

VAASAN HALLINTO-OIKEUS

28.5.2024

VIITE kirjeenne Päiväys 2.4.2024

Diaarinumero

641/03.04.04.04.19/2023

642/03.04.04.04.19/2023

Muutoksenhaunalainen päätös

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto / Ympäristölupavastuualue 21.4.2023, nro:t 27 - 31/2023, asiat:

- 1) Tornion tehtaiden toimintaa koskevien ympäristö- ja vesitalouslupien tarkistaminen BAT-päätelmien vuoksi ja näiden lupien muuttaminen, jäähdytysvesien purkupaikan muuttaminen, kaasunpuhdistuspölyjen stabilointilaitoksen ympäristölupa, briketointilaitoksen ympäristölupa, energiantuotantolaitoksen ympäristölupa, toimintaa koskevien selvitysten hyväksyminen sekä Röyttän sataman ympäristöluvan muuttaminen (luvan hakijana Outokumpu Chrome Oy ja Outokumpu Stainless Oy)
- 2) Uuden kuonankäsittelylaitoksen ympäristölupa (luvan hakijana Outokumpu Chrome Oy ja Outokumpu Stainless Oy)
- 3) Vesitalouslupa jälkiselkeytysaltaan C-alueen täyttöön (luvan hakijana Outokumpu Chrome Oy ja Outokumpu Stainless Oy)
- 4) Romumetallin ja kierrätysteräksen murskauslaitoksen ympäristölupa (luvan hakijana Norex Service Finland Oy)
- 5) Ferrochromi- ja terässulattokuonien käsittelylaitosten ympäristölupa (luvan hakijana Tapojärvi Oy)

**MÄÄRÄPÄIVÄ 28.5.2024****VASTASELITYKSEN ANTAJA**

Suomen luononsuojeluliiton Lapin piiri ry

Laatija:

Jari Natunen

Ympäristöbiokemisti, FT

040 952 78 15

**Ilma- ja vesipäästöjen kohtuuttomat vaikutukset**

Yhtiö esittää, ettemme ole perustelleet päästöjen vähentämistarvetta. Tosiasiassa päästöjä ei ole perusteltu suhteessa ympäristölaatumormeihin ja niiden ympäristövaikutuksia ei ole selvitetty.

Luvat ovat virheellisiä, koska keskeytykset ympäristövaikutukset ovat jääneet selvittämättä lupiin ja YVA-arvioinneissa

**Kohtuuttomat ilmapäästöt aiheuttavat Vesipuitedirektiivin vastaisia vesistövaikutuksia**

Johtuen erityisesti ilmapäästöjen suuruudesta toiminnalla on todennäköisiä suoria kohtuuttomia vaikutuksia ilman kautta. Toisaalta ilmapäästöt aiheuttavat laskeumana vesistö päästön, joka heikentää ympäristön kemiallista ja ekologista tilaa Kemijoen tasolla ja yhteisvaikutuksen vesipäästöjen kanssa.

Seuraavassa kuvakaappauksessa on lupaliittinä olle van vuoden 2021 ympäristöntarkkailun ilmapäästöt, joissa kromit ovat 2.7 tonnia, sinkki 2.1 tonnia ja arseeni 1.4 tonnia sekä elohopea 94 kg ja 562 kg. Nämä satavat merkittävästi Tornionjoen laskeuma-alueella ja aiheuttavat merkittävää pilaantumista suhteessa ympäristölaatu normeihin vesistöissä.

#### Päästöt

Osastokohtainen yhteenveto vuoden 2021 metallipäästöistä on esitetty taulukossa 23.

Taulukko 23. Tornion tehtaiden osastokohtaiset hiukkasiin sidotut metallipäästöt (kg) vuonna 2021, suluissa ilmoitettu kaasumaisen faasin päästöt siltä osin, kun niitä on mitattu.

| Metalli (kg)  | Koksin-kuivaus | Sintraamot | FeCr-sulatot | Teräs-sulatot | Kuuma-valssaamo | Kylmä-valssaamo | Yhteensä |
|---------------|----------------|------------|--------------|---------------|-----------------|-----------------|----------|
| Kromi (Cr)    | 2              | 658        | 1025         | 360           | 25              | 596             | 2665     |
| Nikkeli (Ni)  | <1             | 20         | 50           | 100           | 9               | 384             | 562      |
| Sinkki (Zn)   | <1             | 14         | 1661         | 368           | 27              | 43              | 2115     |
| Lyijy (Pb)    | <1             | 386 (1)    | 29 (3)       | 26            | 2               | 2               | 445      |
| Kupari (Cu)   | <1             | 8          | 41           | 64            | 30              | 40              | 182      |
| Vanadiini (V) | <1             | 67         | 8            | 10            | 1               | 3               | 90       |
| Kadmium (Cd)  | <1             | 2 (<1)     | <1 (<1)      | 1             | <1              | <1              | 4        |
| Arseni (As)   | <1             | 53         | 2            | 1346          | 5               | 2               | 1408     |
| Elohopea (Hg) | <1             | <1 (<1)    | <1 (2)       | <1 (91)       | <1              | <1              | 94       |

Yhtiö vetoaa kaukokulkeumaan ja joessa tuleviin pitoisuuksiin. Tosiasiassa itse aiheuttaa suistoalueelle merkittävän laskeuman sekä suuren tai suurimman osan raskasmetallien pitoisuuksista Tornionjoen suistossa ja alimmalla osalla.

#### Elohopea pilaa rannikon vesistömuodostumien kemiallista tilaa

Elohopea on biologisesti rikastuva aine, joka voi heikentää koko joen kemiallista tilaa vesipuitedirektiivin vastaisesti nostamalla kalojen elohopeapitoisuutta. Vaikutus petokaloihin tulee jo pitoisuudella luokkaa 1 ng/L sedimentin pinnalla perustuen elohopean metyloitumiseen. Tämä perustuu Kymijoen saastuneiden sedimenttien tutkimukseen. Liitteessä 1 b ja Taulukossa 1 on laskelmat päästö pitoisuuksista joessa. Olettaen, että puolet päästöstä päätyy valumana Tornionjoen suiston jokiveteen elohopean pitoisuudeksi rannikolla saadaan 4 ng/L, joka vastaa merestä mitattua pitoisuutta. On siten ilmeistä, että elohopean ilmapäästö aiheuttaa pilaantumista laajalla joen suistoalueella sekä rannikon vesistöalueilla.

Joen lisäksi päästö vaikuttaa suistoalueen maa-alueiden pintavesissä ja pohjavesissä. Näiden pintavesien pitoisuudet on laskettu eri oletuksilla 100 km<sup>2</sup> alueella, Liite 1 b.

#### **Ilmapäästöjen kohtuuttomuus näkyy sammalten sekä jäkäliden tarkkailussa**

Ilmalaskeuman vaikutus näkyy erittäin korkeina raskasmetallien pitoisuuksina lähialueiden sammalissa, mutta myös jopa kymmenien kilometrien päähän.

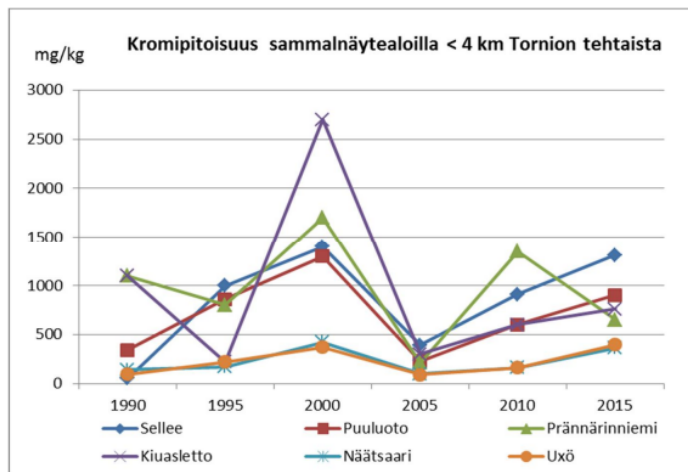
Lähiseudun sammaleet ylittävät jopa PIMA normeja ja on mahdollista, että pahimpia lähiseudun sammalia pitäisi luokitella vaaralliseksi jätteeksi johtuen korkeista raskasmetallipitoisuuksista.

