasakassa alittivat analyysin määritysrajan (0,02 mg/kg). Esineutralointisakan kuparin liukoisuudet heinä-syyskuun (2,5–5,8 mg/kg) ja marraskuun (7,5 mg/kg) kuukausinäytteiden kuparin liukoisuudet ylittivät pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 2 mg/kg, jotka olivat korkeampia kuin vuonna 2017. Vesienkäsittelysakan kuparin liukoisuudet alittivat analyysin määritysrajan (0,02 mg/kg).

Molybdeenin liukoisuudet olivat kaikissa näytteissä edellisvuosien tapaan pieniä ja alittivat pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 0,5 mg/kg. Vesienkäsittelysakan molybdeenin liukoisuudet olivat myös pieniä ja alittivat pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin.

Nikkelin liukoisuudet loppuneutralointisakassa olivat analyysin määritysrajan 0,02 mg/kg tasolla edellisvuosien tapaan. Rautasakan nikkelin liukoisuudet vaihtelivat välillä 3,5 – 21 mg/kg, jotka ovat alhaisemmat kuin vuosina 2014 – 2017. Rautasakan nikkelin liukoisuudet ylittivät viidessä näytteessä tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 10 mg/kg. Poiketen edellisten vuosien tuloksista yksikään vuoden 2018 näytteistä ei ylittänyt vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteeriä (Kuva 4-2).



Kuva 4-2 Loppuneutralointisakan (646), rautasakan (645), esineutralointisakan (653 ja vesienkäsittelysakan (572) näytteiden nikkelin liukoisuudet vuosina 2010–2018 sekä tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteeri (TJKP) ja vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteeri (VJKP).

Esineutralointisakan nikkelin liukoisuudet olivat 220 – 820 mg/kg, ylittäen vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 40 mg/kg. Vesienkäsittelysakan nikkelin liukoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan 0,02 mg/kg.

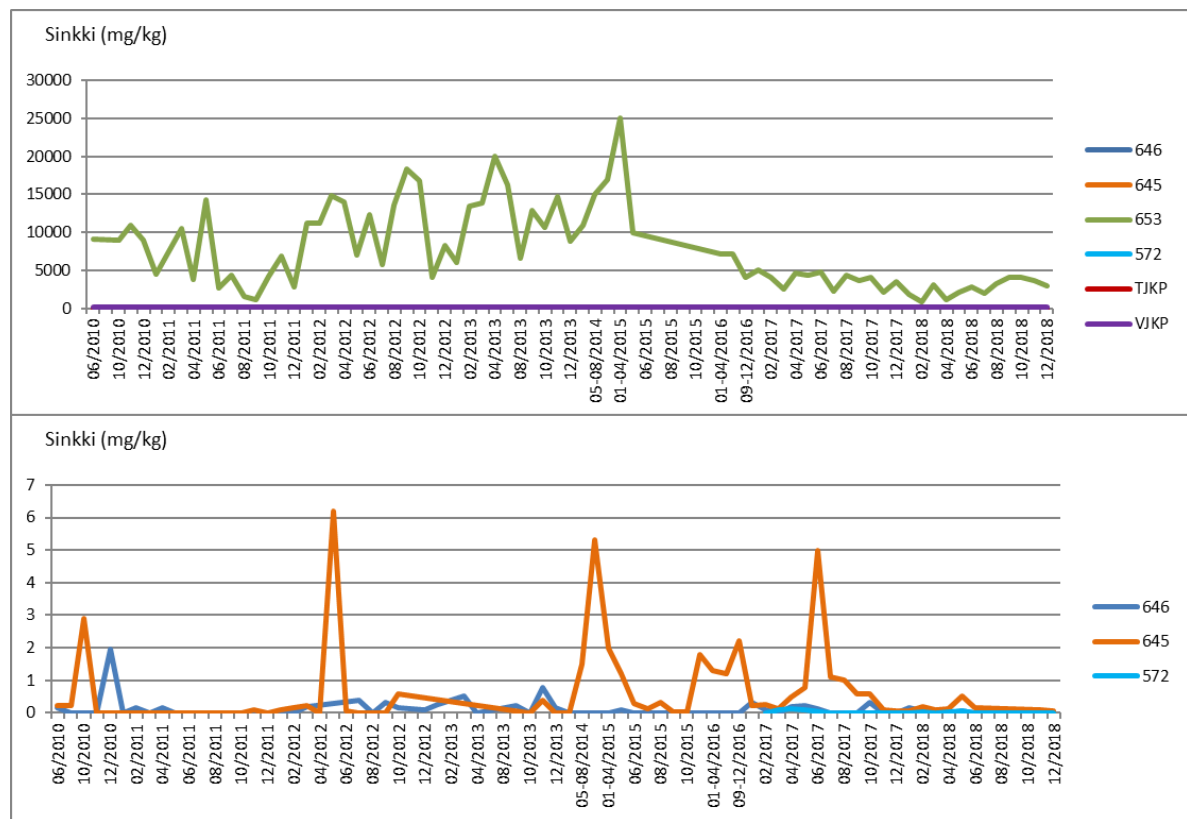
Lyijyn liukoisuudet loppuneutralointisakassa ja rautasakassa alittivat analyysin määrittäysrajan 0,02 mg/kg. Esineutralointisakassa lyijyn liukoisuudet <0,02 – 0,43 mg/kg olivat samaa luokkaa, kuin edellisvuosina 2013 – 2017. Kaikkien näytteiden liukoisen lyijyn pitoisuus alitti pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 0,5 mg/kg. Vesienkäsittelysakan lyijyn liukoisuudet alittivat analyysin määrittäysrajan 0,02 mg/kg.

Antimonin ja **tinan** liukoisuudet kaikissa tutkituissa näytteissä alittivat analyysin määrittäysrajan (0,020 mg/kg) vastaavasti kuin edellisvuosina 2014–2016.

Seleenin liukoisuudet loppuneutralointisakassa olivat analyysin määrittäysrajan 0,02 mg/kg tasolla kuten edellisvuosina. Rautasakan seleenin liukoisuudet (<0,02 – 0,073 mg/kg) alittivat pysyvän jätteen kelpoisuuskriteerin. Esineutralointisakan seleenin liukoisuudet (<0,02 – 0,78 mg/kg) olivat edellisvuosien 2015–2017 tasolla ylittäen pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 0,1 mg/kg tammi-huhtikuussa ja ylittäen tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 0,5 mg/kg heinä-joulukuussa. Vesienkäsittelysakan seleenin liukoisuudet olivat alhaiset vaihdellen välillä <0,020 – 0,085 mg/kg.

Vanadiinin liukoisuudet olivat kaikissa näytteissä alhaisia, kuten aiempina vuosina. Loppuneutralointisakassa vanadiinin liukoisuus alitti analyysin määrittäysrajan 0,020 mg/kg, kuten kaikissa näytteissä vuodesta 2014 lähtien. Rautasakassa liukoisuudet vaihtelivat välillä <0,020 – 0,076 mg/kg, ollen samaa luokkaa kuin aiempina vuosina. Esineutralointisakan vanadiinin liukoisuudet olivat välillä 0,1 – 4,3 mg/kg, ollen hieman matalampia, kuin vuonna 2017. Vesienkäsittelysakan vanadiinin liukoisuudet olivat myös alhaiset vaihdellen välillä <0,020 – 0,059 mg/kg.

Sinkin liukoisuudet loppuneutralointisakassa vuoden 2018 kuukausinäytteissä liukoisuudet ovat vaihdelleet välillä <0,020 – 0,074 mg/kg (Kuva 4-3). Rautasakassa sinkin liukoisuudet olivat edellisvuosien tapaan alhaisia 0,072 – 0,51 mg/kg, alittaen pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin (Kuva 4-3). Esineutralointisakassa sinkin liukoisuudet ylittivät vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 200 mg/kg moninkertaisesti edellisvuosien tapaan, vaihdellen tasolla 8 100 – 4 100 mg/kg. Vesienkäsittelysakan sinkin liukoisuudet ovat vuoden 2017 tapaan alhaisia vaihdellen välillä <0,020 – 0,052 mg/kg (Kuva 4-3).

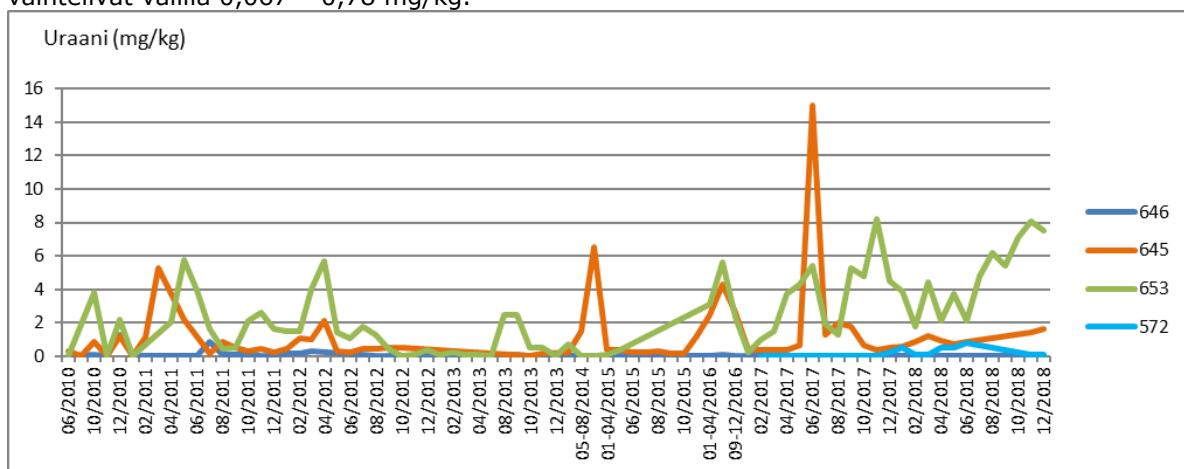


Kuva 4-3 Loppuneutralointisakan (646), rautasakan (645), esineutralointisakan (653) ja vesienkäsittelysakan (572) näytteiden sinkin liukoisuudet vuosin 2010–2018 sekä tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteeri (TJKP) ja vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteeri (VJKP).

Elohopean liukoisuudet alittivat kaikissa tutkituissa jätenäytteissä analyysin määrittäysrajan 0,003 mg/kg. Elohopean liukoisuudet ovat kaikissa jätejakeissa olleet alhaisia tai alittaneet analyysin määrittäysrajan myös aiempina vuosina. Pysyvän jätteen kaatopaikan liukoisuuden raja-arvo on 0,01 mg/kg.

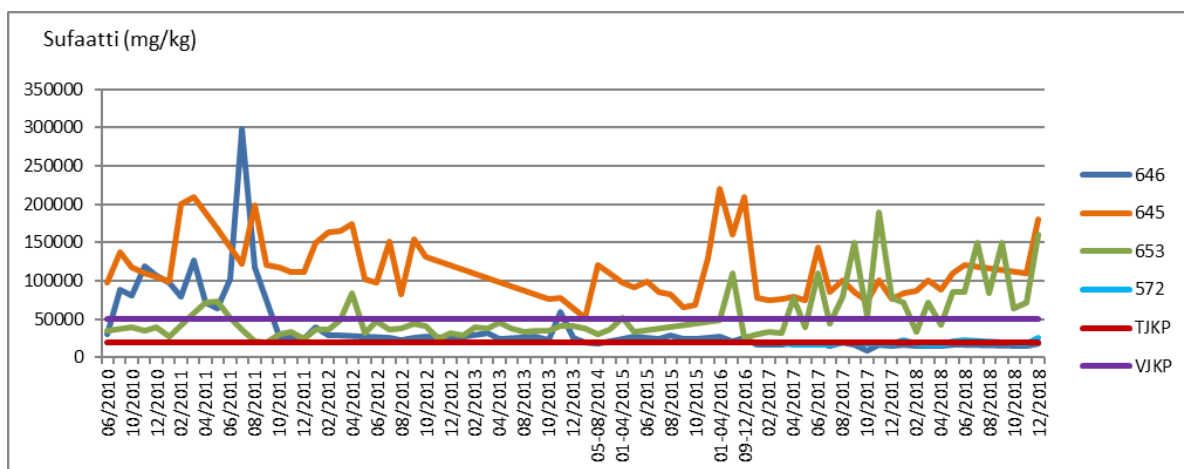
Uraanin liukoisuudet loppuneutralointisakassa alittivat analyysin määrittäysrajan (0,020 mg/kg). Rautasakassa liukoisen uraanin pitoisuudet (0,61– 1,6 mg/kg) olivat pääosin edellisten vuosien

tasolla (Kuva 4-4). Esineutralointisakassa liukoisen uraanin pitoisuudet (1,8 – 8,1 mg/kg) olivat hieman korkeammat kuin vuonna 2017 (Kuva 4-4). Vesienkäsittelysakassa uraanin liukoisuudet vaihtelivat välillä 0,067 – 0,78 mg/kg.



Kuva 4-4 Loppuneutralointisakan (646), rautasakan (645), esineutralointisakan (653) ja vesienkäsittelysakan (572) näytteiden uraanin liukoisuudet vuosina 2010–2018.

Sulfaatin liukoisuudet loppuneutralointisakassa ylittivät kaikissa tutkituissa näytteissä pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 1 000 mg/kg. Loppuneutralointisakan sulfaatin liukoisuus vaihteli välillä 15 000 – 18 000 mg/kg, mikä on hieman alhaisempi kuin edellisvuosina. Rautasakassa sulfaatin liukoisuudet ylittivät vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 50 000 mg/kg kaikissa näytteissä, liukoisuudet vaihtelivat välillä 84 000 – 180 000 mg/kg, mikä on keskimäärin hieman korkeampi kuin vuonna 2017. Esineutralointisakan sulfaatin liukoisuudet (34 000 – 150 000 mg/kg) ylitti tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 20 000 mg/kg helmikuun kuukausinäytteissä ja vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 50 000 mg/kg muissa näytteissä. Esineutralointisakan sulfaatin liukoisuudet ovat korkeammat kuin aikaisempina vuosina (Kuva 4-5). Vesienkäsittelysakan sulfaatin liukoisuudet vaihtelivat välillä 17 000 – 26 000 mg/kg, ylittäen kaikissa näytteissä pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 1 000 mg/kg ja tammi-, touko-, kesä- ja joulukuun kuukausinäytteessä tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 20 000 mg/kg (Kuva 4-5).

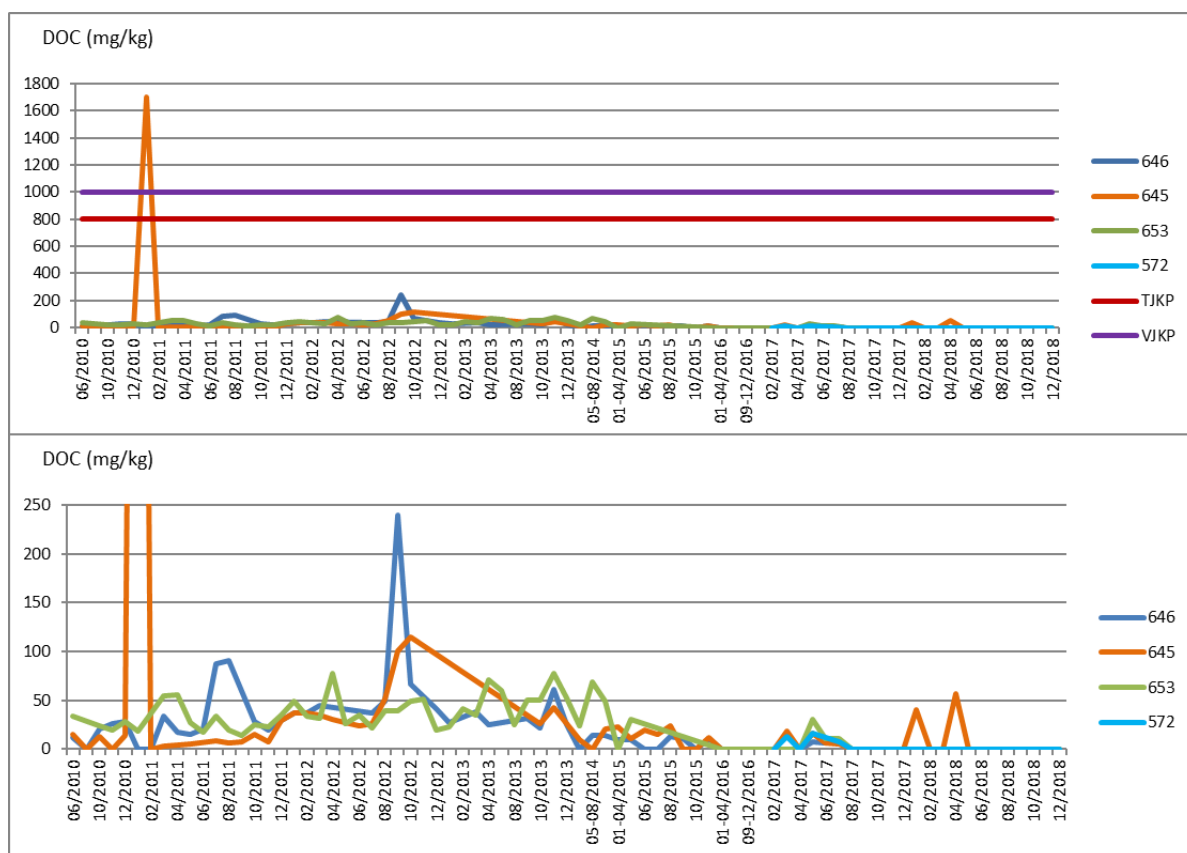


Kuva 4-5 Loppuneutralointisakan (646), rautasakan (645), esineutralointisakan (653) ja vesienkäsittelysakan (572) näytteiden sulfaatin liukoisuudet vuosina 2010–2018 sekä tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteeri (TJKP) ja vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteeri (VJKP).

Kloridin liukoisuudet loppuneutralointisakassa ja rautasakassa alittivat analyysin määrittäysrajan, ollen samaa luokkaa, kuin vuonna 2017. Esineutralointisakassa pitoisuudet olivat alle määrittäysrajan (<28 - <52 mg/kg). Vesienkäsittelysakassa kloridin liukoisuudet olivat alhaisia, vaihdellen välillä 31 – 76 mg/kg. Kloridin liukoisuudet alittivat kaikissa tutkituissa näytteissä pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 800 mg/kg selvästi.

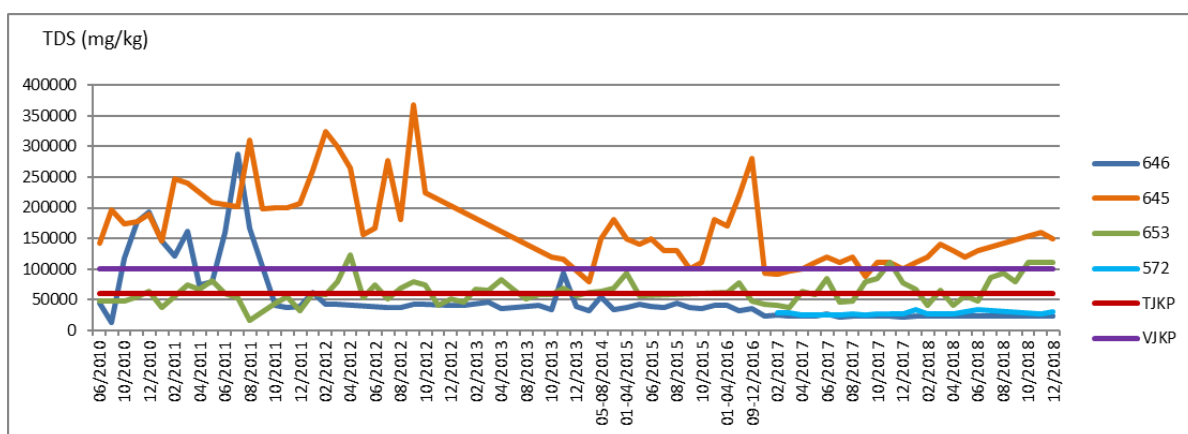
Fluoridin liukoisuudet loppuneutralointisakassa (<5,0- <9,0 mg/kg) olivat edellisvuosia alhaisemmat, alittaen pysyvän jätteen kaatopaikan liukoisuusraja-arvon 10 mg/kg. Rautasakassa fluoridin liukoisuus vaihteli välillä <6,4 – <9 mg/kg, alittaen pysyvän jätteen liukoisuuskriteerin. Rautasakan fluoridin liukoisuudet ovat edellisvuosina ylittäneet pysyvän, tavanomaisen ja vuonna 2017 vaarallisen jätteen kriteerin, joten vuoden 2018 pitoisuudet ovat selvästi matalampia. Esineutralointisakassa fluoridin liukoisuudet ylittivät pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 10 mg/kg kuten aiempinakin vuosina. Vesienkäsittelysakan fluoridin liukoisuudet vaihtelivat välillä 33 – 100 mg/kg, ylittäen pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin, ollen korkeampia kuin vuonna 2017.

Liuenneen orgaanisen hiilen (DOC) pitoisuudet olivat kaikissa sakoissa alhaisia (<4,6 – 57 mg/kg) ja alittivat pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuden kriteerin 500 mg/kg. DOC-pitoisuudet ovat olleet alhaisia myös aikaisempina vuosina vuonna 2010 rautasakassa mitattua pitoisuutta lukuun ottamatta (Kuva 4-6).



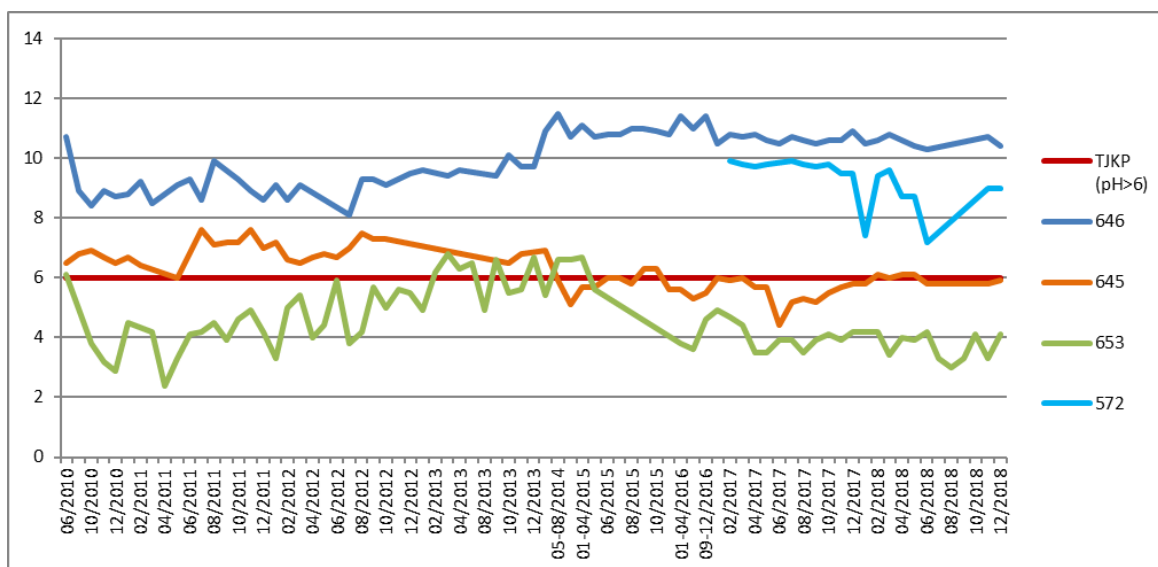
Kuva 4-6 Loppuneutralointisakan (646), rautasakan (645), esineutralointisakan (653) ja vesienkäsittelysakan (572) näytteiden liuenneen orgaanisen hiilen (DOC) pitoisuudet vuosina 2010–2018 sekä tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteeri (TJKP) ja vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteeri (VJKP).

Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) oli kaikissa loppuneutralointisakkanäytteissä 23 000. TDS oli loppuneutralointisakassa samalla tasolla kuin vuosina 2012–2017 ylittävän pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 4 000 mg/kg ja alittaen tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 60 000 mg/kg. Rautasakassa TDS vaihteli välillä 110 000–160 000 mg/kg ylittäen kaikissa tutkituissa näytteissä vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 100 000 mg/kg kuten aiempina vuosinakin. Esineutralointisakassa liuenneiden aineiden kokonaismäärä oli samalla tasolla kuin aiempina vuosina vaihdellen välillä 38 000 – 110 000 mg/kg. Esineutralointisakan TDS on ollut tavanomaisen jätteen kaatopaikan kaatopaikkakelpoisuuskriteerin tuntumassa yksittäisiä näytteitä lukuun ottamatta (Kuva 4-7). Vesienkäsittelysakan liuenneiden aineiden kokonaismäärä vaihteli välillä 26 000 – 34 000 mg/kg, ylittäen pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 4 000 mg/kg ja alittaen tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin 60 000 mg/kg (Kuva 4-7).



Kuva 4-7. Loppuneutralointisakan (646), rautasakan (645), esineutralointisakan (653) ja vesienkäsittelysakan (572) näytteiden liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) vuosina 2010–2018 sekä tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteeri (TJKP) ja vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteeri (VJKP).

Liukoisuustestien suodosten **pH-arvot** vaihtelivat loppuneutralointisakassa välillä 10,3 – 10,8 ollen samalla tasolla kuin vuosina 2014 – 2017. Rautasakassa pH-arvot (5,8 – 6,1) olivat hieman korkeampia kuin aikaisempina vuosina. Liukoiset pH-arvot täyttivät tavanomaisen jätteen vähimmäisvaatimuksen pH:lle helmi-toukokuussa. Esineutralointisakan pH-arvot (3,0 – 4,2) alittivat tavanomaisen jätteen vähimmäisvaatimuksen pH:lle ja olivat samaa luokkaa, kuin vuonna 2017 (Kuva 4-8). Vesienkäsittelysakan pH-arvot olivat hieman matalampia (7,2 – 9,6), kuin vuonna 2017 (Kuva 4-8).



Kuva 4-8 Loppuneutralointisakan (646), rautasakan (645), esineutralointisakan (653) ja vesienkäsittelysakan (572) näytteiden pH-arvot liukoisuuskokeiden suodoksissa vuosina 2010–2018 sekä tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteeri (TJKP, pH >6).

Sähkönjohtavuus vaihteli loppuneutralointisakan näytteissä välillä 170 – 240 mS/m ja oli siten samaa luokkaa, kuin vuonna 2017. Rautasakassa sähkönjohtavuus (300 – 540 mS/m) oli korkeampi kuin vuonna 2017, mutta alhaisempi, kuin vuosina 2016–2012. Esineutralointisakan sähkönjohtavuus (170 – 490 mS/m) oli samalla tasolla kuin aiempina vuosina. Vesienkäsittelysakan kuukausinäytteissä sähkönjohtavuus vaihteli välillä 250 – 320 mS/m, ollen samaa luokkaa, kuin vuonna 2017.

5. JÄTELUOKITUS JA VAARAOMINAISUUKSIEN ARVIOINTI

5.1 Jäteluokitus

Terrafamen kaivoksella muodostuvat, tässä raportissa kuvatut jätejakeet ovat Pohjois-Suomen aluehallintoviraston ympäristölupapäätöksissä (nro 36/2014/1 ja 3/2017/1, Dnro PSAVI/58/04.08/2011 ja PSAVI/702/2016) luokiteltu valtioneuvoston jätteistä antaman asetuksen mukaisesti vaarallisiksi jätteiksi (*) ja jäteasetuksen liitteen 4 mukaisesti seuraavasti:

- loppuneutraloinnin sakeuttimen alite eli loppuneutralointisakka (646) 11 02 07*
- raudan sakeuttimen alite eli rautasakka (645) 11 02 07*
- nauhasuotimen esineutralointisakka (653) 11 02 02*
- vesienkäsittelysakat (muut kuin metallitehtaan prosessivesien käsittelyssä muodostuva), jotka sisältävät vaarallisia aineita 19 02 05*
- vesienkäsittelysakat (muut kuin metallitehtaan prosessivesien käsittelyssä muodostuvat) 19 02 06

Päätös on tullut lainvoimaiseksi korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 9.5.2017 (KHO:2017:76)

Sivukivialueen KL2 ympäristöluvan (Dnro PSAVI/2827/2016) mukaisesti sivukivialueelle sijoitettu sivukivi luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi. Sivukivialueelle saa sijoittaa jätettä, jonka jätenumero on 01 01 01, 01 01 02, 17 02 04*, 17 05 03* tai 17 05 04.

5.2 Jätteen vaaraomaisuuksien arviointi

Tarkkailun aikana jätteiden uudet luokittelua koskevat EU-säädökset ovat tulleet voimaan 1.6.2015. Komission asetuksella (EU no 1357/2014) on muutettu jätedirektiivin liitettä III. EU:n kemikaalilainsäädäntö on muuttunut, joten jättesäätelyä on myös muokattu EU:n tasolla uuden kemikaalilainsäädännön (CLP-asetus) kanssa yhteensopivaksi. Komission asetus on sellaisenaan voimassa olevaa lainsäädäntöä kaikissa EU:n jäsenmaissa.

Jäteluokitus jätejakeille tehtiin komission asetuksen 1357/2014 ja "jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi"-oppaan mukaisesti (Häkkinen, Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2016). Luokittelu tavanomaiseksi tai vaaralliseksi jätteeksi tehtiin sakkanäytteistä analysoitujen kokonaispitoisuuksien perusteella. Uusien jäteluokitusperiaatteiden mukaisesti jäteluokitus tehdään jätteen sisältämien tuorepainona määritettyjen pitoisuuksien perusteella. Tästä syystä analyysitodistuksissa ja liitteissä 1 ja 2 esitetyt haitta-aineiden pitoisuudet muutettiin ensin tuorepainoksi kertomalla ne sakkanäytteiden kuiva-ainepitoisuudella.

Jäteluokitus tehtiin vertaamalla sakkanäytteiden tuorepainopitoisuuksia yksittäisille aineille jäteluokituksessa sovellettaviin pitoisuusrajoihin. Pitoisuusrajat jätteen vaaraomaisuuksien arviointiin määräytyvät jätteen sisältämien aineiden kemikaaliluokitusten (CLP) perusteella. Jäteluokituksessa pitoisuusrajaksi valitaan kunkin aineen kemikaaliluokituksesta vakavinta vaaraa osoittava vaaraluokka, jonka mukaan jätteen arviointiin käytettävä pitoisuusraja on alhaisin. Kaivoksen sakkanäytteiden osalta käytettiin pitoisuusrajan määrittämiseen lähinnä sulfaattiyhdisteiden luokitusten mukaan määräytyviä pitoisuusrajoja.

Alhaisin jäteluokituksessa sovellettava pitoisuusraja on 0,1 % eli 1000 mg/kg, joka määräytyy akuutin myrkyllisyyden (H300 ja H330), syöpävaarallisuuden (H350) tai mutageenisuuden (H340) perusteella. Tämä pitoisuusraja on myös alhaisin pitoisuus (cut-off -arvo), joka otetaan huomioon, kun jäteluokitusta tehdään yhteisvaikutusten arvioimiseen sovellettavilla yhteenlaskukaavoilla.

Jäte katsotaan vaaralliseksi, jos yksikin jätteen sisältämistä aineiden pitoisuuksista ylittää aineiden luokituksen perusteella määräytyvän luokittelussa sovellettavan pitoisuusrajan tai yhteenlaskua sovellettaessa yhteenlaskettava pitoisuus ylittää vaaraomaisuuksien luokitteluun sovellettavan summapitoisuudelle annetun pitoisuusrajan.

Kaivoksella muodostuvien jätejakeiden jäteluokituksen kannalta kriittisiä alkuaineita ovat nikkeli, sinkki ja mangaani. Sakat sisältävät korkeita pitoisuuksia alkuainerikkiä. Rikki on alkuaineena luokiteltu ihoa ärsyttäväksi (Skin Irrit. 2 H315). Sakkojen rikkipitoisuuksien perusteella sakoille ei kuitenkaan aseteta vaarallisen jätteen pitoisuusrajoja, koska aineen on oltava luokiteltu samanaikaisesti sekä silmiä että ihoa ärsyttäväksi, jotta se otettaisiin huomioon jätteiden luokittelussa vaaralliseksi.

Seuraavissa kappaleissa tarkastellaan sakkojen kriittisten aineiden pitoisuudet tuorepainona, koska vuoden 2015 kesäkuusta lähtien pitoisuusrajavertailu tehdään jätteen sisältämille kokonaispitoisuuksille tuorepainoa kohti (Häkkinen, 2016).

Ennen vuotta 2017 **nikkelipitoisuuksien** vertailut vaarallisen jätteen pitoisuusrajoihin on tehty nikkelpitoisuuksille kuivapainoa kohti laskettuina. Nikkelipitoisuuksien perusteella sakat eivät ole syöpävaaralliseksi luokiteltavia jätteitä. Tuorepainoksi muutetut nikkelpitoisuudet sakoissa eivät ylittäneet vaarallisen jätteen pitoisuusrajaa 1000 mg/kg, joka määräytyy nikkeliyhdisteiden (mm. nikkelsulfaatin ja nikkelihydroksidin) syöpävaarallisuuden mukaan. Loppuneutralointisakassa (646) tuorepainoksi muutettu nikkelpitoisuus vuoden 2018 näytteissä vaihteli välillä 77 - 138 mg/kg ja vastaavasti rautasakassa (645) nikkelpitoisuus tuorepainona vaihteli välillä 213 - 624 mg/kg.

Esineutralointisakassa (653) vuoden 2018 nikkelpitoisuudet tuorepainoksi muutettuna olivat välillä 140 – 481 mg/kg. Vesienkäsittelysakassa (572) nikkelpitoisuus tuorepainoksi muutettuna olivat välillä 66 – 736 mg/kg. KL2-sivukiven nikkelpitoisuus tuorepainoksi muutettuna vaihteli välillä 350 – 970 mg/kg. Myöskään vuoden 2017 näytteiden nikkelpitoisuudet tuorepainona eivät ylittäneet nikkelin pitoisuusrajaa 1000 mg/kg.

Vuoden 2018 tuorepainoksi muutetut **sinkkipitoisuudet** esineutralointisakassa (653) ylittivät pääosin vaarallisen jätteen pitoisuusrajan 2500 mg/kg. Tämä pitoisuusraja määräytyy sinkkiyhdisteiden (mm. sinkkisulfaatin) ympäristölle vaarallisuuden mukaan. Tuorepainoksi muutetut sinkkipitoisuudet esineutralointisakassa olivat vuoden 2018 näytteissä välillä 1 210 – 3 920 mg/kg. Loppuneutralointisakassa (646) ja rautasakassa (645) sinkkipitoisuudet eivät ole jäteluokituksen kannalta kriittisiä. Vesienkäsittelysakan (572) sinkkipitoisuudet tuorepainoksi muutettuna olivat 9 – 1 320 mg/kg, mitkä alittivat vaarallisen jätteen luokitusarvon. KL2-sivukiven sinkkipitoisuus tuorepainoksi muutettuna vaihteli vuonna 2018 välillä 1 200 – 17 820 mg/kg ja ylitti vaarallisen jätteen pitoisuusrajan 2 500 mg/kg tammi-huhtikuussa, elo-syyskuussa, sekä marraskuussa.

Mangaanipitoisuuksille kemikaaliluokituksen mukaan määräytyvää vaarallisen jätteen pitoisuusraja määräytyy mangaaniyhdisteistä mangaanisulfaatille sen ympäristölle vaarallisuuden (Aquatic Chronic 2, H411) mukaan, jolloin pitoisuusraja on 25 000 mg/kg. Tuorepainoksi muutetut mangaanipitoisuudet loppuneutralointisakassa (646) olivat välillä 12 100 – 16 740 mg/kg ja rautasakassa (645) vastaavasti 2 340 – 3 621 mg/kg ja esineutralointisakassa (653) pitoisuudet vaihtelivat välillä 329 – 1 566 mg/kg. Vaarallisen jätteen pitoisuusraja ylittyy vuoden 2018 loppuneutralointisakan maksimipitoisuuksilla, kun mangaanipitoisuudet muutetaan molekyylipainosuukien avulla mangaanisulfaatiksi (33 258 – 46 011 mg/kg tuorepainoa kohti). On kuitenkin epätodennäköistä, että kaikki mangaani muodostaa mangaanisulfaattia, jolloin mangaanisulfaatin todellinen määrä jää pienemmäksi kuin tämän raportin laskennalliset määrät eikä pitoisuusraja näin ollen välttämättä ylity. Vesienkäsittelysakan (572) mangaanipitoisuudet tuorepainoksi muutettuna vaihtelivat välillä 2 800 – 5 850 mg/kg, alittaen vaarallisen jätteen pitoisuusrajan 25 000 mg/kg. KL2-sivukiven mangaanipitoisuus tuorepainoksi muutettuna vaihteli välillä 1 200 – 5 643 mg/kg, alittaen vaarallisen jätteen pitoisuusrajan 25 000 mg/kg.

Terrafamen kaivoksen jätejakeista esineutralointisakka ja KL2-sivukivi ovat sinkkipitoisuutensa perusteella ympäristölle vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä. Loppuneutralointisakka, rautasakka ja vesienkäsittelysakka ovat tavanomaiseksi luokiteltavia jätteitä. Jätejakeiden luokituksesta ja luokitukseen liittyvistä muutoksista päättää ympäristölupaviranomainen.

5.3 Jätteiden liukoisuusominaisuudet

Kaivoksen jätejakeiden sijoituskelpoisuutta on arvioitu vertaamalla jätteiden liukoisuusominaisuuksia kaatopaikka-asetuksen mukaisiin kaatopaikkakelpoisuuskriteereihin. Vaarallisen jätteen kaatopaikan kaatopaikkakelpoisuuskriteerien ylityksiä on todettu esineutralointisakassa kadmiumin, nikkelin, sinkin osalta. Rautasakkaa ei luokitella jätteeksi, joten jätelainsäädännön liukoisuuden raja-arvot eivät suoranaisesti koske tätä jätettä enää. Muiden metallien liukoisuudet kaikissa jätejakeissa ovat olleet alhaisia, eikä metallien liukoisuutta ole sijoituskelpoisuuden kannalta arvioitu merkitykselliseksi.

