

**Kainuun ELY-keskus**  
**PL 115, 87101 Kajaani**  
[kirjaamo.kainuu@ely-keskus.fi](mailto:kirjaamo.kainuu@ely-keskus.fi)

#### Viite

Kuulutuksenne 20.7.2021 **KAIELY/160/2020**, Terrafame Oy:n Kolmisopen esiintymän hyödyntäminen ja kaivospiirin laajennus -hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus, sekä kuulutuksenne 20.7.2021 **KAIELY/482/2018**, Terrafame Oy:n kaivosalueella olevien vanhojen vesienkäsittelysakkojen loppusijoittaminen -hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus (sakka-yva).

#### Asia

Yhtenäinen lausunto viitekohdassa mainittuihin kuulutettuihin YVA-selostuksiin.

#### Täydennyslausunto

xxx

#### 9. Kaivannaisjätteiden pitkäaikaiset vaikutukset erityisesti Kolmisoppi-laajennussuunnitelmassa

Viittaamme edellä lausunnossa esitettyyn. Kaivoksen jätteiden pitkäaikaiset vaikutukset ovat kaivoksen suurin ympäristövaikutus. Se on välttämätöntä selvittää YVAssa.

Sulkemisen jälkeisiä vaikutuksia ei ole edes yritetty selvittää.

#### Jormasjärven kohdalla todetaan seuraavaa Toiminnan päättymisen jälkeen

Terrafamen toiminnan päättymisen jälkeen alueita suljetaan vähitellen ja suljettujen rakenteiden myötä puhtaiden hulevesien määrä kasvaa ja kaivosalueelta purettava vesimäärä palautuu kohti luonnontilaa. Sulkemisen jälkeen muodostuvan veden laatu riippuu sulkemistoimenpiteistä ja vesienkäsittelyn onnistumisesta. Vesienkäsittelyä jatketaan niin kauan kuin vedenlaatu sitä vaatii.

#### Nuasjärven kohdalla todetaan seuraavaa

Terrafamen toiminnan päättymisen jälkeen alueita suljetaan vähitellen ja suljettujen rakenteiden myötä puhtaiden hulevesien määrä kasvaa ja kaivosalueelta purettava vesimäärä palautuu kohti luonnontilaa. Vesienkäsittelyä ja puhdistettujen vesien purkamista purkuputken kautta Nuasjärveen jatketaan niin kauan kuin on tarpeen. Nuasjärven purkuputki poistetaan käytöstä, kun vedenlaatu ja vesitase sen mahdollistaa. Purkuputken käytöstä poistoa tai purkamista ei ole vielä

suunniteltu.

Happaman kaivosvaluman tiedetään jatkuvan jopa vuosituhansia. Jää epäselväksi, mikä taho käsittelisi vedet sulkemisen jälkeen ja millä resursseilla.

### Sulkemissuunnitteluperusteen oltava ympäristölaatunormit

Kaivannaisjätedirektiivi edellyttää, että ympäristölaatu normit eivät ylity pitkienkään aikojen kuluessa. Tätä käytetään myös suunnitteluterminä Kevitsan kaivoksen sulkemissuunnitelmassa. YV:stä puuttuvat myös pohjavesivaikutukset sekä jätteistä johtuvat pintavesivaikutukset.

### Terrafamen jäteongelma on pitkäaikaisesti katastrofaalinen

Terrafame tuottaa vuodessa vaarallista jätettä 30-63 miljoonaa tonnia<sup>1</sup> ja hyötymetalleja vain noin 120 tuhatta tonnia. Sivukivikasan suotoveden nikkeli ylittää vaarallisen jätteen kaatopaikan normin yli 30-kertaisesti<sup>2</sup>. Sen jätteiden pitkäaikaisvaikutusten selvittämistä on lykätty. Suomen vuotuisesta kokonaisjättemäärästä noin 75 % on kaivannaisjätteitä<sup>3</sup> – näistä suuri osa on Terrafamen jätettä. Kun huomioidaan Terrafamen sivukivi- ja prosessijätteet vaarallisina jätteinä, on näiden osuus noin 95% suhteessa tilastoituihin vaarallisiin kaatopaikkajätteisiin<sup>4</sup>. Suomessa kaivosala ainoana teollisuuden alana on saanut ilmeisen laittomasti loppusijoittaa vaarallisen jätteen liukoisuusnormit ylittäviä arseeni- ja metallijätteitä luontoon. Terrafamen jätteissä kysymys on laajenuksen kanssa noin 3 miljardista tonnista sekundääri- ja sivukivijätettä,

Metallikaivosten jätehuolto Suomessa on laittomassa tilassa. Yhdelläkään Suomen metallikaivoksista ei ole asianmukaista vuoden 2013 kaivannaisjäteasetuksen 190/2013 edellyttämää jättesuunnitelmaa. Kaivannaisjäteasetuksen taustalla on EU:n kaivannaisjätedirektiivi. Kaivannaisjätteiden suotovedet ylittävät vesistöjen ympäristölaatu normit, vaikka jätteiden jättäminen vuotamaan ympäristöön on EU-lakien vastaista. Esimerkiksi Terrafamen sivukivikasasta tulevan suotoveden nikkelin ja kadmiumin pitoisuudet ylittävät pintavesille annetut normit yli 100 000-200 000kertaisesti<sup>5</sup>. Kaatopaikkojen kapselointien tiedetään vuotavan ennemmin tai myöhemmin<sup>6</sup>. Luonnonsuojeluliitto katsoo, että Suomi rikkookin EU-

<sup>1</sup> 18 miljoonaa tonnia prosessijätettä(Mt) ja 18- 45 Mt sivukiveä vuodessa lupahakemuksen perusteella<sup>1</sup>, nykyisessä luvassa prosessimalmin määrä on 15 Mt ympäristölupahakemus 20.12.2018 sivu 14 viimeinen kappale: "Terrafame hakee lupaa louhia 18 Mt/v malmia, sekä enimmillään 45 Mt/v sivukiveä." Sivun 15 37 000 tonnia nikkeliä ja 80 000 tonnia sinkkiä <https://ylupa.avi.fi/api/v1/documents/attachment/4704269>

<sup>2</sup> **Katso Liite 3 ja Taulukko 1 lopussa, liitteiden 1 ja 2 jälkeen**

<sup>3</sup> <https://www.sll.fi/2019/02/20/kaivokset-aiheuttavat-75-prosenttia-suomen-jatteista-luonnonsuojeluliitto-vaatii-kaivoslakiin-viitta-parannusta/> [https://www.stat.fi/til/jate/2019/jate\\_2019\\_2021-06-16\\_tie\\_001\\_fi.html](https://www.stat.fi/til/jate/2019/jate_2019_2021-06-16_tie_001_fi.html)

<sup>4</sup> <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B92476B14-8A2B-4A7F-A9E5-7A5FA29A64DE%7D/151771>

<sup>5</sup> Katso taulukko seuraavalla sivulla

<sup>6</sup> Oulun Yliopisto Kainuun ELYn toimeksiannosta <http://www.kaleva.fi/uutiset/kotimaa/selvitys-jokainen-kaivosallas-vuotaa-aikanaan/720906/>

lainsäädäntöä kaivannaisjätteiden käsittelyssä<sup>7</sup>.

Yksinäänkin sulfaatti johtaa vesipuitedirektiivin vastaiseen tilaan

Terrafamen jätteistä vapautuva rikkihappo muodostaa sulfaattia veden neutralointikäsittelyssä tai neutraloituessa vähitellen vesistöissä.

Kaivoksesta tuleva sulfaatti lisää elohopean muuttumista metyylielohopeaksi.

Hyvinkin pienet 1-20 mg/L sulfaatin pitoisuudet makeissa vesissä nostavat

kalojen elohopean pitoisuutta. Elohopeaongelmaa on käsitelty **Liitteessä 1**.

On huomattava, että elohopean nousu ahvenessa Nuasjärvellä ja Oulujärvellä johtuen Terrafamen sulfaatista tarkoittaa nykyisen ympäristöluvan

lupamääräyksen 7 rikkomista. Huomioiden Terrafamen suuret rikkipitoisuudet

tämä on valtava ja tulevaisuudessa kasvava ongelma käsittäen myös hyvin pitkät ajat kaivoksen sulkemisen jälkeen.

Metyylielohopea rikastuu tavallista elohopeaa tehokkaammin mm. kalaan ja on paljon myrkyllisempää. Monissa maissa metyylielohopean aiheuttama ongelma on havaittu, sillä kalan elohopeasta noin 90% on metyylielohopeaa. EVIRAn sisäveden haukien (mutta myös muiden petokalojen) syöntisuositus on 1-2 kertaa kuukaudessa lapsille, nuorille ja hedelmällisessä iässä oleville naisille, annoskoko on 100 grammaa<sup>8</sup>. (Mikrogramma on gramman miljoonasosa ja milligramman tuhannesosa).

Ahvenen elohopea-pitoisuus on EUn kemiallinen ympäristölaatumnormi, jonka nousu johtaa vesipuitedirektiivin vastaiseen tilaan. Elohopea estää kalastajia myymästä kalaa ja heikentää sen laatua. Kalastuksen ongelmia on tarkasteltu **Liitteessä 2**.

Sakatin YVAN täydennyspyyntö edellytti pitkäaikaisia ja pohjavesivaikutuksia

Kainuun ELY-keskuksen rinnalla Suomen kokoinein kaivosten

valvontaviranomainen Lapin ELY-keskus on todennut Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksen puutteelliseksi erityisesti kaivannaisjätteiden ja

pohjavesivaikutusten osalta. Sakatin kaivoshanke on kooltaan alle 10%

Talvivaarasta. Se on tunnelikaivoshanke, joka tuottaisi merkittävästi

pienemmän määrän jätettä ja jätteen rikkipitoisuudet voivat myös olla

alhaisempia.

YVAN tarve kaivannaisjätteen pitkäaikaisille vaikutuksille

Vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen YVAN raja on 5000

tonnia. Terrafamen sivukivi ja mahdollisesti myös sekundäärijäte ylittää

suotovesipitoisuuksiltaan kymmeniä kertoja vaarallisen jätteen pitoisuudet.

Toisaalta 3 000 miljoonaa tonnia on mainittuun YVA-rajaa nähden 600 000

kertainen määrä. Vaarallisen jätteen pitoisuus ei kuitenkaan ole

ympäristöturvallisuuden raja minkään haitta-aineen osalta. Keskeinen kysymys

<sup>7</sup> <https://www.sll.fi/2021/07/06/terrafamen-kaivosjateongelma-jatkuu-luonnonsuojeluliitto-kantelee-komissioon-kaivosjatteista/>

<sup>8</sup> <https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikkeiden-turvallisen-kayton-ohjeet/turvallisen-kayton-ohjeet/kala/>

on suotoveden pitoisuudet.

*ELY-keskusta pyydetään esittämään harkintansa yksityiskohtaiset perusteet, jos edes harkinnanvaraista YVAa ei tarvitsisi tehdä jätteille ja niiden kaivoksen sulkemisen jälkeisille vaikutuksille*

Kainuun ELY on ollut kautta alusta alkaen heikko valvoja Talvivaara-Terrafamella. ELY on merkittäväällä tavalla vastuussa kaivoksen aiheuttamista ympäristöongelmista. Jätteiden kanssa ELY on tietoisesti ollut rakentamassa aikapommia, joka tulisi vaatimaan valtavia resursseja suotovesien puhdistukseen vuosittain ja näiden resurssien ehtyessä tuhomaan kahta vesistöä satojen tai todennäköisemmin tuhansien vuosien ajan. Mikään kaivoksen nykyinen tuotto ei tulisi oikeuttamaan tai korvaamaan murto-osakaan näistä vahingoista.

Kainuun ELY-keskuksen Sari Myllyoja esitti YVA-kuulemistilaisuudessa, että jäteasia voitaisiin siirtää ympäristöluvassa käsiteltäväksi. Ympäristölupaviranomainen saattaisi todeta, että ELY on hyväksynyt YVAN ja myöntäisi luvan todennäköisesti ilman riittäviä selvityksiä. Tämä olisi vakava virhe mahdollisesti pilaten kahden maakunnan vesistöjen tulevaisuuden. Vähintäänkin valitusprosessin myötä tilanteen korjaaminen lykkääntyisi valitus- ja lupakierroksen ajan noin 5-8 vuotta ja jätteiden määrä kasvaisi 150-400 miljoonaa tonnia. Se on valtava määrä, jonka vaikutuksista ELY- tai sen viranomaiset eivät pysty vastaamaan todennäköisesti edes kaivoksen laajennuksen toiminnan aikana.