Eriyksiä on kuudenarvoinen kromi, josta lupaliitteenä oleva sammalraporttikin<sup>1</sup> toteaa seuraavaa

**Kromia** esiintyy luonnossa hapetusasteilla +3 ja +6. Kallio- ja maaperässä suurin osa kromista esiintyy varsin pysyvissä ja niukkaliukoissa oksidimineraaleissa. **Kuudenarvoinen kromi on syöpävaarallista** ja eliöille kolmenarvoista kromia haitallisempaa, mutta **sitä ei luontaisesti ole Suomen maaperässä tavattu**. Kolmenarvoinen kromi on ihmiselle välttämätön hivenaine. Kromia on käytetty erityisesti ruostumattoman teräksen valmistuksessa sekä esim. nahka- ja kemianteollisuudessa sekä puunsuojauksessa (Reinikainen 2007).

Kromin pitoisuudet sammalissa, em raportti. Korkeimmat pitoisuudet ovat 100-1000-kertaisia luonnostaan nähden ja käsittävät mahdollisesti suuren osan syöpävaarallista kromi-VI:tä. 1000 ppm eli 0.1% on yksi kriteeri vaarallisen jätteen arvioinnissa.

10

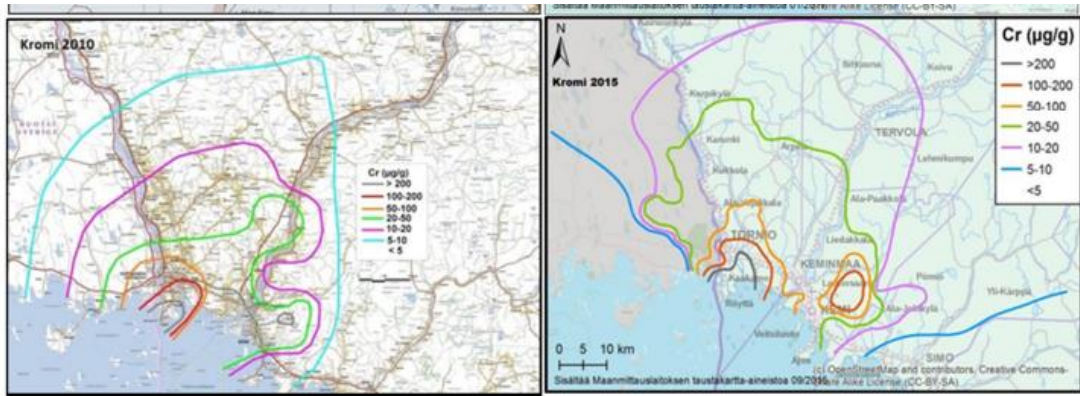


Kuva 8. Seinäsammalten kromipitoisuudet (mg/kg) 4 km:n säteellä Tornion tehtaista vuosina 1990-2015 (n=6).

Korkeimmat pitoisuudet (useampana vuonna >500 mg/kg) havaitaan Röyttän läheisillä koealoilla: Sellee, Prännärinniemi, Puuluoto ja Kiuasletto (kuva 8). Pitoisuudet laskevat nopeasti etäisyyden kasvaessa tehtaaseen. Yli 200 mg/kg kromipitoisuuksia oli vuosina 2015, 2000 ja 1995 myös valtatie E8 eteläpuolisilla havaintopaikoilla (Uxö ja Ruohokari) Tornion tehtaista koilliseen (liite 3.2).

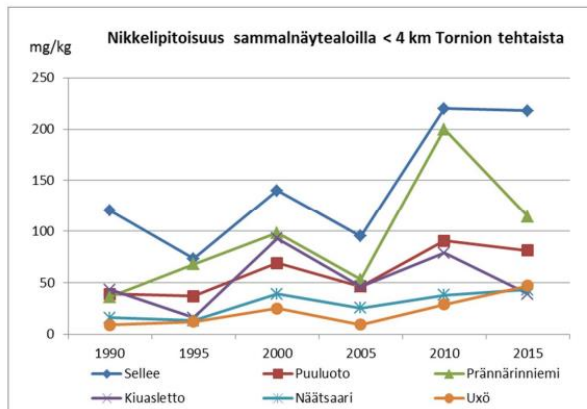
Eri vuosien sammaltutkimusten kromipitoisuuksien perusteella on laadittu vyöhykekarttoja, jotka kuvaavat pitoisuuden vaihtelua (kuva 9). Korkeimpien pitoisuuksien alue on pysynyt melko samana 1990-luvun alusta lähtien. Vuonna 2015 yli 100 mg/kg pitoisuuksia havaittiin Kiviranta – Laivajärvi -väylän eteläpuolella sisältäen Tornion keskustan (kuva 9). Etäisyys tehtaaseen näiltä alueilta on noin 10 km tai alle.

<sup>1</sup> Pöyry 19.10.2017



**Kuva 9. Seinäsammalten kromipitoisuuksien vyöhykkeisyys Tornion-Kemin seudulla vuosina 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 ja 2015.**

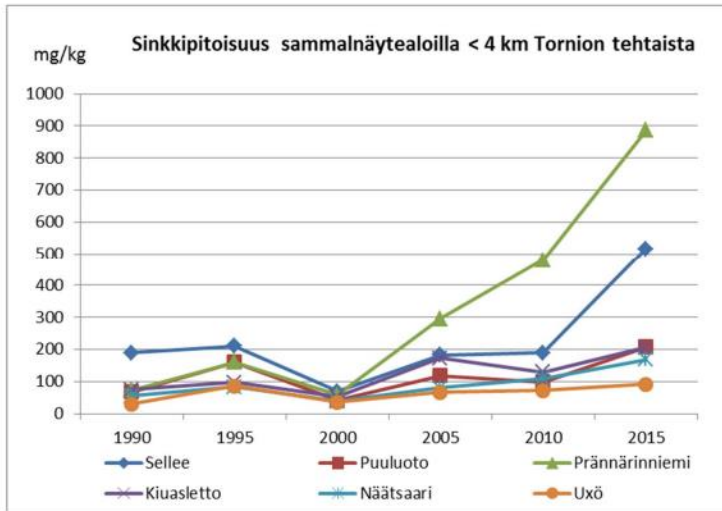
Nikkelin pitoisuudet ylittävät PIMA ohjearvoja 100 ja 200 mg/kg



**Kuva 12. Seinäsammalten nikkelipitoisuudet (mg/kg) 4 km:n säteellä Tornion tehtaista vuosina 1990-2015 (n=6).**

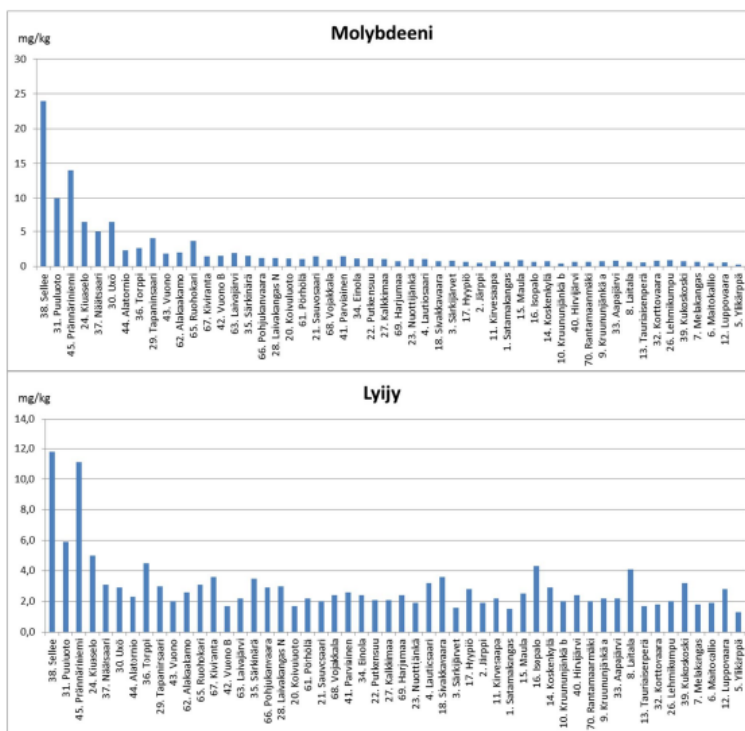
Haaparannan puolella Alatorniassa nikkelipitoisuus näyttää pysyneen aika samalla tasolla vuosina 1990-2015 (pitoisuudet <math>< 15 \text{ mg/kg}</math>). Toisaalta etäämpänä Tornion tehtaista (Vuono ja Vuono B) nikkelipitoisuus näyttäisi jonkin verran kohonneen ja olleet viimeisimmässä tutkimuksessa noin <math>10 \text{ mg/kg}</math> (liite 3.3). Kauimmaisilla pisteillä Ruotsin puolella (Parviainen, Hirvijärvi, Kukosjoki) nikkelipitoisuudessa ei ole havaittavissa yhtä selkeää muutosta. Vuonna 1987 Haaparannasta on tutkittu enemmän koaloja kuin 1990-2015 ja nikkelipitoisuudet ovat olleet niissä samaa tasoa tai hieman korkeampia kuin vuosien 1995-2015 koaloilla (liite 3.5).

