



Terrafamen kaivoksen alapuolisten vesistöjen tila kesäkuussa 2016

Terrafame Oy:n kaivoksen vesistö päästöjä ja alapuolisten vesistöjen tilaa tarkkaillaan säännöllisesti tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailun tavoitteena on selvittää kaivosalueelta johdettavien vesien vaikutusalueen laajuus ja vaikutuksen suuruus. Tarkkailusta vastaavat ensisijaisesti kaivosyhtiö ja sen valitsevat konsultit. Kaivoksen jätevesien vaikutukset ovat ilmenneet alapuolisissa vesistöissä selvimmän kohonneina mangaani-, natrium- ja sulfaattipitoisuuksina sekä pienissä vesistöissä kerrostuneisuutena.

Kaivoksen aiempien vuosien vaikeuksista johtuen kaivosalueelle varastoitu vesimäärä on aiheuttanut haasteita veden hallinnassa. Sulfaatin ja natriumin pitoisuudet puhdistetussa jätevedessä ovat rajoittaneet vesien purkamista purkupuutkea pitkin, sillä niiden pitoisuuksia on rajoitettu kaivoksen ympäristöluvassa vesistöjen pysyvän kerrostumisen sekä ekologisten ja terveysvaikutusten ehkäisemiseksi.

Kaivosalueelta johdetaan vettä Oulujoen ja Vuoksen vesistöjen suuntiin. Etelään Vuoksen suuntaan vettä johdetaan Kortelammen käsittely-yksiköiltä Ylä-Lumijärven ohittavaan purkuojaan, joka laskee Lumijokeen. Oulujoen suuntaan vettä johdetaan vesivarastoaltailta, kuten Latosuon altaalta Kuusijokeen ja edelleen Kalliojokeen. Latosuon altaalta johdetaan vettä myös Nuasjärveen Juurikkalahden edustalle vuoden 2015 aikana rakennettua purkupuutkea pitkin. Purkupuutken varsinainen käyttö alkoi marraskuun 2015 alussa. Purkupuutken kautta ulosjuoksutettavan vesimäärän lisäksi vettä on johdettu myös Oulujoen ja Vuoksen vesistöjen purkureiteille lainvoimaisten ympäristölupien mukaisesti sekä ylimääräisten juoksutusten aikaan joulukuussa 2015 ja huhti-toukokuussa 2016 varastoaltaiden vesipintojen saavuttaessa niille määritellyt varorajat. Kevään ylimääräiset juoksutukset lopetettiin 6.5. kun altaiden pinnat olivat palautuneet ympäristö- ja patoturvallisuuden kannalta turvalliselle tasolle. Vuoden 2016 aikana 76 % puretuista vesistä on johdettu Oulujoen vesistön suuntaan, joko purkupuutken tai vanhalle purkureitille kohdistuneiden juoksutusten kautta.

Pohjoinen purkureitti, Oulujoen vesistö ja Nuasjärvi

Kaivoksen lähimmät järvet pohjoisella purkureitillä Salminen ja Kalliojärvi, ovat edelleen kerrostuneita, johtuen alusveden suolaisuudesta. Veden pH Salmisessa on edelleen hapan kun taas Kalliojärven veden happamuus on vähentynyt. Kolmisoppijärven ja Jormasjärven kevätkierto ei ole täysin toteutunut kaikissa tarkkailtavissa syvänpisteissä ja kerrostuneisuus ei ole täysin purkautunut. Sulfaattipitoisuus on Kolmisoppijärven tarkkailupisteiden päällyksivedessä 230 mg/l ja alusvedessä 530 mg/l. Tuhkajoen sulfaattipitoisuus vastaa Kolmisoppijärven päällyksiveden pitoisuutta. Jormasjärven tarkkailupisteiden sulfaattipitoisuus on päällyksivedessä noin 60-90 mg/l ja alusvedessä 85-110 mg/l. Kevätkierron vaillinaisuudesta huolimatta alusveden happipitoisuus kohentui selkeästi kevään aikana. Jormasjoen vedenlaadussa ei ole tapahtunut muutoksia viime vuoteen verrattuna. Veden sulfaattipitoisuus on 70 mg/l.