#### Vesipuitedirektiivi

Talvivaara-Terrafamen toiminta on heikentänyt vesistöalueiden ekologista ja kemiallista tilaa laajoilla alueilla sekä Oulujoen että Vuoksen vesistöissä. Suola- ja sulfaattipäästö on nostanut kalojen elohopeapitoisuuksia Oulujoen reitillä Nuasjärvellä sekä mahdollisesti jo Oulujärvellä, ks. Liite 1. ja Savon puolella todennäköisesti Kiltualle saakka. Terrafamen ympäristöluvan mukaan päästöt eivät saa aiheuttaa ahvenen elohopean nousua

Sulfaatin vaikutus kalojen elohopeaan ja siten kemialliseen ympäristölaatuunormiin on tuttu konsultti Rambollille ja Terrafamelle Terrafamen kalataloustarkkailusta 2019. Jotain syystä näitä tietoja ei ole YVAssa.

Suunnitelman mukaan heikennetty kemiallinen ja ekologinen tila muuttuisi ympäristön perustilaksi.

#### Sakatin YVA-päätös

Se olisi myös räikeässä ristiriidassa Sakatin YVA-päätöksen kanssa. Sakatin, Kittilän tai Kevitsan kaivosyhtiö tai mikä tahansa muu kaivosyhtiöyhtiö voisi hyvällä perusteella katsoa, että sitä ei kohdella tasapuolisesti, jos valtionyhtiö Terrafamesta poiketen laillista vastuuta vaadittaisiin jätteistä ja halutessaan

haastaa valtion oikeuteen vapaakauppasopimusten nojalla.

Luonnonsuojeluliitto valmistelee kantelua EUn komissioon kaivannaisjäte-, pinta- ja pohjavesi- ja YVA-direktiivien noudattamisesta kaivostoiminnassa. Viranomaisten vastuu direktiivien noudattamisesta tullaan selvittämään, tarvittaessa myös tämän YVA-hankkeen osalta.

*On täysin ilmeistä, että YVAa voida hyväksyä ilman selvitystä suurimmasta ja pitkäaikaisesti vakavimmasta ympäristövaikutuksesta eli ilman yksityiskohtaista selvitystä jätteiden pitkäaikaisista vaikutuksista sekä Kaivannaisjätedirektivin selvityksiä jätteiden pitkäaikaisten vaikutusten vähentämisestä.*

## 10. Louhosten pinta- ja pohjavesivaikutukset kaivoksen sulkemisen jälkeen

### 10.1. Kolmisoppi-suunnitelmissa Kolmisopen louhosjärvestä tulisi lopulta käytännössä osa vesistöä

Ylojärven Paroisten järven kaivos on esimerkki louhoksesta, joka tehty järveen ja joka vuotaa vuosikymmenien jälkeen. Ilmeisesti Ruotsissa on kielletty louhosten tekeminen vesistöön. Tämä on suuri ja hallitsematon ympäristövaikutus, jota ei ole uskottavasti selvitetty

### 10.2. Kuusilammen louhoksen vesipitoisuudet sulkemisen jälkeen

Yhteisvaikutusten vuoksi YVAssa olisi selvitettävä myös Kuusilammen louhokseen sen sulkemisen jälkeen kertyvien vesien pitoisuudet. Kaivannaisjäteasetus 190/2013 määrää vastuun myös suljetuista louhoksista ja niiden suotovesistä.

### 10.3. Kuusilammen louhoksen eteläisen avauksen sivukivitäyttö

On ilmeistä, että sivukivitäytön suotovedet olisivat pahanlaatuisia ja täytön loheen ja louhoksen pintojen stabilointi olisi selvitettävä. Toisaalta hanke on kokonaisuudessaan toteuttamiskelvoton johtuen sulkemisen jälkeisistä vaikutuksista.

## 11. Pohjavesivaikutukset

Kolmisopen laajennushankkeen YVAssa puuttuvat selvitykset jätealueiden alla olevista kallioruhjeista, sakka-YVAN osalta ne ovat puuttelliset. Kaatopaikkalain mukaan vaarallisen jätteen kaatopaikkaa ei saa sijoittaa suolle tai kallioruhjeen päälle.

Vastoin Kainuun ELYn hyväksyviä lausuntoja Pohjois-Suomen AVI hylkäsi Kortelammen sakkakaatopaikan. Sitten Vaasan hallinto-oikeus hylkäsi geotuubikentän kaatopaikan ja määräsi KL2 -sivukivialueen ympäristöluvan määräaikaiseksi. Perusteena näissä kaikissa oli pohjavesiriskit johtuen kallioruhjeista kaatopaikkojen alla.

Korkein hallinto-oikeus totesi päätöksessään KL2-sviukivialueesta, että GTK:n selvitys kallioruhjeista KL2-alueen alla ei ole riittävä. Selvityksen perusteella jätteiden suotovesien vuotaminen Kolmisoppeen on mahdollista. Toisaalta Kolmisopen louhinta sekä kuivatuksesta johtuva pohjaveden virtaama tulisi lisäämään kalliorikkonaisuutta ja liuottamaan rapautuvia aineksia ruhjeissa. Kuusilammen louhinnalla ja kuivatuksella on ollut vastaava vaikutus sinne päin. Etäisyys suurten louhosten välillä olisi suhteellisen pieni. Louhinta- ja kuivausprosessit voivat siten edistää voimakkaamman pohjavesiyhteyden syntymistä louhosten välille.

Perustuen KHOn päätökseen Kolmisoppi- ja Sakka-YVAissa pohjavesiselvitykset ovat ilmeisen puutteelliset. ELY-keskuksen tulee vaatia näiden selvitysten täydentämistä YVA-menettelyllä.

## 12. Suuronnettomuuden vaaran aiheuttavat vaarallisen jätteen kaivannaisjätteen jätealueet jätteiden pysyvässä loppusijoituksessa

### Hankeen edellyttämät alueet

YVAssa olisi tullut olla kaikki kyseiseen laajennusvaiheeseen tarvittavat jätealueet. On ilmeistä, että jopa 60 suoden suunnitelmassa primääri ja sekundäärialueita olisi enemmän.

### Kalliorakojen selvitykset

KHOn KL2 päätöksen mukaan kyseisen alueen kalliorakojen selvitys ei ole riittävä. Tämä pätee kaikkiin YVAssa suunniteltuihin ja nykyisiin Terrafamen kaivannaisjätealueisiin ja kaatopaikkoihin. Johtuen suotoveden erittäin huonosta laadusta, läjitysalueiden riskit ovat kertaluokkaa suuremmat kuin missään muussa jätteiden sijoittamisessa.

## 13. Sakka YVA

Kaatopaikalle esitetään ilmeisesti yhtä aluetta, joka kalliorakojen suhteen voisi soveltua vaarallisen jätteen kaatopaikaksi. Tässä pitää kuitenkin huomioida, että jätteen määrä olisi suuri verrattuna muun teollisuuden kaatopaikkoihin sekä pitkäaikainen vastuu kaatopaikan/jätealueen suotovesistä. Jätteet suotaisivat korkeita haitta-aineiden pitoisuuksia hyvin pitkiä aikoja. Kainuun ELYn Oulun yliopistolla teettämän selvityksen perusteella ns. tiivisrakenteet vuotavat ennemmin tai myöhemmin. Sakkojen aikaisemmassa luvituksessa ilmenee turpeen vaikutuksesta vapautuvat aineet, myös mangaanin helpompi liukeneminen on tullut ilmi. Alumiinista johtuvia riskejä ja pitoisuuksia olisi tullut tarkastella erityisesti ja edellisten yhteydessä.

YVAssa olisi tullut selvittää jätteen hyötykäyttö tai pysyvä stabilointi, koska turvallinen ja lainmukainen loppusijoitus ei pitkäaikaisesti ole mahdollista.

## **LIITTEET**

**Liite 1.** Elohopean nousu Kainuussa, Oulujärvellä ja Vuoksen veistössä johtuen Terrafame sulfaatista

**Liite2.** Talvivaara-Terrafamen sulfaatti- ja muiden päästöjen vaikutukset Laakajärvellä

**Liite 3** Suotovesialtaiden DP4 ja DP5 pitoisuudet Terrafamen 2020 osa 3 vesipäästöjen tarkkailu sivu 10

**Taulukko 1** KL2 sivukivialueen suotovedet

Liite 1. Elohopean nousu Kainuussa, Oulujärvellä ja Vuoksen vesistössä johtuen sulfaatista

#### Sulfaattipäästö aiheuttaa kalojen elohopean nousun

Talvivaara-Terrafamen ympäristölupakäsittelyissä on tuotu lukuisia kertoja esiin mekanismi, jolla suola- ja sulfaattipitoisuudet nostavat kalojen elohopeapitoisuuksia. Ympäristölupaviranomainen on jättänyt esimerkiksi EVIRAn tulokset ja dosentti Helvi Heinonen-Tanskin ansiokkaan katsauksen huomiotta.

#### Terrafamen virallinen tarkkailu ja konsultti on vahvistanut tämän vuosien 2018-19 kalataloustarkkailussa

Terrafamen tarkkailussa Ramboll-konsultti vahvistaa valituksessa kerrotun ja myös EVIRAn Talvivaaran tarkkailusta ilmenevän vaikutuksen, jossa pienetkin sulfaatin pitoisuudet 1-20 mg/L makeassa vedessä johtavat metyylielohopean kautta kalojen kohonneisiin elohopeapitoisuuksiin, Terrafamen kalataloustarkkailu 20189 . Tarkkailussa esitetään, että sulfaatin pitoisuudet johtuisivat luonnollisesti mustaliuskeesta, mikä ei Laakajärven ja tuskin Jormasjärvenkään osalta pidä paikkaansa

”Kalojen elohopeapitoisuudet vaihtelevat runsaasti eri järvillä, eivätkä riipu olennaisesti veden kokonaiselohopean pitoisuudesta. Vesieliöissä elohopea esiintyy pääosin metyylielohopeana, kun taas vedessä muina elohopeayhdisteinä (Bloom 1992, Verta ym. 2010). Epäorgaaniset elohopeayhdisteet muuttuvat sedimentin hapettomissa oloissa metyylielohopeaksi rikkiä pelkistävien bakteerien välityksellä, mistä syystä metyylielohopean määrä eliöissä on riippuvainen ympäristön olosuhteista eikä niinkään elohopean määrästä

---

<sup>9</sup> Sivun 23 <https://www.ymparisto.fi/fi->

[FI/Asiointi\\_luvat\\_ja\\_ymparistovaikutusten\\_arviointi/Luvat\\_ilmoitukset\\_ja\\_rekisterointi/Ymparistolupa/Valvonta/Terrafamen\\_ent\\_Talvivaaran\\_valvontaasioid\(27175\)](https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B5671E1B4-7FA6-4662-838C-49A6112ABA88%7D/145674)  
<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B5671E1B4-7FA6-4662-838C-49A6112ABA88%7D/145674>

(Gilmour & Henry 1991, Drevnick ym.2007, Verta ym. 2010). Veden sulfaatti ruokkii sedimentin rikkiä pelkistäviä bakteereita (Gilmour & Henry 1991). *Floridan Evergladesissa tehdyssä tutkimuksessa suurin osa korkeista elohopeapitoisuuksista havaittiin pintavesissä, joiden sulfaattipitoisuudet olivat tasolla 1-20 mg/l. Myös suuremmissa sulfaattipitoisuuksissa korkeat kalojen elohopeapitoisuudet olivat yleisiä (Gabriel, Howard and Osborne 2014), LIITE 5.*”

#### Ahventen ja kalojen elohopeapitoisuudet

Kun hauen elohopea ylittää pitoisuuden 1.0 mg/kg tai muiden kalojen osalta 0.5 mg/kg, ammatti- ja muut kalastajat eivät voi myydä kaloja.

Ahventen elohopeapitoisuus on vesistöalueen kemiallisen laadun mittari. 20 mikrog/kg nousu yli tausta-arvon tarkoittaa laadun alenemista. Tämä tarkoittaa vesistön laadun heikkenemistä EUn virallisen normin mukaan.