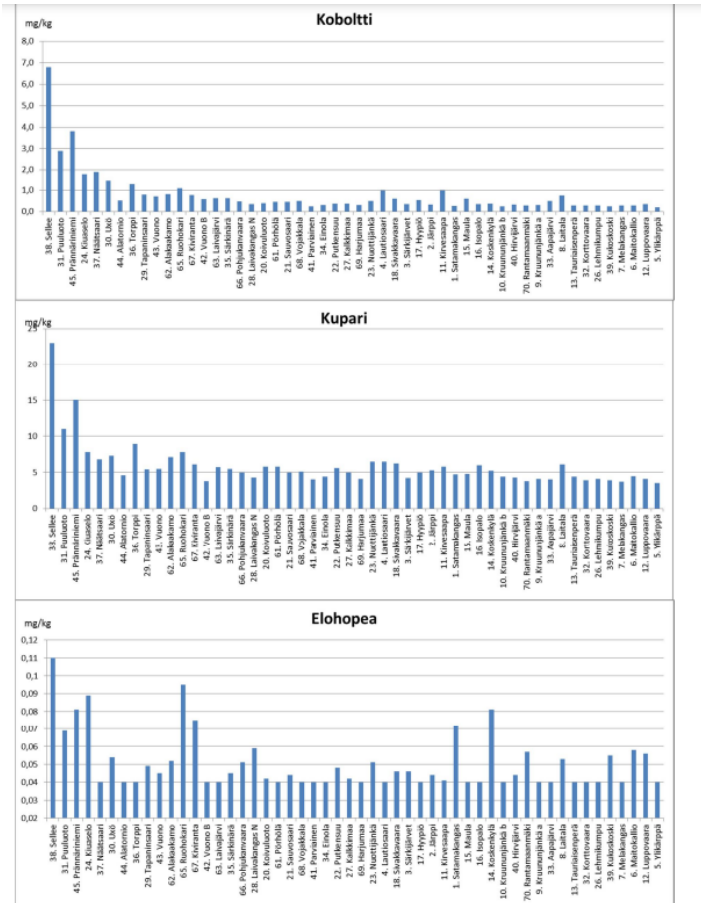
Myös sinkin pitoisuudet sammalissa ylittävät PIMA-normeja.



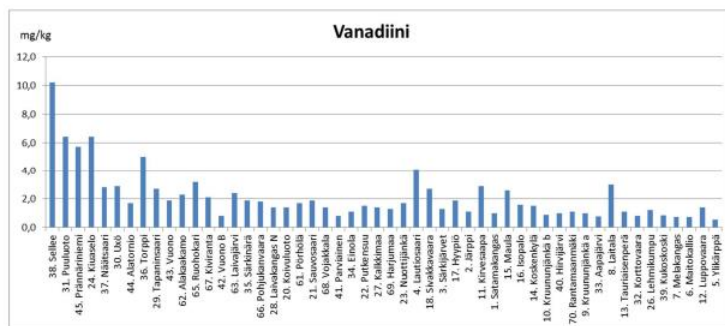
Kuva 3. Seinäsammalten sinkkipitoisuudet (mg/kg) 4 km:n säteellä Tornion tehtaista vuosina 1990-2015 (n=6)

Molybdeenin, elohopean, koboltin, kuparin, lyijyn ja vanadiinin pitoisuudet ovat sammalissa moninkertaisia, todennäköisesti ainakin 10-kertaisia luonnostaan nähden. Elohopean suhteen ongelmana on määrittärajän korkeus.





Kuva 20. Seinäsammalten koboltti-, kupari- ja elohopeapitoisuudet (mg/kg) vuonna 2015 eri havaintopaikoilla. Näytealat on järjestetty kuvaan etäisyyden mukaan Tornion tehtaista. Etäisyys < 4 km (Sellee – Uxö), 4-10 km (Alatornio - Vuono B), 10-20 km (Laivajärvi - Kalkkima), 20-35 km (Harjuma - Aanaajärvi) ja >35 km (Laitala – Ylikärppä)



Kuva 22. Seinäsammalten vanadiinipitoisuudet (mg/kg) vuonna 2015 eri havaintopaikoilla. Näytealat on järjestetty kuvaan etäisyyden mukaan Tornion tehtaista. Etäisyys < 4 km (Sellee – Uxö), 4-10 km (Alatornio - Vuono B), 10-20 km (Laivajärvi - Kalkkima), 20-35 km (Harjuma - Aanaajärvi) ja >35 km (Laitala – Ylikärppä).

## Yhtiön päästselvityksistä ja -tarkkailusta puuttuu merkittäviä komponentteja

### Ilmapäästöjen molybdeeni aiheuttaa saastumista

Yhtiön ilmapäästöjen selvityksistä ja tarkkailusta puuttuu molybdeeni, joka on selkeästi yksi tärkeimmistä päästökomponenteista myös ilmapäästöissä ja näkyy sammalten sekä jäkälien tarkkailussa Suomessa ja Ruotsissa. Vesipäästöissä on valtavia luonnottomia molybdeenin pitoisuuksia, mutta ilmapäästö saattaa olla vesipäästöä merkittävämpi.

Luonnontaan näden erityisen korkea molybdeenin pitoisuus havaittiin Ruotsin jäkäläseurannassa. Suomen seurannassa havaittiin vastavia pitoisuuksia, mutta päästö ei näkynyt riittäväsi johtuen kohtuuttomasta määräysrajasta 10 mg/kg.

Yhtiö esittää, ettei korkealla vesipäästöllä olisi vaikutusta poroihin tai märehittijöihin, mutta ei esitä todisteita. Ilmavaikutus naavaan ja luppoon on vaikutus suoraan porojen ravintoketjuun sekä mahdollisesti moninkertaistaa vesipäästön.

### Ilmapäästön typen ja mahdollisen fosforin vaikutus vesipitoisuuksiin

Yhtiö raportoi merkittäviä typen ilmapäästöjä, muttei näiden vaikutusta laskeumassa.

### Vesi- ja mahdollisesti myös ilma ilmapäästöjen alumiini-, rauta- ja mangaani sekä täysin tunnistamattomat aineet

Yhtiön jäteselvityksistä ilmenee, että vesien käsittelysakoissa on merkittävästi liukenevia alumiinia, rautaa ja mangaania. Nämä ovat ilmeisiä

Hakemusdokumentista 2018 ympäristötarkkailu liitteet, s 37, kuvakaappaus vesien käsittelyn jäteistä näkyy esimerkiksi korkeat alumiini, mangaani, rauta, kromi, nikkeli, koboltti analyysistä puuttuvat esimerkiksi Hg, Se,

Vuonna 2018 teetettiin myös koostumusanalyysjä metallipitoisista jätteistä:

Taulukko 19. Terässulaton vesienkäsittelyn metallipitoiset jätteet.