Olennaista jätteiden sijoituskelpoisuuden kannalta on jätejakeista liukenevan sulfaatin määrä, joka näkyy myös liuenneiden aineiden kokonaismäärässä (TDS). Vuoden 2018 tarkkailun tulosten perusteella jätejakeiden sijoituskelpoisuudessa ei ole tapahtunut olennaisia muutoksia edellisvuosien tarkkailuun verrattuna.

6. EPÄVARMUUSTARKASTELU

Tarkkailutulosten kokonaisepävarmuuteen voivat vaikuttaa näytteenottopiste (onko piste sijainniltaan edustava, muuttuuko sijainti jne.), näytteenoton olosuhteet, näytteenottajan ammattitaito, näytteiden kuljetus ja käsittely, pitoisuuksien vaihtelu näytepisteittäin, laboratorion mittausepävarmuus sekä tulosten tulkintaan liittyvät epävarmuudet.

Jätejakeiden tarkkailun osalta kriittisin tekijä on edustavan näytteen ottaminen. Koska näyte edustaa suurta määrää jätemateriaalia, edustavan näytteen ottamista edesauttaa huolellinen suunnittelu ja näytteen ottaminen kokoomanäytteenä. Jätejakeiden tarkkailussa kaivoksen henkilökunta on vastannut jätejakeiden kuukausittaisen kokoomanäytteiden ottamisesta. Kuukauden kokoomanäytteet on toimitettu Ramboll Analyticsin laboratorioon. Vuonna 2014-2018 analyysijä on tehty kuukausinäytteistä sekä tutkimuslaboratoriossa koostetuista kokoomanäytteistä.

Vuoden 2015 jätejakeiden tarkkailussa loppuneutralointisakan (646) sekä rautasakan (645) kokoomanäytteille tehtiin yksivaiheinen ravistelukoe, koska näytteet eivät soveltuneet testattavaksi tarkkailuohjelman mukaisella kaksivaiheisella ravistelutestillä liian korkean vesipitoisuuden vuoksi. Myös vuonna 2014 loppuneutralointisakasta sekä rautasakasta otetuille näytteille on tehty yksivaiheinen ravistelutesti. Tietoja vuosina 2010–2013 analysoitujen näytteiden alkuperäisestä vesipitoisuudesta ja testissä näytteisiin lisätyn veden määrästä ei ollut saatavilla. Näin ollen on mahdollista, että vuosien 2014 ja 2015 näytteet ja aiempien vuosien näytteet poikkeavat toisistaan niiden alkuperäisen vesipitoisuuden osalta. Vuonna 2018 vesienkäsittelysakan näytteiden poikkeavan korkean vesipitoisuuden vuoksi ravistelutestausta ei voitu tehdä heinä-lokakuun näytteille.

Loppuneutralointisakan (646) ja rautasakan (645) liukoisuustestaus tehtiin vuonna 2016 toukokuusta lähtien otetuista kokoomanäytteistä kahdella eri testaustavalla. Sakkojen korkean vesipitoisuuden takia niitä ei voida kaksivaiheisella ravistelutestillä testata ilman esikäsittelyä. Kaksivaiheista testiä varten sakat kuivattiin dekantoimalla niistä irtoneeste erikseen ja ilmakeiväamalla sakat testausta varten noin 75 - 86 % kuiva-ainepitoisuuteen. Myös irtonesteen sisältämät haitta-ainepitoisuudet analysoitiin.

Vuonna 2018 loppuneutralointisakan (646), rautasakan (645) ja esineutralointisakan (653) kuukausinäytteille tehtiin kaksivaiheinen ravistelutesti. Loppuneutralointisakan (646), rautasakan (645) ja vesienkäsittelysakan (572) kuukausinäytteille tehtiin esikäsittely (laskeutus ja dekantointi), jotta saatiin kuukausinäytteiden kuiva-ainepitoisuutta kasvatettua. Vesienkäsittelysakan (572) kuukausinäytteille tehtiin yksivaiheinen ravistelutesti, koska kuiva-ainepitoisuus oli liian alhainen esikäsittelystä huolimatta kaksivaiheiseen ravistelutestiin. Tästä huolimatta 2018 heinä-lokakuun näytteistä ei ollut mahdollista tutkia liukoisuusominaisuuksia näytteiden sisältämän vähäisen kuiva-aineen vuoksi. Esikäsittelyssä syntyvästä irtoneesteestä ei tehty määrittelyä.

7. YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Terrafamen kaivoksen keskitetylle vedenpuhdistamolle myönnettiin ympäristölupa 4.1.2017 (Dnro PSAVI/702/2016) ja puhdistamo on ollut toiminnassa vuoden 2017 alusta lähtien. Lupamääräysten mukaisesti keskusvedenpuhdistamolle saa johtaa käsiteltäväksi ympäristölupapäätöksen nro

52/2013/1 lupamääräyksen 6 mukaiset likaantuneet vedet sekä raudansaostuksen alitetta, raudansaostuksen ylitettä, avolouhoksessa olevia liuoskiirrosta poistettuja kemikaaliliuoksia ja LONE ylitettä syötteenä käyttävien käänteisosmoosilaitosten rejektejä. Keskuspuhdistamon toiminnassa muodostuvat päätejätejakeet ovat raudansaostuksen alitteen ja ylitteen neutraloinnissa muodostuvat sakat ja muut kuin metallitehtaan prosessivesien käsittelyssä muodostuvat vesienkäsittelysakat.

Kaivoksen jätejakeiden tarkkailua on tehty vuonna 2018 kuukausinäytteistä, jotka on muodostettu päivittäisistä/viikoittaisista osanäytteistä. Näytteistä on tutkittu kokonaispitoisuuksia sekä liukoisuuksia. Tarkkailuohjelman mukaisesti liukoisuudet tutkitaan kaksivaiheisella ravistelutestillä. Loppuneutralointisakan (646) ja rautasakan (645) näytteille on tehty esikäsittely (laskeutus ja dekantointi), jotta näytteiden kuiva-ainepitoisuus on soveltunut testattavaksi kaksivaiheisella ravistelutestillä. Esineutralointisakan (653) näytteille on voitu tehdä kaksivaiheinen ravistelutesti ilman esikäsittelyä. Vesienkäsittelysakan (572) näytteille on tehty esikäsittely (laskeutus ja dekantointi), mutta silti näytteiden kuiva-ainepitoisuus on jäänyt liian alhaiseksi kaksivaiheiseen ravistelutestiin, joten vesienkäsittelysakan näytteille on tehty yksivaiheinen ravistelutesti.

Komission asetuksen (1357/2014) voimaantulon (1.6.2015) myötä jätteiden vaaraominaisuuksien pitoisuusrajavertailu tehdään jätteen sisältämille kokonaispitoisuuksille tuorepainoa kohti. Nykyisten jäteluokitusperiaatteiden mukaisesti loppuneutralointisakka, rautasakka ja vesienkäsittelysakka ovat tavanomaiseksi luokiteltavia jätteitä. Esineutralointisakka ja sivukivi on sinkkipitoisuutensa perusteella ympäristölle vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä. Jätejakeiden luokituksesta ja luokitukseen liittyvistä muutoksista päättää ympäristöviranomainen.

Loppuneutralointisakassa (646) tutkittujen alkuaineiden kokonaispitoisuudet olivat pääosin samalla tasolla kuin vuosina 2010–2017. Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) oli edellisvuosien tapaan alhainen ja hehkutushäviö oli samalla tasolla kuin edellisvuosina. pH oli myös aiempien vuosien tasolla. Kuiva-ainepitoisuudet olivat korkeammat kuin edellisvuosina, johtuen näytteiden esikäsittelystä.

Loppuneutralointisakan nikkelin liukoisuus oli alhainen edellisvuosien tapaan, myös muiden metallien liukoisuudet olivat alhaisia. Sulfaatin liukoisuudet olivat hieman alhaisemmat edellisvuosina, liukoisuudet ylittivät tavanomaisen jätteen kaatopaikan kaatopaikkakelpoisuuskriteerin. Liunneen orgaanisen hiilen (DOC) pitoisuudet olivat samalla tasolla kuin vuonna 2017. Liunneiden aineiden kokonaismäärät (TDS) olivat samalla tasolla kuin vuosina 2012–2017.

Rautasakassa (645) tutkittujen alkuaineiden pitoisuudet olivat lähes samalla tasolla kuin edellisvuosina. Orgaanisen hiilen kokonaismäärät (TOC) alittivat analyysin määrittäysrajan, hehkutushäviöt vaihtelivat välillä 9–14 %. pH-arvot olivat edellisvuosien tasolla. Kuiva-ainepitoisuudet olivat vuoden 2017 tasolla, johtuen näytteiden esikäsittelystä.

Rautasakassa nikkelin liukoisuudet 3,5 - 21 mg/kg olivat alhaisemmat kuin vuonna 2017 (21 - 45 mg/kg). Vuonna 2018 nikkelin liukoisuudet eivät ylittäneet vaarallisen jätteen kaatopaikkakriteeriä (40 mg/kg) kertaakaan.

Sinkin liukoisuudet olivat alhaisia alittaen pysyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin. Kadmiumin ja kromin liukoisuudet olivat samaa luokkaa kuin edellisvuosina. Uraanin liukoisuudet olivat alhaisia. Rautasakassa sulfaatin liukoisuudet ylittivät vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin kaikissa näytteissä. Liunneen orgaanisen hiilen (DOC) pitoisuudet olivat pysyneet edellisvuosien tasolla.

Nykyisin muodostuva raudan sakeuttimen alite ohjataan jatkokäsittelyyn keskusvedenpuhdistamolle, eikä sitä näin ollen loppusijoiteta kipsisakka-altaalle sellaisenaan. Näin ollen rautasakalla ei ole varsinaista jätestatusta eikä sen sisällyttäminen jätejakeiden tarkkailuun ole tarkoituksenmukaista. Näin ollen ehdotamme, että rautasakan tarkkailu voitaisiin lopettaa.

Esineutralointisakan (653) kupari-, sinkki- sekä kadmiumpitoisuudet olivat matalampia verrattuna vuoteen 2017. Kobolttin ja kromin pitoisuudet olivat vuoteen 2017 verrattuna hieman matalampia. Esineutralointisakan rautapitoisuudet olivat korkeammat kuin vuosina 2014–2017. Hehkutushäviö ja TOC olivat alhaiset.

Kadmiumin liukoisuudet olivat vuoden 2017 tasolla, ylittäen muutamassa näytteessä vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin. Nikkelin ja sinkin liukoisuudet ylittivät vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteerin edellisvuosien tapaan. Lyijyn ja vanadiinin liukoisuudet olivat samaa luokkaa kuin edellisvuonna. Sulfaatin liukoisuudet olivat korkeammat kuin edellisvuosina 2010–2017.

Vesienkäsittelysakassa (572) metallipitoisuuksissa oli huomattavaa vaihtelua heinä-lokakuun näytteissä verrattuna muihin näytteisiin. Vesienkäsittelysakan liukoisuudet eivät ylitä vaarallisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuskriteereitä vuoden 2017 tavoin. Fluoridin, sulfaatin ja TDS:n liukoisuudet ylittivät tavanomaisen jätteen kaatopaikkakelpoisuuden. Liukoisuuksia ei pystytty määrittämään Heinä-lokakuun näytteistä matalan kuiva-ainepitoisuuden vuoksi esikäsittelystä ja yksivaihesiasta ravistelutestistä huolimatta.

Sivukivi KL2 sinkkipitoisuus ylitti tuorepainoksi muutettuna vaarallisen jätteen pitoisuusrajan 2 500 mg/kg tammi-huhtikuussa, elo-syyskuussa, sekä marraskuussa. Metallien liukoisuuksien perusteella sivukivi on mahdollista sijoittaa tavanomaisen jätteen sijoitusalueelle. Sivukiven pH-arvo oli heinä-elokuussa sekä marraskuussa alle 6.

Pitkän aikavälin tarkastelua sivukiven ominaisuuksista ei vielä olemassa olevan tarkkailutiedon perusteella ole mahdollista tehdä, mutta joulukuusta 2017 asti kerätyn tiedon perusteella sivukiven ominaisuuksissa ei olla havaittu suurta vaihtelua. Sivukiven laatua tarkkaillaan myös jatkossa tarkkailuohjelman mukaisesti kuukausittain, jolloin myös pidemmän aikavälin tarkastelu on mahdollista.

LÄHTEET

Häkkinen, Eevaleena 2016. Jätteiden luokittelu vaaralliseksi jätteeksi. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2016. Ympäristöministeriö. Ympäristönsuojelu.

Pöyry Finland Oy, 2014a. *Talvivaara Sotkamo Oy, Talvivaaran kaivoksen tarkkailusuunnitelma. 16X179429, 18.10.2013, täydennetty 27.6.2014.*

Pöyry Finland Oy, 2014b. *Talvivaara Sotkamo Oy, Talvivaaran kaivoksen tarkkailu 2013, Osa IX Jätejakeiden tarkkailu. 16X170605. 28.4.2014.*

Ramboll Finland Oy, 2017. *Terrafame Oy:n kaivoksen tarkkailu 2016, osa X: jätejakeiden tarkkailu. 18.5 2017.*

Ramboll Finland Oy, 2018. *Terrafame Oy:n kaivoksen tarkkailu 2017, osa X: jätejakeiden tarkkailu. 11.4 2018.*

Ramboll Finland Oy, 2015a. *Asianajotoimisto Borenus Oy; Talvivaara Sotkamo Oy, Kaivoksen metallien talteenotossa muodostuvan rautasakan ja loppuneutralointisakan ominaisuuksien vertailu. 27.2.2015.*

Ramboll Finland Oy, 2015b. *Talvivaara Sotkamo Oy:n konkurssipesä; Talvivaaran kaivoksen tarkkailu 2014, osa X: jätejakeiden tarkkailu. 6.5.2015.*

Säteilyturvakeskus, 2012. *Talvivaaran ympäristön radiologinen perustilaselvitys, Loppuraportti 31.3.2012.*

Wahlström M., Laine-Ylijoki J., Kaartinen T., Hjelmar O., Bendz D. 2009. *Acid neutralization capacity of waste – specification of requirement stated in landfill regulations. TemaNord 2009:580. Nordic Council of Ministers, Copenhagen 2009.*

LIITE 1

JÄTEJAKEIDEN KOKONAISPITOISUUDET

Terrafame Oy, Jätejakeiden tarkkailu

Analyytitulokset 2010-2015
2010-2013 Suomen Ympäristöpalvelu Oy
2014-2015 Ramboll Analytics

Kokonaislöytösuudet (osa tutkituista alkuaineista)
646 Loppuneutraloinnin sakeuttimen alite (kipsisakka-altaalle)

Aine/muuttuja	Arseeni (As) mg/ka	Barium (Ba) mg/ka	Kadmium (Cd) mg/ka	Koboltti (Co) mg/ka	Kromi (Cr) mg/ka	Kuusi (Cu) mg/ka	Elohopea (Hg) mg/ka	Manganaani (Mn) mg/ka KP	Manganaani (Mn) mg/ka TP	Manganaaniulfatti mg/ka	Molybdeeni (Mo) mg/ka	Nikkeli (Ni) mg/ka KP	Nikkeli (Ni) mg/ka TP	Nikkelisulfatti mg/ka	Lvili (Pb) mg/ka	Antimoni (Sb) mg/ka	Seleni (Se) mg/ka	Sinkki (Zn) mg/ka	Sinkki (Zn) mg/ka TP	Tina (Sn) mg/ka	Vanadiini (V) mg/ka	Rikki (S) mg/ka	Kalsium (Ca) mg/ka	Kalsiumulfatti mg/ka	Fosfori (P) mg/ka	Uraani (U) mg/ka	Rauta (Fe) mg/ka	Rautasulfatti mg/ka	Ra-226 Bq/ka	Ra-228 Bq/ka	Po-210 Bq/ka	Pb-210 Bq/ka	Kuiva-aine m-%	Hehkutushäviö % ka	TOC m-%	pH			
Vaarallinen jäte ¹⁾						2 500		25 000	25 000	25 000		1 000						2 500																					
Vaarallinen jäte ²⁾													1 000						2 500																				
Kesä 2010	<3	5	1,1	13	4	<2	<0,04	65 500			<1	840			8	<4	10	120		<2	<1	136 000	164 000		22	16													
Heinä 2010	<3	7	0,89	5	8	2	<0,04	75 700			<1	480			10	<4	14	18		<2	<1	120 000	132 000		<10	46													
Sysy 2010	<3	10	<0,3	6	7	2	<0,04	60 200			<1	870			8	<1	<4	130		<1	<1	134 000	143 400		<10	-													
Loka 2010	<3	8	<0,3	4	<2	2	<0,04	51 700			<1	570			9	1,4	5	22		<2	<1	115 000	132 000		<10	21													
Marras 2010	<3	7	<1,5	7	4	<2	<0,04	57 100			<1	920			9	<4	<4	14		<2	<10	119 000	128 000		<20	-													
Joulu 2010	<3	7	<0,3	5	<2	2	<0,04	56 300			<1	520			7	1	7	9		<2	4	149 000	138 000		<20	63													
Tamm 2011	<3	6,1	<0,3	3,5	<2	<2	<0,04	55 000			<1	320			8,6	2,9	7,6	11		<3	3	131 000	108 000		<20	-													
Helmi 2011	<3	7,6	<0,3	4,5	<2	2,1	<0,04	46 700			<1	400			8,1	1,8	6,1	8		<3	3	116 000	137 000		22	44													
Maalis 2011	<3	7,7	<0,3	12	3,3	3	<0,04	49 500			<1	830			6,3	<1	<3	8		<3	5	136 000	133 000		28	31													
Huhti 2011	<3	9	0,63	5,4	2,7	7,8	<0,04	44 800			<1	384			7,9	<1	7,5	19		<3	3	140 400	161 500		25	19													
Touko 2011	<3	6,2	1,1	9,3	<2	7,8	<0,04	45 400			<1	687			6	<1	<3	268		<3	6	142 000	171 400		23	21													
Kesä 2011	<3	3,3	1,5	12	<2	5,4	<0,04	60 200			<1	650			4,9	<1	18	348		<3	8	133 000	127 000		34	5													
Heinä 2011	<3	1,8	<0,3	12	<2	<2	<0,04	52 600			<1	800			5,3	<1	18	92		<3	3	157 000	58 600		<20	33													
Elo 2011	<3	3	0,61	16	<2	8	<0,04	46 700			<1	894			3,9	<1	<3	732		<3	3	124 000	137 000		<20	14													
Loka 2011	<3	4,2	0,67	9,5	5,1	<2	<0,04	37 900			<1	686			4,6	<3	<3	500		<3	4	120 000	155 000		20	25													
Marras 2011	<3	8,1	0,33	7	3,2	<2	<0,04	40 700			<1	527			7,2	<1	5,3	109		<3	3	139 000	188 000		<20	22,8													
Joulu 2011	<3	1,7	<0,3	4,2	3,2	<2	<0,04	39 100			<1	340			<3	<3	<3	25		<3	6	143 000	173 000		21	30													
Tamm 2012	<3	4,9	0,63	11	4,1	2,5	<0,04	41 900			<1	700			<3	<1	<3	460		<3	16	141 000	161 000		70	80													
Helmi 2012	<3	10	0,83	3,6	5,4	2,9	<0,04	43 300			<1	290			<3	<3	<3	96		<3	16	148 000	181 000		91	66													
Maalis 2012	<3	7,7	1	5,4	3,1	2,3	<0,04	46 000			<1	470			<3	<3	<3	150		<3	3	142 000	177 000		<20	69													
Heinä 2012	<3	<1	48	63	7,3	38	<0,04	39 400			<1	2 170			<3	<3	<3	8 550		<3	4	146 000	185 000		<20	77													
Elo 2012	<3	<1	27	38	<2	27	<0,04	42 600			<1	1 500			<3	<3	<3	4 320		<3	4	144 000	187 000		<20	19													
Syys 2012	<3	4,1	4,2	14	<2	4,9	<0,04	39 300			<1	730			3,5	<1	<3	1 130		<3	3	134 000	170 000		<20	14													
Loka 2012	<3	3,7	2,4	12	2	2,7	<0,04	33 200			<1	630			4,1	<3	<3	920		<3	3	121 000	153 000		<20	31													
Joulu 2012	<3	3,7	0,67	9,6	<2	<2	<0,04	48 300			<1	630			<3	<3	<3	150		<3	2	130 000	188 000		<20	13													
Tamm 2013	<3	4,6	0,31	3,7	4,2	2,5	<0,04	35 600			<1	330			<3	<1	<3	71		<3	3	132 000	170 000		32	27													
Maalis 2013	<3	6,8	0,41	5,3	2,7	2,4	<0,04	36 500			<1	230			<3	<3	<3	24		<3	7	146 000	176 000		41	37													
Huhti 2013	<3	5,9	0,48	9,2	3,3	2,1	<0,04	40 200			<1	430			<3	<1	<3	60		<3	7	162 000	210 000		45	36													
Syys 2013	<3	3,5	0,46	5,8	2,7	<2	<0,04	28 200			<1	330			<3	<3	<3	25		<3	7	133 000	158 000		50	49,7													
Loka 2013	<3	4,1	0,32	3,2	<2	<2	<0,04	28 700			<1	210			<3	<3	<3	11		<3	4	137 000	171 000		47	36,1													
Marras 2013	<3	5,4	0,37	5	3,2	<2	<0,04	25 900			<1	290			3,5	<1	3,8	29		<3	4	113 000	131 000		31	31													
Joulu 2013	<3	2,3	0,51	4,6	<2	<2	<0,04	33 200			<1	490			<3	<1	<3	25		<3	4	133 000	171 000		46	67,6													
Tamm-huhtikuu 2014	<1,0	e.a.	<0,20	6,7	1,9	<10	e.a.	32 000			e.a.	590			e.a.	e.a.	e.a.	15		e.a.	e.a.	e.a.	95 000	120 000		e.a.	65								28	10	<0,3	10,5	
Touko-elokuu 2014	<1,0	e.a.	0,38	9,2	2,9	<10	e.a.	31 000			e.a.	700			e.a.	e.a.	e.a.	62		e.a.	e.a.	e.a.	100 000	130 000		e.a.	53								82	8,9	<0,3	11,9	
Syys-joulukuu 2014	1	e.a.	0,54	22	11	<5,0	e.a.	62 000			e.a.	1 300			e.a.	e.a.	e.a.	64		e.a.	e.a.	e.a.	310 000	360 000		e.a.	120								17	8,6	<0,3	10,7	
Tamm-huhtikuu 2015	<1	e.a.	<0,2	12	2,1	<5	e.a.	30 000			e.a.	740			e.a.	e.a.	e.a.	18		e.a.	e.a.	e.a.	63 000	130 000		e.a.	36								22	9,8	<0,3	11,2	
Toukokuu 2015	<1	e.a.	0,31	20	2,7	<5	e.a.	60 000			e.a.	1 500			e.a.	e.a.	e.a.	21		e.a.	e.a.	e.a.	260 000	300 000		e.a.	63								19	10	<0,3	10,8	
Kesäkuu 2015	2,5	e.a.	1,1	17	7,8	6,6	e.a.	60 000		21 439	e.a.	2 000		686	e.a.	e.a.	e.a.	160		e.a.	e.a.	e.a.	280 000	320 000		e.a.	55								13	11	<0,3	11,1	
Heinäkuu 2015	<1	e.a.	0,72	17	4,1	<5	e.a.	50 000		20 614	e.a.	1 700		672	e.a.	e.a.	e.a.	240		e.a.	e.a.	e.a.	270 000	300 000		e.a.	56								15	11	<0,3	10,8	
Elokuu 2015	1,1	e.a.	0,27	14	3,6	<5	e.a.	60 000		19 790	e.a.	1 400		443	e.a.	e.a.	e.a.	14		e.a.	e.a.	e.a.	260 000	350 000		e.a.	86								12	12	<0,3	11,0	
Syyskuu 2015	1,2	e.a.	<0,2	10	3,6	<5	e.a.	29 000		12 753	e.a.	700		295	e.a.	e.a.	e.a.	7,5		e.a.	e.a.	e.a.	90 000	110 000		e.a.	29								16	9,4	<0,3	11,2	
Lokakuu 2015	<1	e.a.	<0,2	14	1,2	<5	e.a.	29 000		12 753	e.a.	630		266	e.a.	e.a.	e.a.	8,1		e.a.	e.a.	e.a.	73 000	90 000		e.a.	19								16	11	<0,3	10,5	
Marras-joulukuu 2015	<1	e.a.	<0,2	7,8	4	<5	e.a.	30 000		15 667	e.a.	670		336	e.a.	e.a.	e.a.	24		e.a.	e.a.	e.a.	97 000	110 000															

Terrafame Oy, Jätejakeiden tarkkailu

Analyytitulokset 2010-2015
2010-2013 Suomen Ympäristöpalvelu Oy
2014-2015 Ramboll Analytics

Kokonaispitoisuudet (osa tutkituista alkuaineista)
645 Raudan sakeuttimen alite (kipsisakka-altaalle)

Aine/muuttuja	Arseeni (As) mg/kg	Barium (Ba) mg/kg	Kadmium (Cd) mg/kg	Koboltti (Co) mg/kg	Kromi (Cr) mg/kg	Kupari (Cu) mg/kg	Elohopea (Hg) mg/kg	Mangaani (Mn) mg/kg	Mangaani (Mn) mg/kg TP	Mangaanisulfaatti mg/kg	Molybdeeni (Mo) mg/kg	Nikkeli (Ni) mg/kg	Nikkeli (Ni) mg/kg TP	Nikkelisulfaatti mg/kg	Lyijy (Pb) mg/kg	Antimoni (Sb) mg/kg	Seleen (Se) mg/kg	Sinkki (Zn) mg/kg	Sinkki (Zn) mg/kg TP	Tina (Sn) mg/kg	Vanadiini (V) mg/kg	Rikki (S) mg/kg	Kalsium (Ca) mg/kg	kalsiumsulfaatti mg/kg	Fosfori (P) mg/kg	Uraani (U) mg/kg	Rauta (Fe) mg/kg	rautasulfaatti mg/kg	Ra-226 Bq/kg	Ra-228 Bq/kg	Po-210 Bq/kg	Pb-210 Bq/kg	Kuiva-aine m-%	Hehkutushäviö % ka	TOC m-%	pH			
Vaarallinen jäte ¹⁾												1 000		1 000				2 500																					
Vaarallinen jäte ²⁾								25 000	25 000	25 000		1 000	1 000	1 000				2 500	2 500																				
Kesä 2010	<3,0	3	0,6	6	17	<2	<0,04	18 000			<1	380			7	<4	<4	37		<2	83	117 000	176 000			230	130												
Heinä 2010	<3	2	0,68	6	17	<2	<0,04	39 200			<1	730			6	<4	<4	21		<2	64	163 000	129 000			180	100												
Syys 2010	<3	7	<0,3	4	15	<2	<0,04	27 700			<1	510			3	<1	<4	85		<2	85	140 900	152 000			230													
Loka 2010	<3	5	<0,3	5	20	<2	<0,04	21 700			<1	610			4	<1	<4	14		<2	120	128 000	146 000			350	140												
Marras 2010	<3	11	<0,3	8	28	2	<0,04	20 600			<1	660			<3	<4	<4	89		<2	160	154 000	163 000			480	-												
Joulu 2010	<3	5	<0,3	7	26	<2	<0,04	24 000			<1	670			4	<1	<4	22		<2	190	155 000	173 000			470	100												
Tamm 2011	<3	19	<0,3	3,4	22	2,1	<0,04	14 500			<1	170			11	<3	<3	11		<3	110	108 000	185 000			360	-												
Helmi 2011	<3	8,7	<0,3	6,8	24	<2	<0,04	21 300			<1	490			3,7	<1	<3	14		<3	130	139 000	129 000			410	130												
Maalis 2011	<3	3,5	<0,3	11	27	<2	<0,04	20 000			<1	770			3,9	<1	<3	20		<2	140	168 000	136 000			540	170												
Touko2011	<3	15	<0,3	10	26	<2	<0,04	12 400			<1	762			3	<1	4,1	46		<2	142	136 000	205 000			531	160												
Heinä2011	<3	6,5	<0,3	11	30	<2	<0,04	15 600			<1	541			3,8	<1	5	25		<3	147	151 000	166 000			660	140												
Elo2011	<3	5,5	0,34	13	26	<2	<0,04	18 500			<1	709			4,5	<1	<3	75		<3	126	147 000	134 000			529	87												
Syys2011	<3	7,4	<0,3	3,7	31	<2	<0,04	13 800			<1	227			3	<1	5,4	8,6		<3	161	130 000	184 200			633	120												
Loka2011	<3	9,9	<0,3	12	34	<2	<0,04	10 400			<1	674			<3	<3	<3	31		<3	155	119 000	159 000			708	120												
Marras2011	<3	4,4	<0,3	6,6	27	<2	<0,04	13 100			<1	341			3,2	<1	<3	7,7		<3	126	130 000	183 000			559	119												
Joulu2011	<3	5,3	<0,3	11	42	<2	<0,04	13 300			<1	430			<3	<1	<3	29		<3	200	148 000	145 000			750	121												
Tamm 2012	<3	7	<0,3	14	29	<2	<0,04	18 500			<1	670			<3	<3	<3	28		<3	130	148 000	148 000			530	140												
Helmi 2012	<3	6	0,33	32	32	2,7	<0,04	18 800			<1	540			<3	<1	<3	40		<3	110	147 000	150 000			540	150												
Maalis2012	<3	7	0,39	23	15	<2	<0,04	19 100			<1	1 050			<3	<1	<3	35		<3	49	136 000	148 000			280	130												
Huhti2012	<3	5,3	3	65	14	22	<0,04	21 100			<1	3 490			<3	<3	<3	670		<3	47	150 000	140 000			280	140												
Touko2012	<3	6,3	<0,3	8,4	19	<2	<0,04	11 900			<1	420			52	<1	<3	52		<3	61	134 000	177 000			370	170												
Kesä2012	<3	6,4	<0,3	6,4	14	<2	<0,04	12 000			<1	310			<3	<1	<3	34		<3	73	161 000	166 000			500	160												
Heinä2012	<3	3,6	<0,3	7,5	19	<2	<0,04	14 500			<1	360			<3	<1	<3	23		<3	59	151 000	162 000			410	150												
Elo2012	<3	2	<3	15	19	7,8	<0,04	10 100			<1	610			<3	<1	<3	140		<3	52	133 000	171 000			350	110												
Syys2012	<3	2,5	<0,3	5,8	20	<2	<0,04	11 800			<1	300			<3	<1	<3	21		<3	56	139 000	143 000			360	96												
Loka2012	<3	2,5	0,64	19	22	6	<0,04	10 200			<1	720			<3	<3	<3	90		<3	60	147 000	162 000			340	97												
Loka2013	<3	8,1	<0,3	32	20	<2	<0,04	6 990			<1	1 090			<3	<3	<3	77		<3	59	158 000	154 000			320	131												
Marras2013	<3	5,8	<0,3	16	18	<2	<0,04	6 870			<1	560			4,4	<1	<3	23		<3	59	131 000	131 000			280	146												
Joulu2013	<3	3,2	<0,3	4,1	18	<2	<0,04	29 970			<1	390			4,2	<1	<3	11		<3	60	161 000	142 000			270	95,7												
Tamm 2014	2,5	e.a.	<0,20	8,8	21	<10	e.a.	6 500			e.a.	500			e.a.	e.a.	e.a.	22		e.a.	e.a.	140 000	180 000			e.a.	180	30 000					42	14	<0,3	6,6			
Touko-eloku 2014	1,6	e.a.	<0,20	26	26	<10	e.a.	6 700			e.a.	1 100			e.a.	e.a.	e.a.	68		e.a.	e.a.	120 000	75 000			e.a.	87	20 000			2,0±1,2	1,70±0,20	12,1±4,9	1,80±0,87	31	13	<0,3	5,7	
Syys-joulukuu 2014	2,4	e.a.	<0,20	22	54	<5,0	e.a.	5 400			e.a.	790			e.a.	e.a.	e.a.	43		e.a.	e.a.	250 000	200 000			e.a.	160	18 000					25	11	<0,3	5			
Tamm 2015	1,7	e.a.	<0,2	12	35	<5	e.a.	7 200			e.a.	390			e.a.	e.a.	e.a.	23		e.a.	e.a.	61 000	72 000			e.a.	88	19 000					27	13	<0,3	5,4			
Toukokuu 2015	3,1	e.a.	<0,2	19	57	<5	e.a.	5 200			e.a.	620			e.a.	e.a.	e.a.	33		e.a.	e.a.	250 000	220 000			e.a.	160	20 000					27	12	<0,3	5,5			
Kesäkuu 2015	4,6	e.a.	<0,2	26	40	<5	e.a.	7 900			e.a.	1 000			e.a.	e.a.	e.a.	64		e.a.	e.a.	300 000	310 000			e.a.	250	29 000					20	15	<0,3	5,8			
Heinäkuu 2015	3,5	e.a.	0,34	8,1	35	<5	e.a.	4 994		4 343	e.a.	530		527	e.a.	e.a.	e.a.	110		e.a.	e.a.	270 000	300 000			e.a.	230	30 000					23	12	<0,3	5,9			
Elokuu 2015	3,1	e.a.	<0,2	5,1	36	<5	e.a.	4 500			e.a.	290		168	e.a.	e.a.	e.a.	20		e.a.	e.a.	280 000	260 000			e.a.	190	36 000					22	15	<0,3	5,7			
Syyskuu 2015	1,6	e.a.	<0,2	4,3	19	<5	e.a.	5 500			e.a.	3 779		138	e.a.	e.a.	e.a.	12		e.a.	e.a.	130 000	110 000			e.a.	99	24 000					16	10	<0,3	6,0			
Lokakuu 2015	1,5	e.a.	<0,2	7,4	24	<5	e.a.	5 700			e.a.	290		191	e.a.	e.a.	e.a.	20		e.a.	e.a.	120 000	95 000			e.a.	100	18 000					25	8	<0,3	6,0			
Marras-joulukuu 2015	<1	e.a.	<0,20	14	36	<5	e.a.	7 900			e.a.	560		384	e.a.	e.a.	e.a.	31		e.a.	e.a.	130 000	50 000			e.a.	89	23 000					26	11	<0,3	5,3			
Tamm 2016	1,3	e.a.	<0,2	5,9	31	<5,0	e.a.	12 000		2 400	e.a.	430		86	e.a.	e.a.	e.a.	16		e.a.	e.a.	100 000	56 000			e.a.	120	35 000					20	12	<1	5,0			
Touko-eloku 2016	<1,0	e.a.	<0,2	11	39	<5,0	e.a.	8 700		2 349	e.a.	610		165	e.a.	e.a.	e.a.	32		e.a.	e.a.	120 000	86 000			e.a.	100	33 000					27	11	<0,3	-			
Touko-eloku 2016 ³⁾	<1,0	e.a.	<0,2	13	47	<5,0	e.a.	3 800		-	e.a.	700		-	e.a.	e.a.	e.a.	37		e.a.	e.a.	170 000	170 000			e.a.	120	19 000					75 ³⁾	15	<0,3	-			
Syyskuu-joul																																							

Terrafame Oy, Jätejakeiden tarkkailu

Analyyysitulokset 2010-2016
2010-2013 Suomen Ympäristöpalvelu Oy
2014-2016 Ramboll Analytics, Eurofins

Kokonaispitoisuudet (osa tutkituista alkuaineista)
653 Esineutralointisakka nauhasuotimelta (sekundäärikasan pohjalte)