Tämä ilmiö on näkynyt Talvivaaran jäljiltä esimerkiksi Laakajärven ja Jormasjärven ahvenien elohopean nousuna Eviran tutkimuksessa, kuva Talvivaaran vuodon tarkkailusta 2012-

Hg-pitoisuudet mg/kg tuorepainoa kohti					
AHVEN	1	2	3	4	5
<b>Oulujoen vesistö</b>					
Jormasjärvi*	0,49	0,51	0,53	0,69	0,67
Kivesjärvi**	0,44	0,34		0,28	0,35
<b>Vuoksen vesistö</b>					
Laakajärvi*	0,25	0,55	0,37	0,79	0,72
Ukonjärvi**		0,85			0,97
<b>SÄRKI</b>					
<b>Oulujoen vesistö</b>					
Jormasjärvi*	0,16	0,19	0,15	0,18	0,20
Kivesjärvi**	0,19	0,14		0,12	
<b>Vuoksen vesistö</b>					
Laakajärvi*	0,25	0,13	0,19		0,25***
Teerijärvi**		0,17	0,11		***yksi kala
Ukonjärvi**				0,24	0,28

\* Kaivoksen vaikutusalueen järvi

\*\* Vertailujärvi

Nyt näitä ilmiöitä näkyy jo myös Terrafamen tarkkailuissa

Terrafamen 2019 kalataloustarkkailu Sivu 35/42 johtopäätökset:

Ahven

”Vuoden 2019 kalojen metallipitoisuustutkimuksen sekä samoilla järville aiemmin tehtyjen tutkimusten perusteella Kivijärven ahvenien elohopeapitoisuudet ovat hieman kasvaneet vuosien 2014-2019 aikana. Myös Rehja-Nuasjärven ahvenien elohopeapitoisuudet olivat vuonna 2019 keskimäärin hieman suurempia kuin vuosina 2014 ja 2015, mutta pitoisuuksien kasvua ei voitu todeta tilastollisesti.”



”Vuoksen puolen tarkkailujärvistä ylempällä, Kivijärvellä, ahventen ikä- ja pituuskohtaiset elohopeapitoisuudet ovat mahdollisesti hieman kasvaneet tarkkailuvuosien aikana (Kuva 11). Eloho- peapitoisuuksien kasvua testattiin kovarianssianalyysillä (ANCOVA) siten, että tarkkailuvuosi oli faktorina ja ahvenen ikä oli kovariaattina. Kun vaihtelu kalojen iässä otettiin huomioon, havaittiin tilastollisesti merkitsevä elohopeapitoisuuksien kasvu Kivijärven ahvenissa,  $F(2,31) = 7$ ,  $p < 0,01$ . Post Hoc -analyysi tehtiin Bonferroni- korjauksella. Keskimääräinen elohopeapitoisuus oli tilastolli- sesti merkitsevästi pienempi vuonna 2014 ( $0,52 \pm 0,05$ ) kuin vuonna 2017 ( $0,70 \pm 0,05$ ) tai vuonna 2019 ( $0,73 \pm 0,04$ ),  $p < 0,05$ . Vuodelta 2012 ja 2013 ei ollut saatavilla ahventen ikätietoja. Tässä aineistossa havaitusta elohopeapitoisuuden noususta huolimatta Kivijärven ahventen pitoisuustaso ei merkittävästi poikkea muiden havaintoalueen järvien ahventen elohopeapitoisuuksista, jotka ovat luontaisestikin melko korkealla tasolla.”

Sivu 20/42

”Purkuputken alapuolisella tarkkailujärvellä, Rehja-Nuasjärvellä, näyteahvenien elohopeapitoisuudet olivat vuonna 2019 pääosin hieman suurempia kuin saman ikäisten ahvenien elohopeapitoisuudet vuosina 2015 ja 2016 (Kuva 13). Otosten kalojen iän vaikutusta elohopeapitoisuuteen ei kuitenkaan voitu testata.”

Kuha

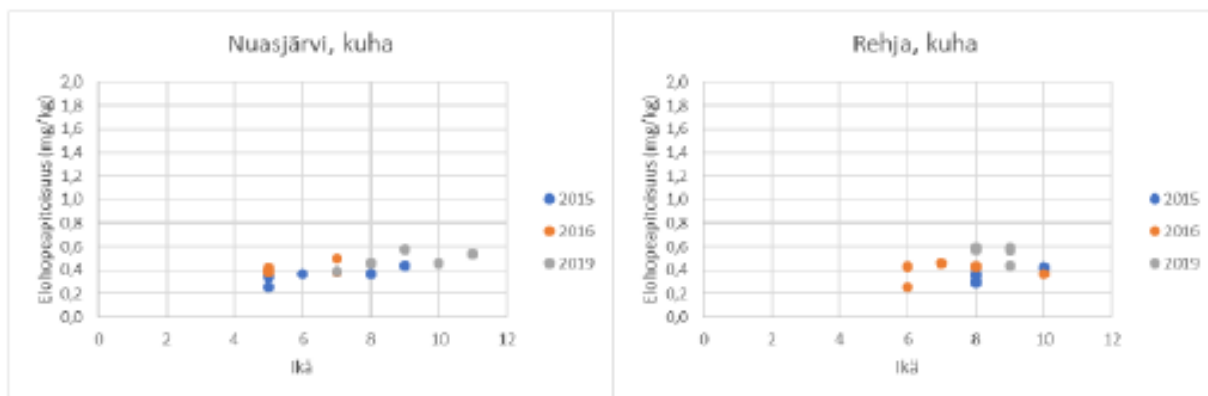
Tarkkailu 2019 Sivun 26/42

”Oulujoen suunnan tarkkailujärvellä, Jormasjärvellä, näytekuhien ikäkohtaiset elohopeapitoisuudet olivat vuosina 2014-2016 hieman pienempiä kuin vuosina 2017- 2019 (Kuva 20).”

sivu 27/42

”Rehja-Nuasjärven kuhien elohopeapitoisuuksista on tietoa vasta kolmen vuoden ajalta. Tähänasti- sen pienen aineiston perusteella kuhien ikäkohtaisissa elohopeapitoisuudessa ei ole havaittavissa laskevaa tai nousevaa pitoisuuskehitystä (Kuva 22).”

Tilastolliset erot eivät tule esiin pienestä aineistosta, mutta trendinomaisia muutoksia voidaan havaita. Kun elohopeapitoisuus on ollut juuri myyntirajan alla, nämä muutokset voivat olla ratkaisevia kaupallisen kalastuksen kannalta.



**Kuva 22. Rehja-Nuuksjärven näytekuhien elohopeapitoisuudet eri ikäisissä yksilöissä tarkkailuvuosina 2015-2019.**

Tarkkailussa on myös hauen tuloksia sekä kuha ja ahvenia muilta järviltä. Haukien osalta vanhoissa tuloksissa vaikuttaa olevan pienempiä pitoisuuksia, mutta kalojen kokoja ja pituuksia ei ole raportoitu. Tarkempi tarkastelu 2012 ja 2013 sekä vanhemmistä tuloksista voi osoittaa kasvavia trendejä elohopeapitoisuuksissa.

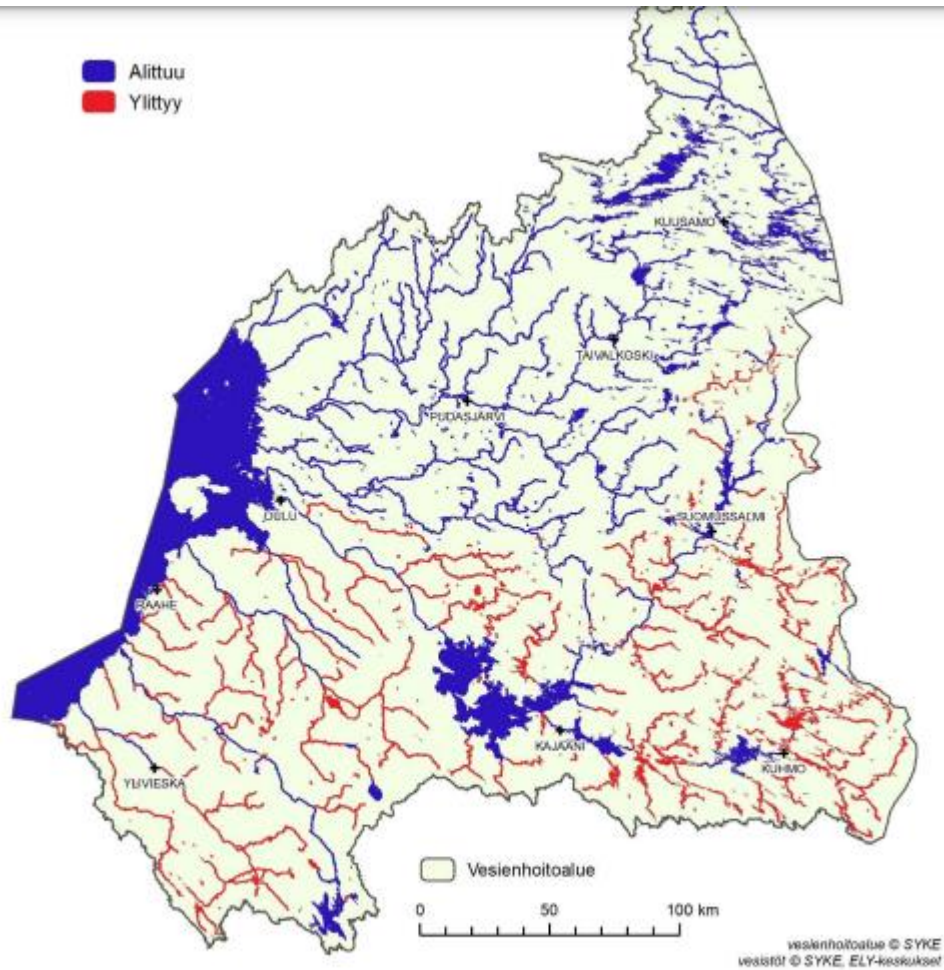
Laakajärvellä ja Jormasjärvellä kasvava elohopean trendi voi olla yhtenevä EVIRAn ahven tuloksien kanssa. Laakajärvellä on havaittu ainakin 2020 alkuvuoden päästöjen vaikutuksia ja muutoksia veden laadussa sekä loppuvuodesta järven pohjoisosassa kuhien karkoittuminen.

E erityisen huolestuttavia ovat havainnot mahdollisesta elopean noususta Nuusjärvi-Rehjan alueella. Toisaalta tämä on yhdenmukaista Rambollin lainaamien Everglades-tuloksien kanssa.

Nuusjärven tulokset tarkoittavat mahdollista kalahaittaa myös Oulujärvellä. Kiltualla on havaittu ahvenen elohopean nousua yhtenevällä tavalla.