| Terässulaton jätteet                 |        |  |        |  |        |                                     |        |
|--------------------------------------|--------|--|--------|--|--------|-------------------------------------|--------|
| Jatkuvavalukone 1, hilsekaivon hilse |        | Jatkuvavalukone 1, selkeytinaltaan sakka |        | Jatkuvavalukone 2, ruuviselkeytinhilse |        | Jatkuvavalukone 2, flotaattorihilse |        |
| Al mg/kg ka                          | 8990   | Al mg/kg ka                              | 8740   | Al mg/kg ka                            | 3970   | Al mg/kg ka                         | 3910   |
| Ca mg/kg ka                          | 55300  | Ca mg/kg ka                              | 61400  | Ca mg/kg ka                            | 33500  | Ca mg/kg ka                         | 20500  |
| Cd mg/kg ka                          | <1,5   | Cd mg/kg ka                              | <1,5   | Cd mg/kg ka                            | <1,5   | Cd mg/kg ka                         | <1,5   |
| Co mg/kg ka                          | 210    | Co mg/kg ka                              | 260    | Co mg/kg ka                            | 1150   | Co mg/kg ka                         | 980    |
| Cr mg/kg ka                          | 77000  | Cr mg/kg ka                              | 63800  | Cr mg/kg ka                            | 85100  | Cr mg/kg ka                         | 99400  |
| Cu mg/kg ka                          | 760    | Cu mg/kg ka                              | 930    | Cu mg/kg ka                            | 2520   | Cu mg/kg ka                         | 3080   |
| Fe mg/kg ka                          | 464000 | Fe mg/kg ka                              | 349000 | Fe mg/kg ka                            | 490000 | Fe mg/kg ka                         | 405000 |
| K mg/kg ka                           | <1000  | K mg/kg ka                               | <1000  | K mg/kg ka                             | <1000  | K mg/kg ka                          | <1000  |
| Mg mg/kg ka                          | 2150   | Mg mg/kg ka                              | 2130   | Mg mg/kg ka                            | 990    | Mg mg/kg ka                         | 1350   |
| Mn mg/kg ka                          | 6040   | Mn mg/kg ka                              | 6750   | Mn mg/kg ka                            | 9750   | Mn mg/kg ka                         | 11100  |
| Mo mg/kg ka                          | 320    | Mo mg/kg ka                              | 350    | Mo mg/kg ka                            | 5000   | Mo mg/kg ka                         | 1680   |
| Na mg/kg ka                          | 13500  | Na mg/kg ka                              | 5100   | Na mg/kg ka                            | 6880   | Na mg/kg ka                         | 1910   |
| Ni mg/kg ka                          | 4310   | Ni mg/kg ka                              | 9150   | Ni mg/kg ka                            | 57800  | Ni mg/kg ka                         | 43900  |
| P mg/kg ka                           | 190    | P mg/kg ka                               | 360    | P mg/kg ka                             | 230    | P mg/kg ka                          | 250    |
| Pb mg/kg ka                          | 22     | Pb mg/kg ka                              | 39     | Pb mg/kg ka                            | <15    | Pb mg/kg ka                         | <15    |
| S mg/kg ka                           | <250   | S mg/kg ka                               | 1030   | S mg/kg ka                             | <250   | S mg/kg ka                          | 550    |
| Si mg/kg ka                          | 700    | Si mg/kg ka                              | 250    | Si mg/kg ka                            | 10900  | Si mg/kg ka                         | 550    |
| Zn mg/kg ka                          | <15    | Zn mg/kg ka                              | 49     | Zn mg/kg ka                            | <15    | Zn mg/kg ka                         | 65     |

**Kaatoapaikoilta vuotavat vedet lisäävät molybdeenin ja kromin ja kromi-VIn kuormitusta,**

ks vuoden 2018 ympäristösuojeluraporttien liitteet, kaappaus seuraavassa. Mineraaliset jätteet voivat vuotaa kaatopaikoilta hyvin pitkiä aikoja kaivannaisjätteiden tavoin.



Liuhanlahden suoto- ja pohjavesien tarkkailu 2018 1 (1)

EHSS/JEV

Liite 7.

## AHDEN ALUEEN SUOTO- JA POHJAVESITARKKAILU 2018

### 1. SUOTOVESITARKKAILU

#### Liuhanlahden alueelta lähtevä vesi

| 2018      | Näytepvm                  | F<br>mg/l | pH   | Johtokyky<br>(mS/m) | Cr liu<br>mg/l | Ni liu<br>mg/l | Mo liu<br>mg/l | Zn liu<br>mg/l | Cr kok<br>mg/l | Ni kok<br>mg/l | Mn kok<br>mg/l | Zn kok<br>mg/l | öljyt<br>mg/l |
|-----------|---------------------------|-----------|------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| Tammikuu  | 26.1.2018                 | 5,6       | 11,5 | 138,4               | 0,81           | 0,02           | 9,7            | <0,01          | 0,84           | 0,02           | 9,7            | 0,01           | 1             |
| Helmi     | 26.2.2018                 | 5,45      | 11,6 | 142,5               | 0,84           | 0,02           | 10,2           | <0,01          | 0,85           | 0,02           | 10,2           | 0,02           | 1,4           |
| Maaliskuu | 23.3.2018                 | 5,49      | 11,6 | 140,8               | 0,82           | 0,02           | 10             | <0,01          | 0,84           | 0,02           | 10             | <0,01          | 0,9           |
| Huhtikuu  | helikot jäät, ei näytettä |           |      |                     |                |                |                |                |                |                |                |                |               |
| Toukokuu  | 31.5.2018                 | 4,02      | 11,6 | 144,6               | 0,44           | <0,01          | 4,3            | <0,01          | 0,45           | 0,01           | 4,3            | 0,03           | 0,5           |
| Kesäkuu   | 28.6.2018                 | 4,12      | 10,9 | 73,4                | 0,45           | <0,01          | 4,5            | <0,01          | 0,49           | 0,01           | 4,6            | <0,01          | 0,3           |
| Heinäkuu  | 25.7.2018                 | 4,26      | 10,2 | 61                  | 0,48           | 0,01           | 4,8            | <0,01          | 0,48           | 0,01           | 4,8            | <0,01          | 0,3           |
| Elokuu    | 29.8.2018                 | 4,27      | 10   | 62,7                | 0,48           | <0,01          | 5,1            | <0,01          | 0,5            | <0,01          | 5,1            | <0,01          | 0,2           |
| Syyskuu   | 27.9.2018                 | 4,69      | 9,9  | 64,1                | 0,48           | <0,01          | 5,7            | <0,01          | 0,5            | <0,01          | 5,6            | <0,01          | 0,3           |
| Lokakuu   | 25.10.2018                | 4,76      | 9,8  | 67,5                | 0,49           | <0,01          | 6,1            | <0,01          | 0,52           | <0,01          | 6,1            | 0,02           | 0,5           |
| Marraskuu | 29.11.2018                | 5         | 10,3 | 75,7                | 0,53           | <0,01          | 7,7            | <0,01          | 0,56           | <0,01          | 7,7            | 0,02           | 0,6           |
| Joulukuu  | 20.12.2018                | 5,72      | 10,6 | 77,7                | 0,54           | <0,01          | 8,1            | 0,01           | 0,57           | 0,01           | 8,1            | 0,01           | 0,5           |

### 2. POHJAVESITARKKAILU

Liuhanlahden alue



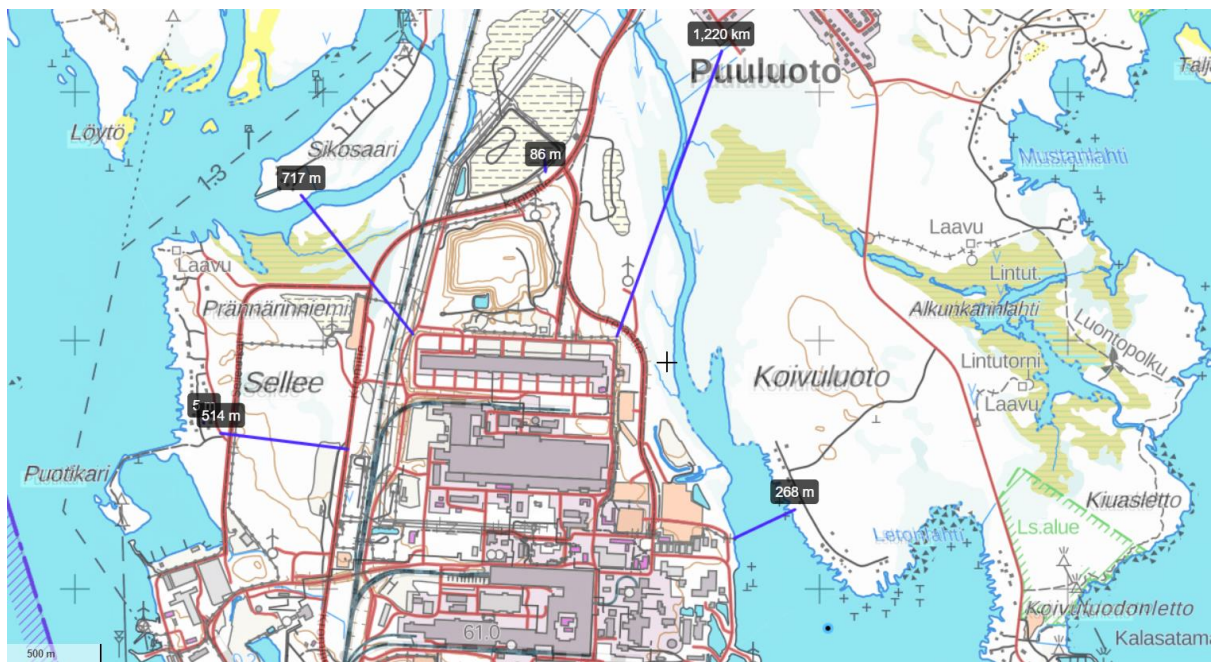
### Säteilyturvakeskuksen lausuma

STUK ilmoittaa oman säteilysuojellisuuden kantansa. Tähän liittyen tarvitaan myös selvitys ympäristöluvituksen perusteista suhteessa jätteiden pitkäaikaiseen käyttäytymiseen, kertymiseen ja ympäristövaikutuksiin, joista STUKilla ei ole osaamista. STUK väestön altistuskriteeri ei kerro ympäristövaikutuksista muiden kuin ihmisten suhteen. STUKin lausumasta ei käy imi, kuinka jätteiden kanssa toimitaan kaatopaikkaa suljettaessa. Am-241 isotoopin puoliintumisaika on 432 vuotta. Sitä käytetään palovaroittimissa<sup>2</sup>, joten kontaminaatiota saattaisi olla muissakin jätteissä.