Aine/muuttuja	Arseeni (As) mg/kg	Barium (Ba) mg/kg	Kadmium (Cd) mg/kg	Kadmiumsulfatti mg/kg	Koboltti (Co) mg/kg	Kromi (Cr) mg/kg	Kupari (Cu) mg/kg	Kuparisulfatti mg/kg	Elohopea (Hg) mg/kg	Mangaani (Mn) mg/kg	Mangaani (Mn) mg/kg TP	Mangaanisulfatti mg/kg	Molybdeeni (Mo) mg/kg	Nikkeli (Ni) mg/kg	Nikkeli (Ni) mg/kg TP	Nikkelsulfatti mg/kg	Lyijy (Pb) mg/kg	Antimoni (Sb) mg/kg	Seleni (Se) mg/kg	Sinkki (Zn) mg/kg	Sinkki (Zn) mg/kg TP	Sinkkisulfatti mg/kg	Tina (Sn) mg/kg	Vanadiini (V) mg/kg	Rikki (S) mg/kg	Kalsium (Ca) mg/kg	Kalsiumsulfatti mg/kg	Fosfori (P) mg/kg	Uraani (U) mg/kg	Rauta (Fe) mg/kg	Kuiva-aine m-%	Hehkutushäviö % ka	TOC m-%	pH	ANC pH 4 + mol H+/kg	ANC pH 5 + mol H+/kg	ANC pH 6 + mol H+/kg				
Vaarallinen jäte ¹⁾			100				2 500	2 500						1 000						2 500																					
Vaarallinen jäte ¹⁾			1 000				2 500	2 500		25 000	25 000			1 000	1 000					2 500	2 500	2 500																			
Kesä 2010	<3	5	240			<2	630		<0,04	220			<1	970			<3	5	<4	191 000			<2	<1	259 000	185 000				27	2,9										
Heinä 2010	<3	5	2,9	61		<2	12		<0,04	950			<1	4 120			3	<4	<4	13 400			<2	2	232 000	248 000				32	9,9										
Syys 2010	<3	12	2,6	24		2	11		<0,04	1680			<1	1 510			<3	<4	<4	5 100			<2	4	217 000	249 000			25	-											
Loka 2010	<3	7	2,3	37		<2	11		<0,04	520			<1	1 250			<3	<4	<4	10 300			<2	3	213 000	251 000			38	5											
Marras 2010	<3	31	4,6	45		7	29		<0,04	160			<1	1 360			<3	<4	<4	11 040			<2	8	187 000	229 000			160	-											
Joulu 2010	<3	7	8,2	26		24			<0,04	460			<1	690			<3	<1	<4	9 100			<2	4	222 000	249 000			33	4											
Tammii 2011	<3	12	44,7	29		2,4	472		0,075	120			<1	280			<3	<3	<3	9 170			<3	3,2	147 000	140 500				<20											
Maalis 2011	<3	8,7	470	65		2,8	6 900		<0,04	500			<1	1 140			4,5	<1	<3	14 200			<3	7,5	336 000	308 000			50	5,7											
Huhti 2011	<3	8	13	16		3,3	156		<0,04	480			<1	480			5,2	<1	<3	3 860			<3	7,9	289 100	307 600			119	2,1											
Touko 2011	<3	15	15,5	120		2,9	175		<0,04	742			<1	2 050			4	<1	<3	15 200			<3	5,5	298 000	312 000			37	15											
Kesä 2011	<3	5,8	10,6	24,7		2,5	95		<0,04	1310			<1	918			3,8	<1	<3	2 830			<3	9,7	231 700	273 000			79	4,3											
Heinä 2011	<3	15	12	16		4,4	66		<0,04	797			<1	590			<3	<3	<3	4 500			<3	8,3	261 000	278 000			89	2,1											
Elo 2011	<3	15	12,5	7,4		3,3	61		<0,04	440			<1	227			<3	<3	<3	3 200			<3	6,2	234 000	251 500			61	0,8											
Syys 2011	<3	14	3,7	3,8		3,2	17		<0,04	259			<1	106			<3	<3	<3	4 030			<3	6,5	271 000	323 000			87	1,4											
Loka 2011	<3	7,4	13,4	10		2,8	74		<0,04	332			<1	330			<3	<3	<3	8 850			<3	5,6	252 000	280 000			52	2,1											
Marras 2011	<3	5,4	9,6	23		2,3	158		<0,04	1040			<1	705			<3	<1	<3	11 600			<3	5,1	224 000	243 000			40	4,4											
Joulu 2011	3,5	13	12	13		3,2	46		<0,04	410			<1	300			3	<1	<3	8 360			<3	4,6	269 000	284 000			34	2											
Tammii 2012	3,9	11	51	10		2,6	1 040		<0,04	210			<1	210			4,5	<1	<3	13 400			<3	2,4	294 000	321 000			39	2,3											
Helmi 2012	5,3	4,9	145	14		<2	7 210		<0,04	600			<1	230			<3	<1	<3	27 900			<3	2,4	262 000	257 000			32	12											
Maalis 2012	<3	7,7	67	35		3,1	410		<0,04	1100			<1	470			<3	<1	<3	21 200			<3	3,3	235 000	234 000			67	4,7											
Huhti 2012	<3	8,6	72	12		2	540		<0,04	950			<1	540			3	<3	<3	14 000			<3	2,3	250 000	259 000			40	5,7											
Touko 2012	<3	5,3	11,1	7,1		<2	87		<0,04	290			<1	200			3	<3	<3	18 400			<3	2,4	240 000	268 000			34	3,1											
Kesä 2012	<3	6,5	200	17		3,1	1 050		<0,04	980			<1	440			<3	<3	<3	19 700			<3	4	203 000	223 000			94	4,7											
Heinä 2012	<3	3,3	5,9	7,8		<2	21		<0,04	440			<1	180			<3	<3	<3	17 500			<3	2	218 000	250 000			91	2,2											
Elo 2012	<3	2	30	9,8		<2	99		<0,04	630			<1	300			<3	<3	<3	14 000			<3	2,4	252 000	289 000			85	1,8											
Syys 2012	<3	2,3	110	12		<2	920		<0,04	460			<1	250			<3	<3	<3	24 700			<3	2,1	220 000	239 000			91	1,9											
Loka 2012	<3	3,8	190	20		<2	2 970		<0,04	190			<1	370			4,2	<3	<3	32 200			<3	2,2	212 000	223 000			69	1,4											
Marras 2012	<3	4,1	200	10		2,1	1 860		<0,04	270			<1	200			<3	<1	<3	67 700			<3	2,5	241 000	247 000			46	1,1											
Joulu 2012	3,4	12	94	27		2,1	800		<0,04	400			<1	160			<3	<1	<3	92 000			<3	2,7	244 000	245 000			39	1,3											
Tammii 2013	4,8	15	130	12		2,6	770		<0,04	370			<1	140			<3	<1	<3	80 900			<3	3	239 000	241 000			29	1,3											
Helmi 2013	6,5	4,3	720	37		<2	10 000		<0,04	520			<1	650			<3	<1	<3	224 000			<3	<2	255 000	160 000			26	3,6											
Maalis 2013	9,5	6,7	600	29		<2	10 300		<0,04	430			<1	400			<3	<1	<3	227 000			<3	2,7	275 000	162 000			<20	3,3											
Huhti 2013	7,9	8,1	610	22		2,6	13 800		<0,04	120			<1	260			<3	<1	4,9	130 000			<3	5,4	247 000	186 000			40	5,3											
Touko 2013	5,1	7,5	1 100	15		<2	23 100		0,049	130			<1	230			<3	<1	6,2	78 000			<3	2	250 000	218 000			62	1,3											
Elo 2013	<3	16	73	57		2,2	360		<0,04	390			<1	560			<3	<1	<3	24 700			<3	2,7	234 000	267 000			22	3											
Syys 2013	<3	9,9	230	25		<2	1 400		0,041	290			<1	720			<3	<1	<3	40 200			<3	2	136 000	131 000			36	2											
Loka 2013	4,5	12	780	14		2,1	6 930		0,15	430			<1	260			<3	<1	3	39 800			<3	2,9	242 000	243 000			40	3											
Marras 2013	4,3	6,6	610	15		<2	15 100		0,25	460			<1	400			4,3	<1	5,7	34 400			<3	3	206 000	133 000			51	3,2											
Joulu 2013	<3	6	170	65		<2	2 220		<0,04	430			<1	1 090			3,1	<1	<3	24 800			<3	2	220 000	232 000			28	9,3											
Tammii-huhtikuu 2014	5,3	e.a.	290	28		2,1	1 900		e.a.	500			e.a.	590			e.a.	e.a.	e.a.	29 000			e.a.	e.a.	180 000	200 000			e.a.	3,7		2 500	62	7,3	<0,3	5,2	0,044	<0,01			
Touko-eloku 2014	5,2	e.a.	660	22		1,9	6 300		e.a.	110			e.a.	320			e.a.	e.a.	e.a.	45 000			e.a.	e.a.	130 000	83 000			e.a.	1,6	1 500	63	8,7	1,5	6,4	0,25	0,20		0,096		
Syys-joulukuu 2014	14	e.a.	1 700	20		2,2	17 000		e.a.	240			e.a.	400			e.a.	e.a.	e.a.	140 000																					

Terrafame Oy, Jätejakeiden tarkkailu

Analyytitulokset 2017
2017 Eurofins

Kokonaispitoisuudet (osa tutkituista alkuaineista)
572 Vesienkäsittelysakka (kipsisakka-altaalle)

Aine/muuttuja	Arseeni (As) mg/kg	Barium (Ba) mg/kg	Kadmium (Cd) mg/kg	Koboltti (Co) mg/kg	Kromi (Cr) mg/kg	Kupari (Cu) mg/kg KP	Elohopea (Hg) mg/kg	Mangaani (Mn) mg/kg KP	Mangaani (Mn) mg/kg TP	Mangaanisulfaatti mg/kg	Molybdeeni (Mo) mg/kg	Nikkeli (Ni) mg/kg KP	Nikkeli (Ni) mg/kg TP	Nikkelisulfaatti mg/kg	Lyly (Pb) mg/kg	Antimoni (Sb) mg/kg	Seleni (Se) mg/kg	Sinkki (Zn) mg/kg	Sinkki (Zn) mg/kg TP	Tina (Sn) mg/kg	Vanadiini (V) mg/kg	Rikki (S) mg/kg	Kalsium (Ca) mg/kg	Kalsiumsulfaatti mg/kg	Fosfori (P) mg/kg	Uraani (U) mg/kg	Rauta (Fe) mg/kg	Rautasulfaatti mg/kg	Kuiva-aine m-%	Hehkutushäviö % ka	TOC m-%	pH	ANC pH 4 + mol H+/kg	ANC pH 5 + mol H+/kg	ANC pH 6 + mol H+/kg	ANC pH 7 + mol H+/kg	ANC pH 8 + mol H+/kg	ANC pH 9 + mol H+/kg				
Vaarallinen iäte ¹⁾						2 500			25 000			1 000	1 000					2 500	2 500																							
Vaarallinen iäte ²⁾																																										
Helmikuu 2017	1,4	e.a.	<0,20	5	37	<5,0	e.a.	13 000	4 030	11 077	e.a.	340	105	278	e.a.	e.a.	e.a.	14	4	e.a.	e.a.	120 000	190 000	200 079	e.a.	84	48 000	40 476	31	9	<0,3	9,6	4,1	3,4	2,2	1,4	1,10	0,25				
Maaliskuu 2017	1,2	e.a.	<0,20	6	37	<5,0	e.a.	13 000	4 030	11 077	e.a.	320	99	262	e.a.	e.a.	e.a.	30	9	e.a.	e.a.	100 000	160 000	168 488	e.a.	85	45 000	37 947	31	9	<0,3	9,6	4,2	3,6	2,8	1,3	0,97	0,28				
Huhtikuu 2017	<1,0	e.a.	0,40	7	31	<5,0	e.a.	14 000	4 900	13 468	e.a.	380	133	351	e.a.	e.a.	e.a.	160	56	e.a.	e.a.	100 000	140 000	166 449	e.a.	88	42 000	39 987	35	11	<0,3	9,2	3,7	3,0	2,0	1,0	0,69	0,10				
Toukokuu 2017	1,5	e.a.	0,44	11	38	6	e.a.	11 000	3 190	8 768	e.a.	550	160	421	e.a.	e.a.	e.a.	190	55	e.a.	e.a.	130 000	190 000	187 171	e.a.	81	40 000	31 554	29	12	0,33	9,1	4,3	3,5	2,7	1,9	1,50	0,10				
Kesäkuu 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Heinäkuu 2017	<1,0	e.a.	0,5	19	42	<5,0	e.a.	9 400	2 256	6 201	e.a.	900	216	570	e.a.	e.a.	e.a.	150	36	e.a.	e.a.	120 000	200 000	163 052	e.a.	74	32 000	20 891	24	12	<0,3	9,4	4,9	3,5	2,7	2,0	1,70	0,17				
Elokuu 2017	1,3	e.a.	0,9	15	44	10	e.a.	10 000	§	6 322	e.a.	600	138	364	e.a.	e.a.	e.a.	300	69	e.a.	e.a.	140 000	210 000	164 072	e.a.	65	33 000	20 646	23	13	<0,3	9,5	4,5	3,6	2,9	2,3	1,90	0,24				
Syyskuu 2017	1,6	e.a.	7,0	49	34	43	e.a.	17 000	8 411	49	e.a.	1 600	288	759	e.a.	e.a.	e.a.	3 100	558	e.a.	e.a.	150 000	180 000	110 060	e.a.	56	31 000	15 179	18	11	<0,3	9,5	4,3	3,5	2,7	1,9	1,60	0,24				
Syyskuu 2017*	<1,0	e.a.	7,5	49	36	44	e.a.	18 000	3 420	9 400	e.a.	1 600	304	802	e.a.	e.a.	e.a.	3 100	589	e.a.	e.a.	140 000	200 000	129 083	e.a.	64	33 000	17 056	19		<0,3											
Lokakuu 2017	1,4	e.a.	3,6	31	38	20	e.a.	13 000	2 470	6 789	e.a.	1 000	190	501	e.a.	e.a.	e.a.	1 700	323	e.a.	e.a.	130 000	190 000	122 629	e.a.	73	30 000	15 505	19	13	<0,3	9,8	4,8	3,7	2,9	1,8	1,5	0,5				
Marraskuu 2017	1,5	e.a.	2,2	20	38	11	e.a.	17 000	4 760	13 083	e.a.	720	202	532	e.a.	e.a.	e.a.	1 100	308	e.a.	e.a.	140 000	190 000	180 716	e.a.	91	38 000	28 943	28	10	<0,3	8,9	3,3	2,5	1,6	0,6	0,2					
Joulukuu 2017	1,2	e.a.	0,53	14	38	<5,0	e.a.	16 000	4 640	12 753	e.a.	530	154	405	e.a.	e.a.	e.a.	570	165	e.a.	e.a.	130 000	160 000	157 617	e.a.	110	44 000	34 710	29	9	<0,3	8,5	3,0	2,4	1,5	0,5	0,1	-				
Tammikuu 2018	<1,0	e.a.	<0,20	13	35	<5,0	e.a.	12 000	4 320	11 874	e.a.	550	198	522	e.a.	e.a.	e.a.	110	40	e.a.	e.a.	99 000	140 000	171 205	e.a.	120	38 000	37 212	36	8	<0,3	8,4	4,1	3,2	1,1	0,3	0,06	-				
Heimikuu 2018	1,2	e.a.	<0,20	7	32	<5,0	e.a.	15 000	5 400	14 842	e.a.	310	112	294	e.a.	e.a.	e.a.	40	14	e.a.	e.a.	98 000	150 000	183 434	e.a.	110	46 000	45 046	36	8	<0,3	9,5	5,1	4,1	1,5	0,6	0,26	0,07				
Maaliskuu 2018	<1,0	e.a.	<0,20	7	31	<5,0	e.a.	15 000	5 850	16 079	e.a.	340	133	350	e.a.	e.a.	e.a.	38	15	e.a.	e.a.	110 000	160 000	211 968	e.a.	120	53 000	56 226	39	9	<0,3	9,0	4,2	3,5	1,1	0,4	0,13	-				
Huhtikuu 2018	<1,0	e.a.	1,10	12	35	<5,0	e.a.	14 000	4 620	12 698	e.a.	480	158	418	e.a.	e.a.	e.a.	400	132	e.a.	e.a.	130 000	190 000	212 987	e.a.	110	51 000	45 781	33	9	<0,3	8,8	5,1	4,1	1,4	0,4	0,11	-				
Toukokuu 2018	<1,0	e.a.	0,57	18	34	<5,0	e.a.	12 000	3 720	10 225	e.a.	750	233	613	e.a.	e.a.	e.a.	410	127	e.a.	e.a.	140 000	220 000	231 670	e.a.	110	42 000	35 417	31	9	<0,3	8,5	5,1	4,4	1,4	0,3	0,07	-				
Kesäkuu 2018	2,0	e.a.	0	12	33	<5,0	e.a.	19 000	5 890	16 189	e.a.	500	155	409	e.a.	e.a.	e.a.	100	31	e.a.	e.a.	140 000	150 000	157 957	e.a.	110	49 000	41 320	31	11	<0,3	8,3	3,8	3,1	1,5	0,4	0,07	-				
Heinäkuu 2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Heinäkuu 2018	3,8	e.a.	56,0	590	9	59	e.a.	150 000	4 800	13 193	e.a.	23 000	736	1 941	e.a.	e.a.	e.a.	50 000	1 600	e.a.	e.a.	35 000	110 000	11 957	e.a.	37	48 000	4 178	3	14	2	-	-	-	-	-	-	-	-			
Elokuu 2018	5,5	e.a.	24,0	360	10	59	e.a.	120 000	3 600	9 895	e.a.	15 000	450	1 187	e.a.	e.a.	e.a.	33 000	990	e.a.	e.a.	48 000	96 000	9 783	e.a.	29	70 000	5 712	3	18		8,7	-	-	-	-	-	-				
Syyskuu 2018	5,0	e.a.	20,0	320	8	35	e.a.	120 000	3 600	9 895	e.a.	16 000	480	1 266	e.a.	e.a.	e.a.	33 000	990	e.a.	e.a.	40 000	90 000	9 172	e.a.	29	62 000	5 060	3	15	2	8,4	-	-	-	-	-	-				
Lokakuu 2018	6,8	e.a.	27,0	390	12	51	e.a.	120 000	3 600	9 895	e.a.	19 000	570	1 503	e.a.	e.a.	e.a.	44 000	1 320	e.a.	e.a.	51 000	100 000	10 191	e.a.	51	74 000	6 039	3	13		8,9	-	-	-	-	-	-				
Marraskuu 2018	1,5	e.a.	0,3	8	41	<5,0	e.a.	14 000	2 800	7 696	e.a.	460	92	243	e.a.	e.a.	e.a.	360	72	e.a.	e.a.	160 000	190 000	129 083	e.a.	120	45 000	24 482	20	13	<0,1	8,8	6,6	4,7	2,8	1,9	1,1	0,2				
Joulukuu 2018	1,7	e.a.	<0,20	6	28	<5,0	e.a.	15 000	3 000	8 246	e.a.	330	66	174	e.a.	e.a.	e.a.	46	9	e.a.	e.a.	120 000	150 000	101 908	e.a.	110	44 000	23 938	20	11	<0,1	8,0	7,3	5,3	3,1	1,9	1,0					

*Tarkistusanalyysit
¹⁾ Valtioneuvoston jätteistä antaman asetuksen VNA 179/2012 mukaiset raja-arvot olennaisen metallien osalta.
1) Jäteluokituksen pitoisuusrajat 1.6.2015 voimaantulleen komission asetuksen 1357/2014 mukaisesti.
Kansalliseen lainsäädäntöön on tehty tarvittavat muutokset kumaamalla jätteen vaarominaisuuksia koskenut jätteenasetuksen (Vna 179/2012) liite 3, ja muuttamalla jätteenasetuksen liitettä 4.
Huom. Pitoisuusrajavertailu tehdään jätteen sisältämille kokonaispitoisuuksille tuorepainoa kohti (Häkkinen E, Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2016, Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi).
¹⁾ Pima-asetuksessa 214/2007 ei ole asetettu uraanille viitearvoja. Taulukossa suluisa olevat arvot ovat aikaisemmin sovellettuja ns. SAMASE-ohje ja raja-arvoja.

Kokonaispitoisuudet (osa tutkituista alkuaineista)
KL2-sivukivi

Aine/muuttuja	Arseeni (As) (As) mg/kg	Barium (Ba) (Ba) mg/kg	Kadmium (Cd) (Cd) mg/kg	Koboltti (Co) (Co) mg/kg	Kromi (Cr) (Cr) mg/kg	Kupari (Cu) (Cu) mg/kg	Elohopea (Hg) (Hg) mg/kg	Mangaani (Mn) (Mn) mg/kg KP	Mangaani (Mn) (Mn) mg/kg TP	Mangaanisulfaatti (Mn) mg/kg	Molybdeeni (Mo) (Mo) mg/kg	Nikkeli (Ni) (Ni) mg/kg KP	Nikkeli (Ni) (Ni) mg/kg TP	Nikkelisulfaatti (Ni) mg/kg	Lyijy (Pb) (Pb) mg/kg	Antimoni (Sb) (Sb) mg/kg	Seleeni (Se) (Se) mg/kg	Sinkki (Zn) (Zn) mg/kg	Sinkki (Zn) (Zn) mg/kg TP	Tina (Sn) (Sn) mg/kg	Vanadiini (V) (V) mg/kg	Rikki (S) (S) mg/kg	Kalsium (Ca) (Ca) mg/kg	Kalsiumsulfaatti (Ca) mg/kg	Fosfori (P) (P) mg/kg	Uraani (U) (U) mg/kg	Rauta (Fe) (Fe) mg/kg	Rautasulfaatti (Fe) mg/kg	Ra-226 Bq/kg	Ra-228 Bq/kg	Po-210 Bq/kg	Pb-210 Bq/kg	Radon (Rn) (Rn) Bq/kg	Kuiva-aine m-%	Hehkutushäviö % ka	TOC m-%	pH			
Vaarallinen jätte ¹⁾	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	1 000	1 000	1 000	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
Vaarallinen jätte ¹⁾	50,0	e.a.	9	37	76	370	e.a.	1 400	1 386	3 810	e.a.	400	396	1 044	e.a.	e.a.	e.a.	1 600	1 584	e.a.	e.a.	63 000	12 000	40 355	e.a.	10	80 000	215 439							99	3	5	6,5		
Joulukuu 2017	53,0	e.a.	33,0	34	70	290	e.a.	1 200	1 200	3 298	e.a.	350	350	923	e.a.	e.a.	e.a.	2 800	2 800	e.a.	e.a.	64 000	14 000	47 557	e.a.	10	63 000	171 372							100	4	5	7,8		
Heinäkkuu 2018	73,0	e.a.	26	73	93	640	e.a.	1 700	1 700	4 673	e.a.	600	600	1 582	e.a.	e.a.	e.a.	3 400	3 400	e.a.	e.a.	78 000	11 000	37 366	e.a.	14	100 000	272 019							100	5	6	8,0		
Maaliskuu 2018	66,0	e.a.	15,00	63	84	550	e.a.	2 200	2 178	5 986	e.a.	550	545	1 436	e.a.	e.a.	e.a.	2 900	2 871	e.a.	e.a.	62 000	12 000	40 355	e.a.	10	83 000	223 518							99	4	5	7,8		
Huhtikuu 2018	59,0	e.a.	17,00	53	97	2 200	e.a.	5 400	5 346	14 694	e.a.	540	535	1 410	e.a.	e.a.	e.a.	3 100	3 069	e.a.	e.a.	70 000	13 000	43 718	e.a.	17	93 000	250 448							99	6	6	6,6		
Toukokuu 2018	73,0	e.a.	16	67	82	600	e.a.	5 700	5 643	15 510	e.a.	550	545	1 436	e.a.	e.a.	e.a.	2 300	2 277	e.a.	e.a.	78 000	6 400	21 523	e.a.	11	97 000	261 220							99	4	5	6,2		
Kesäkuu 2018	110,0	e.a.	13,0	37	61	420	e.a.	5 100	5 049	13 878	e.a.	420	416	1 096	e.a.	e.a.	e.a.	2 100	2 079	e.a.	e.a.	94 000	8 100	27 240	e.a.	9	90 000	242 369							99	4	5	6,8		
Heinäkuu 2018	100,0	e.a.	6,4	34	54	310	e.a.	2 000	2 000	5 497	e.a.	380	380	1 002	e.a.	e.a.	e.a.	1 200	1 200	e.a.	e.a.	83 000	6 500	22 080	e.a.	7	90 000	244 817							100	5	5	5,6		
Elokuu 2018	100,0	e.a.	73,0	58	53	500	e.a.	3 800	3 762	10 340	e.a.	560	554	1 462	e.a.	e.a.	e.a.	18 000	17 820	e.a.	e.a.	94 000	6 100	20 514	e.a.	10	99 000	266 606							99	6	6	5,6		
Syyskuu 2018	120,0	e.a.	18,0	67	95	540	e.a.	2 500	2 500	6 871	e.a.	650	650	1 714	e.a.	e.a.	e.a.	2 900	2 900	e.a.	e.a.	88 000	11 000	37 366	e.a.	12	93 000	252 978							100	5	6	7		
Lokakuu 2018	67,0	e.a.	16,0	47	69	530	e.a.	1 900	1 881	5 170	e.a.	540	535	1 410	e.a.	e.a.	e.a.	2 100	2 079	e.a.	e.a.	85 000	7 100	23 877	e.a.	12	110 000	296 229							99	4	7	6,3		
Marraskuu 2018	110,0	e.a.	16,0	88	74	840	e.a.	1 900	1 900	5 222	e.a.	970	970	2 558	e.a.	e.a.	e.a.	2 900	2 900	e.a.	e.a.	110 000	8 100	27 515	e.a.	14	100 000	272 019							100	4	7	6,9		
Joulukuu 2018	130,0	e.a.	13,0	67	73	670	e.a.	1 800	1 800	4 947	e.a.	700	700	1 846	e.a.	e.a.	e.a.	2 000	2 000	e.a.	e.a.	87 000	8 800	29 893	e.a.	13	93 000	252 978							100	3	6	6,3		

*Tarkistusanalyysit
¹⁾ Valtioneuvoston jätteistä antaman asetuksen VNA 179/2012 mukaiset raja-arvot olennaisien metallien osalta.
1) Jätteenluokituksen pitoisuusrajat 1.6.2015 voimaantulleen komission asetuksen 1357/2014 mukaisesti.
Kansalliseen lainsäädäntöön on tehty tarvittavat muutokset kumoamalla jätteen vaarominaisuuksia koskenut jätteasetuksen (Vna 179/2012) liite 3, ja muuttamalla jätteasetuksen liitettä 4.
Huom. Pitoisuusrajavertailu tehdään jätteen sisältämille kokonaispitoisuuksille tuorepainoa kohti (Häkkinen E, Ympäristöhallinnon ohjelta 1/2016, Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi).
¹⁾ Pima-asetuksessa 214/2007 ei ole asetettu uraanille viitearvoja. Taulukossa suljussa olevat arvot ovat aikaisemmin sovellettuja ns. SAMASE-ohje ja raja-arvoja.

LIITE 2

JÄTEJAKEIDEN LIUKOISUUSOMINAISUUDET

Terrafame Oy, Jätejakeiden tarkkailu
Liukoisuudet

Analyyysitulokset 2010-2015
2010-2013 Suomen Ympäristöpalvelu Oy
2014-2015 Ramboll Analytics

Määrittymiset: 2-vaiheinen ravistelutesti (SFS-EN 12457-3), läpivirtaustesti eli kolonnikoe (CEN/TS 14405:2004), uuttosuhte L/S= 10

- 2-vaiheinen ravistelutesti (SFS-EN 12457-3), uuttosuhte L/S=10

- läpivirtaustesti eli kolonnikoe (CEN/TS 14405:2004), uuttosuhte L/S=10

- 1-vaiheinen ravistelutesti (SFS-EN 12457-2), uuttosuhte L/S=10

- 2-vaiheinen ravistelutesti, uuttosuhte L/S = 10. Näyte dekantoitu ja ilmakuivattu ennen liukoisuustestiä

646 Loppuneutraloinnin sakeuttimen alite (kipsisakka-altaalle)

Vertailuarvoina oheisessa taulukossa on valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaiset kaatopaikkakelpoisuuskriteerit. Huom! Kaikille yhdisteille ei ole viitearvoja.

Tavanomainen jäte

Aine/muuttuja	Arseeni (As)	Barium (Ba)	Kadmium (Cd)	Koboltti (Co)	Kromi (Cr _{tot})	Kupari (Cu)	Elohopea (Hg)	Molybdeeni (Mo)	Nikkeli (Ni)	Lyijy (Pb)	Antimoni (Sb)	Seleen (Se)	Sinkki (Zn)	Tina (Sn)	Vanadiini (V)	Uraani (U)	Kloridi (Cl ⁻)	Fluoridi (F ⁻)	Sulfaatti (SO ₄ ²⁻)	DOC	TDS	pH	Sähkönj.
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mS/m
Pysyvä jäte	0,5	20	0,04	-	0,5	2	0,01	0,5	0,4	0,5	0,06	0,1	4	-	-	-	800	10	1 000	500	4 000	-	-
Tavanomainen jäte	2	100	1	-	10	50	0,2	10	10	10	0,7	0,5	50	-	-	-	15 000	150	20 000	800	60 000	>6	-
Vaarallinen jäte	25	300	5	-	70	100	2	30	40	50	5	7	200	-	-	-	25 000	500	50 000	1 000	100 000	-	-
Kesä2010	<0,15	0,31	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,24	<0,15	<0,05	<0,075	0,16	<0,15	<0,05	<0,002	110	<5	30 500	12	43 700	10,7	480
Kesä2010	<0,15	0,54	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	<0,001	52	<5	30 800	12,4	26 200		260
Syys2010	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05		72	<5	89 000	<0,2	12 000	8,9	600
Loka2010	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	0,34	<0,1	<0,15	<0,05	0,12	80	<5	80 500	20,1	117 000	8,4	610
Marras2010	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,10	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	-	95	16	119 400	25,7	177 300	8,9	904
Joulu2010	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,18	<0,15	<0,05	<0,075	1,95	<0,15	<0,05	1,3	70	<5	107 000	28,1	193 000	8,7	1050
Joulu2010	<0,15	0,062	<0,03	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	0,11	<0,15	<0,05	0,77	<50	9,9	94 400	21,6	179 000		
Tamm12011	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,18	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	-	84,6	18,3	98 000	<10	146 000	8,8	700
Heimi2011	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,18	<0,15	<0,05	<0,075	0,15	<0,15	<0,05	0,05	65,2	9,4	79 100	<10	121 000	9,2	590
Maalis2011	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,18	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05		100	19	126 500	34	162 000	8,5	800
Maalis2011	<0,15	0,083	<0,015	<0,03	<0,1	0,07	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,91	93	18,4	145 000	<5	157 000		
Huhti2011	<0,15	0,1	<0,015	<0,03	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	0,17	<0,15	<0,05	0,008	115	9,3	72 000	17	73 400	8,8	440
Huhti2011	<0,15	0,11	<0,015	<0,03	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,91	104	9,6	67 900	16,4	74 600		
Touko2011	<0,15	<0,05	<0,015	<0,03	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,03	86	6,4	63 900	15	80 000	9,1	490
Touko2011	<0,15	<0,05	<0,015	<0,03	<0,1	0,16	<0,005	<0,05	0,66	<0,15	<0,05	<0,075	5,11	<0,15	<0,05	0,1	60,2	<5	65 100	19,8	82 600		
Kesä2011	<0,15	<0,05	<0,015	<0,03	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,02	112	<5	103 000	21	160 200	9,3	770
Kesä2011	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,04	151	<5	102 000	6,6	149 000		
Heinä2011	<0,15	0,06	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,41	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,84	273	21	299 000	87	288 000	8,6	1220
Elo2011	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,08	170	5,1	117 000	91	167 000	9,9	680
Loka2011	<0,15	0,068	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,08	76,2	<5	26 800	28	41 300	9,3	280
Loka2011	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,07	69,2	9	28 700	18,6	41 400		
Marras2011	<0,15	0,16	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,02	75	<5	27 300	19	36 800	8,9	270
Marras2011	<0,15	0,13	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,01	72,3	<5	27 600	14,5	36 000		
Joulu2011	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	<0,005	130	9	23 600	29	38 400	8,6	260
Joulu2011	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	<0,005	120	8,4	23 600	12	34 000		
Tamm12012	<0,15	0,064	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,15	100	37	38 900	37	61 000	9,1	420
Tamm12012	<0,15	0,1	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,29	130	81	44 900	9,6	76 800		
Heimi2012	<0,15	0,072	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,13	91	26	28 400	37	41 900	8,6	340
Heimi2012	<0,15	0,08	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,15	90	42	30 800	25	48 400		
Maalis2012	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	<0,075	0,2	<0,15	<0,05	0,31	81	17	28 200	45	41 800	9,1	300
Maalis2012	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,29	85,6	17,1	30 100	20,3	46 200		
Heinä2012	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	<0,075	0,39	<0,15	<0,05	0,071	65,8	9,9	24 900	36,5	38 000	8,1	270
Elo2012	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,02	60,8	<5	23 200	49	37 600	9,3	280
Elo2012	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,04	53,4	5	25 900	39,3	40 600		
Syys2012	<0,15	0,1	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	<0,075	0,32	<0,15	<0,05	0,02	77	<5	26 100	240	42 100	9,3	290
Loka2012	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	0,057	0,15	<0,15	<0,05	0,04	64,4	6,6	27 400	67	42 200	9,1	280
Joulu2012	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,0																

Terrafame Oy, Jätejakeiden tarkkailu

Analyysitulokset 2010-2014
2010-2013 Suomen Ympäristöpalvelu Oy
2014-2015 Ramboll Analytics

Määrittymiset: 2-vaiheinen ravistelustesti (SFS-EN 12457-3), läpivirtaustesti eli kolonnikoe (CEN/TS 14405:2004), uuttosuhte L/S= 10

- 2-vaiheinen ravistelustesti (SFS-EN 12457-3), uuttosuhte L/S=10

- läpivirtaustesti eli kolonnikoe (CEN/TS 14405:2004), uuttosuhte L/S=10

- 1-vaiheinen ravistelutesti (SFS-EN 12457-2), uuttosuhte L/S=10

2-vaiheinen ravistelutesti, uuttosuhte L/S = 10. Näyte dekantoitu ja ilmaquvattu ennen liukoisuustestii

- 2-vaiheinen ravistelutesti, uuttosuhte L/S = 10. Näyte dekantoitu ja ilmaquvattu ennen liukoisuustestii

645 Raudan sakeuttimen alite

Aine /muuttuja	Arseni (As) mg/kg	Barium (Ba) mg/kg	Kadmium (Cd) mg/kg	Koboltti (Co) mg/kg	Kromi (Cr _{tot}) mg/kg	Kupari (Cu) mg/kg	Elohopea (Hg) mg/kg	Molybdeeni (Mo) mg/kg	Nikkeli (Ni) mg/kg	Lyijy (Pb) mg/kg	Antimoni (Sb) mg/kg	Seleen (Se) mg/kg	Sinkki (Zn) mg/kg	Tina (Sn) mg/kg	Vanadiini (V) mg/kg	Uraani (U) mg/kg	Kloridi (Cl) mg/kg	Fluoridi (F) mg/kg	Sulfaatti (SO ₄ ²⁻) mg/kg	DOC mg/kg	TDS mg/kg	pH	Sähkönj. mS/m
Tavanomainen jäte	0,5	20	0,04	-	0,5	2	0,01	0,5	0,4	0,5	0,06	0,1	4	-	-	-	800	10	1 000	500	4 000	-	-
Tavanomainen jäte	2	100	1	-	10	50	0,2	10	10	10	0,7	0,5	50	-	-	-	15 000	150	20 000	800	60 000	>6	-
Vaarallinen jäte	25	300	5	-	70	100	2	30	40	50	5	7	200	-	-	-	25 000	500	50 000	1 000	100 000	-	-
Kesä2010	<0,15	0,08	<0,015	0,057	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	9,12	0,73	<0,05	<0,075	0,23	<0,15	0,099	0,33	180	<5	97 000	15,2	143 000	6,5	570
Kesä2010	<0,15	0,09	<0,015	0,067	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	4,19	0,77	<0,05	<0,075	1,13	<0,15	0,11	0,3	170	<5	100 500	26,4	150 100	-	540
Syys2010	<0,15	0,078	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	6,53	<0,15	<0,05	<0,075	0,23	<0,15	0,099	-	180	<5	138 000	<1	197 000	6,8	580
Loka2010	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	5,97	<0,15	<0,05	0,16	2,9	<0,15	0,075	0,83	150	<5	117 000	13,5	173 000	6,9	620
Marras2010	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	9,68	<0,15	<0,05	0,12	<0,1	<0,15	0,07	-	83	<5	109 300	<1	177 600	6,7	640
Joulu2010	<0,15	0,075	0,033	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	5,09	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	0,29	1,2	<50	8,9	105 000	14	189 000	6,5	650
Joulu2010	<0,15	0,11	0,043	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,99	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	2,29	100	<5	142 000	21,7	321 000	-	-
Tammi2011	<0,15	0,1	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	5	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	0,091	-	70,8	<5	98 500	1700	145 000	6,7	500
Helmi2011	0,16	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	3,72	<0,15	<0,05	0,13	<0,1	<0,15	0,14	1,13	150	<5	201 000	<10	247 000	6,4	650
Maalis2011	<0,15	<0,05	0,047	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	29,1	1,51	0,16	0,27	<0,1	<0,15	0,14	5,3	163	<5	210 000	3,4	241 000	6,0	800
Touko2011	<0,15	<0,05	0,036	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	2,55	0,66	0,16	0,27	<0,1	<0,15	0,062	2,2	160	7,5	168 000	5,2	209 000	6,4	530
Touko2011	<0,15	<0,05	0,033	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,38	0,91	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	0,06	1,57	130	7	139 000	<1	192 000	-	-
Heinä2011	<0,15	0,09	0,03	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,27	0,68	<0,05	<0,075	0,60	<0,15	0,072	0,18	128	11	121 800	8,3	201 000	7,6	700
Heinä2011	<0,15	0,1	0,036	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,06	0,9	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,1	0,2	130	10,5	133 000	3,8	200 000	-	-
Elo2011	<0,15	0,15	0,042	0,069	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	2,53	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	0,1	0,84	152	7,3	199 000	6,6	311 000	7,1	810
Syys2011	<0,15	0,12	0,04	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,76	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	0,077	0,53	199	<5	121 000	8	199 000	7,2	640
Loka2011	0,15	0,2	0,024	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,16	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,31	116	14,2	117 000	15	200 300	7,2	640
Loka2011	0,18	0,2	0,028	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,075	0,1	<0,15	<0,1	0,42	104	10,7	121 000	3,8	211 000	-	-
Marras2011	<0,15	0,16	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,14	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,45	117	13	111 800	7,8	199 600	7,6	580
Joulu2011	<0,15	0,069	0,042	0,077	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,97	<0,15	<0,05	0,082	0,11	<0,15	0,1	0,22	130	7,8	111 000	29	207 000	7,0	620
Joulu2011	<0,15	0,069	0,039	0,058	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,38	<0,15	<0,05	0,085	0,1	<0,15	0,09	0,31	110	7,1	114 000	25	180 000	-	-
Tammi2012	<0,15	0,1	0,057	<0,050	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	1,5	<0,15	<0,05	0,082	0,11	<0,15	0,1	0,42	140	9,1	149 000	37	261 000	7,2	870
Tammi2012	<0,15	0,089	0,062	<0,05	<0,1	<0,05	<0,005	<0,05	0,53	<0,15	<0,05	0,085	0,16	<0,15	0,11	0,52	140	11	151 000	11	331 000	-	-
Helmi2012	<0,15	0,18	0,1	0,095	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	5,7	<0,15	<0,05	0,082	0,17	<0,15	0,26	1,1	150	<5	164 000	37	325 000	6,6	820
Helmi2012	<0,15	0,14	0,062	0,095	<0,1	<0,05	<0,005	<0,05	2,13	<0,15	<0,05	0,085	0,22	<0,15	0,078	0,93	130	<5	157 000	28	365 000	-	-
Maalis2012	<0,15	0,11	0,074	0,075	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	7,54	<0,15	<0,05	<0,075	0,15	<0,15	<0,05	1,03	180	<5	165 000	35	299 000	6,5	670
Maalis2012	<0,15	0,12	0,083	0,083	<0,1	<0,05	<0,005	<0,05	2,22	<0,15	<0,05	<0,05	<0,1	<0,15	<0,05	1,34	190	<5	185 000	58,1	293 000	-	-
Huhti2012	<0,15	0,075	0,73	0,15	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	6,6	<0,15	<0,05	<0,075	6,2	<0,15	0,17	2,1	160	11	174 000	30	264 000	6,7	670
Touko2012	<0,15	0,075	0,042	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,15	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	0,071	0,27	111	11,6	103 000	26,8	156 000	6,8	580
Touko2012	<0,15	0,076	0,04	<0,05	<0,1	<0,05	<0,005	<0,05	0,06	<0,15	<0,05	<0,05	0,063	<0,15	0,076	0,35	95	9,2	99 000	40,5	82 300	-	-
Kesä2012	<0,15	0,061	0,032	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,28	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	0,086	0,26	110	7,3	97 200	24	167 000	6,7	620
Heinä2012	<0,15	<0,05	<0,015	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,33	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	0,1	0,44	155	10,8	152 000	26	277 000	7,0	680
Elo2012	<0,15	0,071	0,042	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,17	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,44	95,7	13,2	82 900	51	180 000	7,5	520
Syys2012	<0,15	0,28	0,042	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,32	<0,15	<0,05	<0,075	0,57	<0,15	0,058	0,51	112	9,4	154 100	100	368 000	7,3	720
Loka2012	<0,15	0,093	0,031	<0,05	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	0,35	<0,15	<0,05	<0,075	<0,1	<0,15	<0,05	0,51	110	11,6	131 000	115	224 000	7,3	670
Loka2013	<0,15	0,11	0,025	0,28	<0,1																		

Terrafame Oy, Jätejakeiden tarkkailu

Analyytitulokset 2010-2014
2010-2013 Suomen Ympäristöpalvelu Oy
2014 Ramboll Analytics

Liukoisuudet: 2-vaiheinen ravistelustesti (SFS-EN 12457-3), läpivirtaustesti eli kolonnikoe (CEN/TS 14405:2004), uuttosuhte L/S= 10

Huom! Kolonnikokeen tulokset on harmaalla taustalla.