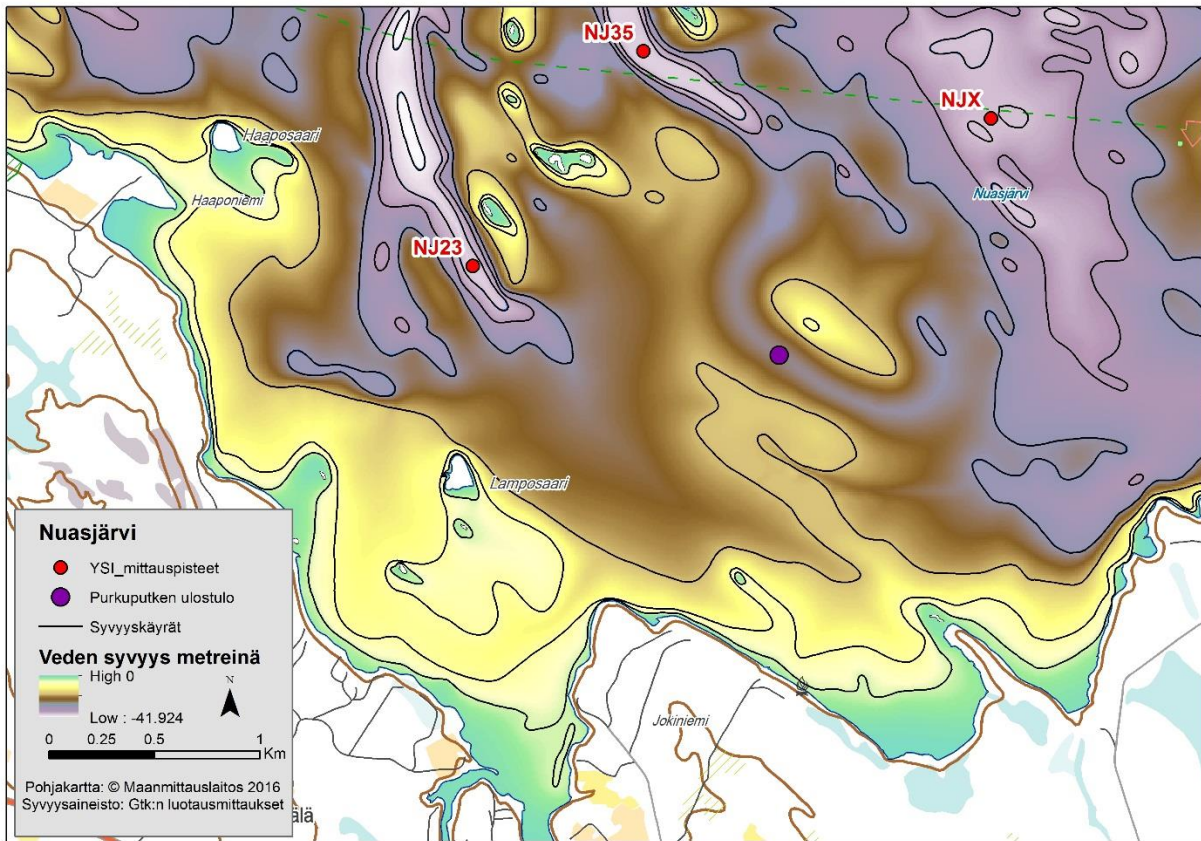
Kaivoksen purkuvesistä tulee Nuasjärveen kuormitusta sekä purkupuutken kautta että alkuperäiselle Oulujoen vesistön purkureitille johdetuista vesistä. Purkupuutken veden laatua tarkkaillaan päivittäin. Tarkkailun tehtävänä on varmistaa, että Nuasjärven johdettavan veden haitta-aineiden pitoisuudet eivät ylitä ympäristöluvassa määriteltyjä raja-arvoja. Nuasjärven vedenlaadun tilaa seurataan tehostetusti Terrafamen ja Kainuun ELY-keskuksen toimesta. Tarkkailuun kuuluvat säännölliset kenttämittaukset ja vesinäytteiden otot ainepitoisuuksien seuraamiseksi. Terrafamen valitsema konsultti seuraa syvänteiden tilaa kuukausittain.