STUK kertoo myös sallineensa luonnonradioaktiivisten aineiden sijoittamisen. Näistä esimerkiksi uraani ja luonnon torium ovat kemiallisesti hyvin myrkyllisiä aineita, joiden kemialliset vaikutukset eivät kuulu STUKin toimivaltaan

### Päästöistä seuraavat terveys- ja naapuruussuhdevaikutukset

Suurimman välittömän laskeuman alueella Selleessä, Prännärinmäellä, Koivuluodossa, Koivuluodonletossa Sikosaarella ja Puuluodossa on sekä myös Ruotsin puolen lähisaarissa saattaa olla vakituista ja loma-asutusta, joihin kohdistuu voimakkaita ilmapäästöjen sekä melun vaikutuksia. Kartalla ja ilmakuvissa näkyy myös laitosten länsipuolella joitakin asunnoilta vaikuttavia rakennuksia.



Syöpärekisterissä esiintyy joidenkin syöpien kohoamista Kemi-Tornioalueilla ja Outokummun laskeumien alueilla.

**Tornion terästedaskombinaatin raskasmetallipäästöillä on mahdollisia terveysvaikutuksia** Kromipäästöistä erityisesti 6-arvoinen kromi sekä nikkeli tunnetaan syöpävaarallisina aineina.

<sup>2</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Americium-241>

Elohopea on yksi myrkyllisimmistä aineista ja vaikuttaa esimerkiksi hermostoon ja munuaisten toimintaan.

Elohopeapäästön voidaan arvioida vaikuttavan ainakin kalojen elohopean nousun takia kemialliseen ympäristölaatunormiin sekä toisaalta vaarantavan myös ihmisten ympäristöterveyttä kalojen elohopeamyyntirajan ylittyessä.

## **Melu**

Vuoden 2016 tarkkailun mukaan loma-asutuksen normit ylittyivät merkittäväällä osalla mittauksia, kuvakaappaus alla. Tämä voi tarkoittaa myös saman tasoisten luonnonsuojelualueiden normien ylittymistä.

Yhtiöt vastaavat Koivuluodon vuokrasopimusten päättyvän mutta ei Koivuluodonleto tai Prännärinniemen osalta. Ainakin osa loma-asutuksesta voi olla vanhempaa kuin tehdas tai sen merkittävät laajennukset. Laitosten ympäristössä voi olla muitakin loma- ja asuinkiinteistöjä, joihin tulevista vaikutuksista tulee olla kattava selvitys. Melusta voi tulla naapuruuslain vastainen kohtuuton haitta. Pohjois-Savon ELY on ottanut kantaa teollisuuden (Yara) vaikutukseen kiinteistöarvoihin. Vakavat häiriöt loma-asutukselle ja kiinteistöarvon menetykset voivat myös olla kohtuuton rasitus kokonaisuutena. On myös huomattava, että omaisuus nauttii perustuslain suojaa.

Peruutusvaroittimien melua voidaan rajoittaa suunnitelmalla reitit niin, että peruttamista ei tarvita. Savon Sellu Kuopiossa on pystynyt sulkemaan peruutussummerit omalla tehtaallaan, sieltä voi kysyä menettelyä tähän.. Jos kuormausaluetta valvotaan, niin ettei vaaraa ole, niin tämän pitäisi olla mahdollista

Vuoden 2016 ympäristön vuositarkkailuraportissa on seuraava selvitys melusta ja vastaava myös vuonna 2018

## 10. Meluntorjunta

Tehtaalla ja sen lähiympäristössä tehtiin melumittaus pitkäkestoisella monipistemittauksella syksyllä 2013. Melunmittaustulosten perusteella todettiin, että vapaa-ajan asuntojen läheisyydessä (Koivuluodossa, Koivuluodonletolla ja Prännärinniellä) ympäristöluvan väliön melun tavoite arvo (50dB) alitetaan 87 %:sti kaikista mittaustuloksista ja 54 % mittaustuloksista alittaa pitkän ajan tavoitearvon (45 dB). Tehdasaluetta lähimmän vakituisen asuinalueen melutasot alittavat yleiset melutason päivä- ja yöajan ohjearvot.

Ferrokromitehtaan laajennuksen vaikutuksista havaittiin, ettei ferrokromitehtaan uuden sintraamon ja ferrokromisulaton toiminnot vaikuta merkittävästi Koivuluodon ja Koivuluodonleton melutasoihin. Laajennuksen jälkeenkin melutasot alittavat useimmiten välittömän tavoitearvon. Koivuluodon ja Koivuluodonleton melutasoissa ei myöskään havaittu yhteneväisyyksiä Tapojärvi Oy:n toiminnan kanssa.

Vuonna 2015 toteutettiin kuonapatojen pinnoitus. Pinnoituksella helpotetaan kuonan irtoamista padoista, mikä vähentää patojen piikkaustarvetta edelleen piikkauksesta syntyvää melua. Juuri piikkausmelu on koettu häiritseväksi. Ohjeistuksella rajoitettiin yö- ja viikonloppujen aikana tehtävää piikkausta vain aivan välttämättömään. Lähinaapureilta saadun palautteen perusteella tehdyt toimenpiteet ovat olleet tehokkaita ja häiritsevää melua ei enää juurikaan kuulu.

Ajoneuvojen peruutusvaroittimien ääni on todettu jonkin verran häiritseväksi etenkin iltaisina ja öisin. Peruutusvaroittimet ovat kuitenkin lakisääteisiä laitteita ja niiden äänitasoa ei voida näin ollen pienentää.

### Tapojärvi Oyn koe Tornion kuonalla Kittilässä

Liitteenä 2a on Tapojärvi oyn koetoimintailmoitus PSAVI 67/2017 Tornion kuonalla Kittilässä. Toiminnassa oli ilmeisesti tarkoitus käyttää erilaisia terästeollisuuden ja mahdollisesti myös kaivosteollisuuden jätteitä.

Geopolymeerikomposiitissa käytetään pääasiallisena sidostajana Tornion teräskuonaa (koostumus alla), johon lisätään vähäinen määrä Fe-Mg-Na-Si-pohjaista kiihdytintä. Rakenteessa sepelin osuus tulee olemaan noin 60–80 % ja sidostajan noin 40–20 %.

| Alku-<br>aine | mg/kg   |
|---------------|---------|
| Al            | 6 690   |
| Ca            | 385 000 |
| Fe            | 1 220   |
| Mg            | 37 700  |

|    |       |
|----|-------|
| Mn | 2 090 |
| Na | 310   |
| Ni | 61    |
| S  | 1 180 |
| Ti | 1 300 |
| Ba | 200   |
| Cu | 11    |
| B  | 610   |
| Mo | 17    |
| V  | 25    |

Vettä heikosti läpäisevän pintarakennekerroksen vedenjohtavuuden maksimiarvoksi on suunniteltu  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s ja minimiarvoksi  $1 \cdot 10^{-9}$  m/s. Tällainen tiivistysrakenne on käytännössä lähes vesitiivis.

Pintakerros muodostetaan reaktiivista sideainetta sisältävästä tiivistysmateriaalista. Materiaalikerroksen annetaan kovettua. Kovettuvan kerroksen reaktiiviset komponentit koostuvat terästeollisuuden ja kaivosteollisuuden sivutuotteena syntyneistä sivutuotteista, joista osa käsitellään termisesti ja/tai kemiallisesti näiden reaktiivisten ominaisuuksien parantamiseksi. Kyseiset sivutuotteet valitaan siten, että ne täyttävät kohteelle asetetut ympäristökelpoisuusvaatimukset ja ovat reaktiivisia ja/tai suhteellisen helposti reaktiiviseksi saatettavia yhdisteitä. Näiden sisältämien tai näihin muodostettavien reaktiivisten aineiden kykyä muodostaa geopolymeerisia sidosteita edistetään järjestämällä komposiittiin tarvittaessa magnesium- ja rautayhdisteitä. Vaihtoehtoisesti tai lisäksi tiivistysmateriaaliin voidaan järjestää kalsiumyhdisteitä.

metrin kaivosta neljä kertaa vuodessa. Vesinäytteet ottaa tarvittavan sertifiikaatin omaava henkilö. Vesinäytteet analysoidaan Ahma Ympäristö Oy:ssä. Vedestä analysoidaan sähköjohtavuus, pH, alumiini, antimoni, arseeni, boori, barium, beryllium, kalsium, kadmium, koboltti, kromi, kupari, rauta, elohopea, kalium, magnesium, mangaani, molybdeeni, natrium, nikkeli, fosfori, lyijy, rikki, tina, titaani, vanadiini, sinkki, fluori, kloridi, sulfaatti, pii, DOC, kromi(VI), happipitoisuus, kokonaistyyppi, nitraattityppi, nitriittityppi, ammoniumtyppi ja kiintoaine. Seurantaa jatketaan vuoteen 2022 saakka.