653 Esineutralointisakka nauhasuotimelta (sekundäärikasan pohjalle)

Vertailuarvoina oheisessa taulukossa on valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaiset kaatopaikkakelpoisuuskriteerit. Huom! Kaikille yhdistelle ei ole viitearvoja.
- 2-vaiheinen ravistelustesti, uuttosuhte L/S = 10. Näyte dekantoitu ja ilmaikuivattu ennen liukoisuustestitä

Aine/muuttuja	Arseeni (As)	Barium (Ba)	Kadmium (Cd)	Koboltti (Co)	Kromi (Cr _{tot})	Kupari (Cu)	Elohopea (Hg)	Molybdeeni (Mo)	Nikkeli (Ni)	Lyijy (Pb)	Antimoni (Sb)	Seleni (Se)	Sinkki (Zn)	Tina (Sn)	Vanadiini (V)	Uraani (U)	Kloridi (Cl ⁻)	Fluoridi (F ⁻)	Sulfaatti (SO ₄ ²⁻)	DOC	TDS	pH	Sähkönj.	
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg		mS/m
Pysyvä jäte	0,5	20	0,04	-	0,5	2	0,01	0,5	0,4	0,5	0,06	0,1	4	-	-	-	800	10	1 000	500	4 000	-	-	
Tavanomainen jäte	2	100	1	-	10	50	0,2	10	10	10	0,7	0,5	50	-	-	-	15 000	150	20 000	800	60 000	>6	-	
Vaarallinen jäte	25	300	5	-	70	100	2	30	40	50	5	7	200	-	-	-	25 000	500	50 000	1 000	100 000	-	-	
Kesä2010	<0,15	0,1	0,044	22,7	<0,1	<0,1	<0,001	<0,05	620	<0,15	<0,05	<0,075	9 060	<0,15	<0,05	0,044	81	<5	34 100	33,7	47 600	6,1	280	
Kesä2010	<0,15	0,21	0,016	17,7	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	460	<0,15	<0,05	<0,075	7 810	<0,15	<0,05	0,098	35	<5	32 300	46,8	45 700	-	250	
Loka2010	<0,15	0,086	0,27	32	<0,1	<0,1	<0,001	<0,05	980	0,52	<0,05	<0,075	9 000	<0,15	0,11	3,8	<50	<5	39 000	23,6	47 000	3,8	300	
Marras2010	<0,15	0,2	3,79	40	<0,1	18,5	<0,001	<0,05	1 200	1,09	<0,05	<0,075	11 000	<0,15	<0,05	-	<50	<5	35 200	19,4	54 900	3,2	300	
Joulu2010	0,21	0,071	7,65	25,1	0,19	15,6	<0,005	<0,05	690	0,77	<0,075	<0,075	8 930	<0,15	1,05	2,2	<50	8,2	40 200	27,9	63 000	2,9	340	
Joulu2010	<0,15	0,091	3,07	25,4	0,15	1,51	<0,005	<0,05	588	0,35	<0,05	<0,075	8 520	<0,15	0,87	1,63	<50	<5	36 000	19	55 400	-	-	
Tamm2011	<0,15	0,1	0,56	26,4	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	280	<0,15	<0,075	<0,075	4 520	<0,15	1,05	-	<50	8,2	27 900	18	37 700	4,5	245	
Maalis2011	<0,15	0,075	428	51	<0,1	326	<0,005	<0,05	880	<0,15	<0,075	<0,075	10 493	<0,15	<0,05	-	<50	29	57 600	54	73 700	4,2	300	
Maalis2011	0,06	0,08	440	46,8	0,068	170	<0,005	<0,05	798	0,081	<0,05	<0,075	9 190	<0,15	0,04	5,2	<50	27,9	58 300	38	67 100	-	-	
Huhti2011	0,51	0,13	11,1	11,8	<0,1	115	<0,005	<0,05	473	1,36	0,061	<0,075	3 800	<0,15	4,74	2,02	<50	45	71 000	56	66 300	2,4	430	
Huhti2011	0,59	0,15	8,67	8,55	0,76	77,6	<0,005	<0,05	341	1,37	<0,05	<0,075	3 800	<0,15	3,13	1,94	<50	38,2	67 200	31,6	60 400	-	-	
Touko2011	<0,15	0,087	15,3	111	<0,2	118	<0,005	<0,05	1870	0,31	<0,05	<0,075	14 300	<0,15	0,35	5,73	<50	16	73 400	27	81 100	3,3	290	
Touko2011	<0,15	0,071	13,8	113	0,13	112	<0,005	<0,05	1880	0,3	<0,05	<0,075	13 900	<0,15	0,32	5,44	<50	15,3	58 100	22,9	80 900	-	-	
Kesä2011	<0,15	0,1	9,74	24,7	<0,1	48,5	<0,005	<0,05	885	0,32	<0,05	<0,075	2 750	<0,15	<0,05	3,93	51	48	51 400	17	60 700	4,1	300	
Kesä2011	<0,15	0,11	6,78	24,7	<0,1	30,9	<0,005	<0,05	697	0,23	<0,05	<0,075	2 620	<0,15	<0,1	3,45	54	37	42 900	22	54 900	-	-	
Heinä2011	<0,15	<0,05	10,4	11,3	<0,1	21	<0,005	<0,05	501	<0,15	<0,05	<0,075	4 340	<0,15	<0,05	1,6	<50	28	35 800	34	53 000	4,2	290	
Heinä2011	<0,15	0,052	9,18	9,32	<0,1	20,6	<0,005	<0,05	444	<0,15	<0,05	<0,075	4 420	<0,15	<0,1	1,36	21,8	26,7	33 400	24	49 990	-	-	
Elo2011	<0,15	0,1	1,25	5,68	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	200	<0,15	<0,05	<0,075	1 570	<0,15	<0,05	0,44	<50	21	21 700	19	17 000	4,5	250	
Elo2011	<0,15	0,1	0,2	4,23	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	150	<0,15	<0,05	<0,075	895	<0,15	<0,1	0,2	<50	11,4	19 300	15,4	29 900	-	-	
Syys2011	<0,15	0,1	<0,015	3,46	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	102	<0,15	<0,05	<0,075	1 110	<0,15	<0,05	0,48	<50	19	19 000	14	30 500	3,9	250	
Syys2011	<0,15	0,11	<0,015	2,78	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	91,4	<0,15	<0,05	<0,075	276	<0,15	<0,1	0,03	<50	<5	17 200	10,6	21 300	-	-	
Loka2011	0,16	0,093	0,062	9,72	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	327	<0,15	<0,05	<0,075	4 280	<0,15	<0,05	2,1	<50	21,2	29 800	25	43 800	4,6	250	
Loka2011	<0,15	0,11	0,039	8,42	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	307	<0,15	<0,05	0,19	3 490	<0,15	<0,1	1,82	<50	11,3	27 400	19,4	45 200	-	-	
Marras2011	<0,15	0,11	0,19	11,9	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	470	<0,15	<0,05	0,37	6 810	<0,15	<0,05	2,62	<50	24	33 200	23	55 300	4,9	270	
Marras2011	<0,15	0,11	0,12	9,11	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	404	<0,15	<0,05	0,21	5 730	<0,15	<0,1	2,1	<50	11	30 700	20,1	51 200	-	-	
Joulu2011	0,2	0,1	0,032	11,8	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	297	<0,15	<0,05	0,3	2 760	<0,15	<0,05	1,6	<50	15	24 000	35	32 800	4,2	260	
Joulu2011	<0,15	0,088	0,027	11	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	298	<0,15	<0,05	0,24	2 630	<0,15	<0,1	1,2	<50	16	23 800	26	37 100	-	-	
Tamm2012	1	0,1	50	7,4	0,45	270	<0,005	<0,05	154	1,4	<0,05	0,31	11 200	<0,15	0,73	1,5	<50	18	35 900	49	59 100	3,3	300	
Tamm2012	1,26	0,11	45	5,1	0,39	740	<0,005	<0,05	140	1,23	<0,05	0,32	11 000	<0,15	0,69	1,63	<50	<10	40 400	42	69 000	-	-	
Helmi2012	<0,15	0,17	1,8	10,3	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	220	<0,15	<0,05	0,22	11 200	<0,15	<0,05	1,5	<50	13	36 300	34	58 100	5	300	
Maalis2012	<0,15	0,12	2,92	33,8	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	450	<0,15	<0,05	0,28	14 800	<0,15	<0,05	4	<50	<5	48 300	32	78 800	5,4	300	
Huhti2012	1,3	0,12	72	12	1,1	526	<0,005	0,13	420	1,8	<0,05	0,22	14 000	<0,15	1,5	5,7	<50	25	84 500	78	123 000	4	520	
Touko2012	<0,15	0,12	0,02	4,6	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	163	<0,15	<0,05	0,17	6 990	<0,15	<0,05	1,4	<50	24,7	32 400	25,9	53 000	4,4	270	
Touko2012	<0,15	0,068	<0,015	3,6	<0,1	<0,05	<0,005	<0,05	120	<0,15	<0,05	0,14	5 180	<0,15	<0,05	0,82	<50	16	29 300	25,1	98 300	-	-	
Kesä2012	<0,15	0,09	42,8	15,7	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	430	<0,15	<0,05	0,24	12 300	<0,15	<0,05	1,1	<50	23,4	46 900	34,6	74 100	5,9	290	
Heinä2012	<0,15	0,07	<0,015	6,5	<0,1	<0,1	<0,005	<0,05	180	<0,15	<0,05	0,23	5 790	<0,15	<0,05	1,74	<50	32,7	36 200	21,4	51 300	3,8	280	
Elo2012	<0,15																							

Terrafame Oy, Jätejakeiden tarkkailu

2017 Eurofins (ent. Ramboll Analytics)
Liukoisuudet: 1-vaiheinen ravistelustesti (SFS-EN 12457-3)

572 Vesienkäsittelysakka (kipsisakka-altaalle)

Vertailuarvoina oheisessa taulukossa on valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaiset kaatopaikkakelpoisuusksriteerit. Huom! Kaikille yhdisteille ei ole viitearvoja.
- 2-vaiheinen ravistelutesti, uuttosuhde L/S = 10. Näyte dekantoitu ja ilmakeivattu ennen liukoisuustestii

Aine/muuttuja	Arseeni (As) mg/kg	Barium (Ba) mg/kg	Kadmium (Cd) mg/kg	Koboltti (Co) mg/kg	Kromi (Cr _{kok}) mg/kg	Kupari (Cu) mg/kg	Elohopea (Hg) mg/kg	Molybdeeni (Mo) mg/kg	Nikkeli (Ni) mg/kg	Lyijy (Pb) mg/kg	Antimoni (Sb) mg/kg	Seleen (Se) mg/kg	Sinkki (Zn) mg/kg	Tina (Sn) mg/kg	Vanadiini (V) mg/kg	Uraani (U) mg/kg	Kloridi (Cl ⁻) mg/kg	Fluoridi (F ⁻) mg/kg	Sulfaatti (SO ₄ ²⁻) mg/kg	DOC mg/kg	TDS mg/kg	pH	Sähkönj. mS/m
Pysyvä jäte	0,5	20	0,04	-	0,5	2	0,01	0,5	0,4	0,5	0,06	0,1	4	-	-	-	800	10	1 000	500	4 000	-	-
Tavanomainen jäte	2	100	1	-	10	50	0,2	10	10	10	0,7	0,5	50	-	-	-	15 000	150	20 000	800	60 000	-	-
Vaarallinen jäte	25	300	5	-	70	100	2	30	40	50	5	7	200	-	-	-	25 000	500	50 000	1 000	100 000	-	-
Helmikuu 2017	<0,020	0,29	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,035	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,048	<0,020	48	<5,0	20 000	<10	29 000	9,9	310
Maaliskuu 2017	<0,020	0,26	0,069	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,023	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,1	<0,020	0,045	<0,020	50	<5,0	19 000	13	28 000	9,8	300
Huhtikuu 2017	<0,020	0,26	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,026	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,14	<0,020	0,037	0,021	45	<5,0	16 000	<20	25 000	9,7	270
Toukokuu 2017	<0,020	0,25	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,032	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,099	<0,020	0,081	0,028	34	<5,0	17 000	16	25 000	9,8	220
Kesäkuu 2017																							
Heinäkuu 2017	<0,020	0,18	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,031	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,069	0,035	44	<5,0	17 000	7,1	25 000	9,9	250
Elokuu 2017	<0,020	0,19	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,032	<0,020	<0,020	<0,020	0,028	<0,020	<0,020	0,057	<0,020	41	7,6	20 000	<40	26 000	9,8	260
Syyskuu 2017	<0,020	0,094	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,023	<0,020	<0,020	<0,020	0,085	<0,020	<0,020	0,027	<0,020	56		20 000	<40	25 000	9,7	262
Lokakuu 2017	<0,020	0,14	<0,020	<0,020	<0,020	0,026	<0,003	0,036	<0,020	<0,020	<0,020	0,062	<0,020	<0,020	0,048	0,024	58	<5,0	18 000	<40	26 000	9,8	270
Marraskuu 2017	<0,020	0,2	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,031	<0,020	<0,020	<0,020	0,031	<0,020	<0,020	<0,020	0,05	40	79	18 000	<40	26 000	9,5	270
Joulukuu 2017	<0,020	0,3	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,023	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,044	0,23	45	82	18 000	<40	26 000	9,5	270
Tammikuu 2018	<0,020	0,18	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,032	0,51	35	33	22 000	<40	33 000	7,4	250
Helmikuu 2018	<0,020	0,24	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,026	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,02	<0,020	0,046	0,09	35	100	18 000	<40	26 000	9,4	270
Maaliskuu 2018	<0,020	0,15	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,031	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,059	0,097	36	76	17 000	<40	26 000	9,6	270
Huhtikuu 2018	<0,020	0,2	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,035	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,02	0,02	0,028	0,5	36	62	17 000	<40	27 000	8,7	270
Toukokuu 2018	<0,020	0,15	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,052	<0,020	<0,020	0,54	33	46	21 000	<40	30 000	8,7	260
Kesäkuu 2018	<0,020	0,18	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,038	0,78	31	61	23 000	<40	34 000	7,2	320
Heinäkuu 2018	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
Elokuu 2018	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
Syyskuu 2018	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
Lokakuu 2018	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
Marraskuu 2018	<0,020	0,25	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,029	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,048	0,067	76	81	18 000	<40	27 000	9	290
Joulukuu 2018	<0,020	0,25	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,047	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,028	0,075	68	91	26 000	<50	30 000	9	320

Terrafame Oy, Jätejakeiden tarkkailu

2017 Eurofins (ent. Ramboll Analytics)

Liukoisuudet: 2-vaiheinen ravistelustesti (SFS-EN 12457-3)

KL2-sivukivi

Vertailuarvoina oheisessa taulukossa on valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaiset kaatopaikkakelpoisuuskriteerit. Huom! Kaikille yhdisteille ei ole viitearvoja.

Aine/muuttuja	Arseeni (As) mg/kg	Barium (Ba) mg/kg	Kadmium (Cd) mg/kg	Koboltti (Co) mg/kg	Kromi (Cr _{kok}) mg/kg	Kupari (Cu) mg/kg	Elohopea (Hg) mg/kg	Molybdeeni (Mo) mg/kg	Nikkeli (Ni) mg/kg	Lyijy (Pb) mg/kg	Antimoni (Sb) mg/kg	Seleeni (Se) mg/kg	Sinkki (Zn) mg/kg	Tina (Sn) mg/kg	Vanadiini (V) mg/kg	Uraani (U) mg/kg	Kloridi (Cl ⁻) mg/kg	Fluoridi (F ⁻) mg/kg	Sulfaatti (SO ₄ ²⁻) mg/kg	DOC mg/kg	TDS mg/kg	pH	Sähkönj. mS/m
Pysyvä jäte	0,5	20	0,04	-	0,5	2	0,01	0,5	0,4	0,5	0,06	0,1	4	-	-	-	800	10	1 000	500	4 000	-	-
Tavanomainen jäte	2	100	1	-	10	50	0,2	10	10	10	0,7	0,5	50	-	-	-	15 000	150	20 000	800	60 000	>6	-
Vaarallinen jäte	25	300	5	-	70	100	2	30	40	50	5	7	200	-	-	-	25 000	500	50 000	1 000	100 000	-	-
Joulukuu 2017	<0,020	0,023	<0,020	0,037	<0,020	<0,020	<0,003	<0,020	2	<0,020	<0,020	0,12	0,19	<0,020	0,048	<0,020	<24	<1,0	1 300	<23	2 600	8,5	22
Tammikuu 2018	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,049	0,17	<0,020	<0,020	0,07	0,087	<0,020	<0,020	<0,020	<24	<4,9	380	<39	1200	9,2	12
Helmikuu 2018	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,067	0,41	<0,020	0,024	0,064	0,025	<0,020	<0,020	<0,020	<25	<5,0	250	<40	940	8,5	10
Maaliskuu 2018	<0,020	<0,020	<0,020	0,067	<0,020	<0,020	<0,003	<0,020	3,6	<0,020	<0,020	0,088	0,21	<0,020	<0,020	<0,020	<24	<4,9	730	<39	1700	8,2	14
Huhtikuu 2018	<0,020	<0,020	<0,020	0,021	<0,020	<0,020	<0,003	<0,020	1,1	<0,020	<0,020	0,053	0,13	<0,020	<0,020	<0,020	<25	<4,9	730	<39	2000	7,2	16
Toukokuu 2018	<0,020	<0,020	<0,020	0,05	<0,020	<0,020	<0,003	<0,020	3,1	<0,020	<0,020	0,081	0,26	<0,020	<0,020	<0,020	<25	<4,9	890	<39	1900	8,7	11
Kesäkuu 2018	<0,020	<0,020	<0,020	0,041	<0,020	<0,020	<0,003	0,027	1,9	<0,020	<0,020	0,11	0,48	<0,020	<0,020	<0,020	<25	<5,1	940	<40	1900	6,4	12
Heinäkuu 2018	<0,020	<0,020	0,086	0,28	<0,020	0,18	<0,003	<0,020	19	<0,020	<0,020	0,12	17	<0,020	<0,020	<0,020	<25	<9	1700	<50	84	5,3	12
Elokuu 2018	<0,020	<0,020	0,13	0,21	<0,020	<0,020	<0,003	<0,020	16	<0,020	<0,020	0,13	10	<0,020	<0,020	<0,020	<25	<9	1800	<50	160	5,4	12
Syyskuu 2018	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	0,031	1,4	<0,020	0,024	0,1	0,11	<0,020	<0,020	<0,020	<25	<9	550	<50	1500	6,8	11
Lokakuu 2018	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,003	<0,020	1,5	<0,020	<0,020	0,13	0,37	<0,020	<0,020	<0,020	<25	<9	1000	<50	2200	7,4	15
Marraskuu 2018	<0,020	0,021	0,091	0,46	<0,020	<0,020	<0,003	<0,020	24	<0,020	<0,020	0,15	12	<0,020	<0,020	<0,020	<25	<9	1200	<50	2200	5,7	13
Joulukuu 2018	<0,020	<0,020	<0,020	0,12	0,024	<0,020	<0,003	<0,020	9,4	<0,020	<0,020	0,07	1,1	<0,020	<0,020	<0,020	<25	<4,9	870	<50	1600	7,7	10

LIITE 3

JÄTEJAKEIDEN ANALYYSITODISTUKSET

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu, kokonaispitoisuudet		
		Näytteenottopvm:	
Näytteenottopiste:	Sivukivi, tammikuu 2018	Näyte saapui:	8.2.2018
		Analysointi aloitettu:	8.2.2018

Tutkimustulokset

Määrittäminen	18SS00550	Yksikkö	Menetelmä	
Kuiva-aine	100	m-%	EF4016 ¹	L
Hehkutushäviö 550°C	3,8	% ka	EF4016	L
pH maa/kiinteä	7,8		EF2036	L
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	4,5	m-%	SFS-EN 13137 m., ISO 10694 m. ¹	V
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok		EF3007 ¹	L
Metallit 1	ok		EF3000	L
Arseeni (As)	53	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Kadmium (Cd)	22	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Kalsium (Ca)	14000	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	34	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Kromi (Cr)	70	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Kupari (Cu)	290	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Mangaani (Mn)	1200	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Nikkeli (Ni)	350	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Rauta (Fe)	63000	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Rikki (S)	64000	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	2800	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Uraani (U)	9,9	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Anna-Mari Lyytinen

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

FM, laaturaportin, kemisti, +358 40 555 4686

Laboratoriot	L	Analysoitu Lahdessa
	V	Analysoitu Vantaalla

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

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi: Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu, liukoisuudet

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 8.2.2018

Näytteenottaja:

Analysointi aloitettu: 8.2.2018

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	Sivukivi tammi- kuu 2018, L/S=2	Sivukivi tammi- kuu 2018, L/S=10			
Näyttenumero	18SS 00551	18SS 00552			
MÄÄRITYKSET					
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	760	1200	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		ok		EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	ok			EF2066	L
pH-alku	7,3	9,2		EF2000	L
pH-loppu	8,3	8,7		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	51	12	mS/m	EF2013	L
DOC	<8,0	<39	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	<5,0	<24	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	<1,0	<4,9	mg F/kg ka	EF2018	L
Sulfaatti	330	380	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	0,049	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	0,18	0,17	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	0,051	0,070	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	0,045	0,087	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L

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

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Anna-Mari Lyytinen
FM, laatupäällikkö, kemisti, +358 40 555 4686

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

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

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, 572, 653, 645 ja 646 kokonaispitoisuudet		
	Näytteenottopvm:		
	Näyte saapui:	8.2.2018	
Näytteenottaja:	Analysointi aloitettu:	8.2.2018	

Tutkimustulokset

					Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	572, tammi- kuu	653, tammi- kuu	645, tammi- kuu	646, tammi- kuu			
Näyttenumero	18SS 00539	18SS 00540	18SS 00541	18SS 00542			
MÄÄRITYKSET							
Kuiva-aine	36	56	52	53	m-%	EF4016	L
Hehkutushäviö 550°C	8,0	2,4	9,2	6,7	% ka	EF4016	L
pH	8,4	3,9				SFS-EN ISO 10523, SFS 3021	V
pH maa/kiinteä			5,2	10,8		EF2036	L
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	m-%	SFS-EN 13137 m., I- SO 10694 m.	V
Haponneutralointikapasiteetti (ANC)	ok					CEN/TS 15364	V
ANC, pH 4 +	4,1				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 5 +	3,2				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 6 +	1,1				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 7 +	0,29				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 8 +	0,061				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
Emäksen neutralointikapasiteetti (BNC)		ok				CEN/TS 15364	V
BNC, pH 4 +		0,013			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 5 +		0,098			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 6 +		0,19			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 7 +		0,29			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 8 +		0,35			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 9 +		0,44			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V

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

	18SS 00539	18SS 00540	18SS 00541	18SS 00542	Yksikkö	Menetelmä	
BNC, pH 10 +		0,57			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 11 +		0,64			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 12 +		0,77			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
Esikäsittely, mikroaaltolahotus, kuningasvesi	ok	ok	ok	ok		EF3007	L
Metallit 1	ok	ok	ok	ok		EF3000	L
Arseeni (As)	<1,0	2,4	<1,0	<1,0	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,20	6,3	<0,20	<0,20	mg/kg ka	EF3000	L
Kalsium (Ca)	140000	150000	170000	91000	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	13	11	27	6,5	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	35	2,8	56	2,1	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<5,0	17	<5,0	<5,0	mg/kg ka	EF3000	L
Mangaani (Mn)	12000	1100	4500	29000	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	550	390	1200	260	mg/kg ka	EF3000	L
Rauta (Fe)	38000	4500	22000	91000	mg/kg ka	EF3000	L
Rikki (S)	99000	160000	130000	88000	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	110	7000	31	10	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	120	3,5	180	40	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Anna-Mari Lyytinen
FM, laatupäällikkö, kemisti, +358 40 555 4686

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa
V Analysoitu Vantaalla

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi: Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, 572, 653, 645 ja 646, tammikuu 2018, liukoisuudet

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 8.2.2018

Näytteenottaja:

Analysointi aloitettu: 8.2.2018

Tutkimustulokset

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	653, L/S=2	653, L/S=10	645, L/S=2	645, L/S=10	646, L/S=2			
Näytenumero	18SS 00543	18SS 00544	18SS 00545	18SS 00546	18SS 00547			
MÄÄRITYKSET								
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	64000	67000	110000	110000	6700	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		ok		ok			EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	ok		ok		ok		EF2066	L
pH-alku	3,6	4,2	5,0	5,8	11,0		EF2000	L
pH-loppu	3,7	4,0	5,4	6,1	10,7		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	1600	170	2700	300	400	mS/m	EF2013	L
DOC	8,9	<38	<8,0	40	<8,0	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	13	<28	37	<43	31	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi			7,1	<8,3	2,1	mg F/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	<2,0	<13				mg F/kg ka	EF2050	L
Sulfaatti	69000	72000	94000	84000	6700	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	0,10	0,14	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	0,020	0,072	0,024	0,058	0,075	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	0,024	0,021	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	16	13	0,72	0,51	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	0,20	0,16	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	590	500	21	19	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	0,40	0,47	0,044	0,043	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	2100	1800	0,097	0,072	0,096	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	4,6	3,9	0,61	0,55	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	3,8	2,7	<0,020	0,057	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L

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

Tutkimustodistus

2/2

Projekti: 1510038629-007/2

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	646; L/S=10	572, L/S=10			
Näytenumero	18SS 00548	18SS 00549			
MÄÄRITYKSET					
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	23000	33000	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10	ok	ok		EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2				EF2066	L
pH-alku	10,5	7,4		EF2000	L
pH-loppu	10,8	8,1		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	170	250	mS/m	EF2013	L
DOC	<38	<40	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	<42	35	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	<5,5	33	mg F/kg ka	EF2018	L
Fluoridi			mg F/kg ka	EF2050	L
Sulfaatti	17000	22000	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	0,38	0,18	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	0,022	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	0,15	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	<0,020	0,51	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	<0,020	0,032	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Anna-Mari Lyytinen
FM, laatupäällikkö, kemisti, +358 40 555 4686

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Lisätiedot Fluoridin määrittämisrajaa jouduttiin nostamaan matriisista johtuvien häiriötekijöiden takia. Näytteen 18SS00543 fluoridituloksella on tavallista korkeampi mittausepävarmuus.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

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

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu, kokonaispitoisuudet		
		Näytteenottopvm:	
Näytteenottopiste:	Sivukivi, helmikuu 2018	Näyte saapui:	9.3.2018
		Analysointi aloitettu:	9.3.2018

Tutkimustulokset

Määrittäminen	18SS00787	Yksikkö	Menetelmä	
Kuiva-aine	100	m-%	EF4016 ¹	L
Hehkutushäviö 550°C	4,7	% ka	EF4016	L
pH maa/kiinteä	8,0		EF2036	L
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	6,0	m-%	SFS-EN 13137 m., ISO 10694 m. ¹	V
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok		EF3007 ¹	L
Metallit 1	ok		EF3000	L
Arseeni (As)	73	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Kadmium (Cd)	26	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Kalsium (Ca)	11000	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	73	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Kromi (Cr)	93	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Kupari (Cu)	640	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Mangaani (Mn)	1700	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Nikkeli (Ni)	600	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Rauta (Fe)	100000	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Rikki (S)	78000	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	3400	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Uraani (U)	14	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Anna-Mari Lyytinen

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

FM, laatupäällikkö, kemisti, +358 40 555 4686

Laboratoriot	L	Analysoitu Lahdessa
	V	Analysoitu Vantaalla

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

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi: Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu, liukoisuudet

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 9.3.2018

Näytteenottaja:

Analysointi aloitettu: 9.3.2018

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	Sivukivi helmi- kuu 2018, L/S=2	Sivukivi helmi- kuu 2018, L/S=10			
Näyttenumero	18SS 00788	18SS 00789			
MÄÄRITYKSET					
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	510	940	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		ok		EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	ok			EF2066	L
pH-alku	7,8	8,5		EF2000	L
pH-loppu	8,1	8,4		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	37	10	mS/m	EF2013	L
DOC	<8,0	<40	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	<5,0	<25	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	<1,0	<5,0	mg F/kg ka	EF2018	L
Sulfaatti	210	250	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	0,024	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	0,067	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	0,39	0,41	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	0,041	0,064	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	<0,020	0,025	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L

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

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Anna-Mari Lyytinen
FM, laatupäällikkö, kemisti, +358 40 555 4686

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

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

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, 572, 653, 645 ja 646 kokonaispitoisuudet		
	Näytteenottopvm:		
	Näyte saapui:	9.3.2018	
Näytteenottaja:	Analysointi aloitettu:	9.3.2018	

Tutkimustulokset

					Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	572, helmi- kuu	653, helmi- kuu	645, helmi- kuu	646, helmi- kuu			
Näytenumero	18SS 00776	18SS 00777	18SS 00778	18SS 00779			
MÄÄRITYKSET							
Kuiva-aine	36	56	52	54	m-%	EF4016	L
Hehkutushäviö 550°C	8,1	1,7	9,2	6,8	% ka	EF4016	L
pH	9,5	4,1				SFS-EN ISO 10523, SFS 3021	V
pH maa/kiinteä			5,7	10,8		EF2036	L
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	m-%	SFS-EN 13137 m., I- SO 10694 m.	V
Haponneutralointikapasiteetti (ANC)	ok					CEN/TS 15364	V
ANC, pH 4 +	5,1				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 5 +	4,1				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 6 +	1,5				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 7 +	0,62				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 8 +	0,26				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 9 +	0,069				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
Emäksen neutralointikapasiteetti (BNC)		ok				CEN/TS 15364	V
BNC, pH 5 +		0,035			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 6 +		0,075			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 7 +		0,13			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 8 +		0,16			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 9 +		0,19			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V

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

	18SS 00776	18SS 00777	18SS 00778	18SS 00779	Yksikkö	Menetelmä	
BNC, pH 10 +		0,24			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 11 +		0,30			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 12 +		0,40			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
Esikäsittely, mikroaaltolahotus, kuningasvesi	ok	ok	ok	ok		EF3007	L
Metallit 1	ok	ok	ok	ok		EF3000	L
Arseeni (As)	1,2	3,4	1,5	<1,0	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,20	4,2	<0,20	<0,20	mg/kg ka	EF3000	L
Kalsium (Ca)	150000	250000	160000	110000	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	7,0	5,8	8,5	5,0	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	32	2,3	54	2,2	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<5,0	6,7	<5,0	<5,0	mg/kg ka	EF3000	L
Mangaani (Mn)	15000	710	6100	31000	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	310	250	410	240	mg/kg ka	EF3000	L
Rauta (Fe)	46000	3200	26000	90000	mg/kg ka	EF3000	L
Rikki (S)	98000	220000	130000	93000	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	40	5200	14	7,5	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	110	2,4	180	39	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Anna-Mari Lyytinen

FM, laatupäällikkö, kemisti, +358 40 555 4686

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot

L	Analysoitu Lahdessa
V	Analysoitu Vantaalla

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

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi: Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, 572, 653, 645 ja 646, helmikuu 2018, liukoisuudet

Näytteenottopvm: 9.3.2018

Näyte saapui: 9.3.2018

Näytteenottaja: Analysointi aloitettu: 9.3.2018

Tutkimustulokset

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	653, L/S=2	653, L/S=10	645, L/S=2	645, L/S=10	646, L/S=2			
Näytenumero	18SS 00780	18SS 00781	18SS 00782	18SS 00783	18SS 00784			
MÄÄRITYKSET								
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	28000	40000	120000	120000	7400	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		ok		ok			EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	ok		ok		ok		EF2066	L
pH-alku	3,6	4,2	5,7	6,1	11,0		EF2000	L
pH-loppu	3,6	4,1	6,1	6,3	10,7		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	850	280	2900	430	420	mS/m	EF2013	L
DOC	<8,0	<37	<11	<40	<8,1	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	6,1	<24	39	<47	30	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi				7,2	3,2	mg F/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	14	14	3,1			mg F/kg ka	EF2050	L
Sulfaatti	24000	34000	91000	87000	4900	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	0,069	0,11	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	<0,020	0,066	0,029	0,077	0,067	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,020	<0,020	<0,020	0,057	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	4,9	4,5	0,46	0,34	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	0,045	0,036	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	240	220	18	18	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	0,25	0,35	0,048	0,035	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	860	820	0,17	0,20	0,042	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	2,1	1,8	0,98	0,87	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	0,44	0,27	<0,020	0,045	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L

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

Tutkimustodistus

2/2

Projekti: 1510038629-007/4

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	646; L/S=10	572, L/S=10			
Näytenumero	18SS 00785	18SS 00786			
MÄÄRITYKSET					
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	23000	26000	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10	ok	ok		EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2				EF2066	L
pH-alku	10,6	9,4		EF2000	L
pH-loppu	10,6	9,4		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	240	270	mS/m	EF2013	L
DOC	<38	<40	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	<41	35	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	<6,2		mg F/kg ka	EF2018	L
Fluoridi		100	mg F/kg ka	EF2050	L
Sulfaatti	15000	18000	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	0,38	0,24	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	0,026	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	0,054	0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	<0,020	0,090	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	<0,020	0,046	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Anna-Mari Lyytinen
FM, laatupäällikkö, kemisti, +358 40 555 4686

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

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

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu, kokonaispitoisuudet		
		Näytteenottopvm:	
Näytteenottopiste:	Sivukivi, maaliskuu 2018	Näyte saapui:	18.4.2018
		Analysointi aloitettu:	18.4.2018

Tutkimustulokset

Määrittäminen	18SS01025	Yksikkö	Menetelmä	
Kuiva-aine	99	m-%	EF4016	L
Hehkutushäviö 550°C	3,9	% ka	EF4016	L
pH maa/kiinteä	7,8		EF2036	L
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	4,9	m-%	SFS-EN 13137 m., ISO 10694 m.	V
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok		EF3007	L
Metallit 1	ok		EF3000	L
Arseeni (As)	66	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	15	mg/kg ka	EF3000	L
Kalsium (Ca)	12000	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	63	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	84	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	550	mg/kg ka	EF3000	L
Mangaani (Mn)	2200	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	550	mg/kg ka	EF3000	L
Rauta (Fe)	83000	mg/kg ka	EF3000	L
Rikki (S)	62000	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	2900	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	9,5	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland OySami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot	L	Analysoitu Lahdessa
	V	Analysoitu Vantaalla

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

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi: Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu, liukoisuudet

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 18.4.2018

Näytteenottaja:

Analysointi aloitettu: 18.4.2018

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	Sivukivi maalis- kuu 2018, L/S=2	Sivukivi maalis- kuu 2018, L/S=10			
Näyttenumero	18SS 01026	18SS 01027			
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	1100	1700	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		ok		EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	ok			EF2066	L
pH-alku	6,2	8,2		EF2000	L
pH-loppu	7,7	8,8		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	70	14	mS/m	EF2013	L
DOC	<8,0	<39	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	<5,0	<24	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	<1,0	<4,9	mg F/kg ka	EF2018	L
Sulfaatti	620	730	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	0,066	0,067	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	3,6	3,6	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	0,069	0,088	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	0,21	0,21	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L

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

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, 572, 653, 645 ja 646 kokonaispitoisuudet		
	Näytteenottopvm:		
	Näyte saapui:	18.4.2018	
Näytteenottaja:	Analysointi aloitettu:	18.4.2018	

Tutkimustulokset

					Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	572, maalis- kuu	653, maalis- kuu	645, maalis- kuu	646, maalis- kuu			
Näytenumero	18SS 01014	18SS 01015	18SS 01016	18SS 01017			
Kuiva-aine	39	54	51	56	m-%	EF4016	L
Hekikutushäviö 550°C	9	3	11	7	% ka	EF4016	L
pH	9,0	3,2				SFS-EN ISO 10523, SFS 3021	V
pH maa/kiinteä			5,9	11,3		EF2036	L
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	m-%	SFS-EN 13137 m., I- SO 10694 m.	V
Haponneutralointikapasiteetti (ANC)	ok					CEN/TS 15364	V
ANC, pH 4 +	4,2				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 5 +	3,5				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 6 +	1,1				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 7 +	0,37				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 8 +	0,13				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
Emäksen neutralointikapasiteetti (BNC)		ok				CEN/TS 15364	V
BNC, pH 4 +		0,037			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 5 +		0,093			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 6 +		0,20			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 7 +		0,29			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 8 +		0,32			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 9 +		0,39			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 10 +		0,54			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V

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

	18SS 01014	18SS 01015	18SS 01016	18SS 01017	Yksikkö	Menetelmä	
BNC, pH 11 +		0,62			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 12 +		0,74			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
Esikäsittely, mikroaaltolahotus, kuningasvesi	ok	ok	ok	ok		EF3007	L
Metallit 1	ok	ok	ok	ok		EF3000	L
Arseeni (As)	<1,0	2,6	1,1	<1,0	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,20	6,2	<0,20	<0,20	mg/kg ka	EF3000	L
Kalsium (Ca)	160000	190000	130000	150000	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	6,7	9,7	8,3	4,4	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	31	2,4	51	2,0	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	mg/kg ka	EF3000	L
Mangaani (Mn)	15000	1700	7100	28000	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	340	530	470	210	mg/kg ka	EF3000	L
Rauta (Fe)	53000	6800	32000	90000	mg/kg ka	EF3000	L
Rikki (S)	110000	180000	100000	120000	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	38	5400	23	6,2	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	120	4,9	200	35	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot

L	Analysoitu Lahdessa
V	Analysoitu Vantaalla

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, 572, 653, 645 ja 646, maaliskuu 2018, liukoisuudet		
	Näytteenottopvm:		
	Näyte saapui:		18.4.2018
Näytteenottaja:	Analysointi aloitettu:		18.4.2018

Tutkimustulokset

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	653, L/S=2	653, L/S=10	645, L/S=2	645, L/S=10	646, L/S=2			
Näytenumero	18SS 01018	18SS 01019	18SS 01020	18SS 01021	18SS 01022			
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	56000	65000	140000	140000	7200	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		ok		ok			EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	ok		ok		ok		EF2066	L
pH-alku	3,0	3,4	5,7	6,0	11,3		EF2000	L
pH-loppu	2,8	3,3	5,8	6,4	11,5		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	1500	370	3200	470	450	mS/m	EF2013	L
DOC	8,2	<4,6	<8,3	<38	<8,0	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	14	<28	40	<46	31	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	31	28	5,4	7,9	1,8	mg F/kg ka	EF2050	L
Sulfaatti	62000	72000	110000	100000	4800	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	0,087	0,12	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	<0,020	0,066	0,034	0,070	0,069	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	0,22	0,22	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	9,8	8,8	0,33	0,23	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	0,24	0,19	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	0,021	0,026	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	0,076	0,078	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	530	480	10	9,6	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	0,38	0,44	0,071	0,061	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	3200	3100	0,14	0,10	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	4,9	4,4	1,4	1,2	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	2,2	1,5	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L

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

Tutkimustodistus

2/2

Projekti: 1510038629-007/6

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	646; L/S=10	572, L/S=10			
Näytenumero	18SS 01023	18SS 01024			
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	23000	26000	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10	ok	ok		EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2				EF2066	L
pH-alku	10,8	9,6		EF2000	L
pH-loppu	10,9	8,4		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	240	270	mS/m	EF2013	L
DOC	<38	<40	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	<42	36	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	<5,3	76	mg F/kg ka	EF2050	L
Sulfaatti	15000	17000	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	0,35	0,15	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	0,031	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	<0,020	0,097	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	<0,020	0,059	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Anna-Mari Lyytinen
FM, laatupäällikkö, kemisti, +358 40 555 4686

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

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

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu, kokonaispitoisuudet		
		Näytteenottopvm:	
Näytteenottopiste:	Sivukivi, huhtikuu 2018	Näyte saapui:	11.5.2018
		Analysointi aloitettu:	11.5.2018

Tutkimustulokset

Määrittäminen	18SS01213	Yksikkö	Menetelmä	
Kuiva-aine	99	m-%	EF4016 ¹	L
Hehkutushäviö 550°C	4,5	% ka	EF4016	L
pH maa/kiinteä	6,6		EF2036	L
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	5,9	m-%	SFS-EN 13137 m., ISO 10694 m. ¹	V
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok		EF3007 ¹	L
Metallit 1	ok		EF3000	L
Arseeni (As)	59	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Kadmium (Cd)	17	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Kalsium (Ca)	13000	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	53	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Kromi (Cr)	97	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Kupari (Cu)	2200	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Mangaani (Mn)	5400	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Nikkeli (Ni)	540	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Rauta (Fe)	93000	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Rikki (S)	70000	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	3100	mg/kg ka	EF3000 ¹	L
Uraani (U)	17	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland OySami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot	L	Analysoitu Lahdessa
	V	Analysoitu Vantaalla

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

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi: Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu, liukoisuudet

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 11.5.2018

Näytteenottaja:

Analysointi aloitettu: 11.5.2018

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	Sivukivi huhti-kuu 2018, L/S=2	Sivukivi huhti-kuu 2018, L/S=10			
Näyttenumero	18SS 01214	18SS 01215			
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	1500	2000	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		ok		EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	ok			EF2066	L
pH-alku	6,5	7,2		EF2000	L
pH-loppu	6,3	7,7		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	85	16	mS/m	EF2013	L
DOC	<8,0	<39	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	<5,0	<25	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	<1,0	<4,9	mg F/kg ka	EF2018	L
Sulfaatti	630	730	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	<0,020	0,021	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	1,1	1,1	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	0,045	0,053	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	0,12	0,13	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L

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

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

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

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, 572, 653, 645 ja 646 kokonaispitoisuudet		
	Näytteenottopvm:		
	Näyte saapui:		
	11.5.2018		
Näytteenottaja:	Analysointi aloitettu:		
	11.5.2018		

Tutkimustulokset

					Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	572, huhti- kuu	653, huhti- kuu	645, huhti- kuu	646, huhti- kuu			
Näytenumero	18SS 01202	18SS 01203	18SS 01204	18SS 01205			
Kuiva-aine	33	54	51	57	m-%	EF4016	L
Hehkutushäviö 550°C	8,5	2,5	10	6,9	% ka	EF4016	L
pH	8,8	4,2				SFS-EN ISO 10523, SFS 3021	V
pH maa/kiinteä			6,2	10,4		EF2036	L
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	m-%	SFS-EN 13137 m., I- SO 10694 m.	V
Haponneutralointikapasiteetti (ANC)	ok					CEN/TS 15364	V
ANC, pH 4 +	5,1				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 5 +	4,1				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 6 +	1,4				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 7 +	0,38				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 8 +	0,11				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
Emäksen neutralointikapasiteetti (BNC)		ok				CEN/TS 15364	V
BNC, pH 5 +		0,032			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 6 +		0,077			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 7 +		0,13			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 8 +		0,16			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 9 +		0,19			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 10 +		0,24			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 11 +		0,29			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V

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

	18SS 01202	18SS 01203	18SS 01204	18SS 01205	Yksikkö	Menetelmä	
BNC, pH 12 +		0,40			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
Esikäsittely, mikroaaltolahajotus, kuningasvesi	ok	ok	ok	ok		EF3007	L
Metallit 1	ok	ok	ok	ok		EF3000	L
Arseeni (As)	<1,0	1,0	<1,0	<1,0	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	1,1	4,2	<0,20	<0,20	mg/kg ka	EF3000	L
Kalsium (Ca)	190000	200000	120000	160000	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	12	6,7	12	5,5	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	35	1,6	58	<1,0	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	mg/kg ka	EF3000	L
Mangaani (Mn)	14000	610	6800	27000	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	480	260	550	200	mg/kg ka	EF3000	L
Rauta (Fe)	51000	3400	34000	96000	mg/kg ka	EF3000	L
Rikki (S)	130000	160000	100000	120000	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	400	3800	29	5,1	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	110	1,8	170	32	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Sami Tyrväinen

FM, kemisti, +358 50 434 4092

Laboratoriot

L	Analysoitu Lahdessa
V	Analysoitu Vantaalla

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

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, 572, 653, 645 ja 646, huhtikuu 2018, liukoisuudet		
	Näytteenottopvm:		
	Näyte saapui:		
	Analysointi aloitettu:		
Näytteenottaja:			

Tutkimustulokset

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	653, L/S=2	653, L/S=10	645, L/S=2	645, L/S=10	646, L/S=2			
Näytenumero	18SS 01206	18SS 01207	18SS 01208	18SS 01209	18SS 01210			
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	29000	41000	140000	130000	7300	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		ok		ok			EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	ok		ok		ok		EF2066	L
pH-alku	3,5	4,0	6,0	6,1	11,0		EF2000	L
pH-loppu	3,3	4,1	5,6	6,4	10,7		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	880	260	3000	480	410	mS/m	EF2013	L
DOC	<8	<38	<8,0	57	<8,0	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	6,7	<25	41	<45	28	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	19	17	<5,0	<7,0	1,4	mg F/kg ka	EF2050	L
Sulfaatti	30000	42000	95000	88000	4700	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	0,061	0,098	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	<0,020	0,066	0,032	0,048	0,069	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	7,2	6,5	0,40	0,27	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	0,031	0,034	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	0,034	0,029	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	310	280	9,8	10	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	0,24	0,35	0,055	0,044	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	1200	1100	0,18	0,14	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	2,4	2,1	1,1	0,93	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	0,50	0,35	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L

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

Tutkimustodistus

2/2

Projekti: 1510038629-007/8

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	646; L/S=10	572, L/S=10			
Näyttenumero	18SS 01211	18SS 01212			
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	23000	27000	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10	ok	ok		EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2				EF2066	L
pH-alku	10,6	8,7		EF2000	L
pH-loppu	10,5	7,7		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	240	270	mS/m	EF2013	L
DOC	<37	<40	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	<39	36	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	<5,0	62	mg F/kg ka	EF2050	L
Sulfaatti	15000	17000	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	0,37	0,20	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	0,026	0,035	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	<0,020	0,50	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	<0,020	0,028	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Anna-Mari Lyytinen

FM, laatupäällikkö, kemisti, +358 40 555 4686

Lisätiedot Näytteet 18SS01208/1209 suodatettu kahdesti, suodattimen läpi pääsee paljon saostuvaa materiaalia.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

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

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu, kokonaispitoisuudet		
		Näytteenottopvm:	
Näytteenottopiste:	Sivukivi, toukokuu 2018	Näyte saapui:	18.6.2018
		Analysointi aloitettu:	18.6.2018

Tutkimustulokset

Määrittäminen	18SS01822	Yksikkö	Menetelmä	
Kuiva-aine	99	m-%	EF4016	L
Hehkutushäviö 550°C	3,5	% ka	EF4016	L
pH maa/kiinteä	6,2		EF2036	L
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	5,3	m-%	SFS-EN 13137 m., ISO 10694 m.	V
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok		EF3007	L
Metallit 1	ok		EF3000	L
Arseeni (As)	73	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	16	mg/kg ka	EF3000	L
Kalsium (Ca)	6400	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	67	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	82	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	600	mg/kg ka	EF3000	L
Mangaani (Mn)	5700	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	550	mg/kg ka	EF3000	L
Rauta (Fe)	97000	mg/kg ka	EF3000	L
Rikki (S)	78000	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	2300	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	11	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland OySami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot	L	Analysoitu Lahdessa
	V	Analysoitu Vantaalla

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

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi: Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu, liukoisuudet

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 18.6.2018

Näytteenottaja:

Analysointi aloitettu: 18.6.2018

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	Sivukivi touko- kuu 2018, L/S=2	Sivukivi touko- kuu 2018, L/S=10			
Näyttenumero	18SS 01823	18SS 01824			
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	1300	1900	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		ok		EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	ok			EF2066	L
pH-alku	6,2	8,7		EF2000	L
pH-loppu	7,0	8,7		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	76	11	mS/m	EF2013	L
DOC	<8,0	<39	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	<5,0	<25	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	<1,0	<4,9	mg F/kg ka	EF2018	L
Sulfaatti	720	890	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	0,043	0,050	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	2,8	3,1	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	0,063	0,081	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	0,22	0,26	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L

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

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

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

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, 572, 653, 645 ja 646 kokonaispitoisuudet		
	Näytteenottopvm:		
	Näyte saapui:	18.6.2018	
Näytteenottaja:	Analysointi aloitettu:	18.6.2018	

Tutkimustulokset

					Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	572, touko- kuu	653, touko- kuu	645, touko- kuu	646, touko- kuu			
Näytenumero	18SS 01625	18SS 01626	18SS 01627	18SS 01628			
Kuiva-aine	31	56	50	51	m-%	EF4016	L
Hehkutushäviö 550°C	11	7,4	13	10	% ka	EF4016	L
pH	8,5	3,9				SFS-EN ISO 10523, SFS 3021	V
pH maa/kiinteä			5,9	10,4		EF2036	L
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	m-%	SFS-EN 13137 m., I- SO 10694 m.	V
Haponneutralointikapasiteetti (ANC)	ok					CEN/TS 15364	V
ANC, pH 4 +	5,1				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 5 +	4,4				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 6 +	1,4				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 7 +	0,30				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 8 +	0,069				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
Emäksen neutralointikapasiteetti (BNC)		ok				CEN/TS 15364	V
BNC, pH 4 +		<0,01			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 5 +		0,077			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 6 +		0,16			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 7 +		0,22			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 8 +		0,26			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 9 +		0,33			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 10 +		0,43			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V

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

	18SS 01625	18SS 01626	18SS 01627	18SS 01628	Yksikkö	Menetelmä	
BNC, pH 11 +		0,50			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 12 +		0,62			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
Esikäsittely, mikroaaltolahotus, kuningasvesi	ok	ok	ok	ok		EF3007	L
Metallit 1	ok	ok	ok	ok		EF3000	L
Arseeni (As)	<1,0	1,3	<1,0	<1,0	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	0,57	6,1	<0,20	<0,20	mg/kg ka	EF3000	L
Kalsium (Ca)	220000	210000	170000	89000	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	18	18	27	5,9	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	34	2,8	55	1,9	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<5,0	10	<5,0	<5,0	mg/kg ka	EF3000	L
Mangaani (Mn)	12000	1200	5700	27000	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	750	730	1200	190	mg/kg ka	EF3000	L
Rauta (Fe)	42000	5500	29000	96000	mg/kg ka	EF3000	L
Rikki (S)	140000	190000	130000	65000	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	410	4600	48	6,9	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	110	3,4	190	46	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot

L	Analysoitu Lahdessa
V	Analysoitu Vantaalla

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, 572, 653, 645 ja 646, toukokuu 2018, liukoisuudet		
	Näytteenottopvm:		
	Näyte saapui:		18.6.2018
Näytteenottaja:	Analysointi aloitettu:		18.6.2018

Tutkimustulokset

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	653, L/S=2	653, L/S=10	645, L/S=2	645, L/S=10	646, L/S=2			
Näytenumero	18SS 01629	18SS 01630	18SS 01631	18SS 01632	18SS 01633			
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	44000	57000	120000	120000	7500	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		ok		ok			EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	ok		ok		ok		EF2066	L
pH-alku	3,3	3,9	5,7	6,1	10,3		EF2000	L
pH-loppu	3,4	3,8	5,9	6,0	10,4		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	1200	190	2800	310	420	mS/m	EF2013	L
DOC	<8,0	<36	<8,0	<37	<8,0	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	12	<26	39	<44	29	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	28	26	<4,0	<6,4	1,5	mg F/kg ka	EF2050	L
Sulfaatti	70000	85000	120000	110000	5200	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	<0,020	0,047	0,034	0,054	0,069	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	0,11	0,11	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	15	13	0,33	0,22	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	0,041	0,026	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	0,096	0,093	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	590	530	13	15	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	2100	2100	0,45	0,51	0,029	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	4,2	3,7	0,83	0,73	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	0,94	0,56	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L

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

Tutkimustodistus

2/2

Projekti: 1510038629-007/10

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	646; L/S=10	572, L/S=10			
Näyttenumero	18SS 01634	18SS 01635			
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	23000	30000	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10	ok	ok		EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2				EF2066	L
pH-alku	10,4	8,7		EF2000	L
pH-loppu	10,4	8,5		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	200	260	mS/m	EF2013	L
DOC	<37	<40	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	<39	33	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	<5,0	46	mg F/kg ka	EF2050	L
Sulfaatti	16000	21000	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	0,36	0,15	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	0,023	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	0,074	0,052	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	<0,020	0,54	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Jorma Nordlund
FM, kemisti, +358 40 563 6883

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

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

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu, kokonaispitoisuudet		
		Näytteenottopvm:	
Näytteenottopiste:	Sivukivi, kesäkuu 2018	Näyte saapui:	12.7.2018
		Analysointi aloitettu:	12.7.2018

Tutkimustulokset

Määrittäminen	18SS01964	Yksikkö	Menetelmä	
Kuiva-aine	98	m-%	EF4016	L
Hehkutushäviö 550°C	3,9	% ka	EF4016	L
pH maa/kiinteä	6,8		EF2036	L
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	4,6	m-%	SFS-EN 13137 m., ISO 10694 m.	V
Esikäsittely, mikroaaltolahjotus, kuningasvesi	ok		EF3007	L
Metallit 1	ok		EF3000	L
Arseeni (As)	110	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	13	mg/kg ka	EF3000	L
Kalsium (Ca)	8100	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	37	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	61	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	420	mg/kg ka	EF3000	L
Mangaani (Mn)	5100	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	420	mg/kg ka	EF3000	L
Rauta (Fe)	90000	mg/kg ka	EF3000	L
Rikki (S)	94000	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	2100	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	8,8	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland OySami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Lisätiedot Osanäytteistä (14 kpl) No. 01732-01745 valmistettu kokooma.

Laboratoriot	L	Analysoitu Lahdessa
	V	Analysoitu Vantaalla

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

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi: Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu, liukoisuudet

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 12.7.2018

Näytteenottaja:

Analysointi aloitettu: 12.7.2018

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	Sivukivi kesä- kuu 2018, L/S=2	Sivukivi kesä- kuu 2018, L/S=10			
Näytenumero	18SS 01965	18SS 01966			
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	1400	1900	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		ok		EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	ok			EF2066	L
pH-alku	6,7	6,4		EF2000	L
pH-loppu	7,0	6,6		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	85	12	mS/m	EF2013	L
DOC	<8,0	<40	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	<5,0	<25	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	1,2	<5,1	mg F/kg ka	EF2018	L
Sulfaatti	800	940	mg SO ₄ /kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	0,036	0,041	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	0,027	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	1,7	1,9	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	0,079	0,11	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	0,43	0,48	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L

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

Eurofins Environment Testing Finland Oy

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Sami Tyrväinen".

Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

Terraframe Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terraframe, jätejakeiden tarkkailu, 572, 653, 645 ja 646 kokonaispitoisuudet		
	Näytteenottopvm:		
	Näyte saapui:	12.7.2018	
Näytteenottaja:	Analysointi aloitettu:	12.7.2018	

Tutkimustulokset

					Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	572, ke-säkuu	653, ke-säkuu	645, ke-säkuu	646, ke-säkuu			
Näytenumero	18SS 01897	18SS 01898	18SS 01899	18SS 01900			
Kuiva-aine	31	53	47	56	m-%	EF4016	L
Hehkutushäviö 550°C	11	5,5	14	9,3	% ka	EF4016	L
pH	8,3	4,0				SFS-EN ISO 10523, SFS 3021	V
pH maa/kiinteä			6,0	10,7		EF2036	L
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	m-%	SFS-EN 13137 m., I- SO 10694 m.	V
Haponneutralointikapasiteetti (ANC)	ok					CEN/TS 15364	V
ANC, pH 4 +	3,8				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 5 +	3,1				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 6 +	1,5				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 7 +	0,38				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
ANC, pH 8 +	0,065				mol H+/kg	CEN/TS 15364	V
Emäksen neutralointikapasiteetti (BNC)		ok				CEN/TS 15364	V
BNC, pH 5 +		0,039			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 6 +		0,10			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 7 +		0,16			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 8 +		0,20			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 9 +		0,25			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 10 +		0,34			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 11 +		0,39			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V

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

	18SS 01897	18SS 01898	18SS 01899	18SS 01900	Yksikkö	Menetelmä	
BNC, pH 12 +		0,52			mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok	ok	ok		EF3007	L
Metallit 1	ok	ok	ok	ok		EF3000	L
Arseeni (As)	2,0	3,3	1,9	<1,0	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	0,31	8,6	<0,20	<0,20	mg/kg ka	EF3000	L
Kalsium (Ca)	150000	190000	100000	120000	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	12	9,8	18	4,1	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	33	2,8	66	2,5	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<5,0	16	<5,0	<5,0	mg/kg ka	EF3000	L
Mangaani (Mn)	19000	810	6100	27000	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	500	430	730	200	mg/kg ka	EF3000	L
Rauta (Fe)	49000	4200	26000	68000	mg/kg ka	EF3000	L
Rikki (S)	140000	180000	130000	100000	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	100	4800	28	7,0	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	110	2,9	210	35	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot
L Analysoitu Lahdessa
V Analysoitu Vantaalla

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, 572, 653, 645 ja 646, kesäkuu 2018, liukoisuudet		
	Näytteenottopvm:		
	Näyte saapui:		12.7.2018
Näytteenottaja:	Analysointi aloitettu:		12.7.2018

Tutkimustulokset

						Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	653, L/S=2	653, L/S=10	645, L/S=2	645, L/S=10	646, L/S=2			
Näytenumero	18SS 01901	18SS 01902	18SS 01903	18SS 01904	18SS 01905			
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	36000	48000	130000	130000	6600	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		ok		ok			EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	ok		ok		ok		EF2066	L
pH-alku	3,7	4,2	6,0	5,8	10,8		EF2000	L
pH-loppu	3,7	4,4	6,1	6,2	10,2		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	1000	300	3100	540	350	mS/m	EF2013	L
DOC	12	<40	<8,0	<36	<8,0	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	12	<27	53	<50	28	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi					2,4	mg F/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	21	19	4,2	<6,4		mg F/kg ka	EF2050	L
Sulfaatti	69000	85000	150000	120000	4400	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	<0,020	0,048	0,035	0,061	0,069	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	0,82	0,79	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	10	8,8	0,31	0,21	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	0,023	0,022	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	0,13	0,14	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	420	370	10	11	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	<0,020	<0,020	0,086	0,071	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	3000	2800	0,22	0,16	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	2,3	2,1	1,1	0,83	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	0,18	0,10	<0,020	0,032	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L

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

Tutkimustodistus

2/2

Projekti: 1510038629-007/12

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	646; L/S=10	572, L/S=10			
Näytenumero	18SS 01906	18SS 01907			
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	23000	34000	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10	ok	ok		EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2				EF2066	L
pH-alku	10,3	7,2		EF2000	L
pH-loppu	10,7	8,2		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	240	320	mS/m	EF2013	L
DOC	<38	<40	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	<40	31	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	5,8	61	mg F/kg ka	EF2018	L
Fluoridi			mg F/kg ka	EF2050	L
Sulfaatti	16000	23000	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	0,39	0,18	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	0,031	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	<0,020	0,78	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	<0,020	0,038	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Anna-Mari Lyytinen
FM, laatupäällikkö, kemisti, +358 40 555 4686

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

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



Tutkimustodistus AR-18-RZ-005358-01

Sivu 1/5

Päivämäärä 13.11.2018

Tutkimusno EUAA56-00004524

Asiakasno RZ0000677

Asiakkaan viite 1510037349-007

Terrafame Oy (KL2-sivukivialueen tarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu

Näyttenumero	750-2018-00012556	750-2018-00012557	750-2018-00012558
Näytteen nimi	Sivukivi heinäkuu 2018, kokonaispitoisuudet	Sivukivi heinäkuu 2018, L/S=2	Sivukivi heinäkuu 2018, L/S=10
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Sähkönjohtavuus 25°C	RZB60	mS/m	110	12
----------------------	-------	------	-----	----

Kuiva-aine

Kuiva-ainepitoisuus	RZDRY	%	100
---------------------	-------	---	-----

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS

Mikroaaltohajotus	RZE18	Tehty
Arseeni (As)	RZ0VE	mg/kg ka 100
Kadmium (Cd)	RZ0VM	mg/kg ka 6,4
Kalsium (Ca)	RZ0W0	mg/kg ka 6500
Koboltti (Co)	RZ0VN	mg/kg ka 34
Kromi (Cr)	RZ0VG	mg/kg ka 54
Kupari (Cu)	RZ0W1	mg/kg ka 310
Mangaani (Mn)	RZ0W3	mg/kg ka 2000
Nikkeli (Ni)	RZ0VI	mg/kg ka 380
Rauta (Fe)	RZ0VT	mg/kg ka 90000
Rikki (S)	RZ0W5	mg/kg ka 83000
Sinkki (Zn)	RZ0W6	mg/kg ka 1200
Uraani (U)	RZ0W8	mg/kg ka 7,1

Hehkutus

Hehkutushäviö (550 °C)	RZ04X	% ka 5,2
------------------------	-------	----------

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

Tehty	RZS28	Kyllä		
Ravistelutesti (L/S=10-2)	RZE37			Tehty
Ravistelutesti (L/S=2)	RZE32		Tehty	
pH	RZC51	5,6		
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C	RZD53	mg/kg ka 980		84
Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	AO152	p-% 4,9		



Päivämäärä 13.11.2018

Näyttenumero	750-2018-00012556	750-2018-00012557	750-2018-00012558
Näytteen nimi	Sivukivi heinäkuu 2018, kokonaispitoisuudet	Sivukivi heinäkuu 2018, L/S=2	Sivukivi heinäkuu 2018, L/S=10
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2

DOC, L/S=2	RZJ31	mg/kg ka	<50
Kloridi, L/S=2	RZ1M1	mg/kg ka	<9
Fluoridi, L/S=2	RZ1M2	mg/kg ka	<9
Sulfaatti, L/S=2	RZ1M0	mg/kg ka	1400

Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=2	RZ13Z	mg/kg ka	<0,020
Arseeni (As), L/S=2	RZ13S	mg/kg ka	<0,020
Barium (Ba), L/S=2	RZ13T	mg/kg ka	<0,020
Elohopea (Hg), L/S=2	RZ140	mg/kg ka	<0,003
Kadmium (Cd), L/S=2	RZ141	mg/kg ka	0,057
Koboltti (Co), L/S=2	RZ142	mg/kg ka	0,22
Kromi (Cr), L/S=2	RZ13U	mg/kg ka	<0,020
Kupari (Cu), L/S=2	RZ14B	mg/kg ka	<0,020
Lyijy (Pb), L/S=2	RZ13V	mg/kg ka	<0,020
Molybdeeni (Mo), L/S=2	RZ144	mg/kg ka	<0,020
Nikkeli (Ni), L/S=2	RZ13W	mg/kg ka	16
Sinkki (Zn), L/S=2	RZ14E	mg/kg ka	14
Seleen (Se), L/S=2	RZ145	mg/kg ka	0,086
Tina (Sn), L/S=2	RZ146	mg/kg ka	<0,020
Uraani (U), L/S=2	RZ14F	mg/kg ka	<0,020
Vanadiini (V), L/S=2	RZ13Y	mg/kg ka	<0,020

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10

pH (alku)	RZB12		4,3	5,3
pH (loppu)	RZB13		5,6	6,3
DOC, kum. L/S=10	RZJ32	mg/kg ka		<50
Kloridi, kum. L/S=10	RZ1M4	mg/kg ka		<25
Fluoridi, kum. L/S=10	RZ1M5	mg/kg ka		<9
Sulfaatti, kum. L/S=10	RZ1M3	mg/kg ka		1700

Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=10	RZ15A	mg/kg ka	<0,020
Arseeni (As), L/S=10	RZ154	mg/kg ka	<0,020
Barium (Ba), L/S=10	RZ155	mg/kg ka	<0,020
Elohopea (Hg), L/S=10	RZ15B	mg/kg ka	<0,003
Kadmium (Cd), L/S=10	RZ15C	mg/kg ka	0,086
Koboltti (Co), L/S=10	RZ15E	mg/kg ka	0,28
Kromi (Cr), L/S=10	RZ156	mg/kg ka	<0,020
Kupari (Cu), L/S=10	RZ15L	mg/kg ka	0,18
Lyijy (Pb), L/S=10	RZ157	mg/kg ka	<0,020
Molybdeeni (Mo), L/S=10	RZ15G	mg/kg ka	<0,020
Nikkeli (Ni), L/S=10	RZ158	mg/kg ka	19
Seleen (Se), L/S=10	RZ15H	mg/kg ka	0,12
Sinkki (Zn), L/S=10	RZ15P	mg/kg ka	17
Tina (Sn)	RZ1UM	mg/kg ka	<0,020
Uraani (U), L/S=10	RZ15Q	mg/kg ka	<0,020
Vanadiini (V), L/S=10	RZ159	mg/kg ka	<0,020


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB60	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	0.1	Kyllä	Sis. men. EF2013, Konduktometri	RZ T039
Kuiva-aine						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	1,5%(>30%) 5%(<30%)	3	Kyllä	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ T039
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
RZE18	Mikroaaltohajotus			Ei	SFS-EN 16174	RZ
RZ0VE	Arseeni (As)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VM	Kadmium (Cd)	25%	0.2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W0	Kalsium (Ca)	25%	100	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0VN	Koboltti (Co)	20%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VG	Kromi (Cr)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W1	Kupari (Cu)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W3	Mangaani (Mn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VI	Nikkeli (Ni)	25%	2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VT	Rauta (Fe)	30%	10	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W5	Rikki (S)	25%	500	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0W6	Sinkki (Zn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W8	Uraani (U)	20%	1	Ei	SFS-EN 16171	RZ
Hehkutus						
RZ04X	Hehkutushäviö (550 °C)			Ei	SFS 3008:1990	RZ
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZS28	Tehty			Ei	Sis.men., GEO, Rouhinta	RZ
RZE37	Ravistelutesti (L/S=10-2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZE32	Ravistelutesti (L/S=2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZC51	pH	± 0,2 yks./3%		Ei	Sis. men. EF2036, Potentiometri	RZ
RZD53	Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C		0.5	Ei	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ
AO152	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)			Ei	SFS-EN 13137; ISO 10694	AO
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2						
RZJ31	DOC, L/S=2	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M1	Kloridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M2	Fluoridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M0	Sulfaatti, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ13Z	Antimoni (Sb), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039



Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ13Z	Antimoni (Sb), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13S	Arseeni (As), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13T	Barium (Ba), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ140	Elohopea (Hg), L/S=2	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ141	Kadmium (Cd), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ142	Koboltti (Co), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13U	Kromi (Cr), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14B	Kupari (Cu), L/S=2	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13V	Lyijy (Pb), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ144	Molybdeeni (Mo), L/S=2	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13W	Nikkeli (Ni), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14E	Sinkki (Zn), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ145	Seleen (Se), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ146	Tina (Sn), L/S=2	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ14F	Uraani (U), L/S=2	27%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ13Y	Vanadiini (V), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10						
RZB12	pH (alku)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZB13	pH (loppu)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZJ32	DOC, kum. L/S=10	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M4	Kloridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M5	Fluoridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M3	Sulfaatti, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS						
RZ15A	Antimoni (Sb), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ154	Arseeni (As), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ155	Barium (Ba), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15B	Elohopea (Hg), L/S=10	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15C	Kadmium (Cd), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15E	Koboltti (Co), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ156	Kromi (Cr), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15L	Kupari (Cu), L/S=10	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ157	Lyijy (Pb), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15G	Molybdeeni (Mo), L/S=10	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ158	Nikkeli (Ni), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15H	Seleen (Se), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15P	Sinkki (Zn), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ1UM	Tina (Sn)			Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ15Q	Uraani (U), L/S=10	29%		Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ159	Vanadiini (V), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039

**Laboratorio**

AO	Eurofins Environment Testing Finland - Vantaa	(Ei akkreditoitu)
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset

SFS 3008, SFS-ISO 11465,
SFS-EN 14346
SFS 3008:1990
SFS-EN 12457-3
SFS-EN 13137
SFS-EN 1484
SFS-EN 16171
SFS-EN 16174
SFS-EN ISO 17294-2
Sis. men. EF2000
Sis. men. EF2013
Sis. men. EF2036
Sis. men. EF2087
Sis.men., GEO

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katariina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS

Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

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

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, 572, 653, 645 ja 646 kokonaispitoisuudet		
	Näytteenottopvm:		
	Näyte saapui:	29.8.2018	
Näytteenottaja:	Analysointi aloitettu:	29.8.2018	

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	572, heinä- kuu	653, heinä- kuu			
Näytenumero	18SS 02241	18SS 02242			
Kuiva-aine	3,2	55	m-%	EF4016	L
Kuivaus ilmoitetussa lämpötilassa	60		°C	EF1040	V
Hehkutushäviö 550°C	14	4,0	% ka	EF4016	L
pH		3,6		SFS-EN ISO 10523, SFS 3021	V
Orgaaninen hiili, vedetön TOC	1,9	<0,3	m-%	SFS-EN 13137 m., I- SO 10694 m.	V
Haponneutralointikapasiteetti (ANC)	Näytettä liian vähän			CEN/TS 15364	V
Emäksen neutralointikapasiteetti (BNC)		ok		CEN/TS 15364	V
BNC, pH 4 +		0,035	mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 5 +		0,11	mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 6 +		0,22	mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 7 +		0,40	mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 8 +		0,45	mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 9 +		0,53	mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 10 +		0,79	mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 11 +		0,88	mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
BNC, pH 12 +		1,0	mol OH-/kg	CEN/TS 15364	V
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, kuningasvesi	ok	ok		EF3007	L
Metallit 1	ok	ok		EF3000	L
Arseeni (As)	3,8	3,0	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	56	3,6	mg/kg ka	EF3000	L

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

	18SS 02241	18SS 02242	Yksikkö	Menetelmä	
Kalsium (Ca)	110000	180000	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	590	8,8	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	9,4	2,5	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	59	5,9	mg/kg ka	EF3000	L
Mangaani (Mn)	150000	2200	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	23000	590	mg/kg ka	EF3000	L
Rauta (Fe)	48000	7500	mg/kg ka	EF3000	L
Rikki (S)	35000	180000	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	50000	2200	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	37	6,2	mg/kg ka	EF3000	L

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Sami Tyrväinen

FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot	L	Analysoitu Lahdessa
	V	Analysoitu Vantaalla

Terrafame Oy

 Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, 572, 653, 645 ja 646, heinäkuu 2018, liukoisuudet		
		Näytteenottopvm:	
		Näyte saapui:	29.8.2018
Näytteenottaja:		Analysointi aloitettu:	29.8.2018

Tutkimustulokset

			Yksikkö	Menetelmä	
Näytteenottopisteet	653, L/S=2	653, L/S=10			
Näytenumero	18SS 02245	18SS 02246			
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °	78000	87000	mg/kg ka	EF4016	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 10		ok		EF2066	L
Esikäsittely, ravistelu L/S 2	ok			EF2066	L
pH-alku	3,0	3,3		EF2000	L
pH-loppu	2,8	3,0		EF2000	L
Sähkönjohtavuus	1900	420	mS/m	EF2013	L
DOC	8,2	<38	mg/kg ka	EF2007	L
Kloridi	23	<34	mg Cl/kg ka	EF2018	L
Fluoridi	40	38	mg F/kg ka	EF2050	L
Sulfaatti	110000	150000	mg SO4/kg ka	EF2018	L
Metallit 1	ok	ok		EF3000	L
Antimoni (Sb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Arseeni (As)	0,063	0,10	mg/kg ka	EF3000	L
Barium (Ba)	<0,020	0,021	mg/kg ka	EF3000	L
Elohopea (Hg)	<0,003	<0,003	mg/kg ka	EF3000	L
Kadmium (Cd)	2,9	3,1	mg/kg ka	EF3000	L
Koboltti (Co)	6,6	6,7	mg/kg ka	EF3000	L
Kromi (Cr)	0,26	0,25	mg/kg ka	EF3000	L
Kupari (Cu)	2,1	2,5	mg/kg ka	EF3000	L
Lyijy (Pb)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Molybdeeni (Mo)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Nikkeli (Ni)	440	460	mg/kg ka	EF3000	L
Seleen (Se)	0,38	0,59	mg/kg ka	EF3000	L
Sinkki (Zn)	1900	2000	mg/kg ka	EF3000	L
Tina (Sn)	<0,020	<0,020	mg/kg ka	EF3000	L
Uraani (U)	4,8	4,8	mg/kg ka	EF3000	L
Vanadiini (V)	3,1	2,2	mg/kg ka	EF3000	L

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

Eurofins Environment Testing Finland Oy



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti ja varmennettu sertifikaatilla.