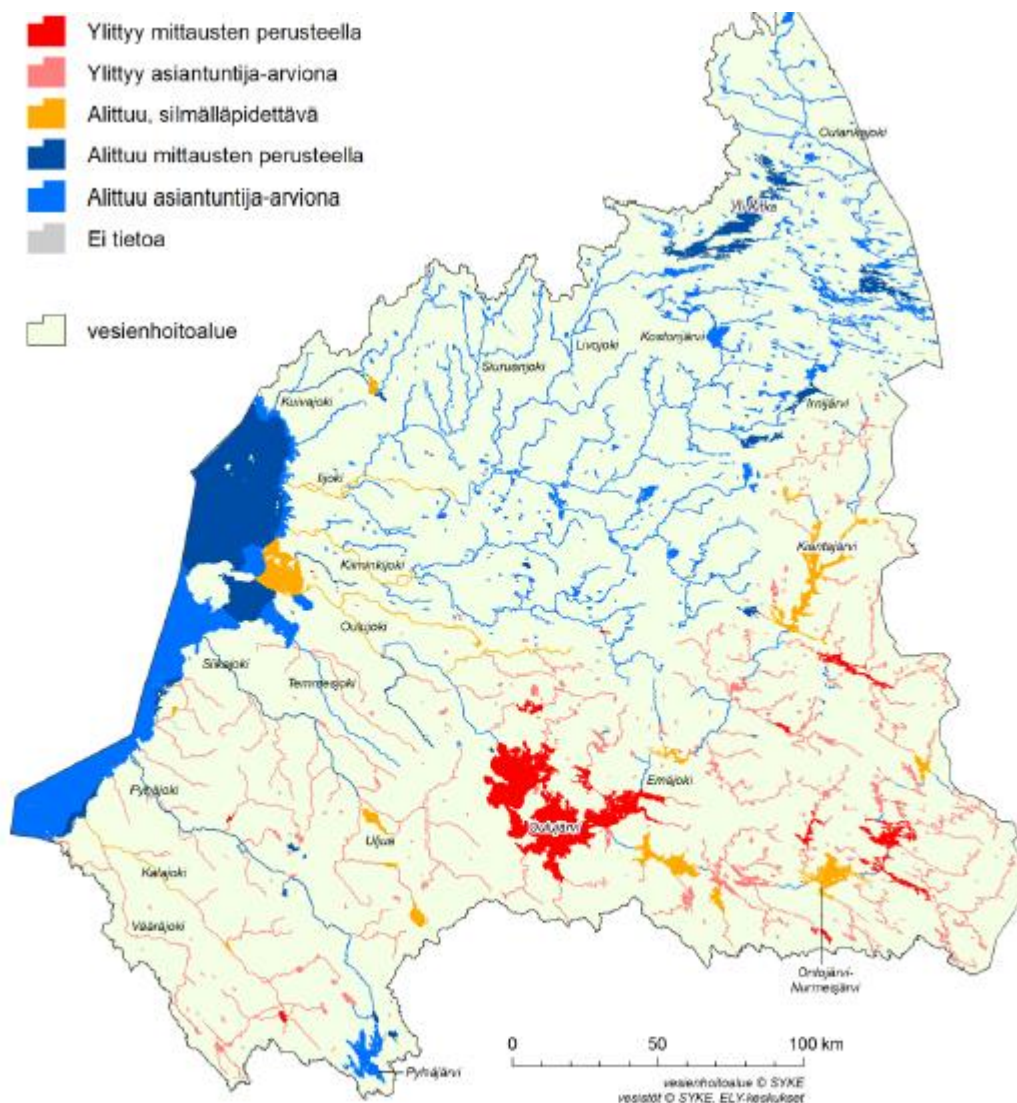
Nuusjärven ja Oulujärven tila elohopean suhteen on heikentynyt samalla kun sulfaatti on noussut

a) Nuusjärvi ja Oulujärvi vesienhoitosuunnitelma 2016-2021



Kuva 8.6. Elohopean ympäristölaatu normin ylitykset vesienhoitoalueen pintavesissä. Mukana ovat niin mittauksiin perustuvat ylitykset kuin ylitykset, jotka perustuvat todennäköisyyksiin (asiantuntija-arvio vesimuodostuman tyyppiin ja laskeumakartan perusteella).

<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B54350039-5C1F-4279-9EBB-4B76458F910E%7D/162908>



Kuva 4.5. Elohopean laatuonnin perusteella arvioitu kemiallinen tila. Kartalle on merkitty, onko arvio tehty mallinnusten perusteella vai onko käytössä ollut mittauksiloksia.

## Liite2. Talvivaara-Terrafamen sulfaatti- ja muiden päästöjen vaikutukset Laakajärvellä

### Laakajärven kalojen metallit ja vauriot 2015 raportti

Vastineisiin

Kadmium

EVIRAn tiedoissa havaittiin kadmiumin kohoamista toisella näytteenottokierroksella 2012 marraskuun vuoden jälkeen. Muuta dataa korkeampia arvoja näkyy edelleen Kolmisopessa, Kalliojärvessä ja

Jormasjärvässä. Toisin kuin EVIRAn yhteenvedossa kerrotaan

<http://www.evira.fi/portal/fi/tietoa+evirasta/asiakokonaisuudet/vierasaineet/tutkimukset+ja+projektit/talvivaaran+kaivosalueen+jatevesien+vaikutus/>

### Arseeni

Sekä Vuoksen, että Oulujoen vesistön puolella EVIRAn raportista ilmenee kohonneita arseenipitoisuuksia Talvivaaran saastuttamilla järvillä. Näiden tuloksien ohittaminen saattaa perustua siihen, että esimerkiksi Itämeressä on suhteellisesti saastuneempia kaloja. Kuitenkin taustatason noin 0.02 mg/kg (arvio saatu POSELYstä) ylittävät pitoisuudet aiheuttavat kohonneen syöpäriskin. Tämä ilmenee THLn riskiarviosta Kylylahti Copper Luikonlahden rikastamon seurannan arseenituloksista

Oulujoen puolella Jormasjärvestä EVIRAlla on kaksi siikaa joilla on arseenin keskiarvo 0.16 mg/kg, vertailu Kiantajärvi 0.027 mg/kg.

Oulujoen vesistön tulokset:

[http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/vierasaineet/tutkimukset\\_ja\\_projektit/tiedote\\_v\\_kierros\\_taulukot\\_oulujoen\\_vesisto.pdf](http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/vierasaineet/tutkimukset_ja_projektit/tiedote_v_kierros_taulukot_oulujoen_vesisto.pdf)

### Nikkeli ja kupari

Kalojen lihaksissa havaitaan määritysrajan ylittäviä nikkeli- ja kuparipitoisuuksia. Ekologisen haitan sekä esim. mateen suhteen terveysriskin havaitsemiseksi raskasmetalleja ja haitta-aineita pitäisi mitata myös kalan maksasta sekä munuaisista (Kuolan lähijärvien raskasmetalliraportti) ja kiduksista.

### Laakajärven saastuneimpien alueiden kalat

Kalastaja Raimo Tervosen mukaan Laakajärven pohjoispään ahvenet kääpiöityivät 2012 ja suurempien kalojen saaminen sieltä oli erittäin vaikeaa. Pohjoispään suuremmat kalat olivat huonokuntoisia ja niistä kahdesta on selvitetty raskasmetalli- ja haitta-aine-pitoisuuksia, jotka ovat oleet koholla. Kalastajan kalanäytteistä Laakajärvellä uraania ja haitta-aineita on havaittu huonokuntoisten kalojen kiduksista. SYKEN mukaan yksi haittamekanismi erityisesti alumiinilla on kertyminen kiduksiin, tämä on mahdollinen vaikutustapa myös uraanilla. Saastuneen alueen kaloissa on oheisten analyysitodistusten mukaan -hauki, ahven muikkukooste sekä made, on useissa näytteissä arseenia yli 0.05 mg/kg. Kadmiumia havaittu mateen maksassa ja muuaisissa.

- Tervosella kalojen analyytitodistuksia

-made jossa eri elimissä arseenia, kiduksissa rautaa, mangaani, alumiini 0.18 mg/kg uraania sekä maksassa ja munuaisissa kadmiumia yli 0.05 mg/kg

- hauki 3, jossa arseeni 0.8 mg/kg, isommassa setissä

-ahven, jossa 0.1 mg/kg arseenia

- muikkukooste, jossa 0.1 mg/kg arseenia. Samankaltaisuutta EVIRAn siikanäytteisiin?

-hauki kiduksissa rautaa, mangaani, alumiini

### Laakajärven elohopea osoittaa järven pilaantumisen myös EVIRAn tutkimuksissa

EVIRAn taulukko viimeisen kierroksen elohopeapitoisuuksista 12/2015. Taulukossa näkyy Laakajärven ahventen elohopean nousu puhtaan luonnontautaan tasolta (SYKE laatunormiselvitys) lähes kolminkertaiseksi EVIRAn tutkimuksissa vuoden 2012. Vastaavasti Sotkamon puolen kuormittuneessa Jormasjärvässä on myös selvä pitoisuusnousu myyntirajan ylitse.

EU-laatonormi on ahvenen pitoisuuden nousu taustatasolta 20 mikrogrammaa eli 0.020 mg (868/2010). Tähän verraten EVIRAn kierroksen 1 pitoisuudesta kierrosten 4 ja 5 keskiarvoon tapahtunut **nousu 0.50 mg on 25-kertainen EU-laatonormiin verrattuna. Tämä on äärimmäisen selkeä EU-normien mukainen osoitus järven pilaantumisesta perustuen 2012-2015 EVIRAn aineistoon.** EVIRA ei ole ympäristöviranomainen, vaan huolehtii siitä, että kaupassa oleva kala ei aiheuta suurta vaara/herätä suurta huolta kuluttajissa. Laakjärven elohopea ja haitta-aineet ei ole EVIRAlle huoli, koska järvestä on vaikea saada kalaa, *katso kalastustiedot.*

[http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/vierasaineet/tutkimukset\\_ja\\_projektit/tiedote\\_v\\_kierros\\_ahven\\_ja\\_sarki\\_taulukot\\_oulujoen\\_ja\\_vuoksen\\_vesistot\\_hg.pdf](http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/vierasaineet/tutkimukset_ja_projektit/tiedote_v_kierros_ahven_ja_sarki_taulukot_oulujoen_ja_vuoksen_vesistot_hg.pdf)

Hg-pitoisuudet mg/kg tuorepainoa kohti					
AHVEN	1	2	3	4	5
<b>Oulujoen vesistö</b>					
Jormasjärvi*	0,49	0,51	0,53	0,69	0,67
Kivesjärvi**	0,44	0,34		0,28	0,35
<b>Vuoksen vesistö</b>					
Laakajärvi*	0,25	0,55	0,37	0,79	0,72
Ukonjärvi**		0,85			0,97

SÄRKI	1	2	3	4	5
<b>Oulujoen vesistö</b>					
Jormasjärvi*	0,16	0,19	0,15	0,18	0,20
Kivesjärvi**	0,19	0,14		0,12	
<b>Vuoksen vesistö</b>					
Laakajärvi*	0,25	0,13	0,19		0,25***
Teerijärvi**		0,17	0,11		
Ukonjärvi**				0,24	0,28

\* Kaivoksen vaikutusalueen järvi      \*\* Vertailujärvi

Tutkimukseen on onnettomasti valittu selvästi pienempi Ukonjärvi kontrollijärveksi Vuoksen puolelta, jonka ahvenissa elohopea on yli 1 mg/kg, mutta joka ei edusta Vuoksen vesistöä, kuten oheisesta Helvi Heinonen-Tanski tutkimuksesta ilmenee.

Raportista ei heti käy ilmi vertailunaolevan Ukonjärven sijainti, mutta sen nimiset näyttävät kaikki selvästi pienemmiltä. Suurin on Kainuun ELYn alueella Vuoksen vesienhoitoaluetta. n 10 Mm<sup>3</sup> yli 200 ha

[http://www.jarviwiki.fi/wiki/Ukonj%C3%A4rvi\\_%2804.647.1.022%29](http://www.jarviwiki.fi/wiki/Ukonj%C3%A4rvi_%2804.647.1.022%29)

muut Ukonjärvet ovat kymmeniä hehtaareja

<http://www.jarviwiki.fi/wiki/Ukonj%C3%A4rvi>

Edelleen EVIRAn uusimpien tutkimusten Laakajärvellä myös kuhan elohopeapitoisuuden keskiarvo ylittää myyntirajan (0.52 mg/kg) ja hauki (0.82 mg/kg) on lähellä sitä. On huomattava, että kuhia saa lähinnä eteläisestä Laakajärvestä, jonne tulee puhtaampaa vettä itäsuunnasta. Hauista yhdestä kuudesta mitattiin 1.1. mg/kg ja keskiarvoa laski pienin hauki, jossa oli 0.51 mg/kg, vaihtelu voi selittyä eri järven kohdista

peräisin olevilla kaloilla. Ahventen tuloksista voi myös päätellä, että muiden kalojen korkeat pitoisuudet johtuvat yleisestä elohopean noususta järvellä.

Vastaavasti kierroksella 5 ahventen elohopea oli yli myyntirajan (0.69 mg/kg) myös Vuoksen puolen Kivijärvellä ja hauen keskiarvo (0.85 mg/kg) lähellä sitä ja 1/3 yli arvoilla 1.1. ja 1.3 mg/kg. Käytännössä Kivijärvi on kuollut ja sieltä on vaikea saada kalaa, mutta pieneen osaan järveä tulee vettä muista suunnista tai kalat voivat uida ylös Kivijokea, kun juoksutus ei ole päällä.