Analyysitulokset raportoidaan suoraan Agnico Eagle Finland Oy:lle. Tapojärvi Oy laatii koetoiminnasta vuosiraportin. Koetoiminnasta raportoidaan vuoteen 2022 saakka.

ELYstä saadun raportin 2b, liiteinä 2c-f on tarkkailutuloksia, joissa näkyy Tornion toiminnalle tyypillisiä liukoisia haitta-aineita, kuten alumiini, elohopea ja molybdeeni. Seuraavassa ote liitteestä 2f, josta näkyy esimerkiksi korkea alumiini, kromi ja kromi-VI, fosfori, elohopea, molybdeeni. Pitoisuudet vaihtelevat, mutta ovat monen aineen suhteen tyypillisiä Tornion jätteille ja toisaalta Kittilän sivukiviläjityksen jätevesisin korkeita pitoisuuksia puuttuu ja ko. vesissä alumiini ja rauta on paljon alhaisempi, katso liite 2g.

| Näytetunnus: R-19-04389-001               | Kuvaus: Vesinäyte         |        |                               |
|---|---------------------------|--------|-------------------------------|
| Näyte otettu: 30.7.2019                   | Vastaanottopvm: 31.7.2019 |        | Tutkimus aloitettu: 31.7.2019 |
| Näytetyyppi: Vesi                         | Näytteenottaja: Asiakas   |        |                               |
| Analyysit                                 | Yksikkö                   | Tulos  | Menetelmä / Laboratorio       |
| <b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b> |                           |        |                               |
| Sähkönjohtavuus *                         | mS/m                      | 1000   | SFS-EN 27888:1994 / ROI       |
| pH *                                      |                           | 11,79  | SFS 3021:1979 / ROI           |
| Fosfori *                                 | µg/l                      | 39000  | SFS-EN ISO 15681-2:2005 / ROI |
| Fluoridi *                                | mg/l                      | 16     | SFS-EN ISO 10304-1:2009 / ROI |
| Kloridi *                                 | mg/l                      | 16     | SFS-EN ISO 10304-1:2009 / ROI |
| Sulfaatti *                               | mg/l                      | 2400   | SFS-EN ISO 10304-1:2009 / ROI |
| DOC *                                     | mg/l                      | 48,2   | SFS-EN 1484:1997 / OUL        |
| Typpi *                                   | µg/l                      | 21000  | SFS-EN ISO 11905-1:1998 / ROI |
| Ammoniumtyppi *                           | µg/l                      | 1400   | SFS-EN ISO 11732:2005 / ROI   |
| Nitriittityppi *                          | µg/l                      | 120    | SFS-EN ISO 13395:1997 / ROI   |
| Nitraattityppi *                          | µg/l                      | <5,0   | SFS-EN ISO 13395:1997 / ROI   |
| Nitraatti- ja nitriittitypen summa *      | µg/l                      | 130    | SFS-EN ISO 13395:1997 / ROI   |
| Kiintoaine GF/C *                         | mg/l                      | 5600   | SFS-EN 872:2005 / ROI         |
| Kromi VI, Cr6+                            | µg/l                      | 120    | sisäinen menetelmä / ARAM     |
| <b>Alkuaineanalyysit</b>                  |                           |        |                               |
| Alumiini, Al *                            | µg/l                      | 197000 | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Arseeni, As *                             | µg/l                      | 16600  | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Boori, B *                                | µg/l                      | 2670   | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Barium, Ba *                              | µg/l                      | 298    | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Beryllium, Be *                           | µg/l                      | 1,8    | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Kadmium, Cd *                             | µg/l                      | <0,01  | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Koboltti, Co *                            | µg/l                      | 26,0   | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Kromi, Cr *                               | µg/l                      | 266    | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Kupari, Cu *                              | µg/l                      | 635    | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Rauta, Fe *                               | µg/l                      | 1560   | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Elohopea, Hg *                            | µg/l                      | 4,1    | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Mangaani, Mn *                            | µg/l                      | 619    | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Molybdeeni, Mo *                          | µg/l                      | 1240   | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Nikkeli, Ni *                             | µg/l                      | 143    | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Lyijy, Pb *                               | µg/l                      | 2,4    | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Antimoni, Sb *                            | µg/l                      | 83,6   | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Tina, Sn *                                | µg/l                      | 7,5    | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Vanadiini, V *                            | µg/l                      | 806    | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Sinkki, Zn *                              | µg/l                      | 4,5    | SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL |
| Kalsium, Ca *                             | mg/l                      | 472    | SFS-EN ISO 11885:2009 / OUL   |
| Kalium, K *                               | mg/l                      | 29,5   | SFS-EN ISO 11885:2009 / OUL   |
| Magnesium, Mg *                           | mg/l                      | 612    | SFS-EN ISO 11885:2009 / OUL   |
| Natrium, Na *                             | mg/l                      | 2220   | SFS-EN ISO 11885:2009 / OUL   |
| Rikki, S *                                | mg/l                      | 1080   | SFS-EN ISO 11885:2009 / OUL   |
| Titaani, Ti                               | mg/l                      | 0,080  | SFS-EN ISO 11885:2009 / OUL   |
| Pii, Si *                                 | mg/l                      | 279    | SFS-EN ISO 11885:2009 / OUL   |

\* Menetelmä on akkreditoitu

Mittausepävarmuudet ovat saatavissa laboratorion.

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T131. Kuvaus akkreditoinnista on saatavissa



## LIITE 1 tarkkailutuloksia

Vuoden 2018 jätejakeiden tarkkailut, myös muissa jätejakeissa ilmenevät pääkomponentit täytyy saada vesien tarkkailuun

Taulukko 20. Kuumavalssaamon vesienkäsittelyn metallipitoiset jätteet.

| Kuumavalssaamon jätteet                  |        |                                      |        |                                      |        |   |        |
|--|--------|--------------------------------------|--------|--------------------------------------|--------|---|--------|
| Valssaushilse, etu- ja nauhavälssaimilta |        | Vedenkäsittely 1, selkeyttimen alite |        | Vedenkäsittely 2, selkeyttimen alite |        | Vedenkäsittelyn altaiden puhdistusliete |        |
| Al mg/kg ka                              | 1600   | Al mg/kg ka                          | 4300   | Al mg/kg ka                          | 1300   | Al mg/kg ka                             | 780    |
| Ca mg/kg ka                              | 8590   | Ca mg/kg ka                          | 4730   | Ca mg/kg ka                          | 2330   | Ca mg/kg ka                             | 1710   |
| Cd mg/kg ka                              | <1,5   | Cd mg/kg ka                          | <1,5   | Cd mg/kg ka                          | <1,5   | Cd mg/kg ka                             | <1,5   |
| Co mg/kg ka                              | 720    | Co mg/kg ka                          | 820    | Co mg/kg ka                          | 960    | Co mg/kg ka                             | 1010   |
| Cr mg/kg ka                              | 58700  | Cr mg/kg ka                          | 73900  | Cr mg/kg ka                          | 62500  | Cr mg/kg ka                             | 90000  |
| Cu mg/kg ka                              | 1540   | Cu mg/kg ka                          | 1760   | Cu mg/kg ka                          | 1850   | Cu mg/kg ka                             | 2310   |
| Fe mg/kg ka                              | 295000 | Fe mg/kg ka                          | 316000 | Fe mg/kg ka                          | 292000 | Fe mg/kg ka                             | 340000 |
| K mg/kg ka                               | <1000  | K mg/kg ka                           | 2100   | K mg/kg ka                           | <1000  | K mg/kg ka                              | <1000  |
| Mg mg/kg ka                              | 270    | Mg mg/kg ka                          | 420    | Mg mg/kg ka                          | 210    | Mg mg/kg ka                             | 130    |
| Mn mg/kg ka                              | 6600   | Mn mg/kg ka                          | 7080   | Mn mg/kg ka                          | 6090   | Mn mg/kg ka                             | 7130   |
| Mo mg/kg ka                              | 2050   | Mo mg/kg ka                          | 2400   | Mo mg/kg ka                          | 2120   | Mo mg/kg ka                             | 2450   |
| Na mg/kg ka                              | 1310   | Na mg/kg ka                          | 2670   | Na mg/kg ka                          | 480    | Na mg/kg ka                             | <250   |
| Ni mg/kg ka                              | 28000  | Ni mg/kg ka                          | 36600  | Ni mg/kg ka                          | 37000  | Ni mg/kg ka                             | 44200  |
| P mg/kg ka                               | 160    | P mg/kg ka                           | 160    | P mg/kg ka                           | 250    | P mg/kg ka                              | 160    |
| Pb mg/kg ka                              | <15    | Pb mg/kg ka                          | <15    | Pb mg/kg ka                          | <15    | Pb mg/kg ka                             | <15    |
| S mg/kg ka                               | <250   | S mg/kg ka                           | 780    | S mg/kg ka                           | 370    | S mg/kg ka                              | <250   |
| Si mg/kg ka                              | 630    | Si mg/kg ka                          | 27900  | Si mg/kg ka                          | 9530   | Si mg/kg ka                             | 5320   |
| Zn mg/kg ka                              | <15    | Zn mg/kg ka                          | 20     | Zn mg/kg ka                          | 110    | Zn mg/kg ka                             | 120    |