Laboratoriot L Analysoitu Lahdessa

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



Tutkimustodistus AR-18-RZ-005733-01

Sivu 1/5

Päivämäärä 15.11.2018

Tutkimusno EUAA56-00004525

Asiakasno RZ0000677

Asiakkaan viite 1510037349-007

Terrafame Oy (KL2-sivukivialueen tarkkailu)

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu

Näyttenumero	750-2018-00012559	750-2018-00012560	750-2018-00012561
Näytteen nimi	Sivukivi elokuu 2018, kokonaispitoisuudet	Sivukivi elokuu 2018, liukoiset pitoisuudet (L/S 2)	Sivukivi elokuu 2018, liukoiset pitoisuudet (L/S 10)
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Sähkönjohtavuus 25°C	RZB60	mS/m	120	12
----------------------	-------	------	-----	----

Kuiva-aine

Kuiva-ainepitoisuus	RZDRY	%	99
---------------------	-------	---	----

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS

Mikroaaltohajotus	RZE18	Tehty
Arseeni, mg/kg ka	RZ0VE	mg/kg ka 100
Kadmium (Cd)	RZ0VM	mg/kg ka 73
Kalsium (Ca)	RZ0W0	mg/kg ka 6100
Koboltti (Co)	RZ0VN	mg/kg ka 58
Kromi (Cr)	RZ0VG	mg/kg ka 53
Kupari (Cu)	RZ0W1	mg/kg ka 500
Mangaani (Mn)	RZ0W3	mg/kg ka 3800
Nikkeli (Ni)	RZ0VI	mg/kg ka 560
Rauta (Fe)	RZ0VT	mg/kg ka 99000
Rikki (S)	RZ0W5	mg/kg ka 94000
Sinkki (Zn)	RZ0W6	mg/kg ka 18000
Uraani (U)	RZ0W8	mg/kg ka 9,8

Hehkutus

Hehkutushäviö (550 °C)	RZ04X	% ka	6,3
------------------------	-------	------	-----

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

Tehty	RZS28	Kyllä		
Ravistelutesti (L/S=10-2)	RZE37			Tehty
Ravistelutesti (L/S=2)	RZE32		Tehty	
pH	RZC51	5,6		
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C	RZD53	mg/kg ka	1100	160
Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	AO152	p-%	6,2	



Näyttenumero	750-2018-00012559	750-2018-00012560	750-2018-00012561
Näytteen nimi	Sivukivi elokuu 2018, kokonaispitoisuudet	Sivukivi elokuu 2018, liukoiset pitoisuudet (L/S 2)	Sivukivi elokuu 2018, liukoiset pitoisuudet (L/S 10)
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2

DOC, L/S=2	RZJ31	mg/kg ka	<50
Kloridi, L/S=2	RZ1M1	mg/kg ka	<9
Fluoridi, L/S=2	RZ1M2	mg/kg ka	<9
Sulfaatti, L/S=2	RZ1M0	mg/kg ka	1500

Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=2	RZ13Z	mg/kg ka	<0,020
Arseeni (As), L/S=2	RZ13S	mg/kg ka	<0,020
Barium (Ba), L/S=2	RZ13T	mg/kg ka	<0,020
Elohopea (Hg), L/S=2	RZ140	mg/kg ka	<0,003
Kadmium (Cd), L/S=2	RZ141	mg/kg ka	0,090
Koboltti (Co), L/S=2	RZ142	mg/kg ka	0,13
Kromi (Cr), L/S=2	RZ13U	mg/kg ka	<0,020
Kupari (Cu), L/S=2	RZ14B	mg/kg ka	<0,020
Lyijy (Pb), L/S=2	RZ13V	mg/kg ka	<0,020
Molybdeeni (Mo), L/S=2	RZ144	mg/kg ka	<0,020
Nikkeli (Ni), L/S=2	RZ13W	mg/kg ka	12
Sinkki (Zn), L/S=2	RZ14E	mg/kg ka	6,9
Seleen (Se), L/S=2	RZ145	mg/kg ka	0,090
Tina (Sn), L/S=2	RZ146	mg/kg ka	<0,020
Uraani (U), L/S=2	RZ14F	mg/kg ka	<0,02
Vanadiini (V), L/S=2	RZ13Y	mg/kg ka	<0,020

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10

pH (alku)	RZB12	4,5	5,4
pH (loppu)	RZB13	5,6	6,3
DOC, kum. L/S=10	RZJ32	mg/kg ka	<50
Kloridi, kum. L/S=10	RZ1M4	mg/kg ka	<25
Fluoridi, kum. L/S=10	RZ1M5	mg/kg ka	<9
Sulfaatti, kum. L/S=10	RZ1M3	mg/kg ka	1800

Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=10	RZ15A	mg/kg ka	<0,020
Arseeni (As), L/S=10	RZ154	mg/kg ka	<0,020
Barium (Ba), L/S=10	RZ155	mg/kg ka	<0,020
Elohopea (Hg), L/S=10	RZ15B	mg/kg ka	<0,003
Kadmium (Cd), L/S=10	RZ15C	mg/kg ka	0,13
Koboltti (Co), L/S=10	RZ15E	mg/kg ka	0,21
Kromi (Cr), L/S=10	RZ156	mg/kg ka	<0,020
Kupari (Cu), L/S=10	RZ15L	mg/kg ka	<0,020
Lyijy (Pb), L/S=10	RZ157	mg/kg ka	<0,020
Molybdeeni (Mo), L/S=10	RZ15G	mg/kg ka	<0,020
Nikkeli (Ni), L/S=10	RZ158	mg/kg ka	16
Seleen (Se), L/S=10	RZ15H	mg/kg ka	0,13
Sinkki (Zn), L/S=10	RZ15P	mg/kg ka	10
Tina (Sn)	RZ1UM	mg/kg ka	<0,020
Uraani (U), L/S=10	RZ15Q	mg/kg ka	<0,020
Vanadiini (V), L/S=10	RZ159	mg/kg ka	<0,020


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB60	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	0.1	Kyllä	Sis. men. EF2013, Konduktometri	RZ T039
Kuiva-aine						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	1,5%(>30%) 5%(<30%)	3	Kyllä	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ T039
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
RZE18	Mikroaaltohajotus			Ei	SFS-EN 16174	RZ
RZ0VE	Arseeni, mg/kg ka	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VM	Kadmium (Cd)	25%	0.2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W0	Kalsium (Ca)	25%	100	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0VN	Koboltti (Co)	20%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VG	Kromi (Cr)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W1	Kupari (Cu)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W3	Mangaani (Mn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VI	Nikkeli (Ni)	25%	2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VT	Rauta (Fe)	30%	10	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W5	Rikki (S)	25%	500	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0W6	Sinkki (Zn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W8	Uraani (U)	20%	1	Ei	SFS-EN 16171	RZ
Hehkutus						
RZ04X	Hehkutushäviö (550 °C)			Ei	SFS 3008:1990	RZ
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZS28	Tehty			Ei	Sis.men., GEO, Rouhinta	RZ
RZE37	Ravistelutesti (L/S=10-2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZE32	Ravistelutesti (L/S=2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZC51	pH	± 0,2 yks./3%		Ei	Sis. men. EF2036, Potentiometri	RZ
RZD53	Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C		0.5	Ei	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ
AO152	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)			Ei	SFS-EN 13137; ISO 10694	AO
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2						
RZJ31	DOC, L/S=2	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M1	Kloridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M2	Fluoridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M0	Sulfaatti, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ13Z	Antimoni (Sb), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039



Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ13Z	Antimoni (Sb), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13S	Arseeni (As), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13T	Barium (Ba), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ140	Elohopea (Hg), L/S=2	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ141	Kadmium (Cd), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ142	Koboltti (Co), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13U	Kromi (Cr), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14B	Kupari (Cu), L/S=2	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13V	Lyijy (Pb), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ144	Molybdeeni (Mo), L/S=2	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13W	Nikkeli (Ni), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14E	Sinkki (Zn), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ145	Seleen (Se), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ146	Tina (Sn), L/S=2	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ14F	Uraani (U), L/S=2	27%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ13Y	Vanadiini (V), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10						
RZB12	pH (alku)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZB13	pH (loppu)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZJ32	DOC, kum. L/S=10	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M4	Kloridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M5	Fluoridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M3	Sulfaatti, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS						
RZ15A	Antimoni (Sb), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ154	Arseeni (As), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ155	Barium (Ba), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15B	Elohopea (Hg), L/S=10	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15C	Kadmium (Cd), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15E	Koboltti (Co), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ156	Kromi (Cr), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15L	Kupari (Cu), L/S=10	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ157	Lyijy (Pb), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15G	Molybdeeni (Mo), L/S=10	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ158	Nikkeli (Ni), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15H	Seleen (Se), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15P	Sinkki (Zn), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ1UM	Tina (Sn)	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ15Q	Uraani (U), L/S=10	29%		Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ159	Vanadiini (V), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039

**Laboratorio**

AO	Eurofins Environment Testing Finland - Vantaa	(Ei akkreditoitu)
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset

SFS 3008, SFS-ISO 11465,
SFS-EN 14346
SFS 3008:1990
SFS-EN 12457-3
SFS-EN 13137
SFS-EN 1484
SFS-EN 16171
SFS-EN 16174
SFS-EN ISO 17294-2
Sis. men. EF2000
Sis. men. EF2013
Sis. men. EF2036
Sis. men. EF2087
Sis.men., GEO

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katariina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS

Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

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



Tutkimustodistus AR-18-RZ-006561-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 21.11.2018

Tutkimusno EUAA56-00006159

Asiakasno RZ0000612

Asiakkaan viite 1510038629-007

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, kokonaispitoisuudet, elokuu 2018

Näyttenumero	750-2018-00016935	750-2018-00016936
Näytteen nimi	653, kokonaispitoisuus	572, kokonaispitoisuus
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Kuiva-aine

Kuiva-ainepitoisuus	RZDRY	%	57	<3
---------------------	-------	---	----	----

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS

Mikroaaltohajotus	RZE18	Tehty	Tehty
Arseeni, mg/kg ka	RZ0VE mg/kg ka	<1,0	5,5
Kadmium (Cd)	RZ0VM mg/kg ka	<0,20	24
Kalsium (Ca)	RZ0W0 mg/kg ka	87000	96000
Koboltti (Co)	RZ0VN mg/kg ka	16	360
Kromi (Cr)	RZ0VG mg/kg ka	<1,0	10
Kupari (Cu)	RZ0W1 mg/kg ka	5,8	59
Mangaani (Mn)	RZ0W3 mg/kg ka	1900	120000
Nikkeli (Ni)	RZ0VI mg/kg ka	670	15000
Rauta (Fe)	RZ0VT mg/kg ka	6600	70000
Rikki (S)	RZ0W5 mg/kg ka	87000	48000
Sinkki (Zn)	RZ0W6 mg/kg ka	2900	33000
Uraani (U)	RZ0W8 mg/kg ka	5,7	29

Hehkutus

Hehkutushäviö (550 °C)	RZ04X	% ka	4,8	18
------------------------	-------	------	-----	----

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

pH	RZC51	2,3	8,7
pH	AO014	3,8	
Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	AO152	p-%	< 0,3
			2,2

BNC, pH 10 +	AO255	mol OH-/kg	0,75
BNC, pH 11 +	AO255	mol OH-/kg	0,84
BNC, pH 12 +	AO255	mol OH-/kg	0,98
BNC, pH 4 +	AO255	mol OH-/kg	0,027
BNC, pH 5 +	AO255	mol OH-/kg	0,11



Näyttenumero		750-2018-00016935	750-2018-00016936
Näytteen nimi		653, kokonaispitoisuus	572, kokonaispitoisuus
Näytteen kuvaus		Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit
BNC, pH 6 +	AO255	mol OH-/kg	0,23
BNC, pH 7 +	AO255	mol OH-/kg	0,37
BNC, pH 8 +	AO255	mol OH-/kg	0,43
BNC, pH 9 +	AO255	mol OH-/kg	0,52


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Kuiva-aine						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	1,5%(>30%) 5%(<30%)	3	Kyllä	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ T039
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
RZE18	Mikroaaltohajotus			Ei	SFS-EN 16174	RZ
RZ0VE	Arseeni, mg/kg ka	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VM	Kadmium (Cd)	25%	0.2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W0	Kalsium (Ca)	25%	100	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0VN	Koboltti (Co)	20%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VG	Kromi (Cr)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W1	Kupari (Cu)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W3	Mangaani (Mn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VI	Nikkeli (Ni)	25%	2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VT	Rauta (Fe)	30%	10	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W5	Rikki (S)	25%	500	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0W6	Sinkki (Zn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W8	Uraani (U)	20%	1	Ei	SFS-EN 16171	RZ
Hehkutus						
RZ04X	Hehkutushäviö (550 °C)			Ei	SFS 3008:1990	RZ
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZC51	pH	± 0,2 yks./3%		Ei	Sis. men. EF2036, Potentiometri	RZ
AO014	pH			Ei	SFS-EN ISO 10523; SFS 3021	AO
AO152	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)			Ei	SFS-EN 13137; ISO 10694	AO
AO255	BNC, pH 10 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 11 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 12 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 4 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 5 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 6 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 7 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 8 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 9 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO

Laboratorio

AO	Eurofins Environment Testing Finland - Vantaa	(Ei akkreditoitu)
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

**Menetelmäkuvaukset**

CEN/TS 15364
SFS 3008, SFS-ISO 11465,
SFS-EN 14346
SFS 3008:1990
SFS-EN 13137
SFS-EN 16171
SFS-EN 16174
SFS-EN ISO 10523
Sis. men. EF2036

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katriina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS

Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

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



Tutkimustodistus AR-18-RZ-009107-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 13.12.2018

Tutkimusno EUAA56-00006170

Asiakasno RZ0000612

Asiakkaan viite 1510038629-007

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, elokuu 2018, liukoisuudet

Näyttenumero	750-2018-00016955	750-2018-00016956
Näytteen nimi	sakka 653 (L/S=2)	sakka 653 (L/S=10)
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Sähkönjohtavuus 25°C	RZB60	mS/m	2000	450
----------------------	-------	------	------	-----

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

Ravistelutesti (L/S=10-2)	RZE37			Tehty
Ravistelutesti (L/S=2)	RZE32		Tehty	
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C	RZD53	mg/kg ka	84000	94000

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2

DOC, L/S=2	RZJ31	mg/kg ka	<50	
Kloridi, L/S=2	RZ1M1	mg/kg ka	33	
Fluoridi, L/S=2	RZ2M1	mg/kg ka	51	
Sulfaatti, L/S=2	RZ1M0	mg/kg ka	78000	

Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=2	RZ13Z	mg/kg ka	0,020	
Arseeni (As), L/S=2	RZ13S	mg/kg ka	0,70	
Barium (Ba), L/S=2	RZ13T	mg/kg ka	<0,020	
Elohopea (Hg), L/S=2	RZ140	mg/kg ka	<0,003	
Kadmium (Cd), L/S=2	RZ141	mg/kg ka	4,7	
Koboltti (Co), L/S=2	RZ142	mg/kg ka	20	
Kromi (Cr), L/S=2	RZ13U	mg/kg ka	1,3	
Kupari (Cu), L/S=2	RZ14B	mg/kg ka	6,0	
Lyijy (Pb), L/S=2	RZ13V	mg/kg ka	0,14	
Molybdeeni (Mo), L/S=2	RZ144	mg/kg ka	0,13	
Nikkeli (Ni), L/S=2	RZ13W	mg/kg ka	850	
Sinkki (Zn), L/S=2	RZ14E	mg/kg ka	3400	
Seleen (Se), L/S=2	RZ145	mg/kg ka	0,55	
Tina (Sn), L/S=2	RZ146	mg/kg ka	<0,02	
Uraani (U), L/S=2	RZ14F	mg/kg ka	6,5	
Vanadiini (V), L/S=2	RZ13Y	mg/kg ka	5,9	

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10

pH (alku)	RZB12	2,3	3,0
pH (loppu)	RZB13	2,3	2,7

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73
15140 Lahti
FINLAND

+35 840 356 7895
ask@eurofins.fi
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Näyttenumero	750-2018-00016955	750-2018-00016956
Näytteen nimi	sakka 653 (L/S=2)	sakka 653 (L/S=10)
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

pH (loppu)	RZB13	2,3	2,7
DOC, kum. L/S=10	RZJ32	mg/kg ka	<50
Kloridi, kum. L/S=10	RZ1M4	mg/kg ka	<43
Fluoridi, L/S=10	RZ2M2	mg/kg ka	47
Sulfaatti, kum. L/S=10	RZ1M3	mg/kg ka	84000

Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=10	RZ15A	mg/kg ka	<0,020
Arseeni (As), L/S=10	RZ154	mg/kg ka	0,57
Barium (Ba), L/S=10	RZ155	mg/kg ka	<0,020
Elohopea (Hg), L/S=10	RZ15B	mg/kg ka	<0,003
Kadmium (Cd), L/S=10	RZ15C	mg/kg ka	4,6
Koboltti (Co), L/S=10	RZ15E	mg/kg ka	19
Kromi (Cr), L/S=10	RZ156	mg/kg ka	1,2
Kupari (Cu), L/S=10	RZ15L	mg/kg ka	5,8
Lyijy (Pb), L/S=10	RZ157	mg/kg ka	0,11
Molybdeeni (Mo), L/S=10	RZ15G	mg/kg ka	0,097
Nikkeli (Ni), L/S=10	RZ158	mg/kg ka	820
Seleen (Se), L/S=10	RZ15H	mg/kg ka	0,68
Sinkki (Zn), L/S=10	RZ15P	mg/kg ka	3300
Tina (Sn)	RZ1UM	mg/kg ka	<0,02
Uraani (U), L/S=10	RZ15Q	mg/kg ka	6,2
Vanadiini (V), L/S=10	RZ159	mg/kg ka	4,3


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB60	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	0.1	Kyllä	Sis. men. EF2013, Konduktometri	RZ T039
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZE37	Ravistelutesti (L/S=10-2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZE32	Ravistelutesti (L/S=2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZD53	Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C		0.5	Ei	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2						
RZJ31	DOC, L/S=2	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M1	Kloridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ2M1	Fluoridi, L/S=2			Ei		RZ
RZ1M0	Sulfaatti, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ13Z	Antimoni (Sb), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13S	Arseeni (As), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13T	Barium (Ba), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ140	Elohopea (Hg), L/S=2	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ141	Kadmium (Cd), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ142	Koboltti (Co), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13U	Kromi (Cr), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14B	Kupari (Cu), L/S=2	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13V	Lyijy (Pb), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ144	Molybdeeni (Mo), L/S=2	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13W	Nikkeli (Ni), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14E	Sinkki (Zn), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ145	Seleeni (Se), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ146	Tina (Sn), L/S=2	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ14F	Uraani (U), L/S=2	27%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ13Y	Vanadiini (V), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10						
RZB12	pH (alku)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZB13	pH (loppu)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZJ32	DOC, kum. L/S=10	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M4	Kloridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ2M2	Fluoridi, L/S=10			Ei		RZ
RZ1M3	Sulfaatti, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039



Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS						
RZ15A	Antimoni (Sb), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ154	Arseeni (As), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ155	Barium (Ba), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15B	Elohopea (Hg), L/S=10	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15C	Kadmium (Cd), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15E	Koboltti (Co), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ156	Kromi (Cr), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15L	Kupari (Cu), L/S=10	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ157	Lyijy (Pb), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15G	Molybdeeni (Mo), L/S=10	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ158	Nikkeli (Ni), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15H	Seleen (Se), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15P	Sinkki (Zn), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ1UM	Tina (Sn)	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ15Q	Uraani (U), L/S=10	29%		Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ159	Vanadiini (V), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039

Laboratorio		
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset
SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346 SFS-EN 12457-3 SFS-EN 1484 SFS-EN ISO 17294-2 Sis. men. EF2000 Sis. men. EF2013 Sis. men. EF2087

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katriina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS



Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

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



Tutkimustodistus AR-18-RZ-006151-01

Sivu 1/5

Päivämäärä 20.11.2018

Tutkimusno EUAA56-00004549

Asiakasno RZ0000677

Asiakkaan viite 1510037349-007

Terrafame Oy (KL2-sivukivialueen tarkkailu)

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Terrafame, KL2-sivukivialueen tarkkailu, Sivukiven laatu

Näytenumero	750-2018-00012611	750-2018-00012612	750-2018-00012613
Näytteen nimi	Sivukivi syyskuu 2018, kokonaispitoisuudet	Sivukivi syyskuu 2018, L/S=2	Sivukivi syyskuu 2018, L/S=10
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Esikäsittely

Tehty	RZS28	Kyllä
-------	-------	-------

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Sähkönjohtavuus 25°C	RZB60	mS/m	55	11
----------------------	-------	------	----	----

Kuiva-aine

Kuiva-ainepitoisuus	RZDRY	%	100
---------------------	-------	---	-----

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS

Mikroaaltohajotus	RZE18	Tehty
Arseeni, mg/kg ka	RZ0VE mg/kg ka	120
Kadmium (Cd)	RZ0VM mg/kg ka	18
Kalsium (Ca)	RZ0W0 mg/kg ka	11000
Koboltti (Co)	RZ0VN mg/kg ka	67
Kromi (Cr)	RZ0VG mg/kg ka	95
Kupari (Cu)	RZ0W1 mg/kg ka	540
Mangaani (Mn)	RZ0W3 mg/kg ka	2500
Nikkeli (Ni)	RZ0VI mg/kg ka	650
Rauta (Fe)	RZ0VT mg/kg ka	93000
Rikki (S)	RZ0W5 mg/kg ka	88000
Sinkki (Zn)	RZ0W6 mg/kg ka	2900
Uraani (U)	RZ0W8 mg/kg ka	12

Hehkutus

Hehkutushäviö (550 °C)	RZ04X	% ka	5,1
------------------------	-------	------	-----

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

Ravistelutesti (L/S=10-2)	RZE37				Tehty
Ravistelutesti (L/S=2)	RZE32			Tehty	
pH	RZC51		6,9		
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C	RZD53	mg/kg ka		990	1500



Näyttenumero	750-2018-00012611	750-2018-00012612	750-2018-00012613
Näytteen nimi	Sivukivi syyskuu 2018, kokonaispitoisuudet	Sivukivi syyskuu 2018, L/S=2	Sivukivi syyskuu 2018, L/S=10
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Orgaaninen kokonaishiiliAO152 p-% 5,9
(TOC)

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2

DOC, L/S=2	RZJ31	mg/kg ka	<50
Kloridi, L/S=2	RZ1M1	mg/kg ka	<9
Fluoridi, L/S=2	RZ1M2	mg/kg ka	<9
Sulfaatti, L/S=2	RZ1M0	mg/kg ka	450

Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=2	RZ13Z	mg/kg ka	<0,020
Arseeni (As), L/S=2	RZ13S	mg/kg ka	<0,020
Barium (Ba), L/S=2	RZ13T	mg/kg ka	<0,020
Elohopea (Hg), L/S=2	RZ140	mg/kg ka	<0,003
Kadmium (Cd), L/S=2	RZ141	mg/kg ka	<0,020
Koboltti (Co), L/S=2	RZ142	mg/kg ka	<0,020
Kromi (Cr), L/S=2	RZ13U	mg/kg ka	<0,020
Kupari (Cu), L/S=2	RZ14B	mg/kg ka	<0,020
Lyijy (Pb), L/S=2	RZ13V	mg/kg ka	<0,020
Molybdeeni (Mo), L/S=2	RZ144	mg/kg ka	<0,020
Nikkeli (Ni), L/S=2	RZ13W	mg/kg ka	1,3
Sinkki (Zn), L/S=2	RZ14E	mg/kg ka	0,099
Seleen (Se), L/S=2	RZ145	mg/kg ka	0,075
Tina (Sn), L/S=2	RZ146	mg/kg ka	<0,020
Uraani (U), L/S=2	RZ14F	mg/kg ka	<0,020
Vanadiini (V), L/S=2	RZ13Y	mg/kg ka	<0,020

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10

pH (alku)	RZB12		5,7	6,8
pH (loppu)	RZB13		7,0	7,6
DOC, kum. L/S=10	RZJ32	mg/kg ka		<50
Kloridi, kum. L/S=10	RZ1M4	mg/kg ka		<25
Fluoridi, kum. L/S=10	RZ1M5	mg/kg ka		<9
Sulfaatti, kum. L/S=10	RZ1M3	mg/kg ka		550

Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=10	RZ15A	mg/kg ka		0,024
Arseeni (As), L/S=10	RZ154	mg/kg ka		<0,020
Barium (Ba), L/S=10	RZ155	mg/kg ka		<0,020
Elohopea (Hg), L/S=10	RZ15B	mg/kg ka		<0,003
Kadmium (Cd), L/S=10	RZ15C	mg/kg ka		<0,020
Koboltti (Co), L/S=10	RZ15E	mg/kg ka		<0,020
Kromi (Cr), L/S=10	RZ156	mg/kg ka		<0,020
Kupari (Cu), L/S=10	RZ15L	mg/kg ka		<0,020
Lyijy (Pb), L/S=10	RZ157	mg/kg ka		<0,020
Molybdeeni (Mo), L/S=10	RZ15G	mg/kg ka		0,031
Nikkeli (Ni), L/S=10	RZ158	mg/kg ka		1,4
Seleen (Se), L/S=10	RZ15H	mg/kg ka		0,10
Sinkki (Zn), L/S=10	RZ15P	mg/kg ka		0,11
Tina (Sn)	RZ1UM	mg/kg ka		<0,020
Uraani (U), L/S=10	RZ15Q	mg/kg ka		<0,020
Vanadiini (V), L/S=10	RZ159	mg/kg ka		<0,020


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Esikäsittely						
RZS28	Tehty			Ei	Sis.men., GEO, Rouhinta	RZ
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB60	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	0.1	Kyllä	Sis. men. EF2013, Konduktometri	RZ T039
Kuiva-aine						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	1,5%(>30%) 5%(<30%)	3	Kyllä	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ T039
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
RZE18	Mikroaaltohajotus			Ei	SFS-EN 16174	RZ
RZ0VE	Arseeni, mg/kg ka	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VM	Kadmium (Cd)	25%	0.2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W0	Kalsium (Ca)	25%	100	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0VN	Koboltti (Co)	20%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VG	Kromi (Cr)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W1	Kupari (Cu)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W3	Mangaani (Mn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VI	Nikkeli (Ni)	25%	2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VT	Rauta (Fe)	30%	10	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W5	Rikki (S)	25%	500	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0W6	Sinkki (Zn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W8	Uraani (U)	20%	1	Ei	SFS-EN 16171	RZ
Hehkutus						
RZ04X	Hehkutushäviö (550 °C)			Ei	SFS 3008:1990	RZ
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZE37	Ravistelutesti (L/S=10-2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZE32	Ravistelutesti (L/S=2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZC51	pH	± 0,2 yks./3%		Ei	Sis. men. EF2036, Potentiometri	RZ
RZD53	Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C		0.5	Ei	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ
AO152	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)			Ei	SFS-EN 13137; ISO 10694	AO
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2						
RZJ31	DOC, L/S=2	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M1	Kloridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M2	Fluoridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M0	Sulfaatti, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039



Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ13Z	Antimoni (Sb), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13S	Arseeni (As), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13T	Barium (Ba), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ140	Elohopea (Hg), L/S=2	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ141	Kadmium (Cd), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ142	Koboltti (Co), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13U	Kromi (Cr), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14B	Kupari (Cu), L/S=2	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13V	Lyijy (Pb), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ144	Molybdeeni (Mo), L/S=2	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13W	Nikkeli (Ni), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14E	Sinkki (Zn), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ145	Seleen (Se), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ146	Tina (Sn), L/S=2	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ14F	Uraani (U), L/S=2	27%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ13Y	Vanadiini (V), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10						
RZB12	pH (alku)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZB13	pH (loppu)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZJ32	DOC, kum. L/S=10	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M4	Kloridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M5	Fluoridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M3	Sulfaatti, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS						
RZ15A	Antimoni (Sb), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ154	Arseeni (As), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ155	Barium (Ba), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15B	Elohopea (Hg), L/S=10	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15C	Kadmium (Cd), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15E	Koboltti (Co), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ156	Kromi (Cr), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15L	Kupari (Cu), L/S=10	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ157	Lyijy (Pb), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15G	Molybdeeni (Mo), L/S=10	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ158	Nikkeli (Ni), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15H	Seleen (Se), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15P	Sinkki (Zn), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ1UM	Tina (Sn)	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ15Q	Uraani (U), L/S=10	29%		Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ159	Vanadiini (V), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039

**Laboratorio**

AO	Eurofins Environment Testing Finland - Vantaa	(Ei akkreditoitu)
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset

SFS 3008, SFS-ISO 11465,
SFS-EN 14346
SFS 3008:1990
SFS-EN 12457-3
SFS-EN 13137
SFS-EN 1484
SFS-EN 16171
SFS-EN 16174
SFS-EN ISO 17294-2
Sis. men. EF2000
Sis. men. EF2013
Sis. men. EF2036
Sis. men. EF2087
Sis.men., GEO

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katariina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS

Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

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



Tutkimustodistus AR-18-RZ-007489-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 28.11.2018

Tutkimusno EUAA56-00006196

Asiakasno RZ0000612

Asiakkaan viite 1510038629-007

Terraframe Oy (ympäristötarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Terraframe, jätejakeiden tarkkailu, kokonaispitoisuudet, syyskuu 2018

Näyttenumero	750-2018-00017028	750-2018-00017029
Näytteen nimi	653, kokonaispitoisuus	572, kokonaispitoisuus
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Kuiva-aine

Kuiva-ainepitoisuus	RZDRY	%	53	<3
---------------------	-------	---	----	----

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS

Mikroaaltohajotus	RZE18	Tehty	Tehty
Arseeni, mg/kg ka	RZ0VE mg/kg ka	1,1	5,0
Kadmium (Cd)	RZ0VM mg/kg ka	7,2	20
Kalsium (Ca)	RZ0W0 mg/kg ka	95000	90000
Koboltti (Co)	RZ0VN mg/kg ka	13	320
Kromi (Cr)	RZ0VG mg/kg ka	3,1	8,4
Kupari (Cu)	RZ0W1 mg/kg ka	8,0	35
Mangaani (Mn)	RZ0W3 mg/kg ka	2200	120000
Nikkeli (Ni)	RZ0VI mg/kg ka	680	16000
Rauta (Fe)	RZ0VT mg/kg ka	7800	62000
Rikki (S)	RZ0W5 mg/kg ka	97000	40000
Sinkki (Zn)	RZ0W6 mg/kg ka	4400	33000
Uraani (U)	RZ0W8 mg/kg ka	6,5	29

Hehkutus

Hehkutushäviö (550 °C)	RZ04X	% ka	4,6	15
------------------------	-------	------	-----	----

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

pH	RZC51	2,9	8,4
pH	AO014	3,3	
Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	AO152	p-%	< 0,3
			2,2

BNC, pH 10 +	AO255	mol OH-/kg	0,62
BNC, pH 11 +	AO255	mol OH-/kg	0,76
BNC, pH 12 +	AO255	mol OH-/kg	0,89
BNC, pH 4 +	AO255	mol OH-/kg	0,047
BNC, pH 5 +	AO255	mol OH-/kg	0,12



Näyttenumero		750-2018-00017028	750-2018-00017029
Näytteen nimi		653, kokonaispitoisuus	572, kokonaispitoisuus
Näytteen kuvaus		Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit
BNC, pH 6 +	AO255	mol OH-/kg	0,23
BNC, pH 7 +	AO255	mol OH-/kg	0,32
BNC, pH 8 +	AO255	mol OH-/kg	0,37
BNC, pH 9 +	AO255	mol OH-/kg	0,46


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Kuiva-aine						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	1,5%(>30%) 5%(<30%)	3	Kyllä	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ T039
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
RZE18	Mikroaaltohajotus			Ei	SFS-EN 16174	RZ
RZ0VE	Arseeni, mg/kg ka	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VM	Kadmium (Cd)	25%	0.2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W0	Kalsium (Ca)	25%	100	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0VN	Koboltti (Co)	20%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VG	Kromi (Cr)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W1	Kupari (Cu)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W3	Mangaani (Mn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VI	Nikkeli (Ni)	25%	2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VT	Rauta (Fe)	30%	10	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W5	Rikki (S)	25%	500	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0W6	Sinkki (Zn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W8	Uraani (U)	20%	1	Ei	SFS-EN 16171	RZ
Hehkutus						
RZ04X	Hehkutushäviö (550 °C)			Ei	SFS 3008:1990	RZ
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZC51	pH	± 0,2 yks./3%		Ei	Sis. men. EF2036, Potentiometri	RZ
AO014	pH			Ei	SFS-EN ISO 10523; SFS 3021	AO
AO152	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)			Ei	SFS-EN 13137; ISO 10694	AO
AO255	BNC, pH 10 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 11 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 12 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 4 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 5 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 6 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 7 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 8 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO
AO255	BNC, pH 9 +		0.01	Ei	CEN/TS 15364	AO

Laboratorio

AO	Eurofins Environment Testing Finland - Vantaa	(Ei akkreditoitu)
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

**Menetelmäkuvaukset**

CEN/TS 15364
SFS 3008, SFS-ISO 11465,
SFS-EN 14346
SFS 3008:1990
SFS-EN 13137
SFS-EN 16171
SFS-EN 16174
SFS-EN ISO 10523
Sis. men. EF2036

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katariina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS

Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

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



Tutkimustodistus AR-18-RZ-009222-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 13.12.2018

Tutkimusno EUAA56-00006197

Asiakasno RZ0000612

Asiakkaan viite 1510038629-007

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, liukoisuudet, syyskuu 2018

Näyttenumero	750-2018-00017030	750-2018-00017031
Näytteen nimi	653, L/S=2	653, L/S=10
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Sähkönjohtavuus 25°C	RZB60	mS/m	2000	460
----------------------	-------	------	------	-----

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

Ravistelutesti (L/S=10-2)	RZE37			Tehty
Ravistelutesti (L/S=2)	RZE32		Tehty	
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C	RZD53	mg/kg ka	70000	80000

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2

DOC, L/S=2	RZJ31	mg/kg ka	<50	
Kloridi, L/S=2	RZ1M1	mg/kg ka	27	
Fluoridi, L/S=2	RZ2M1	mg/kg ka	53	
Sulfaatti, L/S=2	RZ1M0	mg/kg ka	150000	

Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=2	RZ13Z	mg/kg ka	<0,020	
Arseeni (As), L/S=2	RZ13S	mg/kg ka	0,085	
Barium (Ba), L/S=2	RZ13T	mg/kg ka	<0,020	
Elohopea (Hg), L/S=2	RZ140	mg/kg ka	<0,003	
Kadmium (Cd), L/S=2	RZ141	mg/kg ka	4,6	
Koboltti (Co), L/S=2	RZ142	mg/kg ka	15	
Kromi (Cr), L/S=2	RZ13U	mg/kg ka	0,15	
Kupari (Cu), L/S=2	RZ14B	mg/kg ka	2,7	
Lyijy (Pb), L/S=2	RZ13V	mg/kg ka	0,34	
Molybdeen (Mo), L/S=2	RZ144	mg/kg ka	<0,020	
Nikkeli (Ni), L/S=2	RZ13W	mg/kg ka	790	
Sinkki (Zn), L/S=2	RZ14E	mg/kg ka	4300	
Seleen (Se), L/S=2	RZ145	mg/kg ka	0,58	
Tina (Sn), L/S=2	RZ146	mg/kg ka	<0,02	
Uraani (U), L/S=2	RZ14F	mg/kg ka	5,3	
Vanadiini (V), L/S=2	RZ13Y	mg/kg ka	1,8	

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10

pH (alku)	RZB12	2,9	3,3
pH (loppu)	RZB13	2,8	2,9

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73
15140 Lahti
FINLAND

+35 840 356 7895
ask@eurofins.fi
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Näyttenumero	750-2018-00017030	750-2018-00017031
Näytteen nimi	653, L/S=2	653, L/S=10
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

pH (loppu)	RZB13	2,8	2,9
DOC, kum. L/S=10	RZJ32	mg/kg ka	<50
Kloridi, kum. L/S=10	RZ1M4	mg/kg ka	<34
Fluoridi, L/S=10	RZ2M2	mg/kg ka	49
Sulfaatti, kum. L/S=10	RZ1M3	mg/kg ka	150000

Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=10	RZ15A	mg/kg ka	<0,020
Arseeni (As), L/S=10	RZ154	mg/kg ka	0,12
Barium (Ba), L/S=10	RZ155	mg/kg ka	0,027
Elohopea (Hg), L/S=10	RZ15B	mg/kg ka	<0,003
Kadmium (Cd), L/S=10	RZ15C	mg/kg ka	5,5
Koboltti (Co), L/S=10	RZ15E	mg/kg ka	13
Kromi (Cr), L/S=10	RZ156	mg/kg ka	0,13
Kupari (Cu), L/S=10	RZ15L	mg/kg ka	4,4
Lyijy (Pb), L/S=10	RZ157	mg/kg ka	0,43
Molybdeeni (Mo), L/S=10	RZ15G	mg/kg ka	<0,020
Nikkeli (Ni), L/S=10	RZ158	mg/kg ka	720
Seleen (Se), L/S=10	RZ15H	mg/kg ka	0,65
Sinkki (Zn), L/S=10	RZ15P	mg/kg ka	4100
Tina (Sn)	RZ1UM	mg/kg ka	<0,02
Uraani (U), L/S=10	RZ15Q	mg/kg ka	5,4
Vanadiini (V), L/S=10	RZ159	mg/kg ka	1,0


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB60	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	0.1	Kyllä	Sis. men. EF2013, Konduktometri	RZ T039
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZE37	Ravistelutesti (L/S=10-2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZE32	Ravistelutesti (L/S=2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZD53	Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C		0.5	Ei	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2						
RZJ31	DOC, L/S=2	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M1	Kloridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ2M1	Fluoridi, L/S=2			Ei		RZ
RZ1M0	Sulfaatti, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ13Z	Antimoni (Sb), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13S	Arseeni (As), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13T	Barium (Ba), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ140	Elohopea (Hg), L/S=2	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ141	Kadmium (Cd), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ142	Koboltti (Co), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13U	Kromi (Cr), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14B	Kupari (Cu), L/S=2	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13V	Lyijy (Pb), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ144	Molybdeeni (Mo), L/S=2	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13W	Nikkeli (Ni), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14E	Sinkki (Zn), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ145	Seleeni (Se), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ146	Tina (Sn), L/S=2	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ14F	Uraani (U), L/S=2	27%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ13Y	Vanadiini (V), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10						
RZB12	pH (alku)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZB13	pH (loppu)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZJ32	DOC, kum. L/S=10	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M4	Kloridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ2M2	Fluoridi, L/S=10			Ei		RZ
RZ1M3	Sulfaatti, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039



Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS						
RZ15A	Antimoni (Sb), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ154	Arseeni (As), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ155	Barium (Ba), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15B	Elohopea (Hg), L/S=10	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15C	Kadmium (Cd), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15E	Koboltti (Co), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ156	Kromi (Cr), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15L	Kupari (Cu), L/S=10	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ157	Lyijy (Pb), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15G	Molybdeeni (Mo), L/S=10	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ158	Nikkeli (Ni), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15H	Seleen (Se), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15P	Sinkki (Zn), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ1UM	Tina (Sn)	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ15Q	Uraani (U), L/S=10	29%		Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ159	Vanadiini (V), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039

Laboratorio		
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset
SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346 SFS-EN 12457-3 SFS-EN 1484 SFS-EN ISO 17294-2 Sis. men. EF2000 Sis. men. EF2013 Sis. men. EF2087

Jakelu : fanny.syrjanen@ramboll.fi, katariina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS



Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

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



Tutkimustodistus AR-19-RZ-002655-01

Sivu 1/5

Päivämäärä 28.01.2019

Tutkimusno EUAA56-00009373

Asiakasno RZ0000677

Asiakkaan viite 1510037349-007

Terrafame Oy (KL2-sivukivialueen tarkkailu)

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Terrafame Oy, KL2-sivukivialueen tarkkailu, sivukiven laatu

Näyttenumero	750-2018-00025339	750-2018-00025340	750-2018-00025341
Näytteen nimi	Sivukivi lokakuu 2018, kokonaispitoisuudet	Sivukivi lokakuu 2018, L/S=2	Sivukivi lokakuu 2018, L/S=10
Näytteen kuvaus	Kivi	Kivi	Kivi

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Sähkönjohtavuus 25°C	RZB60	mS/m	93	15
----------------------	-------	------	----	----

Kuiva-aine

Kuiva-ainepitoisuus	RZDRY	%	99
---------------------	-------	---	----

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS

Mikroaaltohajotus	RZE18	Tehty
Arseeni, mg/kg ka	RZ0VE	mg/kg ka 67
Kadmium (Cd)	RZ0VM	mg/kg ka 16
Kalsium (Ca)	RZ0W0	mg/kg ka 7100
Koboltti (Co)	RZ0VN	mg/kg ka 47
Kromi (Cr)	RZ0VG	mg/kg ka 69
Kupari (Cu)	RZ0W1	mg/kg ka 530
Mangaani (Mn)	RZ0W3	mg/kg ka 1900
Nikkeli (Ni)	RZ0VI	mg/kg ka 540
Rauta (Fe)	RZ0VT	mg/kg ka 110000
Rikki (S)	RZ0W5	mg/kg ka 85000
Sinkki (Zn)	RZ0W6	mg/kg ka 2100
Uraani (U)	RZ0W8	mg/kg ka 12