[http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/vierasaineet/tutkimukset\\_ja\\_projektit/tiedote\\_v\\_kierros\\_taulukot\\_vuoksen\\_vesisto.pdf](http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/vierasaineet/tutkimukset_ja_projektit/tiedote_v_kierros_taulukot_vuoksen_vesisto.pdf)

### Metyylielohopea

Kymijoki-selvityksessä pitoisuutta 0.2 nanog/L pidetään kaloihin kertyvänä ja haitallisena.

Katso seuraava linkki arvointiselostus Liite 1 Kymijoen pilaantuneet sedimentit.

<http://www.ymparisto.fi/fi->

FI/Asiointi\_luvat\_ja\_ymparistovaikutusten\_arviointi/Ymparistovaikutusten\_arviointi/YVAhankkeet/Kymijoen\_pilaantuneiden\_sedimenttien\_kunnostus\_valilla\_Kuusaansaari\_\_Keltti

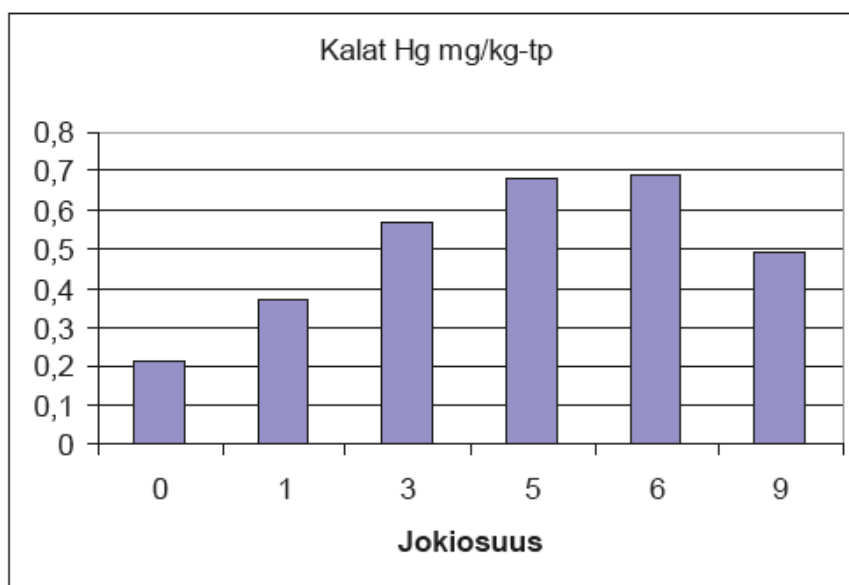
Tämän tason riskistä pienempi osa kohdistuu ihonläpäisyyden uudessa. Tämä riski voi kasvaa pitoisuuden noustessa. Kesällä lämpimissä oloissa metyylielohopea on korkeampi kuin talvella kylmässä (helmi-maaliskuun näytteet).

Kymijoen metyylielohopea pitoisuuksia sivu 28

*Taulukko 9. Veden kiintoaineen (SS), kokonaiselohopean ja metyylielohopean keskimääräisiä pitoisuuksia vedessä eri jokiosuuksilla (SYKE 2009).*

Asema ja jokiosuus	SS mg/l	Kokonaiselohopea		Metyylielohopea	
		yhteensä vedessä ng/l	liuenneena vedessä ng/l	yhteensä vedessä ng/l	liuenneena vedessä ng/l
Pilkanmaa; 0	3,4	1,3	0,55	0,13	0,09
Kuusaansaari, Keltti ylä; 2	3,1	3,5	0,82	0,15	0,11
Huruksela; 5	5,7	3,2	0,78	0,46	0,15
Ahvenkoski; 9	4,9	3,2	1,09	0,18	0,13

Sivu 29



Kuva 8. Elohopean pitoisuus kalojen (useita kalalajeja) lihaksessa tuorepainoa kohden eri jokiosuuksilla vuosien 1998 – 2003 tutkimustulosten mukaan.

Sivu 28

Kalojen elohopeapitoisuus näyttää korreloivan veden metyylielohopean kokonaispitoisuuden kanssa. Keskimääräiseksi biokertymiskertoimeksi (Bioconcentration Factor, BCF) laskettiin  $2,1 \times 10^6$  l/kg (lgBCF=6,3).

Tämä tarkoittaisi pitoisuuden 0,238 ng/L nostavan kalojen keskimääräisen pitoisuuden yli myyntirajan 0.5 mg/L. EUn laatumormi 20 mikrog/kg voisi ylittyä jo 0,0095 nanog/L metyylielohopean lisäyksellä.

Altistumisriski uudessa Kymijoen suht alhaisilla kokonaiselohopea-pitoisuuksilla näkyy s. 38 alkaen.

#### Metyylielohopeatuloksia

Paikka	Pitoisuus nanog/L	Todistus
Vuoksen vesistö		
Kivijärvi,veneranta 15.6.	0.92	Vesi Talvivaara 15-16.6.2015 ZS8473J4NB K1500967
Laakajärvi 013, 9m, 27.2.	0.19	Vesi Talvivaara1.3.2015 ZORFZFRIFX K1500230
Laakajärvi 013, 9m, 27.2.	0.23	Vesi Talvivaara1.3.2015 ZORFZFRIFX K1500230
Laakajärvi 013, 6m, 27.2.	0.16	Vesi Talvivaara1.3.2015 ZORFZFRIFX K1500230
Laakajärvi 013, 1 m, 27.2.	0.24	Vesi Talvivaara1.3.2015 ZORFZFRIFX K1500230
Kiltua syväne 31 m,16.6.	0.40	Vesi Talvivaara 15-16.6.2015 ZS8473J4NB K1500967



Kiltuan Voimala ed. 15 m, 16.6	0.54	Vesi Talvivaara 15-16.6.2015 ZS8473J4NB K1500967
Kiltuan Voimala ed. 8 m,16.6.	0.73	Vesi Talvivaara 15-16.6.2015 ZS8473J4NB K1500967

### Vaikutukset kalastukseen

Laakajärvellä kalastaneen Raimo Tervosen lausunto on liitteessä 3. Kalansaaliitot laskenee noin 90% kuten ilmenee seuraavasta lausunnon taulukosta

SAALISTILASTO KUHAN SYYSPYYNNISTÄ LAAKAJÄRVESTÄ V. 2009-2015 (SYYS-,LOKA- JA MARRASKUU)  
TILASTO LAADITTU HERKKUPÖRSSI HYVÖNEN KY:N KALASTAJA RAIMO TERVOSEN SAALISKIRJANPIDOSTA.

vuosi	saaliskala	saalis/kg	pyyntiaika/ vrk	pyydysmäärä/ kpl	pyydys/ pituus	kuhasaaliin vertailuluku/kg
2009	Kuha	2 090,5	50	44	verkko 60 m	0,95
2010	Kuha	3 027,0	57	56	verkko 60 m	0,95
2011	Kuha	2 437,0	60	42	verkko 60 m	0,97
2012	Kuha	3 043,0	67	76	verkko 60 m	0,60
2013	Kuha	1 555,0	70	64	verkko 60 m	0,35
2014	Kuha	830,5	38	92	verkko 60 m	0,24
2015	Kuha	75,0	20	21	verkko 60 m	0,18

Kuhasaaliin vertailuluku laskettu kaavalla: Saaliskg ÷ pyyntiaika vrk ÷ pyydysmäärä kpl

Esim. v. 2015 75 ÷ 20 ÷ 21 = 0,18 kg

Kalastusvaikutukset ovat ilmeisiä Jormasjärvellä ja Laakajärvellä. Hakemuksen perusteena on käytetty väitettä, ettei kalastukselle tulisi haittaa, mutta PSAVIN korvaustarkastelussa jopa Talvivaaran konsultti Pöyryn ammattikalastajaraportissa ilmenee kalalajeja hävinneen Laakajärveltä ja pohjoisen järven kalojen käyneen pienikokoisiksi ja todetaan kalastajan korvattavat tappiot Pöyry oy on Talvivaaran konsulttina todennut Herkkupörssi Hyvönen ky:n vahingot Laakajärvellä.

2015 havaintoja Laakajärvellä on pyydysten erittäin voimakas limoittuminen, nostettava verkko on ollut kuin vihreää köyttä, Kuva 1. Tämä käytännössä esti kalojen saamisen ja pyynnin.



Kuva 1. Verkkojen yllättävää ja uutta limoittumista Laakajärvellä syksyllä 2015

Kunnioittavasti

xxx

Haitankärsijöiden käyttöön Lausunto 28.2.2017  
Laaka todennäköisiä riskejä sekä vahinkoja Talvivaaran päästöistä

### 1. Talusveden riskit, Viranomaisen käyttökielto

Alueen terveysviranomaisen Ylä-Savon SOTE on 28.6.2012 antanut talusvedestä seuraavan ohjeen:

**”Ympäristölautakunta suosittelee, että Sonkajärven kunnan alueella sijaitsevalla Nilsiä reitin osalla, joka ulottuu Laakajärvestä Sälevään käytetään sauna ja pesuvedenä muuta kuin järvivettä, mikäli muuta vettä on saatavilla.** Suositus perustuu varovaisuusperiaatteeseen, jonka mukaan terveydensuojeluviranomainen ei tällä hetkellä voi sanoa järviveden olevan em. vesialueella turvallista käytettäväksi. Erityisesti tulisi välttää veden ottamista syvänealueilta, koska joidenkin Talvivaara Sotkamo Oy:n jätevesistä peräisin olevien haitta-aineiden pitoisuudet ovat syvänteissä suurempia kuin pintavedessä. Suositus ei koske vesistön käyttöä uimiseen eikä kalojen käyttöä elintarvikkeena ole rajoitettu. Tämä suositus on voimassa toistaiseksi.”

<http://www.sonkajarvi.fi/loader.aspx?id=902cf907-c3c6-4cd6-b56b-5b339dc1b803>

Koska käytännössä vedenhankkiminen on jollain kustannuksella mahdollista, on kyseessä käytännössä käyttökielto. Asukkaat, mökkiläiset ja muut vedenkäyttäjät luonnollisesti uskalla käyttää vettä tämän viranomaisohjeen jälkeen. Viranomaisen on täytynyt antaa ohje perustuen havaittuihin oireisiin ja riskiarvioon.

Liitteenä kopio Ylä-Savon SOTE-viranomaisen sähköpostiviestistä 28.2.2017 paikalliselle haitankärsijälle, jossa kerrotaan, että suositus on edelleen voimassa johtuen jatkuvista päästöistä.

Samassa linkistä löytyy myös Kainuun ELY tiukempi kielto koskien Kivijärveä sekä lyhytaikainen tiukempi kielto Pohjois-Laakajärvellä tilanteessa, jossa erittäin emäksinen (korkea pH) jätevesi virtasi oikovirtauksena yli Kivijärven. Oikovirtauksia on hyvin voinut esiintyä myös tämän jälkeen.

### 2. Iho-oireet ja hajuhaitat vedestä

Ainakin vuonna 2011 löyly/pesuvesi aiheutti ennen kokemattomia iho-oireita Kiltuan rannoilla. Ilmiö seuraa aikaisemmin saastuneen reitin yläjuoksulla ensin Kivijärvellä ja sitten Laakajärvellä mainittuja allergiatyypisiä iho-oireita. Vastaavasti vedenpinnassa havaittiin vaahtoa ja/tai öljymäisiä kerroksia ja samanaikaisesti Laakajärveen purkautui erittäin korkeita haitta-aineiden päästötasoja.

Päästöjen yhteydessä on kerrottu myös hajuhaitoista. Osa näistä voi liittyä veden pinnalla kulkeviin päästöihin sekä päästöjen rikkiyhdisteisiin, joiden on havaittu aiheuttavan rikkivedyn muodostusta rannoilla.

Viranomaiset eivät seuraa vedenpintajännityksessä leviäviä päästöjä. Tyypillisesti pintamittaus tehdään 1 metrin syvyydestä.

### 3. Kalojen kohonneet elohopeapitoisuudet

Talvivaaran sulfaattipäästöt aiheuttavat vesien kerrostumista syvänteissä erityisesti talvella. Kerrostuminen ja vähähappisuus pohjan lähellä ajoittainkin johtaa metyylielohopean kautta kalojen elohopeapitoisuuksien nousuun.