Taulukko 21. Kylmävalssaamon vesienkäsittelyn metallipitoiset jätteet.

| Kylmävalssaamon jätteet |        |                        |        |                    |        |                               |        |
|-------------------------|--------|------------------------|--------|--------------------|--------|-------------------------------|--------|
| HP1 hehkutushilse       |        | HP1, kuulapuhalluspöly |        | HP3 hehkutushilse  |        | HP3, kuulapuhalluspöly        |        |
| Al mg/kg ka             | 870    | Al mg/kg ka            | 590    | Al mg/kg ka        | 740    | Al mg/kg ka                   | <500   |
| Ca mg/kg ka             | 500    | Ca mg/kg ka            | 260    | Ca mg/kg ka        | 2450   | Ca mg/kg ka                   | 410    |
| Cd mg/kg ka             | <1,5   | Cd mg/kg ka            | <1,5   | Cd mg/kg ka        | <1,5   | Cd mg/kg ka                   | <1,5   |
| Co mg/kg ka             | 680    | Co mg/kg ka            | 170    | Co mg/kg ka        | 1130   | Co mg/kg ka                   | 780    |
| Cr mg/kg ka             | 52000  | Cr mg/kg ka            | 39200  | Cr mg/kg ka        | 78100  | Cr mg/kg ka                   | 141000 |
| Cu mg/kg ka             | 1880   | Cu mg/kg ka            | 1000   | Cu mg/kg ka        | 2400   | Cu mg/kg ka                   | 1500   |
| Fe mg/kg ka             | 227000 | Fe mg/kg ka            | 772000 | Fe mg/kg ka        | 344000 | Fe mg/kg ka                   | 567000 |
| K mg/kg ka              | <1000  | K mg/kg ka             | <1000  | K mg/kg ka         | <1000  | K mg/kg ka                    | <1000  |
| Mg mg/kg ka             | 240    | Mg mg/kg ka            | <100   | Mg mg/kg ka        | 150    | Mg mg/kg ka                   | <100   |
| Mn mg/kg ka             | 9340   | Mn mg/kg ka            | 4610   | Mn mg/kg ka        | 9570   | Mn mg/kg ka                   | 6530   |
| Mo mg/kg ka             | 570    | Mo mg/kg ka            | 1020   | Mo mg/kg ka        | 1540   | Mo mg/kg ka                   | 5710   |
| Na mg/kg ka             | <250   | Na mg/kg ka            | <250   | Na mg/kg ka        | <250   | Na mg/kg ka                   | <250   |
| Ni mg/kg ka             | 21800  | Ni mg/kg ka            | 5340   | Ni mg/kg ka        | 44500  | Ni mg/kg ka                   | 46900  |
| P mg/kg ka              | <100   | P mg/kg ka             | 170    | P mg/kg ka         | 250    | P mg/kg ka                    | 300    |
| Pb mg/kg ka             | <15    | Pb mg/kg ka            | 21     | Pb mg/kg ka        | <15    | Pb mg/kg ka                   | <15    |
| S mg/kg ka              | <250   | S mg/kg ka             | <250   | S mg/kg ka         | <250   | S mg/kg ka                    | <250   |
| Si mg/kg ka             | 360    | Si mg/kg ka            | 4280   | Si mg/kg ka        | 260    | Si mg/kg ka                   | 540    |
| Zn mg/kg ka             | 31     | Zn mg/kg ka            | 32     | Zn mg/kg ka        | <15    | Zn mg/kg ka                   | 21     |
| RAP hiomosakka          |        | RAP, kuulapuhalluspöly |        | RAP, hehkutushilse |        | RAP, magneettierottimen sakka |        |
| Al mg/kg ka             | 2830   | Al mg/kg ka            | 720    | Al mg/kg ka        | 1160   | Al mg/kg ka                   | 620    |
| Ca mg/kg ka             | <250   | Ca mg/kg ka            | 810    | Ca mg/kg ka        | 1690   | Ca mg/kg ka                   | 1420   |
| Cd mg/kg ka             | <1,5   | Cd mg/kg ka            | <1,5   | Cd mg/kg ka        | <1,5   | Cd mg/kg ka                   | <1,5   |
| Co mg/kg ka             | 2650   | Co mg/kg ka            | 670    | Co mg/kg ka        | 1140   | Co mg/kg ka                   | 880    |
| Cr mg/kg ka             | 35300  | Cr mg/kg ka            | 95800  | Cr mg/kg ka        | 85100  | Cr mg/kg ka                   | 97600  |
| Cu mg/kg ka             | 980    | Cu mg/kg ka            | 1460   | Cu mg/kg ka        | 2510   | Cu mg/kg ka                   | 2570   |
| Fe mg/kg ka             | 697000 | Fe mg/kg ka            | 577000 | Fe mg/kg ka        | 339000 | Fe mg/kg ka                   | 404000 |
| K mg/kg ka              | <1000  | K mg/kg ka             | <1000  | K mg/kg ka         | <1000  | K mg/kg ka                    | <1000  |
| Mg mg/kg ka             | <100   | Mg mg/kg ka            | <100   | Mg mg/kg ka        | 250    | Mg mg/kg ka                   | 110    |
| Mn mg/kg ka             | 2460   | Mn mg/kg ka            | 7670   | Mn mg/kg ka        | 9730   | Mn mg/kg ka                   | 7110   |
| Mo mg/kg ka             | 32200  | Mo mg/kg ka            | 4380   | Mo mg/kg ka        | 1450   | Mo mg/kg ka                   | 2810   |
| Na mg/kg ka             | <250   | Na mg/kg ka            | <250   | Na mg/kg ka        | <250   | Na mg/kg ka                   | <250   |
| Ni mg/kg ka             | 2000   | Ni mg/kg ka            | 34600  | Ni mg/kg ka        | 46700  | Ni mg/kg ka                   | 4000   |
| P mg/kg ka              | 500    | P mg/kg ka             | 370    | P mg/kg ka         | 370    | P mg/kg ka                    | 960    |
| Pb mg/kg ka             | 74     | Pb mg/kg ka            | <15    | Pb mg/kg ka        | <15    | Pb mg/kg ka                   | <15    |
| S mg/kg ka              | 1570   | S mg/kg ka             | <250   | S mg/kg ka         | <250   | S mg/kg ka                    | 670    |
| Si mg/kg ka             | 3580   | Si mg/kg ka            | 5640   | Si mg/kg ka        | 5390   | Si mg/kg ka                   | 4010   |
| Zn mg/kg ka             | 28     | Zn mg/kg ka            | 17     | Zn mg/kg ka        | 23     | Zn mg/kg ka                   | 100    |