Hehkutus

Hehkutushäviö (550 °C)	RZ04X	% ka 4,3
------------------------	-------	----------

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

Ravistelutesti (L/S=10-2)	RZE37	Tehty
Ravistelutesti (L/S=2)	RZE32	Tehty
pH	RZC51	6,3
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C	RZD53	mg/kg ka 1600 2200

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2

DOC, L/S=2	RZJ31	mg/kg ka <50
Kloridi, L/S=2	RZ1M1	mg/kg ka <9

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73
15140 Lahti
FINLAND

+35 840 356 7895
ask@eurofins.fi
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5


Näyttenumero
750-2018-00025339 750-2018-00025340 750-2018-00025341
Näytteen nimi

Sivukivi lokakuu 2018, kokonaispitoisuudet
Sivukivi lokakuu 2018, L/S=2
Sivukivi lokakuu 2018, L/S=10

Näytteen kuvaus

Kivi Kivi Kivi

Fluoridi, L/S=2 RZ1M2 mg/kg ka <9
Sulfaatti, L/S=2 RZ1M0 mg/kg ka 800

Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=2 RZ13Z mg/kg ka <0,020
Arseeni (As), L/S=2 RZ13S mg/kg ka <0,020
Barium (Ba), L/S=2 RZ13T mg/kg ka <0,020
Elohopea (Hg), L/S=2 RZ140 mg/kg ka <0,003
Kadmium (Cd), L/S=2 RZ141 mg/kg ka <0,020
Koboltti (Co), L/S=2 RZ142 mg/kg ka <0,020
Kromi (Cr), L/S=2 RZ13U mg/kg ka <0,020
Kupari (Cu), L/S=2 RZ14B mg/kg ka <0,020
Lyijy (Pb), L/S=2 RZ13V mg/kg ka <0,020
Molybdeeni (Mo), L/S=2 RZ144 mg/kg ka <0,020
Nikkeli (Ni), L/S=2 RZ13W mg/kg ka 1,4
Sinkki (Zn), L/S=2 RZ14E mg/kg ka 0,36
Seleen (Se), L/S=2 RZ145 mg/kg ka 0,10
Tina (Sn), L/S=2 RZ146 mg/kg ka <0,020
Uraani (U), L/S=2 RZ14F mg/kg ka <0,020
Vanadiini (V), L/S=2 RZ13Y mg/kg ka <0,020

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10

pH (alku) RZB12 7,0 7,4
pH (loppu) RZB13 6,8 6,9
DOC, kum. L/S=10 RZJ32 mg/kg ka <50
Kloridi, kum. L/S=10 RZ1M4 mg/kg ka <25
Fluoridi, kum. L/S=10 RZ1M5 mg/kg ka <9
Sulfaatti, kum. L/S=10 RZ1M3 mg/kg ka 1000

Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=10 RZ15A mg/kg ka <0,020
Arseeni (As), L/S=10 RZ154 mg/kg ka <0,020
Barium (Ba), L/S=10 RZ155 mg/kg ka <0,020
Elohopea (Hg), L/S=10 RZ15B mg/kg ka <0,003
Kadmium (Cd), L/S=10 RZ15C mg/kg ka <0,020
Koboltti (Co), L/S=10 RZ15E mg/kg ka <0,020
Kromi (Cr), L/S=10 RZ156 mg/kg ka <0,020
Kupari (Cu), L/S=10 RZ15L mg/kg ka <0,020
Lyijy (Pb), L/S=10 RZ157 mg/kg ka <0,020
Molybdeeni (Mo), L/S=10 RZ15G mg/kg ka <0,020
Nikkeli (Ni), L/S=10 RZ158 mg/kg ka 1,5
Seleen (Se), L/S=10 RZ15H mg/kg ka 0,13
Sinkki (Zn), L/S=10 RZ15P mg/kg ka 0,37
Tina (Sn) RZ1UM mg/kg ka <0,020
Uraani (U), L/S=10 RZ15Q mg/kg ka <0,020
Vanadiini (V), L/S=10 RZ159 mg/kg ka <0,020

Orgaaninen kokonaishiili RZAT0 % ka 6,9
(TOC)


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB60	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	0.1	Kyllä	Sis. men. EF2013, Konduktometri	RZ T039
Kuiva-aine						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	1,5%(>30%) 5%(<30%)	3	Kyllä	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ T039
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
RZE18	Mikroaaltohajotus			Ei	SFS-EN 16174	RZ
RZ0VE	Arseeni, mg/kg ka	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VM	Kadmium (Cd)	25%	0.2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W0	Kalsium (Ca)	25%	100	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0VN	Koboltti (Co)	20%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VG	Kromi (Cr)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W1	Kupari (Cu)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W3	Mangaani (Mn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VI	Nikkeli (Ni)	25%	2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VT	Rauta (Fe)	30%	10	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W5	Rikki (S)	25%	500	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0W6	Sinkki (Zn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W8	Uraani (U)	20%	1	Ei	SFS-EN 16171	RZ
Hehkutus						
RZ04X	Hehkutushäviö (550 °C)			Ei	SFS 3008:1990	RZ
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZE37	Ravistelutesti (L/S=10-2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZE32	Ravistelutesti (L/S=2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZC51	pH	± 0,2 yks./3%		Ei	Sis. men. EF2036, Potentiometri	RZ
RZD53	Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C		0.5	Ei	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2						
RZJ31	DOC, L/S=2	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M1	Kloridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M2	Fluoridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M0	Sulfaatti, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ13Z	Antimoni (Sb), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13S	Arseeni (As), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13T	Barium (Ba), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039



Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ140	Elohopea (Hg), L/S=2	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ141	Kadmium (Cd), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ142	Koboltti (Co), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13U	Kromi (Cr), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14B	Kupari (Cu), L/S=2	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13V	Lyijy (Pb), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ144	Molybdeeni (Mo), L/S=2	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13W	Nikkeli (Ni), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14E	Sinkki (Zn), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ145	Seleen (Se), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ146	Tina (Sn), L/S=2	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ14F	Uraani (U), L/S=2	27%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ13Y	Vanadiini (V), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10						
RZB12	pH (alku)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZB13	pH (loppu)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZJ32	DOC, kum. L/S=10	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M4	Kloridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M5	Fluoridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M3	Sulfaatti, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS						
RZ15A	Antimoni (Sb), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ154	Arseeni (As), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ155	Barium (Ba), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15B	Elohopea (Hg), L/S=10	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15C	Kadmium (Cd), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15E	Koboltti (Co), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ156	Kromi (Cr), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15L	Kupari (Cu), L/S=10	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ157	Lyijy (Pb), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15G	Molybdeeni (Mo), L/S=10	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ158	Nikkeli (Ni), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15H	Seleen (Se), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15P	Sinkki (Zn), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ1UM	Tina (Sn)	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ15Q	Uraani (U), L/S=10	29%		Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ159	Vanadiini (V), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZAT0	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	0,1-1,6%:13% >1,6%:7%	0.1	Kyllä	SFS-EN 13137	



Laboratorio		
	External laboratory	(Akkreditoitu, alihankintalaboratorio)
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset	
SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346 SFS 3008:1990 SFS-EN 12457-3 SFS-EN 13137 SFS-EN 1484 SFS-EN 16171 SFS-EN 16174 SFS-EN ISO 17294-2 Sis. men. EF2000 Sis. men. EF2013 Sis. men. EF2036 Sis. men. EF2087	

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katariina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS



Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

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



Tutkimustodistus AR-19-RZ-003110-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 04.02.2019

Tutkimusno EUAA56-00009372

Asiakasno RZ0000612

Asiakkaan viite 1510038629-007

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, kokonaispitoisuudet, lokakuu 2018

Näyttenumero	750-2018-00025337	750-2018-00025338
Näytteen nimi	653, kokonaispitoisuus	572, kokonaispitoisuus
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Kuiva-aine

Kuiva-ainepitoisuus	RZDRY	%	51	3
---------------------	-------	---	----	---

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS

Mikroaaltohajotus	RZE18		Tehty	Tehty
Arseeni (As)	RZ0VE	mg/kg ka	1,9	6,8
Kadmium (Cd)	RZ0VM	mg/kg ka	8,2	27
Kalsium (Ca)	RZ0W0	mg/kg ka	91000	100000
Koboltti (Co)	RZ0VN	mg/kg ka	13	390
Kromi (Cr)	RZ0VG	mg/kg ka	2,4	12
Kupari (Cu)	RZ0W1	mg/kg ka	16	51
Mangaani (Mn)	RZ0W3	mg/kg ka	2700	120000
Nikkeli (Ni)	RZ0VI	mg/kg ka	780	19000
Rauta (Fe)	RZ0VT	mg/kg ka	8800	74000
Rikki (S)	RZ0W5	mg/kg ka	100000	51000
Sinkki (Zn)	RZ0W6	mg/kg ka	5400	44000
Uraani (U)	RZ0W8	mg/kg ka	6,6	51

Hehkutus

Hehkutushäviö (550 °C)	RZ04X	% ka	7,5	13
------------------------	-------	------	-----	----

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

pH	RZC51		3,5	8,9
BNC, pH 10 +	YBC09	mol OH-/kg	1,1	
BNC, pH 11 +	YBC09	mol OH-/kg	1,3	
BNC, pH 12 +	YBC09	mol OH-/kg	2,0	
BNC, pH 4 +	YBC09	mol OH-/kg	0,04	
BNC, pH 5 +	YBC09	mol OH-/kg	0,22	
BNC, pH 6 +	YBC09	mol OH-/kg	0,39	
BNC, pH 7 +	YBC09	mol OH-/kg	0,56	

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73
15140 Lahti
FINLAND

+35 840 356 7895
ask@eurofins.fi
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Näyttenumero		750-2018-00025337	750-2018-00025338
Näytteen nimi		653, kokonaispitoisuus	572, kokonaispitoisuus
Näytteen kuvaus		Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit
BNC, pH 7 +	YBC09	mol OH-/kg	0,56
BNC, pH 8 +	YBC09	mol OH-/kg	0,74
BNC, pH 9 +	YBC09	mol OH-/kg	0,91
Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	RZAT0	% ka	0,2
pH 1:10	YBC09		3,8


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Kuiva-aine						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	1,5%(>30%) 5%(<30%)	3	Kyllä	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ T039
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
RZE18	Mikroaaltohajotus			Ei	SFS-EN 16174	RZ
RZ0VE	Arseeni (As)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VM	Kadmium (Cd)	25%	0.2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W0	Kalsium (Ca)	25%	100	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0VN	Koboltti (Co)	20%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VG	Kromi (Cr)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W1	Kupari (Cu)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W3	Mangaani (Mn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VI	Nikkeli (Ni)	25%	2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VT	Rauta (Fe)	30%	10	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W5	Rikki (S)	25%	500	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0W6	Sinkki (Zn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W8	Uraani (U)	20%	1	Ei	SFS-EN 16171	RZ
Hehkutus						
RZ04X	Hehkutushäviö (550 °C)			Ei	SFS 3008:1990	RZ
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZC51	pH	± 0,2 yks./3%		Ei	Sis. men. EF2036, Potentiometri	RZ
RZAT0	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	0,1-1,6%:13% >1,6%:7%	0.1	Kyllä	SFS-EN 13137	
YBC09	BNC, pH 10 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 11 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 12 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 4 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 5 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 6 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 7 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 8 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 9 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	pH 1:10			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB

Laboratorio

RZ	External laboratory	(Akkreditoitu, alihankintalaboratorio)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
YB	Eurofins Ahma - Oulu	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039 (Ei akkreditoitu)

**Menetelmäkuvaukset**

CEN/TS 15364:2006
SFS 3008, SFS-ISO 11465,
SFS-EN 14346
SFS 3008:1990
SFS-EN 13137
SFS-EN 16171
SFS-EN 16174
Sis. men. EF2036

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katariina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS

Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

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



Tutkimustodistus AR-19-RZ-003786-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 11.02.2019

Tutkimusno EUAA56-00010003

Asiakasno RZ0000612

Asiakkaan viite 1510038629-007

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, liukoisuudet, lokakuu 2018

Näyttenumero	750-2019-00000642	750-2019-00000643
Näytteen nimi	653, L/S=2	653, L/S=10
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Sähkönjohtavuus 25°C	RZB60	mS/m	2400	440
----------------------	-------	------	------	-----

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

Ravistelutesti (L/S=10-2)	RZE37			Tehty
Ravistelutesti (L/S=2)	RZE32		Tehty	
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C	RZD53	mg/kg ka	110000	110000

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2

DOC, L/S=2	RZJ31	mg/kg ka	<50	
Kloridi, L/S=2	RZ1M1	mg/kg ka	32	
Fluoridi, L/S=2	RZ1M2	mg/kg ka	79	
Sulfaatti, L/S=2	RZ1M0	mg/kg ka	64000	

Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=2	RZ13Z	mg/kg ka	<0,020	
Arseeni (As), L/S=2	RZ13S	mg/kg ka	0,12	
Barium (Ba), L/S=2	RZ13T	mg/kg ka	<0,020	
Elohopea (Hg), L/S=2	RZ140	mg/kg ka	<0,003	
Kadmium (Cd), L/S=2	RZ141	mg/kg ka	4,7	
Koboltti (Co), L/S=2	RZ142	mg/kg ka	12	
Kromi (Cr), L/S=2	RZ13U	mg/kg ka	0,12	
Kupari (Cu), L/S=2	RZ14B	mg/kg ka	0,16	
Lyijy (Pb), L/S=2	RZ13V	mg/kg ka	0,021	
Molybdeen (Mo), L/S=2	RZ144	mg/kg ka	<0,020	
Nikkeli (Ni), L/S=2	RZ13W	mg/kg ka	720	
Sinkki (Zn), L/S=2	RZ14E	mg/kg ka	4300	
Seleen (Se), L/S=2	RZ145	mg/kg ka	0,61	
Tina (Sn), L/S=2	RZ146	mg/kg ka	<0,020	
Uraani (U), L/S=2	RZ14F	mg/kg ka	7,8	
Vanadiini (V), L/S=2	RZ13Y	mg/kg ka	3,1	

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10

pH (alku)	RZB12	3,6	4,1
pH (loppu)	RZB13	3,6	4,1

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73
15140 Lahti
FINLAND

+35 840 356 7895
ask@eurofins.fi
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Näyttenumero	750-2019-00000642	750-2019-00000643
Näytteen nimi	653, L/S=2	653, L/S=10
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

pH (loppu)	RZB13	3,6	4,1
DOC, kum. L/S=10	RZJ32	mg/kg ka	<50
Kloridi, kum. L/S=10	RZ1M4	mg/kg ka	<39
Fluoridi, kum. L/S=10	RZ1M5	mg/kg ka	100
Sulfaatti, kum. L/S=10	RZ1M3	mg/kg ka	68000

Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=10	RZ15A	mg/kg ka	<0,020
Arseeni (As), L/S=10	RZ154	mg/kg ka	0,15
Barium (Ba), L/S=10	RZ155	mg/kg ka	0,031
Elohopea (Hg), L/S=10	RZ15B	mg/kg ka	<0,003
Kadmium (Cd), L/S=10	RZ15C	mg/kg ka	5,1
Koboltti (Co), L/S=10	RZ15E	mg/kg ka	11
Kromi (Cr), L/S=10	RZ156	mg/kg ka	0,086
Kupari (Cu), L/S=10	RZ15L	mg/kg ka	0,33
Lyijy (Pb), L/S=10	RZ157	mg/kg ka	0,025
Molybdeeni (Mo), L/S=10	RZ15G	mg/kg ka	<0,020
Nikkeli (Ni), L/S=10	RZ158	mg/kg ka	650
Seleen (Se), L/S=10	RZ15H	mg/kg ka	0,70
Sinkki (Zn), L/S=10	RZ15P	mg/kg ka	4100
Tina (Sn)	RZ1UM	mg/kg ka	<0,020
Uraani (U), L/S=10	RZ15Q	mg/kg ka	7,1
Vanadiini (V), L/S=10	RZ159	mg/kg ka	2,0


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB60	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	0.1	Kyllä	SFS-EN 27888:1994, mod.	RZ T039
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZE37	Ravistelutesti (L/S=10-2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZE32	Ravistelutesti (L/S=2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZD53	Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C		0.5	Ei	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2						
RZJ31	DOC, L/S=2	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M1	Kloridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M2	Fluoridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M0	Sulfaatti, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ13Z	Antimoni (Sb), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13S	Arseeni (As), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13T	Barium (Ba), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ140	Elohopea (Hg), L/S=2	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ141	Kadmium (Cd), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ142	Koboltti (Co), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13U	Kromi (Cr), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14B	Kupari (Cu), L/S=2	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13V	Lyijy (Pb), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ144	Molybdeeni (Mo), L/S=2	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13W	Nikkeli (Ni), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14E	Sinkki (Zn), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ145	Seleeni (Se), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ146	Tina (Sn), L/S=2	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ14F	Uraani (U), L/S=2	27%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ13Y	Vanadiini (V), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10						
RZB12	pH (alku)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZB13	pH (loppu)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZJ32	DOC, kum. L/S=10	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M4	Kloridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M5	Fluoridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M3	Sulfaatti, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039



Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS						
RZ15A	Antimoni (Sb), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ154	Arseeni (As), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ155	Barium (Ba), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15B	Elohopea (Hg), L/S=10	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15C	Kadmium (Cd), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15E	Koboltti (Co), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ156	Kromi (Cr), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15L	Kupari (Cu), L/S=10	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ157	Lyijy (Pb), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15G	Molybdeeni (Mo), L/S=10	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ158	Nikkeli (Ni), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15H	Seleen (Se), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15P	Sinkki (Zn), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ1UM	Tina (Sn)	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ15Q	Uraani (U), L/S=10	29%		Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ159	Vanadiini (V), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039

Laboratorio		
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset
SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346 SFS-EN 12457-3 SFS-EN 1484 SFS-EN 27888:1994, mod. SFS-EN ISO 17294-2 Sis. men. EF2000 Sis. men. EF2087

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katriina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS



Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

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



Tutkimustodistus AR-19-RZ-003784-01

Sivu 1/5

Päivämäärä 11.02.2019

Tutkimusno EUAA56-00010000

Asiakasno RZ0000677

Asiakkaan viite 1510037349-007

Terraframe Oy (KL2-sivukivialueen tarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Terraframe Oy, KL2-sivukivialueen tarkkailu, sivukiven laatu

Näyttenumero	750-2019-00000632	750-2019-00000633	750-2019-00000634
Näytteen nimi	Sivukivi marraskuu 2018, kokonaispitoisuudet	Sivukivi marraskuu, L/S=2	Sivukivi marraskuu, L/S=10
Näytteen kuvaus	Kivi	Kivi	Kivi

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Sähkönjohtavuus 25°C	RZB60	mS/m	93	13
----------------------	-------	------	----	----

Kuiva-aine

Kuiva-ainepitoisuus	RZDRY	%	100
---------------------	-------	---	-----

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS

Mikroaaltohajotus	RZE18	Tehty
Arseeni (As)	RZ0VE mg/kg ka	110
Kadmium (Cd)	RZ0VM mg/kg ka	16
Kalsium (Ca)	RZ0W0 mg/kg ka	8100
Koboltti (Co)	RZ0VN mg/kg ka	88
Kromi (Cr)	RZ0VG mg/kg ka	74
Kupari (Cu)	RZ0W1 mg/kg ka	840
Mangaani (Mn)	RZ0W3 mg/kg ka	1900
Nikkeli (Ni)	RZ0VI mg/kg ka	970
Rauta (Fe)	RZ0VT mg/kg ka	100000
Rikki (S)	RZ0W5 mg/kg ka	110000
Sinkki (Zn)	RZ0W6 mg/kg ka	2900
Uraani (U)	RZ0W8 mg/kg ka	14

Hehkutus

Hehkutushäviö (550 °C)	RZ04X	% ka	3,5
------------------------	-------	------	-----

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

Ravistelutesti (L/S=10-2)	RZE37				Tehty
Ravistelutesti (L/S=2)	RZE32			Tehty	
pH	RZC51		6,9		
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C	RZD53	mg/kg ka		1600	2200

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2

DOC, L/S=2	RZJ31 mg/kg ka	<50
Kloridi, L/S=2	RZ1M1 mg/kg ka	<9

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73
15140 Lahti
FINLAND

+35 840 356 7895
ask@eurofins.fi
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5


Näyttenumero
750-2019-00000632 750-2019-00000633 750-2019-00000634
Näytteen nimi

Sivukivi marraskuu 2018, kokonaispitoisuudet

L/S=2

L/S=10

Näytteen kuvaus

Kivi

Kivi

Kivi

Fluoridi, L/S=2	RZ1M2	mg/kg ka	<9
Sulfaatti, L/S=2	RZ1M0	mg/kg ka	920

Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=2	RZ13Z	mg/kg ka	<0,020
Arseeni (As), L/S=2	RZ13S	mg/kg ka	<0,020
Barium (Ba), L/S=2	RZ13T	mg/kg ka	<0,020
Elohopea (Hg), L/S=2	RZ140	mg/kg ka	<0,0030
Kadmium (Cd), L/S=2	RZ141	mg/kg ka	0,049
Koboltti (Co), L/S=2	RZ142	mg/kg ka	0,29
Kromi (Cr), L/S=2	RZ13U	mg/kg ka	<0,020
Kupari (Cu), L/S=2	RZ14B	mg/kg ka	<0,020
Lyijy (Pb), L/S=2	RZ13V	mg/kg ka	<0,020
Molybdeeni (Mo), L/S=2	RZ144	mg/kg ka	<0,020
Nikkeli (Ni), L/S=2	RZ13W	mg/kg ka	16
Sinkki (Zn), L/S=2	RZ14E	mg/kg ka	6,8
Seleen (Se), L/S=2	RZ145	mg/kg ka	0,089
Tina (Sn), L/S=2	RZ146	mg/kg ka	<0,020
Uraani (U), L/S=2	RZ14F	mg/kg ka	<0,020
Vanadiini (V), L/S=2	RZ13Y	mg/kg ka	<0,020

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10

pH (alku)	RZB12	4,7	5,7
pH (loppu)	RZB13	5,4	6,5
DOC, kum. L/S=10	RZJ32	mg/kg ka	<50
Kloridi, kum. L/S=10	RZ1M4	mg/kg ka	<25
Fluoridi, kum. L/S=10	RZ1M5	mg/kg ka	<9
Sulfaatti, kum. L/S=10	RZ1M3	mg/kg ka	1200

Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=10	RZ15A	mg/kg ka	<0,020
Arseeni (As), L/S=10	RZ154	mg/kg ka	<0,020
Barium (Ba), L/S=10	RZ155	mg/kg ka	0,021
Elohopea (Hg), L/S=10	RZ15B	mg/kg ka	<0,0030
Kadmium (Cd), L/S=10	RZ15C	mg/kg ka	0,091
Koboltti (Co), L/S=10	RZ15E	mg/kg ka	0,46
Kromi (Cr), L/S=10	RZ156	mg/kg ka	<0,020
Kupari (Cu), L/S=10	RZ15L	mg/kg ka	<0,020
Lyijy (Pb), L/S=10	RZ157	mg/kg ka	<0,020
Molybdeeni (Mo), L/S=10	RZ15G	mg/kg ka	<0,020
Nikkeli (Ni), L/S=10	RZ158	mg/kg ka	24
Seleen (Se), L/S=10	RZ15H	mg/kg ka	0,15
Sinkki (Zn), L/S=10	RZ15P	mg/kg ka	12
Tina (Sn)	RZ1UM	mg/kg ka	<0,020
Uraani (U), L/S=10	RZ15Q	mg/kg ka	<0,020
Vanadiini (V), L/S=10	RZ159	mg/kg ka	<0,020

Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	RZAT0	% ka	6,8
--------------------------------	-------	------	-----



Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB60	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	0.1	Kyllä	SFS-EN 27888:1994, mod.	RZ T039
Kuiva-aine						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	1,5%(>30%) 5%(<30%)	3	Kyllä	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ T039
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
RZE18	Mikroaaltohajotus			Ei	SFS-EN 16174	RZ
RZ0VE	Arseeni (As)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VM	Kadmium (Cd)	25%	0.2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W0	Kalsium (Ca)	25%	100	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0VN	Koboltti (Co)	20%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VG	Kromi (Cr)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W1	Kupari (Cu)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W3	Mangaani (Mn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VI	Nikkeli (Ni)	25%	2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VT	Rauta (Fe)	30%	10	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W5	Rikki (S)	25%	500	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0W6	Sinkki (Zn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W8	Uraani (U)	20%	1	Ei	SFS-EN 16171	RZ
Hehkutus						
RZ04X	Hehkutushäviö (550 °C)			Ei	SFS 3008:1990	RZ
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZE37	Ravistelutesti (L/S=10-2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZE32	Ravistelutesti (L/S=2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZC51	pH	± 0,2 yks./3%		Ei	Sis. men. EF2036, Potentiometri	RZ
RZD53	Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C		0.5	Ei	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2						
RZJ31	DOC, L/S=2	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M1	Kloridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M2	Fluoridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M0	Sulfaatti, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ13Z	Antimoni (Sb), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13S	Arseeni (As), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13T	Barium (Ba), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039



Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ140	Elohopea (Hg), L/S=2	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ141	Kadmium (Cd), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ142	Koboltti (Co), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13U	Kromi (Cr), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14B	Kupari (Cu), L/S=2	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13V	Lyijy (Pb), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ144	Molybdeeni (Mo), L/S=2	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13W	Nikkeli (Ni), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14E	Sinkki (Zn), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ145	Seleen (Se), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ146	Tina (Sn), L/S=2	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ14F	Uraani (U), L/S=2	27%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ13Y	Vanadiini (V), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10						
RZB12	pH (alku)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZB13	pH (loppu)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZJ32	DOC, kum. L/S=10	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M4	Kloridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M5	Fluoridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M3	Sulfaatti, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS						
RZ15A	Antimoni (Sb), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ154	Arseeni (As), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ155	Barium (Ba), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15B	Elohopea (Hg), L/S=10	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15C	Kadmium (Cd), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15E	Koboltti (Co), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ156	Kromi (Cr), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15L	Kupari (Cu), L/S=10	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ157	Lyijy (Pb), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15G	Molybdeeni (Mo), L/S=10	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ158	Nikkeli (Ni), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15H	Seleen (Se), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15P	Sinkki (Zn), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ1UM	Tina (Sn)	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ15Q	Uraani (U), L/S=10	29%		Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ159	Vanadiini (V), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZAT0	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	0,1-1,6%:13% >1,6%:7%	0.1	Kyllä	SFS-EN 13137	



Laboratorio		
	External laboratory	(Akkreditoitu, alihankintalaboratorio)
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset	
SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346 SFS 3008:1990 SFS-EN 12457-3 SFS-EN 13137 SFS-EN 1484 SFS-EN 16171 SFS-EN 16174 SFS-EN 27888:1994, mod. SFS-EN ISO 17294-2 Sis. men. EF2000 Sis. men. EF2036 Sis. men. EF2087	

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katariina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS



Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Lisätietoja

750-2019-00000632: Kokooma 15 osanäytteestä: Nro. 01802-01816

Huomautukset

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



Tutkimustodistus AR-19-RZ-003785-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 11.02.2019

Tutkimusno EUAA56-00010002

Asiakasno RZ0000612

Asiakkaan viite 1510038629-007

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, kokonaispitoisuudet, marraskuu 2018

Näyttenumero	750-2019-00000638	750-2019-00000639	750-2019-00000640	750-2019-00000641
Näytteen nimi	646,	645,	653,	572,
Näytteen kuvaus	kokonaispitoisuus Muut kiinteät materiaalit	kokonaispitoisuus Muut kiinteät materiaalit	kokonaispitoisuus Muut kiinteät materiaalit	kokonaispitoisuus Muut kiinteät materiaalit

Kuiva-aine

Kuiva-ainepitoisuus	RZDRY	%	55	50	50	20
---------------------	-------	---	----	----	----	----

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS

Mikroaaltohajotus	RZE18	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Arseeni (As)	RZ0VE	mg/kg ka	<1,0	1,4	1,5
Kadmium (Cd)	RZ0VM	mg/kg ka	<0,20	<0,20	8,1
Kalsium (Ca)	RZ0W0	mg/kg ka	130000	110000	76000
Koboltti (Co)	RZ0VN	mg/kg ka	2,5	7,9	15
Kromi (Cr)	RZ0VG	mg/kg ka	2,5	68	3,8
Kupari (Cu)	RZ0W1	mg/kg ka	<5,0	<5,0	17
Mangaani (Mn)	RZ0W3	mg/kg ka	22000	6200	2900
Nikkeli (Ni)	RZ0VI	mg/kg ka	140	500	940
Rauta (Fe)	RZ0VT	mg/kg ka	70000	25000	9500
Rikki (S)	RZ0W5	mg/kg ka	110000	120000	99000
Sinkki (Zn)	RZ0W6	mg/kg ka	8,1	29	5300
Uraani (U)	RZ0W8	mg/kg ka	42	210	9,1

Hehkutus

Hehkutushäviö (550 °C)	RZ04X	% ka	11	14	7,6	13
------------------------	-------	------	----	----	-----	----

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

pH	RZC51	11,0	5,8	2,7	8,8
ANC, pH 4 +	YBC07	moles H+/kg			6,6
ANC, pH 5 +	YBC07	moles H+/kg			4,7
ANC, pH 6 +	YBC07	moles H+/kg			2,8
ANC, pH 7 +	YBC07	moles H+/kg			1,9
ANC, pH 8 +	YBC07	moles H+/kg			1,1
ANC, pH 9 +	YBC07	moles H+/kg			0,18
BNC, pH 10 +	YBC09	mol OH-/kg		1,1	



Näyttenumero			750-2019-00000638	750-2019-00000639	750-2019-00000640	750-2019-00000641
Näytteen nimi			646, kokonaispitoisuus	645, kokonaispitoisuus	653, kokonaispitoisuus	572, kokonaispitoisuus
Näytteen kuvaus			Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit
BNC, pH 10 +	YBC09	mol OH-/kg			1,1	
BNC, pH 11 +	YBC09	mol OH-/kg			1,3	
BNC, pH 12 +	YBC09	mol OH-/kg			2,0	
BNC, pH 4 +	YBC09	mol OH-/kg			0,18	
BNC, pH 5 +	YBC09	mol OH-/kg			0,33	
BNC, pH 6 +	YBC09	mol OH-/kg			0,49	
BNC, pH 7 +	YBC09	mol OH-/kg			0,65	
BNC, pH 8 +	YBC09	mol OH-/kg			0,81	
BNC, pH 9 +	YBC09	mol OH-/kg			0,97	
Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	RZAT0	% ka	0,1	0,1	0,2	<0,1
pH 1:10	YBC07					9,2
pH 1:10	YBC09				2,9	


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Kuiva-aine						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	1,5%(>30%) 5%(<30%)	3	Kyllä	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ T039
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
RZE18	Mikroaaltohajotus			Ei	SFS-EN 16174	RZ
RZ0VE	Arseeni (As)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VM	Kadmium (Cd)	25%	0.2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W0	Kalsium (Ca)	25%	100	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0VN	Koboltti (Co)	20%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VG	Kromi (Cr)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W1	Kupari (Cu)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W3	Mangaani (Mn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VI	Nikkeli (Ni)	25%	2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VT	Rauta (Fe)	30%	10	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W5	Rikki (S)	25%	500	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0W6	Sinkki (Zn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W8	Uraani (U)	20%	1	Ei	SFS-EN 16171	RZ
Hehkutus						
RZ04X	Hehkutushäviö (550 °C)			Ei	SFS 3008:1990	RZ
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZC51	pH	± 0,2 yks./3%		Ei	Sis. men. EF2036, Potentiometri	RZ
RZAT0	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	0,1-1,6%:13% >1,6%:7%	0.1	Kyllä	SFS-EN 13137	
YBC07	ANC, pH 4 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 5 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 6 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 7 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 8 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 9 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	pH 1:10			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 10 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 11 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 12 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 4 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 5 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 6 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 7 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 8 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 9 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB



YBC09	pH 1:10			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
-------	---------	--	--	----	-------------------	----

Laboratorio

	External laboratory	(Akkreditoitu, alihankintalaboratorio)
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039
YB	Eurofins Ahma - Oulu	(Ei akkreditoitu)

Menetelmäkuvaukset

CEN/TS 15364:2006
SFS 3008, SFS-ISO 11465,
SFS-EN 14346
SFS 3008:1990
SFS-EN 13137
SFS-EN 16171
SFS-EN 16174
Sis. men. EF2036

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katariina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS

Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

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


Tutkimustodistus AR-19-RZ-003891-01
Sivu 1/6
Päivämäärä 13.02.2019
Tutkimusno EUAA56-00010922
Asiakasno RZ0000612
Asiakkaan viite 1510038629-007
Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)
Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen
Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, liukoisuudet, marraskuu 2018

Näyttenumero	750-2019-00003068	750-2019-00003069	750-2019-00003070	750-2019-00003071	750-2019-00003072
Näytteen nimi	646, L/S=2	646, L/S=10	645, L/S=2	645, L/S=10	653, L/S=2
Näytteen kuvaus	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Sähkönjohtavuus 25°C	RZB60	mS/m	400	240	3600	540	2500
----------------------	-------	------	-----	-----	------	-----	------

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

Ravistelutesti (L/S=10-2)	RZE37			Tehty			Tehty
Ravistelutesti (L/S=2)	RZE32		Tehty		Tehty		Tehty
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C	RZD53	mg/kg ka	7100	23000	160000	160000	110000

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2

DOC, L/S=2	RZJ31	mg/kg ka	<50		<50		<50
Kloridi, L/S=2	RZ1M1	mg/kg ka	35		53		36
Fluoridi, L/S=2	RZ1M2	mg/kg ka	<9				
Fluoridi, L/S=2	RZ2M1	mg/kg ka			5,2		53
Sulfaatti, L/S=2	RZ1M0	mg/kg ka	4600		110000		70000

Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=2	RZ13Z	mg/kg ka	<0,020		<0,020		<0,020
Arseeni (As), L/S=2	RZ13S	mg/kg ka	<0,020		<0,020		0,11
Barium (Ba), L/S=2	RZ13T	mg/kg ka	0,076		0,022		<0,020
Elohopea (Hg), L/S=2	RZ140	mg/kg ka	<0,003		<0,003		<0,0030
Kadmium (Cd), L/S=2	RZ141	mg/kg ka	<0,020		<0,020		5,5
Koboltti (Co), L/S=2	RZ142	mg/kg ka	<0,02		0,15		12
Kromi (Cr), L/S=2	RZ13U	mg/kg ka	<0,020		<0,020		0,51
Kupari (Cu), L/S=2	RZ14B	mg/kg ka	<0,020		<0,020		6,9
Lyijy (Pb), L/S=2	RZ13V	mg/kg ka	<0,020		<0,020		<0,020
Molybdeen (Mo), L/S=2	RZ144	mg/kg ka	<0,020		<0,020		<0,020
Nikkeli (Ni), L/S=2	RZ13W	mg/kg ka	<0,020		7,9		560
Sinkki (Zn), L/S=2	RZ14E	mg/kg ka	<0,020		0,14		3500
Seleen (Se), L/S=2	RZ145	mg/kg ka	<0,020		0,064		0,50
Tina (Sn), L/S=2	RZ146	mg/kg ka	<0,02		<0,020		<0,020
Uraani (U), L/S=2	RZ14F	mg/kg ka	<0,02		1,8		9,0
Vanadiini (V), L/S=2	RZ13Y	mg/kg ka	<0,020		<0,020		5,1

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10

pH (alku)	RZB12		11,3	10,7	5,9	5,8	2,8
-----------	-------	--	------	------	-----	-----	-----

Eurofins Environment Testing Finland Oy

 Niemenkatu 73
 15140 Lahti
 FINLAND

 +35 840 356 7895
 ask@eurofins.fi
 www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Näyttenumero	750-2019-00003068	750-2019-00003069	750-2019-00003070	750-2019-00003071	750-2019-00003072
Näytteen nimi	646, L/S=2	646, L/S=10	645, L/S=2	645, L/S=10	653, L/S=2
Näytteen kuvaus	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit

pH (alku)	RZB12	11,3	10,7	5,9	5,8	2,8
pH (loppu)	RZB13	11,0	10,8	5,3	6,3	2,7
DOC, kum. L/S=10	RZJ32	mg/kg ka	<50		<50	
Kloridi, kum. L/S=10	RZ1M4	mg/kg ka	<44		<53	
Fluoridi, L/S=10	RZ2M2	mg/kg ka			7,4	
Fluoridi, kum. L/S=10	RZ1M5	mg/kg ka	<9			
Sulfaatti, kum. L/S=10	RZ1M3	mg/kg ka	15000		110000	

Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=10	RZ15A	mg/kg ka	<0,020		<0,020
Arseeni (As), L/S=10	RZ154	mg/kg ka	<0,020		<0,020
Barium (Ba), L/S=10	RZ155	mg/kg ka	0,43		0,037
Elohopea (Hg), L/S=10	RZ15B	mg/kg ka	<0,003		<0,003
Kadmium (Cd), L/S=10	RZ15C	mg/kg ka	<0,020		<0,020
Koboltti (Co), L/S=10	RZ15E	mg/kg ka	<0,020		0,10
Kromi (Cr), L/S=10	RZ156	mg/kg ka	<0,020		<0,020
Kupari (Cu), L/S=10	RZ15L	mg/kg ka	<0,020		<0,020
Lyijy (Pb), L/S=10	RZ157	mg/kg ka	<0,020		<0,020
Molybdeeni (Mo), L/S=10	RZ15G	mg/kg ka	0,021		<0,020
Nikkeli (Ni), L/S=10	RZ158	mg/kg ka	<0,020		7,7
Seleen (Se), L/S=10	RZ15H	mg/kg ka	<0,020		0,049
Sinkki (Zn), L/S=10	RZ15P	mg/kg ka	<0,020		0,11
Tina (Sn)	RZ1UM	mg/kg ka	<0,020		<0,020
Uraani (U), L/S=10	RZ15Q	mg/kg ka	<0,020		1,4
Vanadiini (V), L/S=10	RZ159	mg/kg ka	<0,020		0,060

Näyttenumero	750-2019-00003073	750-2019-00003074
Näytteen nimi	653, L/S=10	572, L/S=10
Näytteen kuvaus	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Sähkönjohtavuus 25°C	RZB60	mS/m	490	290
DOC, L/S=10	RZJ34	mg/kg ka		<40