Laillinen EUn ympäristölaatunormi on elohopea pitoisuuden kaloissa nousu 20 mikrogramma/kg (asetus 868/2010). Johtuen paikoittain Suomessa jonkin verran yleisistä elohopeaongelmista viranomaiset ovat päättäneet, että normia tarkkaillaan 15-20 cm mittaisista ahvenista. Normin ylittyminen tarkoittaa vesistön laadun heikkenemistä. Lisäksi kaloilla on EUn asettamat terveysperusteiset myyntirajat 0.5 mg/kg muille kaloille ja 1.0 mg/kg hauelle.

Talvivaaran 2008-2014 vuotojen, juoksutusten ja poikkeusjuoksutusten jäljiltä ahventen elohopeapitoisuuksien selvää nousua on havaittu EVIRAn mittauksissa 2012-2015 esimerkiksi Sotkamon Jormasjärvessä ja erityisesti Savon Laakajärvestä. Laatunormi tarkoittaa siis 0.020 mg/kg lisäystä ja tämä on

Jormasjärvässä noin 10- ja Laakajärvässä yli 20-kertainen (tosin käsittäen kaikenkokoisia ahvenia).

[https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/vierasaineet/talvivaara/tiedote\\_v\\_kierros\\_ahven\\_ja\\_sarki\\_taulu\\_kot\\_oulujoen\\_ja\\_vuoksen\\_vesistot\\_hg.pdf](https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/vierasaineet/talvivaara/tiedote_v_kierros_ahven_ja_sarki_taulu_kot_oulujoen_ja_vuoksen_vesistot_hg.pdf) (linkki ei mahdollisesti toimi, kuva on aikaisemmassa aineistossa)

Ylä-Savon SOTEn mittausaineisto kokoomanäytteistä 2013 ja tammikuu 2016 osoittaa vastaavaa kohoamista Kiltualla. 2016 aineisto on pieniä laatu normikokoisia ahvenia ja verrattuna 2013 pieniin ahveniin elohopea on noussut ja muutokset tarkoittavat myös ympäristölaatu normin ylitystä.

Ahvenet ja mateet ylittävät laillisen myyntirajan 0.5 mg/kg ja kuhat ovat rajalla 2016. Myös haukien pitoisuus on korkeahko ja suuremmassa joukossa voi olla yksittäisiä normin ylityksiä.

<https://www.savonsanommat.fi/kotimaa/Kalojen-elohopeapitoisuus-kasvoi-paljastus-Kainuun-ja-Savon-rajalla/742454>

Pitoisuudet ovat nousseet kahdessa vesistössä yhtäaikaan Talvivaaran päästöjen kanssa nousseet yli myyntirajojen.

Terrafame on esittänyt informaatiota, että elohopeapitoisuudet eivät ole vaarallisia, jos noudattaa EVIRAN syöntisuositusta 1-2 kertaa 100g kuukaudessa kalan alkuperää vaihdellen. Suosituksesta on tiukempia versioita esimerkiksi raskaana oleville. Luonnollisesti tämä on täysin kohtuuton kalastusta harjoittavalle ranta-asukkaalle. Ammattikalastajat eivät saa myydä myyntinormin ylittäviä kaloja.

Ympäristölaatu normin ylitys tarkoittaa vesistön tilan heikkenemistä EUn virallisen normin mukaan.

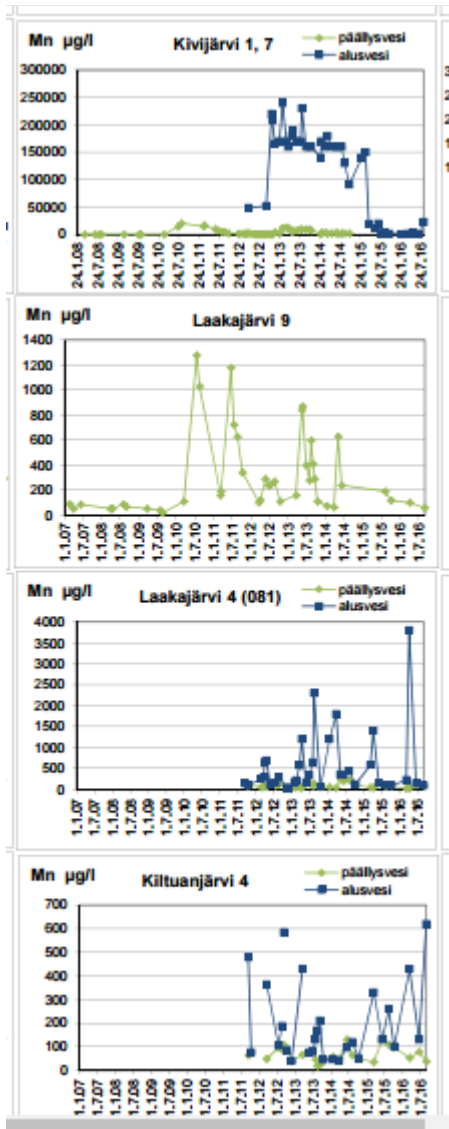
#### 4. Mangaani.

Viranomaiset eivät ole selvittäneen vesistössä tapahtuneita mangaanipitoisuuksien nousuja. Kohoaminen liittyyneen syvänteissä tapahtuvaan kerrostumiseen ja vähähappisuuteen ja riippuu kunkin järven tilanteesta mukaan lukien syvänteiden rakenteet. Mangaanin yhteydessä on siten syytä epäillä myös metyylielohopean ja elohopean tasojen nousua.

Vuonna 2015 purkautui Kivijärven yhden syvänteen (no 7, yksi kolmesta tarkkaillusta syvänteestä) Talvivaaran vuodoista seurannut kerrostuminen. Syvänteen sulfaatti ja mangaanipitoisuudet olivat korkeita. Kivijärven alusveden kemiallinen ja mikrobiologinen tila on ollut epästabiili ja on syytä olettaa, että purkautunut vesi on ollut haitallista alapuolisessa vesistössä. Ilmiö johtuu Talvivaaran vanhoista päästöistä ja sekä Talvivaaran, valtion erityistarkkailussa olleen ja kaivosta hallinneen Talvivaaran yrityssaneerauksen sekä Talvivaaran konkurssipesän haluttomuudesta hoitaa viranomaisten edellyttämää saastuneiden järvien puhdistusta.

Vuonna 2016 havaittiin vesireitin järjestyksessä alapuolisessa vesistössä ensin Laakajärven ja sitten Kiltuan syvänteessä ennätysellisiä mangaanipitoisuuksia. Mangaani vesistössä on seurausta Talvivaaran päästöistä mahdollisesti johtuen osin myös tehdyistä poikkeusjuoksutuksista sekä sedimenttien saastumisesta. Kuva alla Terrafame.fi Q3 2016 pintavesien tarkkailu,

[https://www.terrafame.fi/media/neljannesvuosiraportti\\_q32016\\_pintavesien\\_tarkkailu.pdf](https://www.terrafame.fi/media/neljannesvuosiraportti_q32016_pintavesien_tarkkailu.pdf).



Juomaveden mangaaninormi 50 mikrogrammaa/litra. THL on korostanut aineen riskialttiutta hermomyrkkynä lapsille. Talvivaara-viranomaiset väittävät, että järvivettä ei tule muutoinkaan käyttää juomavetenä. Toisaalta Metsähallituksen retkeilyopas kertoo, että pohjoisen Suomen pintavedet ovat ainakin keitettyinä juomakelpoisia. Juotavaa järvivettä on myös mainostettu Suomen maabrändinä. Tämän luontoarvon hävittäminen on selvä haitta ja vahinko.

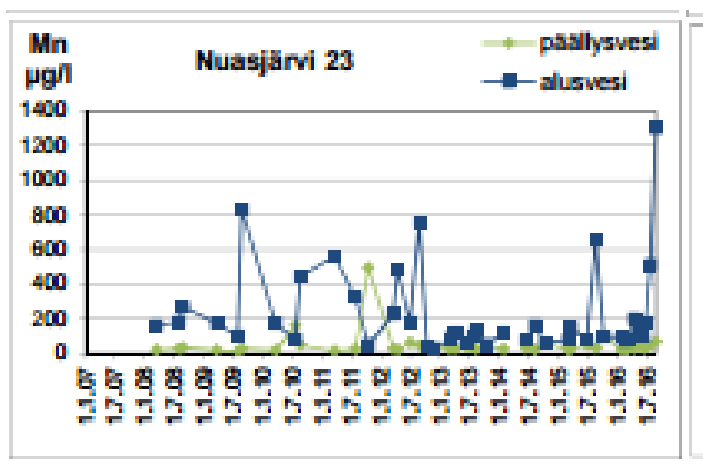
Juomavesinormista seuraa myös velvollisuus rajoittaa lasten uintia, koska lapset nielevät tahattomasti vettä uimessaan. Tälle on olemassa virallinen normimäärä aikayksillä kohden (50 ml/ 0.5 tuntia?). On ilmeistä, että korkeat mangaanipitoisuudet uimessa ovat vastaavasti riski myös varttuneemmille henkilöille.

On myös raja-arvo viljelyksien kastelulle 200 mikrogramma/L. THL on antanut löylyvedelle raja-arvion 1000 mikrogrammaa/litra. Arvion perustelut ovat epäselvät ja löylyveden ja saunomisen määrä sekä saunojen veden käyttö vaihtelevat ja esimerkiksi savusaunassa vettä voi höyrystyä 10-kertainen määrä.

Mangaani on myös ekologisesti haitallista ja voi liittyä vesistön pieneliöstön muutoksiin.

Kun alusveteen kerrostunut mangaani vapautuu pintaveden mangaani voi nousta joksikin aikaa yli e.m. normien. Nuasjärvellä 2011 lopulla tämä onnistuttiin mittaamaan, kuva alla Terrafame.fi Q3 2016 pintavesien tarkkailu, Liite 2. Ilmeisesti tämä edellyttää tyyntä säätä ja mittauksen täytyy sattua kerrostumisen purkautumiseen, mikä on harvalla mittaustiheydellä esim. Kiltualla epätodennäköistä

Ilmiön esiintymistä ei voi ennustaa, eikä ranta-asukkailla ole mahdollisuutta mitata veden mangaanipitoisuutta jatkuvasti. Tässä on yksi peruste kohdassa 1 mainitulle käyttökielolle. On olemassa myös peruste rajoittaa uintia ja veden kastelukäyttöä.



### 5. Kalojen laadun sekä maineen heikkeneminen/pilaantumien

Kuluttajat noudattavat varovaisuusperiaatetta saastuneiksi arvioimiensa vesistöjen suhteen. Talvivaaran konsultti Pöyry on todennut 2014 vahingot kalan maineelle Laakajärvellä ammattikalastajalle.

[https://tietopalvelu.ahtp.fi/Lupa/Lisatiedot.aspx?Asia\\_ID=891576](https://tietopalvelu.ahtp.fi/Lupa/Lisatiedot.aspx?Asia_ID=891576) Alempi täydennys,

ammattikalastajaselvitys, Pöyry 24.3.2014.

Laakajärvellä on havaintoja elohopeapitoisuuksien lisäksi muita haitta-aineista kaloissa. Laakajärven kuhakanta on heikentynyt ja on ilmeistä, että osa siitä on siirtynyt Kiltuaan ja mahdollisesti alapuoliseen vesistöön ns. pakouinilla. On sitten syntynyt tilanne, että Laakajärvessä ongelmalliseksi todettua kalaa on myös alapuolisessa vesistössä.

### 6. Sedimenttien ja rantamaan pilaantuminen

Kansalaismittauksissa on havaittu pilaantumista indikoivia metalliarvoja ja radioaktiivisuusarvoja Laakajärven ja Jormasjärven rannoilla vesirajassa ja sedimenteissä. Metallipitoisuuksien kohoaminen vaikuttaa mahdolliselta myös Kiltualla ja radioaktiivisuushavainnot ovat johdonmukaisia suhteessa muuhun saastuneeseen alueeseen.

### 7. Kalojen/kuhien karkoittuminen

Savon puolelta on esitetty kansalaishavaintoja kuhien karkoittumisesta syvänteistä ja pakouinneista. Tämä on ilmeisintä Laakajärvellä, mutta havaintoja on myös alapuolisesta vesistöästä. Ongelma on myönnetty Talvivaara-Terrafamen purkutupkikäsittelyssä todennäköisesti Nuasjärvellä tapahtuvaksi ja siitä on luvassa määrätty merkittäviä korvauksia, ilman että elohopeahaittaa on harkittua. Lisäksi lupaviranomainen on käynnistänyt korvauskäsittelyt 2013- jälkeisissä luvissa ennakoimattomien haittojen selvittämiseksi.