Taulukko 16. Vedenpuhdistussakka

| Vedenpuhdistussakka |             |                    |                    |                     |
|---------------------|-------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Koostumusanalyysi   | elokuu 2018 | Liukoisuusanalyysi | elokuu 2018<br>LS2 | elokuu 2018<br>LS10 |
| As mg/kg ka         | 13          | pH                 | 10,2               | 10,5                |
| Ba mg/kg ka         | 68          | Johtokyky mS/m     | 1020               | 190,0               |
| Cd mg/kg ka         | 18          | As mg/kg ka        | 0,98               | 2,6                 |
| Cr mg/kg ka         | 12300       | Ba mg/kg ka        | 0,049              | 0,068               |
| Cu mg/kg ka         | 47          | Cd mg/kg ka        | 0,0030             | 0,027               |
| Hg mg/kg ka         | <0,04       | Cr mg/kg ka        | 0,60               | 2,7                 |
| Mo mg/kg ka         | 3,0         | Cu mg/kg ka        | 0,037              | 0,24                |
| Ni mg/kg ka         | 94          | Hg mg/kg ka        | <0,001             | <0,004              |
| Pb mg/kg ka         | 2390        | Mo mg/kg ka        | 0,16               | 0,17                |
| Sb mg/kg ka         | <2          | Ni mg/kg ka        | 0,33               | 0,41                |
| Se mg/kg ka         | 48          | Pb mg/kg ka        | 1,6                | 10                  |
| Zn mg/kg ka         | 59400       | Sb mg/kg           | 0,59               | 1,5                 |
|                     |             | Se mg/kg ka        | 4,0                | 4,4                 |
|                     |             | V mg/kg ka         | 0,46               | 2,1                 |
|                     |             | Zn mg/kg ka        | 11                 | 100                 |
|                     |             | Fluoridi mg/kg ka  | 12                 | 32                  |
|                     |             | Kloridi mg/kg ka   | 360                | 370                 |
|                     |             | Sulfaatti mg/kg ka | 5 590              | 6 510               |
|                     |             | DOC mg/kg ka       | 690                | 870                 |

### 1. Prosessijätteiden tarkkailuohjelman mukaiset koostumuksen vuosianalyysit 2018

Tarkkailuohjelman mukaiset prosessijätteiden koostumuksen vuosianalyysit on esitetty seuraavissa taulukoissa 1 - 6.

Taulukko 1. Ferrokromitehtaan vedenpuhdistussakan vuosianalyysi 2018

| Näyte                            | Cr %        | Fe %        | SiO <sub>2</sub> % | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % | CaO %       | MgO %          | Cd %          | Zn %        | Pb %          |
|----------------------------------|-------------|-------------|--------------------|----------------------------------|-------------|----------------|---------------|-------------|---------------|
| 1.1.-30.6.                       | 5,3         | 3,5         | 31                 | 3,9                              | 0,8         | 14,7           | <0,01         | 4,9         | 0,18          |
| 1.7.-31.12.                      | 5,1         | 3,3         | 33,8               | 5,8                              | 0,7         | 14,3           | <0,01         | 7,7         | 0,29          |
| min.-max. 2009 - 2017 tuloksissa | 1,8-<br>5,5 | 1,2-<br>3,5 | 25,8-<br>41,0      | 3,5-<br>6,8                      | 0,1-<br>0,6 | 15,3 -<br>38,3 | aina<br><0,01 | 1,9-<br>6,9 | 0,09-<br>0,19 |

Taulukko 2. Ferrokromitehtaan kiertopölyjen koostumusanalyysi 2018

| Näyte                            | Cr %          | Fe %          | SiO <sub>2</sub> % | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % | CaO %        | MgO %         | Cd %          | Zn %          | Pb %           |
|----------------------------------|---------------|---------------|--------------------|----------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 04/2018                          | 27,5          | 17,4          | 6,4                | 13,3                             | 1,0          | 11,1          | <0,01         | 0,2           | 0,05           |
| 08/2018                          | 0,4           | 6,5           | 55,7               | 19,5                             | 5,1          | 1,3           | <0,01         | 0,01          | 0,06           |
| *                                |               |               |                    |                                  |              |               |               |               |                |
| min.-max. 2013 - 2017 tuloksissa | 5,4 -<br>44,4 | 3,3 -<br>26,4 | 3,8 -<br>17,8      | 5 -<br>17,7                      | 0,5 -<br>2,2 | 2,2 -<br>12,6 | aina<br><0,01 | 0,02-<br>0,41 | 0,04 -<br>0,05 |

\*kolmas näyte teetetty ulkopuolella yhdessä muiden FeCr-tehtaan loppusijoitettavien jätteiden kanssa, erillinen listaus tässä liitteessä.



**Taulukko 3 Jäkälänäytteiden metallipitoisuudet (mg/kg). Kontrollipisteiden analyysitulokset sinisellä pohjalla. Alimmalla rivillä määritysrajat (DL). Täydelliset tulokset liitteessä 3.**

| näyte | As   | Cd   | Co   | Cr   | Cu   | Ni  | Pb  | V    | Zn    | Hg   | Ba   | Sb | Mo  |
|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|-------|------|------|----|-----|
| S2    | <0,7 | <0,3 | 0,3  | 23,0 | 23,0 | 2,6 | 1,7 | <0,5 | 82,0  | <0,2 | 8,4  | <1 | 10  |
| S6    | <0,7 | <0,3 | 0,4  | 52,0 | 17,0 | 5,1 | 2,3 | <0,5 | 140,0 | 0,2  | 6,6  | <1 | <10 |
| S8    | <0,7 | <0,3 | <0,3 | 26,0 | 9,0  | 2,8 | 2,1 | 1,0  | 59,0  | 0,2  | 7,5  | <1 | <10 |
| S10   | <0,7 | <0,3 | <0,3 | 18,0 | 19,0 | 2,8 | 1,8 | <0,5 | 92,0  | <0,2 | 14,0 | <1 | <10 |
| U1    | <0,7 | <0,3 | 0,3  | 52,0 | 28,0 | 6,0 | 2,5 | 7,0  | 150,0 | <0,2 | 10,0 | <1 | <10 |
| U2    | <0,7 | <0,3 | 0,3  | 45,0 | 20,0 | 5,0 | 2,7 | <0,5 | 140,0 | <0,2 | 10,0 | <1 | 12  |
| U6    | <0,7 | <0,3 | <0,3 | 63,0 | 11,0 | 6,3 | 4,5 | 1,0  | 150,0 | 0,5  | 9,5  | <1 | <10 |
| U7    | 0,7  | <0,3 | 0,3  | 68,0 | 11,0 | 5,9 | 4,4 | 2,0  | 140,0 | 0,5  | 9,7  | <1 | <10 |
| U10   | <0,7 | <0,3 | <0,3 | 15,0 | 6,4  | 2,1 | 2,3 | 5,0  | 85,0  | <0,2 | 12,0 | <1 | <10 |
| U11   | <0,7 | <0,3 | <0,3 | 25,0 | 14,0 | 2,2 | 1,5 | <0,5 | 85,0  | <0,2 | 12,0 | <1 | <10 |
| U13   | <0,7 | <0,3 | 0,3  | 33,0 | 7,8  | 4,1 | 2,5 | 1,0  | 130,0 | 0,2  | 7,1  | <1 | <10 |
| K1    | <0,7 | <0,3 | <0,3 | 2,8  | 17,0 | 0,8 | 1,2 | <0,5 | 49,0  | <0,2 | 13   | <1 | <10 |
| K2    | <0,7 | <0,3 | <0,3 | 4,1  | 14,0 | 0,7 | 1,6 | <0,5 | 57,0  | <0,2 | 9,7  | <1 | <10 |
| K3    | <0,7 | <0,3 | <0,3 | 7,7  | 10,0 | 1   | 1,9 | <0,5 | 47,0  | 0,2  | 9,4  | <1 | <10 |
| DL    | 0,7  | 0,3  | 0,3  | 0,7  | 1,4  | 0,5 | 0,5 | 0,5  | 1,9   | 0,2  | 0,7  | 1  | 10  |

**Taulukko 4 Kromi-, nikkeli-, sinkki- ja kuparitulosten keskiarvot sekä minimi- ja maksimiarvot varsinaisilla näytepisteillä (11 kpl) sekä tausta-arvoja kuvaavissa kontrollinäytteissä (3 kpl).**

| metalli | näytepisteet (mg/kg) |      |       | kontrollit (mg/kg) |      |      |
|---------|----------------------|------|-------|--------------------|------|------|
|         | keskiarvo            | min  | max   | keskiarvo          | min  | max  |
| Cr      | 38,2                 | 15,0 | 68,0  | 4,9                | 2,8  | 7,7  |
| Ni      | 4,1                  | 2,1  | 6,3   | 0,8                | 0,7  | 1,0  |
| Zn      | 113,9                | 59,0 | 150,0 | 51,0               | 47,0 | 57,0 |
| Cu      | 15,1                 | 6,4  | 28,0  | 13,7               | 10,0 | 17,0 |