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

Ravistelutesti (L/S=10-2)	RZE37		Tehty	
Ravistelutesti (L/S=10)	RZE31			Tehty
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C	RZD53	mg/kg ka	110000	27000

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10

pH (alku)	RZB12	3,3	9,0
pH (loppu)	RZB13	2,9	8,7
DOC, kum. L/S=10	RZJ32	mg/kg ka	<50
Kloridi, L/S=10	RZ1LY	mg/kg ka	76
Kloridi, kum. L/S=10	RZ1M4	mg/kg ka	<41
Fluoridi, L/S=10	RZ1LZ	mg/kg ka	81
Fluoridi, L/S=10	RZ2M2	mg/kg ka	51
Sulfaatti, L/S=10	RZ1LW	mg/kg ka	18000
Sulfaatti, kum. L/S=10	RZ1M3	mg/kg ka	71000



Näyttenumero	750-2019-00003073	750-2019-00003074
Näytteen nimi	653, L/S=10	572, L/S=10
Näytteen kuvaus	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit

Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=10	RZ15A	mg/kg ka	<0,020	
Antimoni (Sb), L/S=10	RZ16K	mg/kg ka		<0,020
Arseeni (As), L/S=10	RZ154	mg/kg ka	0,16	
Arseeni (As), L/S=10	RZ16E	mg/kg ka		<0,020
Barium (Ba), L/S=10	RZ155	mg/kg ka	0,026	
Barium (Ba), L/S=10	RZ16F	mg/kg ka		0,25
Elohopea (Hg), L/S=10	RZ15B	mg/kg ka	<0,0030	
Elohopea (Hg), L/S=10	RZ16L	mg/kg ka		<0,003
Kadmium (Cd), L/S=10	RZ15C	mg/kg ka	5,7	
Kadmium (Cd), L/S=10	RZ16M	mg/kg ka		<0,020
Koboltti (Co), L/S=10	RZ15E	mg/kg ka	11	
Koboltti (Co), L/S=10	RZ16P	mg/kg ka		<0,020
Kromi (Cr), L/S=10	RZ156	mg/kg ka	0,45	
Kromi (Cr), L/S=10	RZ16G	mg/kg ka		<0,020
Kupari (Cu), L/S=10	RZ15L	mg/kg ka	7,5	
Kupari (Cu), L/S=10	RZ16W	mg/kg ka		<0,020
Lyijy (Pb), L/S=10	RZ157	mg/kg ka	<0,020	
Lyijy (Pb), L/S=10	RZ16H	mg/kg ka		<0,020
Molybdeeni (Mo), L/S=10	RZ15G	mg/kg ka	<0,020	
Molybdeeni (Mo), L/S=10	RZ16R	mg/kg ka		0,029
Nikkeli (Ni), L/S=10	RZ158	mg/kg ka	580	
Nikkeli (Ni), L/S=10	RZ16I	mg/kg ka		<0,020
Seleen (Se), L/S=10	RZ15H	mg/kg ka	0,66	
Seleen (Se), L/S=10	RZ16S	mg/kg ka		<0,020
Sinkki (Zn), L/S=10	RZ15P	mg/kg ka	3600	
Sinkki (Zn), L/S=10	RZ170	mg/kg ka		<0,020
Tina (Sn)	RZ1UM	mg/kg ka	<0,020	
Tina (Sn)	RZ1UN	mg/kg ka		<0,020
Uraani (U), L/S=10	RZ15Q	mg/kg ka	8,1	
Uraani (U), L/S=10	RZ171	mg/kg ka		0,067
Vanadiini (V), L/S=10	RZ159	mg/kg ka	3,8	
Vanadiini (V), L/S=10	RZ16J	mg/kg ka		0,048


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB60	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	0.1	Kyllä	SFS-EN 27888:1994, mod.	RZ T039
RZJ34	DOC, L/S=10			Kyllä		RZ T039
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZE37	Ravistelutesti (L/S=10-2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZE32	Ravistelutesti (L/S=2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZE31	Ravistelutesti (L/S=10)			Kyllä	SFS-EN 12457-2	RZ T039
RZD53	Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C		0.5	Ei	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2						
RZJ31	DOC, L/S=2	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M1	Kloridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M2	Fluoridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ2M1	Fluoridi, L/S=2			Ei		RZ
RZ1M0	Sulfaatti, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ13Z	Antimoni (Sb), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13S	Arseeni (As), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13T	Barium (Ba), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ140	Elohopea (Hg), L/S=2	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ141	Kadmium (Cd), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ142	Koboltti (Co), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13U	Kromi (Cr), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14B	Kupari (Cu), L/S=2	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13V	Lyijy (Pb), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ144	Molybdeeni (Mo), L/S=2	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13W	Nikkeli (Ni), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14E	Sinkki (Zn), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ145	Seleen (Se), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ146	Tina (Sn), L/S=2	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ14F	Uraani (U), L/S=2	27%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ13Y	Vanadiini (V), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10						
RZB12	pH (alku)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZB13	pH (loppu)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZJ32	DOC, kum. L/S=10	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1LY	Kloridi, L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039



Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10						
RZ1LY	Kloridi, L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M4	Kloridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1LZ	Fluoridi, L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ2M2	Fluoridi, L/S=10			Ei		RZ
RZ1M5	Fluoridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1LW	Sulfaatti, L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M3	Sulfaatti, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS						
RZ15A	Antimoni (Sb), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16K	Antimoni (Sb), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ154	Arseeni (As), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16E	Arseeni (As), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ155	Barium (Ba), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16F	Barium (Ba), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15B	Elohopea (Hg), L/S=10	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16L	Elohopea (Hg), L/S=10	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15C	Kadmium (Cd), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16M	Kadmium (Cd), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15E	Koboltti (Co), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16P	Koboltti (Co), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ156	Kromi (Cr), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16G	Kromi (Cr), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15L	Kupari (Cu), L/S=10	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16W	Kupari (Cu), L/S=10	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ157	Lyijy (Pb), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16H	Lyijy (Pb), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15G	Molybdeeni (Mo), L/S=10	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16R	Molybdeeni (Mo), L/S=10	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ158	Nikkeli (Ni), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16I	Nikkeli (Ni), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15H	Seleen (Se), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16S	Seleen (Se), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15P	Sinkki (Zn), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ170	Sinkki (Zn), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ1UM	Tina (Sn)	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ1UN	Tina (Sn)			Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ15Q	Uraani (U), L/S=10	29%		Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ171	Uraani (U), L/S=10	29%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ159	Vanadiini (V), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16J	Vanadiini (V), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039

**Laboratorio**

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset

SFS 3008, SFS-ISO 11465,
SFS-EN 14346
SFS-EN 12457-2
SFS-EN 12457-3
SFS-EN 1484
SFS-EN 27888:1994, mod.
SFS-EN ISO 17294-2
Sis. men. EF2000
Sis. men. EF2087

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katariina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS

Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

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



Tutkimustodistus AR-19-RZ-006094-01

Sivu 1/5

Päivämäärä 13.03.2019

Tutkimusno EUAA56-00010717

Asiakasno RZ0000677

Asiakkaan viite 1510037349-007

Terrafame Oy (KL2-sivukivialueen tarkkailu)

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Terrafame Oy, KL2-sivukivialueen tarkkailu, sivukiven laatu

Näyttenumero	750-2019-00002525	750-2019-00002526	750-2019-00002527
Näytteen nimi	Sivukivi joulukuu 2018, kokonaispitoisuudet	Sivukivi joulukuu 2018, L/S=2	Sivukivi joulukuu 2018, L/S=10
Näytteen kuvaus	Kivi	Kivi	Kivi

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Sähkönjohtavuus 25°C	RZB60	mS/m	68	10
----------------------	-------	------	----	----

Kuiva-aine

Kuiva-ainepitoisuus	RZDRY	%	100
---------------------	-------	---	-----

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS

Mikroaaltohajotus	RZE18	Tehty
Arseeni (As)	RZ0VE mg/kg ka	130
Kadmium (Cd)	RZ0VM mg/kg ka	13
Kalsium (Ca)	RZ0W0 mg/kg ka	8800
Koboltti (Co)	RZ0VN mg/kg ka	67
Kromi (Cr)	RZ0VG mg/kg ka	73
Kupari (Cu)	RZ0W1 mg/kg ka	670
Mangaani (Mn)	RZ0W3 mg/kg ka	1800
Nikkeli (Ni)	RZ0VI mg/kg ka	700
Rauta (Fe)	RZ0VT mg/kg ka	93000
Rikki (S)	RZ0W5 mg/kg ka	87000
Sinkki (Zn)	RZ0W6 mg/kg ka	2000
Uraani (U)	RZ0W8 mg/kg ka	13

Hehkutus

Hehkutushäviö (550 °C)	RZ04X	% ka	3,4
------------------------	-------	------	-----

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

Ravistelutesti (L/S=10-2)	RZE37				Tehty
Ravistelutesti (L/S=2)	RZE32			Tehty	
pH	RZC51		6,3		
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C	RZD53	mg/kg ka		1100	1600

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2

DOC, L/S=2	RZJ31 mg/kg ka	<50
Kloridi, L/S=2	RZ1M1 mg/kg ka	<5,0

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73
15140 Lahti
FINLAND

+35 840 356 7895
ask@eurofins.fi
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5


Näyttenumero
750-2019-00002525 750-2019-00002526 750-2019-00002527
Näytteen nimi

Sivukivi joulukuu 2018, kokonaispitoisuudet
Sivukivi joulukuu 2018, L/S=2
Sivukivi joulukuu 2018, L/S=10

Näytteen kuvaus

Kivi Kivi Kivi

Fluoridi, L/S=2	RZ1M2	mg/kg ka	<1,0
Sulfaatti, L/S=2	RZ1M0	mg/kg ka	680

Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=2	RZ13Z	mg/kg ka	<0,020
Arseeni (As), L/S=2	RZ13S	mg/kg ka	<0,020
Barium (Ba), L/S=2	RZ13T	mg/kg ka	<0,020
Elohopea (Hg), L/S=2	RZ140	mg/kg ka	<0,003
Kadmium (Cd), L/S=2	RZ141	mg/kg ka	<0,020
Koboltti (Co), L/S=2	RZ142	mg/kg ka	0,075
Kromi (Cr), L/S=2	RZ13U	mg/kg ka	<0,020
Kupari (Cu), L/S=2	RZ14B	mg/kg ka	<0,020
Lyijy (Pb), L/S=2	RZ13V	mg/kg ka	<0,020
Molybdeeni (Mo), L/S=2	RZ144	mg/kg ka	<0,020
Nikkeli (Ni), L/S=2	RZ13W	mg/kg ka	6,9
Sinkki (Zn), L/S=2	RZ14E	mg/kg ka	0,70
Seleen (Se), L/S=2	RZ145	mg/kg ka	0,045
Tina (Sn), L/S=2	RZ146	mg/kg ka	<0,020
Uraani (U), L/S=2	RZ14F	mg/kg ka	<0,020
Vanadiini (V), L/S=2	RZ13Y	mg/kg ka	<0,020

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10

pH (alku)	RZB12	5,0	7,7
pH (loppu)	RZB13	6,4	8,4
DOC, kum. L/S=10	RZJ32	mg/kg ka	<50
Kloridi, kum. L/S=10	RZ1M4	mg/kg ka	<25
Fluoridi, kum. L/S=10	RZ1M5	mg/kg ka	<4,9
Sulfaatti, kum. L/S=10	RZ1M3	mg/kg ka	870

Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=10	RZ15A	mg/kg ka	<0,020
Arseeni (As), L/S=10	RZ154	mg/kg ka	<0,020
Barium (Ba), L/S=10	RZ155	mg/kg ka	<0,020
Elohopea (Hg), L/S=10	RZ15B	mg/kg ka	<0,003
Kadmium (Cd), L/S=10	RZ15C	mg/kg ka	<0,020
Koboltti (Co), L/S=10	RZ15E	mg/kg ka	0,12
Kromi (Cr), L/S=10	RZ156	mg/kg ka	0,024
Kupari (Cu), L/S=10	RZ15L	mg/kg ka	<0,020
Lyijy (Pb), L/S=10	RZ157	mg/kg ka	<0,020
Molybdeeni (Mo), L/S=10	RZ15G	mg/kg ka	<0,020
Nikkeli (Ni), L/S=10	RZ158	mg/kg ka	9,4
Seleen (Se), L/S=10	RZ15H	mg/kg ka	0,070
Sinkki (Zn), L/S=10	RZ15P	mg/kg ka	1,1
Tina (Sn)	RZ1UM	mg/kg ka	<0,020
Uraani (U), L/S=10	RZ15Q	mg/kg ka	<0,020
Vanadiini (V), L/S=10	RZ159	mg/kg ka	<0,020

Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	RZAT0	% ka	6,0
--------------------------------	-------	------	-----


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB60	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	0.1	Kyllä	SFS-EN 27888:1994, mod.	RZ T039
Kuiva-aine						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	1,5%(>30%) 5%(<30%)	3	Kyllä	SFS 3008; SFS-ISO 11465; SFS-EN 15934	RZ T039
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
RZE18	Mikroaaltohajotus			Ei	SFS-EN 16174	RZ
RZ0VE	Arseeni (As)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VM	Kadmium (Cd)	25%	0.2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W0	Kalsium (Ca)	25%	100	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0VN	Koboltti (Co)	20%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VG	Kromi (Cr)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W1	Kupari (Cu)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W3	Mangaani (Mn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VI	Nikkeli (Ni)	25%	2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VT	Rauta (Fe)	30%	10	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W5	Rikki (S)	25%	500	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0W6	Sinkki (Zn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W8	Uraani (U)	20%	1	Ei	SFS-EN 16171	RZ
Hehkutus						
RZ04X	Hehkutushäviö (550 °C)			Ei	SFS 3008:1990	RZ
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZE37	Ravistelutesti (L/S=10-2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZE32	Ravistelutesti (L/S=2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZC51	pH	± 0,2 yks./3%		Ei	Sis. men. EF2036, Potentiometri	RZ
RZD53	Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C		0.5	Ei	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2						
RZJ31	DOC, L/S=2	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M1	Kloridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M2	Fluoridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M0	Sulfaatti, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ13Z	Antimoni (Sb), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13S	Arseeni (As), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13T	Barium (Ba), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039



Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ140	Elohopea (Hg), L/S=2	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ141	Kadmium (Cd), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ142	Koboltti (Co), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13U	Kromi (Cr), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14B	Kupari (Cu), L/S=2	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13V	Lyijy (Pb), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ144	Molybdeeni (Mo), L/S=2	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13W	Nikkeli (Ni), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14E	Sinkki (Zn), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ145	Seleen (Se), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ146	Tina (Sn), L/S=2	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ14F	Uraani (U), L/S=2	27%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ13Y	Vanadiini (V), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10						
RZB12	pH (alku)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZB13	pH (loppu)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZJ32	DOC, kum. L/S=10	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M4	Kloridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M5	Fluoridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M3	Sulfaatti, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS						
RZ15A	Antimoni (Sb), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ154	Arseeni (As), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ155	Barium (Ba), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15B	Elohopea (Hg), L/S=10	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15C	Kadmium (Cd), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15E	Koboltti (Co), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ156	Kromi (Cr), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15L	Kupari (Cu), L/S=10	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ157	Lyijy (Pb), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15G	Molybdeeni (Mo), L/S=10	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ158	Nikkeli (Ni), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15H	Seleen (Se), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15P	Sinkki (Zn), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ1UM	Tina (Sn)	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ15Q	Uraani (U), L/S=10	29%		Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ159	Vanadiini (V), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZAT0	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	0,1-1,6%:13% >1,6%:7%	0.1	Kyllä	SFS-EN 13137	



Laboratorio		
	External laboratory	(Akkreditoitu, alihankintalaboratorio)
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset	
SFS 3008	
SFS 3008, SFS-ISO 11465,	
SFS-EN 14346	
SFS 3008:1990	
SFS-EN 12457-3	
SFS-EN 13137	
SFS-EN 1484	
SFS-EN 16171	
SFS-EN 16174	
SFS-EN 27888:1994, mod.	
SFS-EN ISO 17294-2	
Sis. men. EF2000	
Sis. men. EF2036	
Sis. men. EF2087	

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katariina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS



Sami Tyrväinen

+358 504344092

Chemist

SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Lisätietoja

Sivukivi 12/2018: Kookoma, osanäytteitä 10 kpl.

Huomautukset

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



Tutkimustodistus AR-19-RZ-005558-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 07.03.2019

Tutkimusno EUAA56-00010718

Asiakasno RZ0000612

Asiakkaan viite 1510038629-007

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, kokonaispitoisuudet tai liukoisuudet, joulukuu 2018

Näyttenumero	750-2019-00002528	750-2019-00002529	750-2019-00002530	750-2019-00002531
Näytteen nimi	646,	645,	635,	572,
Näytteen kuvaus	kokonaispitoisuus Muut kiinteät materiaalit	kokonaispitoisuus Muut kiinteät materiaalit	kokonaispitoisuus Muut kiinteät materiaalit	kokonaispitoisuus Muut kiinteät materiaalit

Kuiva-aine

Kuiva-ainepitoisuus	RZDRY	%	53	51	54	20
---------------------	-------	---	----	----	----	----

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS

Mikroaaltohajotus	RZE18		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Arseeni (As)	RZ0VE	mg/kg ka	<1,0	1,6	3,6	1,7
Kadmium (Cd)	RZ0VM	mg/kg ka	<0,20	<0,20	11	<0,20
Kalsium (Ca)	RZ0W0	mg/kg ka	100000	100000	170000	150000
Koboltti (Co)	RZ0VN	mg/kg ka	3,6	5,0	15	5,8
Kromi (Cr)	RZ0VG	mg/kg ka	3,1	49	3,0	28
Kupari (Cu)	RZ0W1	mg/kg ka	<5,0	<5,0	15	<5,0
Mangaani (Mn)	RZ0W3	mg/kg ka	24000	6100	2900	15000
Nikkeli (Ni)	RZ0VI	mg/kg ka	190	300	890	330
Rauta (Fe)	RZ0VT	mg/kg ka	66000	23000	8800	44000
Rikki (S)	RZ0W5	mg/kg ka	93000	110000	180000	120000
Sinkki (Zn)	RZ0W6	mg/kg ka	100	19	6400	46
Uraani (U)	RZ0W8	mg/kg ka	42	200	9,4	110

Hehkutus

Hehkutushäviö (550 °C)	RZ04X	% ka	8,3	12	5,3	11
------------------------	-------	------	-----	----	-----	----

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

pH	RZC51	11,1	5,1	3,7	8,0
ANC, pH 4 +	YBC07	moles H+/kg			7,3
ANC, pH 5 +	YBC07	moles H+/kg			5,3
ANC, pH 6 +	YBC07	moles H+/kg			3,1
ANC, pH 7 +	YBC07	moles H+/kg			1,9
ANC, pH 8 +	YBC07	moles H+/kg			0,95
BNC, pH 10 +	YBC09	mol OH-/kg		1,2	
BNC, pH 11 +	YBC09	mol OH-/kg		1,7	



Näyttenumero			750-2019-00002528	750-2019-00002529	750-2019-00002530	750-2019-00002531
Näytteen nimi			646, kokonaispitoisuus	645, kokonaispitoisuus	635, kokonaispitoisuus	572, kokonaispitoisuus
Näytteen kuvaus			Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit
BNC, pH 11 +	YBC09	mol OH-/kg			1,7	
BNC, pH 12 +	YBC09	mol OH-/kg			2,2	
BNC, pH 4 +	YBC09	mol OH-/kg			0,06	
BNC, pH 5 +	YBC09	mol OH-/kg			0,36	
BNC, pH 6 +	YBC09	mol OH-/kg			0,47	
BNC, pH 7 +	YBC09	mol OH-/kg			0,64	
BNC, pH 8 +	YBC09	mol OH-/kg			0,84	
BNC, pH 9 +	YBC09	mol OH-/kg			1,0	
Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	RZAT0	% ka	0,1	0,1	0,1	<0,1
pH 1:10	YBC07					8,7
pH 1:10	YBC09				3,8	



Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Kuiva-aine						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	1,5%(>30%) 5%(<30%)	3	Kyllä	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ T039
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
RZE18	Mikroaaltohajotus			Ei	SFS-EN 16174	RZ
RZ0VE	Arseeni (As)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VM	Kadmium (Cd)	25%	0.2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W0	Kalsium (Ca)	25%	100	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0VN	Koboltti (Co)	20%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VG	Kromi (Cr)	25%	1	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W1	Kupari (Cu)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W3	Mangaani (Mn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VI	Nikkeli (Ni)	25%	2	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0VT	Rauta (Fe)	30%	10	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W5	Rikki (S)	25%	500	Ei	SFS-EN 16171	RZ
RZ0W6	Sinkki (Zn)	25%	5	Kyllä	SFS-EN 16171	RZ T039
RZ0W8	Uraani (U)	20%	1	Ei	SFS-EN 16171	RZ
Hehkutus						
RZ04X	Hehkutushäviö (550 °C)			Ei	SFS 3008:1990	RZ
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZC51	pH	± 0,2 yks./3%		Ei	Sis. men. EF2036, Potentiometri	RZ
RZAT0	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	0,1-1,6%:13% >1,6%:7%	0.1	Kyllä	SFS-EN 13137	
YBC07	ANC, pH 4 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 5 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 6 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 7 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	ANC, pH 8 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC07	pH 1:10			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 10 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 11 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 12 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 4 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 5 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 6 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 7 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 8 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	BNC, pH 9 +			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB
YBC09	pH 1:10			Ei	CEN/TS 15364:2006	YB

**Laboratorio**

	External laboratory	(Akkreditoitu, alihankintalaboratorio)
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039
YB	Eurofins Ahma - Oulu	(Ei akkreditoitu)

Menetelmäkuvaukset

CEN/TS 15364:2006
SFS 3008, SFS-ISO 11465,
SFS-EN 14346
SFS 3008:1990
SFS-EN 13137
SFS-EN 16171
SFS-EN 16174
Sis. men. EF2036

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katariina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS

Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

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


Tutkimustodistus AR-19-RZ-006173-01
Sivu 1/6
Päivämäärä 14.03.2019
Tutkimusno EUAA56-00012448
Asiakasno RZ0000612
Asiakkaan viite 1510038629-007
Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)
Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen
Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Terrafame, jätejakeiden tarkkailu, liukoisuudet, joulukuu 2018

Näyttenumero	750-2019-00007704	750-2019-00007705	750-2019-00007706	750-2019-00007707	750-2019-00007708
Näytteen nimi	646, L/S=2	646, L/S=10	645, L/S=2	645, L/S=10	653, L/S=2
Näytteen kuvaus	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Sähkönjohtavuus 25°C	RZB60	mS/m	440	240	3300	500	2400
----------------------	-------	------	-----	-----	------	-----	------

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

Ravistelutesti (L/S=10-2)	RZE37			Tehty		Tehty	
Ravistelutesti (L/S=2)	RZE32		Tehty		Tehty		Tehty
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C	RZD53	mg/kg ka	7500	23000	150000	150000	110000

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2

DOC, L/S=2	RZJ31	mg/kg ka	<50		<50		<50
Kloridi, L/S=2	RZ1M1	mg/kg ka	33		<50		<50
Fluoridi, L/S=2	RZ2M1	mg/kg ka	<9		<9		67
Sulfaatti, L/S=2	RZ1M0	mg/kg ka	5300		220000		150000

Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=2	RZ13Z	mg/kg ka	<0,020		<0,020		<0,020
Arseeni (As), L/S=2	RZ13S	mg/kg ka	<0,020		<0,020		0,15
Barium (Ba), L/S=2	RZ13T	mg/kg ka	0,065		0,029		<0,020
Elohopea (Hg), L/S=2	RZ140	mg/kg ka	<0,003		<0,003		<0,003
Kadmium (Cd), L/S=2	RZ141	mg/kg ka	<0,020		<0,020		0,084
Koboltti (Co), L/S=2	RZ142	mg/kg ka	<0,020		0,11		14
Kromi (Cr), L/S=2	RZ13U	mg/kg ka	<0,020		<0,020		0,095
Kupari (Cu), L/S=2	RZ14B	mg/kg ka	<0,020		<0,020		<0,020
Lyijy (Pb), L/S=2	RZ13V	mg/kg ka	<0,020		<0,020		0,027
Molybdeen (Mo), L/S=2	RZ144	mg/kg ka	<0,020		<0,020		<0,020
Nikkeli (Ni), L/S=2	RZ13W	mg/kg ka	<0,020		3,4		850
Sinkki (Zn), L/S=2	RZ14E	mg/kg ka	<0,020		0,091		3400
Seleen (Se), L/S=2	RZ145	mg/kg ka	<0,020		0,091		0,74
Tina (Sn), L/S=2	RZ146	mg/kg ka	<0,020		<0,020		<0,020
Uraani (U), L/S=2	RZ14F	mg/kg ka	<0,020		2,0		8,9
Vanadiini (V), L/S=2	RZ13Y	mg/kg ka	<0,020		<0,020		3,6

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10

pH (alku)	RZB12	11,5	10,4	5,7	5,9	3,9
pH (loppu)	RZB13	11,1	11,0	5,0	6,2	3,7

Eurofins Environment Testing Finland Oy

 Niemenkatu 73
 15140 Lahti
 FINLAND

 +35 840 356 7895
 ask@eurofins.fi
 www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Näyttenumero			750-2019-00007704	750-2019-00007705	750-2019-00007706	750-2019-00007707	750-2019-00007708
Näytteen nimi			646, L/S=2	646, L/S=10	645, L/S=2	645, L/S=10	653, L/S=2
Näytteen kuvaus			Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit
pH (loppu)	RZB13		11,1	11,0	5,0	6,2	3,7
DOC, kum. L/S=10	RZJ32	mg/kg ka		<50		<50	
Kloridi, kum. L/S=10	RZ1M4	mg/kg ka		<40		<52	
Fluoridi, L/S=10	RZ2M2	mg/kg ka		<9		<9	
Sulfaatti, kum. L/S=10	RZ1M3	mg/kg ka		18000		180000	
Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS							
Antimoni (Sb), L/S=10	RZ15A	mg/kg ka		<0,020		<0,020	
Arseeni (As), L/S=10	RZ154	mg/kg ka		<0,020		<0,020	
Barium (Ba), L/S=10	RZ155	mg/kg ka		0,38		0,054	
Elohopea (Hg), L/S=10	RZ15B	mg/kg ka		<0,003		<0,003	
Kadmium (Cd), L/S=10	RZ15C	mg/kg ka		<0,020		<0,020	
Koboltti (Co), L/S=10	RZ15E	mg/kg ka		<0,020		0,074	
Kromi (Cr), L/S=10	RZ156	mg/kg ka		0,023		0,028	
Kupari (Cu), L/S=10	RZ15L	mg/kg ka		<0,020		<0,020	
Lyijy (Pb), L/S=10	RZ157	mg/kg ka		<0,020		<0,020	
Molybdeeni (Mo), L/S=10	RZ15G	mg/kg ka		0,027		<0,020	
Nikkeli (Ni), L/S=10	RZ158	mg/kg ka		<0,020		3,5	
Seleen (Se), L/S=10	RZ15H	mg/kg ka		<0,020		0,073	
Sinkki (Zn), L/S=10	RZ15P	mg/kg ka		<0,020		0,076	
Tina (Sn)	RZ1UM	mg/kg ka		<0,020		<0,020	
Uraani (U), L/S=10	RZ15Q	mg/kg ka		<0,020		1,6	
Vanadiini (V), L/S=10	RZ159	mg/kg ka		<0,020		0,076	

Näyttenumero	750-2019-00007709	750-2019-00007710
Näytteen nimi	653, L/S=10	572, L/S=10
Näytteen kuvaus	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit

Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset

Sähkönjohtavuus 25°C	RZB60	mS/m	380	320
DOC, L/S=10	RZJ34	mg/kg ka		<50

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

Ravistelutesti (L/S=10-2)	RZE37		Tehty	
Ravistelutesti (L/S=10)	RZE31			Tehty
Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C	RZD53	mg/kg ka	110000	30000

Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10

pH (alku)	RZB12		4,1	9,0
pH (loppu)	RZB13		4,1	7,9
DOC, kum. L/S=10	RZJ32	mg/kg ka	<50	
Kloridi, L/S=10	RZ1LY	mg/kg ka		68
Kloridi, kum. L/S=10	RZ1M4	mg/kg ka	<52	
Fluoridi, L/S=10	RZ2M2	mg/kg ka	56	91
Sulfaatti, L/S=10	RZ1LW	mg/kg ka		26000
Sulfaatti, kum. L/S=10	RZ1M3	mg/kg ka	160000	

Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS

Antimoni (Sb), L/S=10	RZ15A	mg/kg ka	<0,020	
Antimoni (Sb), L/S=10	RZ16K	mg/kg ka	<0,020	



Näyttenumero	750-2019-00007709	750-2019-00007710
Näytteen nimi	653, L/S=10	572, L/S=10
Näytteen kuvaus	Muut nestemäiset materiaalit	Muut nestemäiset materiaalit
Antimoni (Sb), L/S=10	RZ16K	mg/kg ka
Arseeni (As), L/S=10	RZ154	mg/kg ka
Arseeni (As), L/S=10	RZ16E	mg/kg ka
Barium (Ba), L/S=10	RZ155	mg/kg ka
Barium (Ba), L/S=10	RZ16F	mg/kg ka
Elohopea (Hg), L/S=10	RZ15B	mg/kg ka
Elohopea (Hg), L/S=10	RZ16L	mg/kg ka
Kadmium (Cd), L/S=10	RZ15C	mg/kg ka
Kadmium (Cd), L/S=10	RZ16M	mg/kg ka
Koboltti (Co), L/S=10	RZ15E	mg/kg ka
Koboltti (Co), L/S=10	RZ16P	mg/kg ka
Kromi (Cr), L/S=10	RZ156	mg/kg ka
Kromi (Cr), L/S=10	RZ16G	mg/kg ka
Kupari (Cu), L/S=10	RZ15L	mg/kg ka
Kupari (Cu), L/S=10	RZ16W	mg/kg ka
Lyijy (Pb), L/S=10	RZ157	mg/kg ka
Lyijy (Pb), L/S=10	RZ16H	mg/kg ka
Molybdeeni (Mo), L/S=10	RZ15G	mg/kg ka
Molybdeeni (Mo), L/S=10	RZ16R	mg/kg ka
Nikkeli (Ni), L/S=10	RZ158	mg/kg ka
Nikkeli (Ni), L/S=10	RZ16I	mg/kg ka
Seleen (Se), L/S=10	RZ15H	mg/kg ka
Seleen (Se), L/S=10	RZ16S	mg/kg ka
Sinkki (Zn), L/S=10	RZ15P	mg/kg ka
Sinkki (Zn), L/S=10	RZ170	mg/kg ka
Tina (Sn)	RZ1UM	mg/kg ka
Tina (Sn)	RZ1UN	mg/kg ka
Uraani (U), L/S=10	RZ15Q	mg/kg ka
Uraani (U), L/S=10	RZ171	mg/kg ka
Vanadiini (V), L/S=10	RZ159	mg/kg ka
Vanadiini (V), L/S=10	RZ16J	mg/kg ka


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Yleiset vedestä tehtävät tutkimukset						
RZB60	Sähkönjohtavuus 25°C	10%(<40µS/m) 5%(>40µS/m)	0.1	Kyllä	SFS-EN 27888:1994, mod.	RZ T039
RZJ34	DOC, L/S=10			Kyllä		RZ T039
Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset						
RZE37	Ravistelutesti (L/S=10-2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZE32	Ravistelutesti (L/S=2)			Kyllä	SFS-EN 12457-3	RZ T039
RZE31	Ravistelutesti (L/S=10)			Kyllä	SFS-EN 12457-2	RZ T039
RZD53	Liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 105 °C		0.5	Ei	SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346	RZ
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=2						
RZJ31	DOC, L/S=2	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1M1	Kloridi, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ2M1	Fluoridi, L/S=2			Ei		RZ
RZ1M0	Sulfaatti, L/S=2	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=2, ICP-MS						
RZ13Z	Antimoni (Sb), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13S	Arseeni (As), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13T	Barium (Ba), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ140	Elohopea (Hg), L/S=2	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ141	Kadmium (Cd), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ142	Koboltti (Co), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13U	Kromi (Cr), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14B	Kupari (Cu), L/S=2	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13V	Lyijy (Pb), L/S=2	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ144	Molybdeeni (Mo), L/S=2	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ13W	Nikkeli (Ni), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ14E	Sinkki (Zn), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ145	Seleen (Se), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ146	Tina (Sn), L/S=2	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ14F	Uraani (U), L/S=2	27%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ13Y	Vanadiini (V), L/S=2	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10						
RZB12	pH (alku)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZB13	pH (loppu)	± 0,2 yks./3%		Kyllä	Sis. men. EF2000, Potentiometri	RZ T039
RZJ32	DOC, kum. L/S=10	35%	50	Kyllä	SFS-EN 1484	RZ T039
RZ1LY	Kloridi, L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M4	Kloridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039



Kiinteät aineet, testisuodos L/S=10						
RZ1M4	Kloridi, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ2M2	Fluoridi, L/S=10			Ei		RZ
RZ1LW	Sulfaatti, L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
RZ1M3	Sulfaatti, kum. L/S=10	35%	9	Kyllä	Sis. men. EF2087, IC-EC	RZ T039
Alkuaineet, testisuodos L/S=10, ICP-MS						
RZ15A	Antimoni (Sb), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16K	Antimoni (Sb), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ154	Arseeni (As), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16E	Arseeni (As), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ155	Barium (Ba), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16F	Barium (Ba), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15B	Elohopea (Hg), L/S=10	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16L	Elohopea (Hg), L/S=10	34%	0.003	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15C	Kadmium (Cd), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16M	Kadmium (Cd), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15E	Koboltti (Co), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16P	Koboltti (Co), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ156	Kromi (Cr), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16G	Kromi (Cr), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15L	Kupari (Cu), L/S=10	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16W	Kupari (Cu), L/S=10	31%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ157	Lyijy (Pb), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16H	Lyijy (Pb), L/S=10	27%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15G	Molybdeeni (Mo), L/S=10	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16R	Molybdeeni (Mo), L/S=10	29%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ158	Nikkeli (Ni), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16I	Nikkeli (Ni), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15H	Seleeni (Se), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16S	Seleeni (Se), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ15P	Sinkki (Zn), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ170	Sinkki (Zn), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ1UM	Tina (Sn)	30%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ1UN	Tina (Sn)			Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ15Q	Uraani (U), L/S=10	29%		Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ171	Uraani (U), L/S=10	29%	0.02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2	RZ
RZ159	Vanadiini (V), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039
RZ16J	Vanadiini (V), L/S=10	30%	0.02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2	RZ T039



Laboratorio		
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset	
SFS 3008, SFS-ISO 11465, SFS-EN 14346 SFS-EN 12457-2 SFS-EN 12457-3 SFS-EN 1484 SFS-EN 27888:1994, mod. SFS-EN ISO 17294-2 Sis. men. EF2000 Sis. men. EF2087	

Jakelu : elina.lampinen@ramboll.fi, fanny.syrjanen@ramboll.fi, katriina.koikkalainen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS



Sami Tyrväinen

+358 504344092

Chemist

SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

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

Ramboll Finland Oy
katariina.koikkalainen@ramboll.fi

Radioaktiivisuusmäärittäminen ympäristönäytteistä

Tilaaaja Ramboll Finland Oy
Katariina Koikkalainen

Mittauksen kohde Talvivaaran kaivoksen jätehuoltosuunnitelmaan liittyvät jätejakeet

Mittauksen kohde	Saapumispvm	Analysointipvm
Jätejake 645, 10418C , TT093-08	1.2.2018	6.2. – 28.3.2018
Jätejake 646, 10419D , TT094-08	1.2.2018	6.2. – 28.3.2018
Jätejake 572, 10420E , TT095-08	1.2.2018	6.2. – 28.3.2018

Analysointimenetelmät Vaativat gammaspektrometriset analyysit, akkreditoitu menetelmä (gamma-spektrometria, sisäinen ohje VALO 4.5).
Poloniumin määrittäminen ympäristönäytteistä, akkreditoitu menetelmä (sisäinen ohje VALO 4.6.5).

Näytteenotto Analyysit ja mittaukset tehtiin asiakkaan Säteilyturvakeskukselle toimittamista näytteistä.

Näytteen kunto Näytteen laadussa ei havaittu tuloksen oikeellisuuteen vaikuttavaa poikkeavuutta

Tulokset

Seuraavassa taulukossa esitettävät radionuklidien aktiivisuuspitoisuudet on laskettu asiakkaan ilmoittamaan referenssiajankohtaan.

Mittauksen kohde	Referenssipäivä*	Nuklidi	Tulos ± epävarmuus
Jätejäte 645, 10418C , TT093-08	2.7.2017	Po-210	< 1,2 Bq/kg
		Pb-210 ^a	< 8,5 Bq/kg
		Ra-226 ^a	2,8 ± 0,8 Bq/kg
		Ra-228 ^a	2,1 ± 0,6 Bq/kg
Jätejäte 646, 10419D , TT094-08	13.6.2017	Po-210	8,6 ± 1,7 Bq/kg
		Pb-210 ^a	6,6 ± 2,6 Bq/kg
		Ra-226 ^a	7,1 ± 2,1 Bq/kg
		Ra-228 ^a	0,78 ± 0,30 Bq/kg
Jätejäte 572, 10420E , TT095-08	13.6.2017	Po-210	4,5 ± 1,0 Bq/kg
		Pb-210 ^a	< 8,6 Bq/kg
		Ra-226 ^a	7,6 ± 2,3 Bq/kg
		Ra-228 ^a	2,8 ± 0,9 Bq/kg

* Referenssipäivä on se päivämäärä, jolle tulos on laskettu.

^a Gammaspektrometrinen määrittäminen

Tulosten epävarmuus

Tulosten epävarmuus (2 sigmaa) ilmoittaa, että tulokset ovat 95 %:n todennäköisyydellä ilmoitettujen tulosrajojen sisällä.

Allekirjoitukset

Ylitarkastaja

Vesa-Pekka Vartti

Tarkastaja

Tarja Heikkinen

Tämä tulosseloste voidaan julkaista tai kopioida vain kokonaisuudessaan. Osittaiseen käyttöön on saatava kirjallinen lupa Säteilyturvakeskuksesta. Tulokset pätevät vain tutkittuihin näytteisiin. Tulosten tulkinta ei sisälly akkreditointiin.

Ylitarkastaja Vesa-Pekka Vartti
Ratkaistu 5.7.2018

Tarkastaja Tarja Heikkinen
Esitelty 5.7.2018