### 8. Avoimia kysymyksiä

Lukuisat mahdolliset saastumisongelmat ovat selvittämättä johtuen viranomaisten halun tai resurssien puutteesta. Esimerkkeinä mainitaan seuraavat.

Samoin syvänteissä ja sedimentin pinnassa tapahtuvaa rikkivedyn muodostumista tulee seurata. Se voi olla yksi syy kalojen karkoittumiseen, kun rikkivety on erityisen myrkyllistä eliöille. Rikkivedyn ja hapettomuuden tiedetään aiheuttavan myös pohjaeliöiden kuolemaa. Pohjaeliöt ovat tärkeitä ravintoketjujen ylläpitäjiä.

Vesien kohonnut kokonaiselohopea voi olla uudessa riski iholatistukselle tasoilla, jotka jäävät virallisten tarkkailun alapuolelle. Talvivaaran malmio on erityisesti elohopeapitoinen. Päästöjä on tullut paitsi n.s.

puhdistetuista/käsitellyistä jätevesistä, mutta myös mm. prosessivedestä.

Pieneliöiden ekologiset muutokset johtuen korkeista suolapitoisuuksista. On todennäköistä, että suolaisen veden pieneliöstö ei pysty ylläpitämään makean veden ravintoketjuja.

Päästöjen vaikutukset rehevöitymiseen esimerkiksi fosforin vapautuessa vähähappisissa syvänteissä ja toisaalta päästöjen yhteisvaikutukset vesistön orgaanisen aineksen kanssa. Laakajärvellä, Jormasjärvellä ja Nuasjärvellä on havaintoja poikkeuksellisista leväkukinnoista.

Edelleen happikadon vähetessä tai aikaisen kevään ja jäidenlähdon yhteydessä on riski

happamoitumisilmiöistä, jotka esimerkiksi Pyhäjärven Junttiselällä aiheuttivat kalakuolemia 2004.

Pintajännityksessä leviävät päästöaineet, hiukkaset ja kuitumaiset aineet, erilaiset kalvot ja vaahdot.

Lukuisien luvittamattomien haitta-aineiden vaikutukset ovat selvittämättä, kuten harvinaisten suola-aineet:

litium, strontium ja rubidium, samoin vesistössä normaalia yleisemmiksi myös viranomaisten toteamat ns.

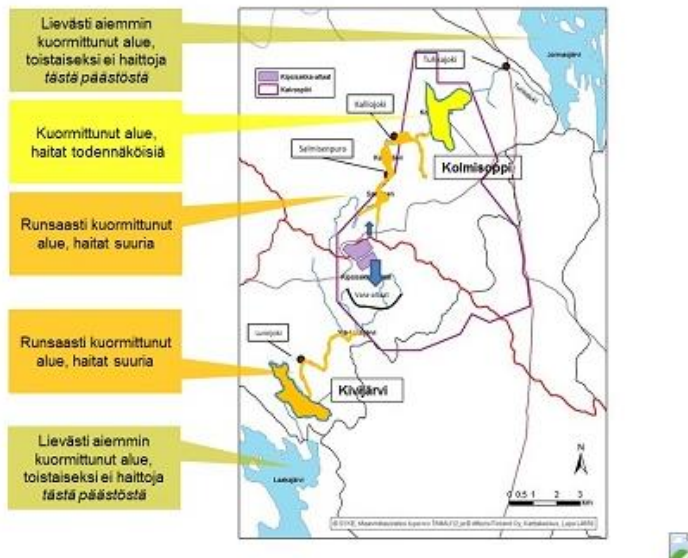
biologisesti rikastuvat ns. harvinaiset maametallit, ja esimerkiksi rikastuvat radioaktiiviset aineet kuten lyijy-210 ja polonium-210.

#### Viranomais selvitykset päästöistä

SYKE on tehnyt raportin 2013 Talvivaaran 2012 marraskuun vuodon raskasmetallien vaikutusalueesta talvella 2012-2013.

[https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Talvivaaran\\_jatevesivuodon\\_ymparistovaik\(2786\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Talvivaaran_jatevesivuodon_ymparistovaik(2786))





Arvio marraskuun 2012 jätevesipäästön vaikutuksista pintavesissä

Raportti 1.3.2013

<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38465>

Raportista puuttuvat oleellisesti kaikki e.m. haittoja aiheuttaneet lukuisten haitta-aineiden ja kymmenien tuhansien tonnien vuosittaisten suolapäästöjen vaikutukset:

i) vuodon päästöjen sulfaatin ja suola-aineiden ja kalkituksen haitat, päästön myöhempi leviäminen ja yhteisvaikutukset seuraavien kanssa

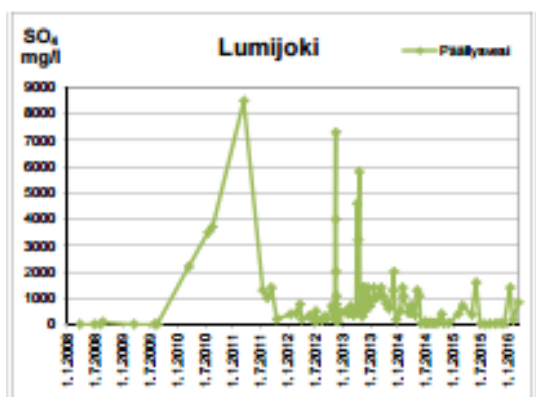
ii) muut Talvivaaran 4-5 suurempaa vuotoa, sekä lukuisat pienemmät vuodot, kuten talven 2015 kipsisakkavuoto Lumijokeen. Osassa vuodoissa on päässyt prosessiliuosta vesiin, tämän haitta-ainepitoisuudet ovat erittäin korkeat ja haitta-aineiden kirjo on laaja käsittäen myös radioaktiivisia aineita kuten erittäin korkeat uraanipitoisuudet, luonnon torium, uraanisarjan torium-230 sekä mahdollisesti haitalliset pitoisuudet myös muita uraani- ja torium sarjan hajoamistuotteita. Näitä päästettiin vesistöön Savon puolelle esimerkiksi keväällä 2013 Kortelammen vuodossa.

iii) hajapäästöt esimerkiksi Ylä-Lumijärven oikeuden määräyksen vastaisesti puuttuneista patojärjestelyistä ja jäteveden sekä sedimenttien karkaamisesta vesistöön tai värikkään ns. ”rauta”-veden päästö kevättalvella 2013, Sotkamon puolella Talvijokeen Pirtti- ja Kivipuroista ja Härkäpuron jatkuvat suuret raskasmetallien kuten nikkelin, sinkin ja kadmiumin päästöt.

iv) luvat ylittäen tehdyt hätä- ja poikkeusjuoksutukset, joissa ajoittain on päästetty erittäin korkeita haitta-ainepitoisuuksia, esimerkiksi touko- kesäkuussa 2013 suuria määriä laittomia kadmium-pitoisuuksia sisältäviä vesiä Vuoksen vesistöön. Osassa poikkeusjuoksutuksissa on päästetty vuodoista kerättyjä vesiä eri tavoin ja laatusesti kalkki- tai lipeäkäsiteltynä.

iv) 2007 luvan keskiarvonormin 170 mg/L kymmeniä kertoja ylittäneet jatkuvat sulfaattipäästöt. Ja muut luvissa virheellisestä tiedosta johtuvat päästöt, esimerkiksi natrium-, mangaani-, magnesium-, rauta- ja kadmium –päästöt. Sulfaatti- ja suolapäästöissä on kysymys vuosittain kymmenien tuhansien tonnien päästöistä, jotka aiheuttavat kerrostumista ja esimerkiksi elohopean kohoamista kaloissa. SYKE raportissa todetaan, että suolapäästöt aiheuttavat kerrostumista ja ekologisia muutoksia makean veden pieneliölajien muuttuessa suolaisemman veden lajeiksi.

Sulfaattipäästöt ovat tulleet Vuoksen vesistöön Lumijokea seuraavasta kuvasta näkyy, että tämä ongelma oli rajallinen 2012 lopulla, ns. suuren vuodon aikaan (eikä SYKE tarkastellut sitäkään). Kuva alla Terrafame.fi Q3 2016 pintavesien tarkkailu, Liite 3, [https://www.terrafame.fi/media/neljannesvuosiraportti\\_q32016\\_pintavesien\\_tarkkailu.pdf](https://www.terrafame.fi/media/neljannesvuosiraportti_q32016_pintavesien_tarkkailu.pdf).



Myös ns. puhdistetun/käsitellyn jäteveden päästöt on todettu haittaa aiheuttaviksi myöhemmässä luvituksessa ja niistä on määrätty ennakoivia korvauksia kalastuskunnille sekä käsittely ennakoimattomien haittojen korvaamiseksi. Myöhemmässä käsittelyssä vesille on tullut normeja esimerkiksi kadmiumille, mangaanille ja raudalle ja nikkelin EU-laatunormi on huomioitu.

Ongelmallista päästöjen ja saastumisen seurannassa on Talvivaaran ja Kainuun ELYn käyttämät laittomat määritysrajat raskasmetallien tarkkailussa 2010-2012 EU-laatunormiaineille kuten nikkeli ja kadmium, sekä muut tarkkailuohjelmien heikkoudet.

#### Sulfaatti, suolat ja kerrostuminen tarkemmin

Talvivaaran sulfaattipäästöt aiheuttavat vesien kerrostumista syvänteissä erityisesti talvella. Kerrostuminen on pysyvää Kivijärvellä (paitsi syväne 7 ks. 4. Mangaani), se on ollut vaihtelevaa Laakajärvellä ja kohonneita sulfaattipitoisuuksia on havaittu myös Kiltualla ja alapuolisella Nurmijoen reitillä.

Kerrostuminen leviää erityisesti talvella syvänteestä syvänteeseen, vahinko ulottuu siten keskipitoisuuksina havaittavaa ongelmaa pidemmälle virtauksen mukana. Kerrostuminen riippuu erityisesti syvänteiden syvyydestä ja jyrkkyydestä.

Kerrostuminen johtaa hapen vähetessä syvänteissä metyylielohopean muodostukseen. Tämä rikastuu erittäin voimakkaasti planktoniin ja edelleen kaloihin. Keskimääräinen rikastuminen on yli 2-miljoona kertainen veden pitoisuudesta kaloihin. Haussa rikastuminen on vielä suurempaa.

Kunnioitavasti

xxx

Ylä-Savon ja Kainuun Soten käyttörajoitukset Laakajärvellä  
Liitteenä 2013 ja 2016 Ylä-Savon SOTEn kala-analyysejä.

Kopio sähköpostista, jolla Ylä-Savon SOTE vahvistaa kohdan 1 suosituksen olevan edelleen voimassa.

----- Forwarded message from xxx> -----

From: xxx>  
Date: Tue Feb 28 10:53:19 EET 2017  
To: xxx>  
Subject: VS: Re: lausunloluonnos Kiltuan ja Nurmijoen haitoista

Ylä-Savon SOTE kuntayhtymän ympäristölautakunnan päätös, joka on annettu 28.6.2012 on edelleen toistaiseksi voimassa. Suositusta järvivesien käytöstä ei ole katsottu aiheelliseksi poistaa, koska kaivosalueelta tulevan jäteveden laatu ja määrä vaihtelevat. Talvivaara Sotkamo Oy:n konkurssipesä ja Terrafame Oy ovat tehneet ympäristöluvan vastaisia ylimääräisiä jätevesien juoksutuksia vuosina 2015 ja 2016. Aikavälillä 16.4. - 1.6.2015 Vuoksen vesistön suuntaan juoksutettu ylimääräinen ympäristöluvan vastainen jätevesimäärä oli yli 1,3 miljoonaa kuutiometriä, mistä aiheutui mm. ylimääräistä sulfaattikuormitusta 2115 tonnia Vuoksen vesistöön. Joulukuussa 2015 ylimääräisten juoksutusten kokonaismäärä oli 775 000 kuutiometriä ja keväällä 2016 Terrafame Oy:n ilmoituksen mukainen arvio ylimääräisistä juoksutuksista yhteensä oli 1,5 - 2,5 miljoonaa kuutiometriä.

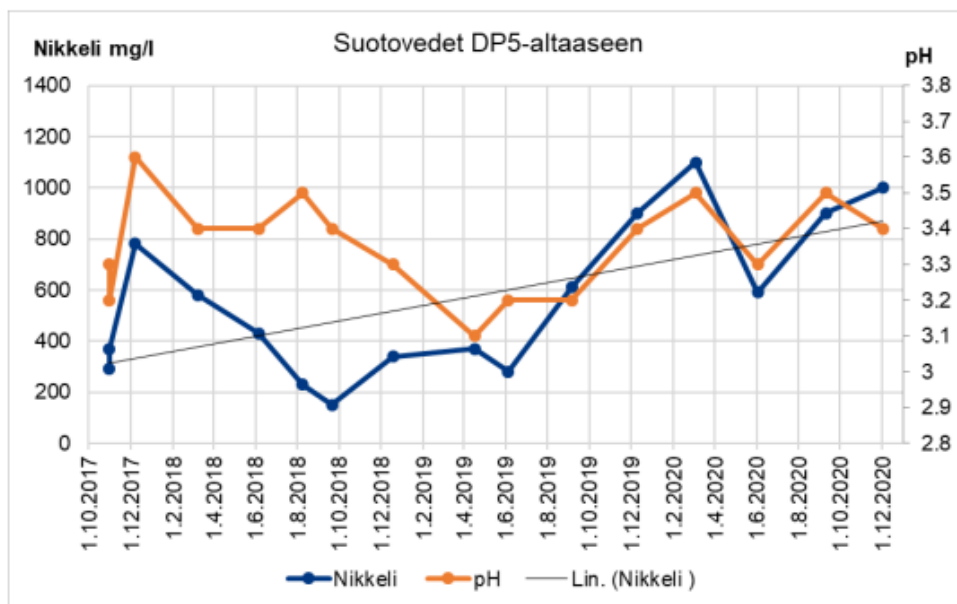
Liitteenä ympäristölautakunnan päätös 28.6.2012

xxx

### Liite 3

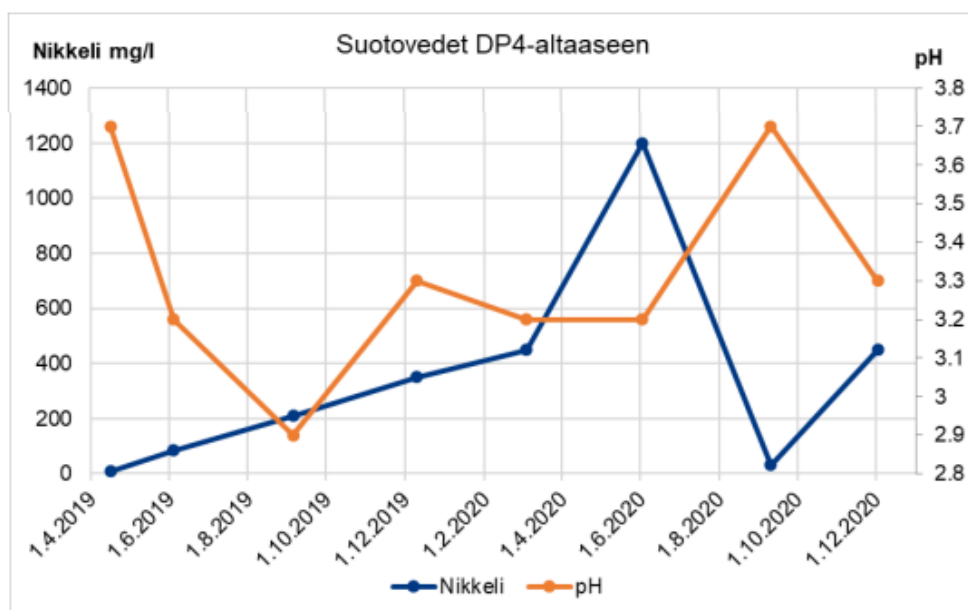
#### Suotovesialtaiden DP4 ja DP5 pitoisuudet Terrafamen 2020 osa 3 vesipäästöjen tarkkailu sivu 10

Suotovesien keskimääräisiä pitoisuuksia vuosina 2017-2020 on koottu taulukkoon (taulukko 3-3). Nikke ohella suotovedet sisältävät korkeita pitoisuuksia mm. alumiinia, sinkkiä, sulfaattia ja typpeä, ja myös sähköjohtavuus on ollut korkea (taulukko 3-3).



Kuva 3-4. KL2-alueen suotovesi DP5-altaaseen 2017-2020.

Uudemman DP4 altaan nikkeli



Kuva 3-5. KL2-alueen suotovesi DP4-altaaseen 2019-2020.

Taulukko 3-3. KL2-alueen suotovesien keskimääräisiä pitoisuuksia vuosilta 2017-2020.

	näyte- määrä kpl	pH	Klinto- aine mg/l	Alumiini (Al) mg/l	Nikkeli (Ni) mg/l	Sinkki (Zn) mg/l	Rauta (Fe) mg/l	Mangaani (Mn) mg/l	Uraani (U) µg/l	Koboltti (Co) mg/l	Lyijy (Pb) µg/l	Sulfaatti (SO4) mg/l	Kadmium (Cd), liuk. µg/l	Sähkön- johtavuus mS/m	Typpi (N) mg/l
<b>KL2, suotovedet DP5-altaaseen</b>															
ka 2017	3	3.4	42	1 040	480	970	1 777	1 313	3 767	17	15	42 333	3 533	1 433	16
ka 2018	5	3.4	154	572	346	994	1 604	1 014	3 300	12	22	30 200	3 780	1 280	10
ka 2019	4	3.2	178	2 501	540	1 775	1 848	2 238	6 325	14	24	23 250	8 000	1 925	5.0
ka 2020	4	3.4	114	1 228	898	3 100	2 350	4 325	12 725	16	30	34 775	8 975	2 325	2.4
<b>KL2, suotovedet DP4-altaaseen</b>															
ka 2019	4	3.3	22	189	163	618	167	924	2 850	4.5	18	7 020	3 348	765	15
ka 2020	4	3.4	38	1 003	533	2 590	520	3 095	12 190	15	37	14 915	8 875	1 205	8.4

TAULUKKO 1

		Sivukivi DP 4*	Vaarallisen jätteen	Ylitys	Vaarallisen jätteen	Ylitys	Ympäristölaatu-	Ylitys
		Vuosi 2020	kaatopaikka***	kertaa	kaatopaikka***	kertaa	normi**EU Cd Ni/muu	kertaa
			Kaikki yhteen litraan		Keskiarvo 10 litraa			
			331/2013	mg/L(kg)	331/2013	mg/L	mikrog/L	
Kadmium	mg/L	14	5	2,8	0,5	28	0,1	140000
Nikkeli	mg/L	1200	40	30	4	300	5	240000
Sinkki	mg/L	5700	200	28,5	20	285	8	712500
Uraani	mg/L	26			0,1	260	0,1	260000

\*Terrafamen päästöarkkailu 2020 sivu 53/93

[https://www.terrafame.fi/media/ymparistoraportit/2020/osa3\\_terrafame\\_vesipaastojen-tarkkailu2020.pdf](https://www.terrafame.fi/media/ymparistoraportit/2020/osa3_terrafame_vesipaastojen-tarkkailu2020.pdf)

\*\*EU:n ympäristölaatonormit nikkeli 5 mikrog/L, kadmium 0.1 mikrog/L, Sinkki Australia

Zn 8 mikrog/L <https://www.waterquality.gov.au/anz-guidelines/guideline-values/default/water-quality-toxicants/toxicants/zinc-2000>

ECHA 7.8 mikrog/L s. 203 <https://echa.europa.eu/documents/10162/d7248de0-eb5b-4a9b-83b9-042c4fd66998>

Uraani EU SCHER 0.1-1 mikrog./L sivu 17 aquatic PNEC 0.1-1 mikrog/L

[https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/scientific\\_committees/environmental\\_risks/docs/scher\\_o\\_123.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_123.pdf)

\*\*\* Kaatopaikka-asetus 331/2013 1 raja liukeneminen mg/kg 1 kg jätettä/ 10 litraa vettä liuossuhteella

1. arvo: oletus liukenee 1 litraan, 2. 10 L keskiarvo. Jätteissä paljon metallia ja liukeavat kauan. Uraani STUKin puuttumisraja 100 mikrog./litra

Terrafame Oy, Vesipäästöjen tarkkailu 2020  
Sivukiven läjitysalueen KL2 näytetulokset v. 2020



Sivukivitäytöstä suotautuvat vedet

Näytepiste/ näytenumero	Parametri/ Ottopäivä	Lämpötila (näytteen- ottajan mittaama)	Alumiini (Al)	Antimoni (Sb)	Arseeni (As)	Barium (Ba)	Elohopea (Hg) liuk.	Fosfori (P)	Kadmium (Cd) liuk.	Kalsium (Ca)	CODMn	Kiintoaine (GF/C)	Koboltti (Co)	Kromi (Cr)	Kupari (Cu)
	Yksikkö	°C	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<b>Suotovedet altaaseen DP5</b>															
750-2020-00010674	4.3.2020	1.2	1 500 000	1.7	660	2.3	0.058	0.37	11 000	410	340	95	22 000	97	220
750-2020-00030417	2.6.2020	11.2	750 000	<1.0	2.5	<2.0	<0.10	0.061	6 700	400	230	130	12 000	68	1 600
750-2020-00061659	10.9.2020	7.3	960 000	1.3	14	4.8	<0.10	0.19	7 200	420	290	120	15 000	87	240
750-2020-00087550	2.12.2020	4.8	1 700 000	2.7	670	2.7	<0.10	0.35	11 000	430	330	110	16 000	83	510
<b>Suotovedet altaaseen DP4</b>															
750-2020-00010672	4.3.2020	0.9	850 000	<1.0	480	9	0.054	0.16	14 000	400	25	47	13 000	110	30 000
750-2020-00030497	2.6.2020	10	2 000 000	1.8	7	39	<0.10	0.27	9 400	1500	31	50	35 000	350	93 000
750-2020-00061658	10.9.2020	8.5	62 000	<1.0	<1.0	15	<0.10	0.023	1 100	69	13	38	890	9.6	2 000
750-2020-00087549	2.12.2020	8.2	1 100 000	4.6	350	17	<0.10	0.3	11 000	420	58	18	11 000	410	25 000

Näytepiste/ näytenumero	Parametri/ Ottopäivä	Lyijy (Pb)	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni)	pH	Rauta (Fe)	Sinkki (Zn)	Sulfaatti	Sähkön- johtavuus	Typpi (N) kok.	Uraani (U)	Vanadiini (V)
	Yksikkö	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l		µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	mg/l	µg/l	µg/l
<b>Suotovedet altaaseen DP5</b>														
750-2020-00010674	4.3.2020	40	2 200	5 400 000	240	1 100 000	3.5	2 800 000	3 700 000	43 000	2 800	4.5	15 000	130
750-2020-00030417	2.6.2020	22	920	2 800 000	120	590 000	3.3	1 700 000	1 900 000	23 000	1 800	1.8	7 900	71
750-2020-00061659	10.9.2020	25	1 700	4 500 000	150	900 000	3.5	2 600 000	3 100 000	32 100	2 200	2.6	11 000	130
750-2020-00087550	2.12.2020	31	2 000	4 600 000	150	1 000 000	3.4	2 300 000	3 700 000	41 000	2 500	0.59	17 000	110
<b>Suotovedet altaaseen DP4</b>														
750-2020-00010672	4.3.2020	17	920	2 400 000	300	450 000	3.2	350 000	2 200 000	20 000	1 700	12	11 000	17
750-2020-00030497	2.6.2020	47	2300	7 200 000	830	1 200 000	3.2	1 300 000	5 700 000	14 000	1 200	12	26 000	130
750-2020-00061658	10.9.2020	1.7	66	180 000	21	32 000	3.7	28 000	160 000	1 660	220	1.8	760	4
750-2020-00087549	2.12.2020	84	940	2 600 000	170	450 000	3.3	400 000	2 300 000	24 000	1 700	7.9	11 000	35