Myös ELY-keskus seuraa syvänteiden vedenlaadun ja happitilanteen muutoksia näytteenotoin ja mittauksin. Lisäksi Terrafame tarkkailee Nuasjärven veden laatua jatkuvatoimisilla mittalaitteilla, joilla seurataan veden sähkönjohtavuutta ja happamuutta. Jatkuvatoimisten mittalaitteiden luotettavuus ei ole vielä vaaditulla laatutasolla.

Nuasjärven pH on Kainuun järville ominainen, noin 6,4. Keskimääräinen sulfaattipitoisuus pöytävedessä on alle 10 mg/l, mikä ei vaikuta ranta-alueiden kaivojen veden laatuun, järviveden käyttöön kastelussa, pesu- tai löylyvetenä tai järven virkistyskäyttöön. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STM 461/2000) mukainen talousveden laatusuositus sulfaatin enimmäispitoisuudelle on 250 mg/l. Nikkelin pitoisuus pöytä- ja alusvedessä on alle ympäristön laatu normin sekä talousveden laatusuosituksen (STM 461/2000). Juomavetenä järvivettä ei sellaisenaan tule valtakunnallisten suositusten mukaan kuitenkaan käyttää.

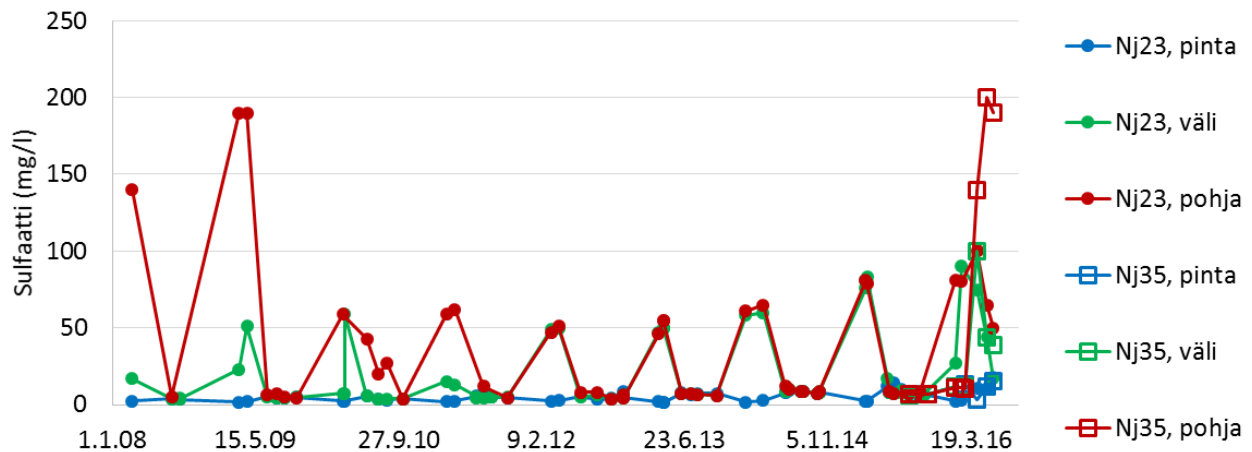
Terrafamen ympäristötarkkailuna vuonna 2015 tehtyjen koekalastusten perusteella kalojen metallipitoisuudet olivat hyvin alhaiset Rehja-Nuasjärven alueella (Ramboll 2016). Ainoastaan isojen, yli 30 cm ahventen elohopeapitoisuus ylitti lievästi Euroopan komission asettaman sallitun elohopean enimmäispitoisuuden elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Humuspitoisille järville ja joille on tyypillistä, että kalojen elohopeapitoisuudet ylittävät asetetut enimmäispitoisuudet. Elohopean ympäristölaatu normi on huomattavan pieni verrattuna kaikkialla Suomessa mitattuihin kalojen elohopeapitoisuuksiin, mikä vuoksi laatu normin ylittyminen etenkin kookkaissa petokaloissa on melko tavanomaista (Verta ym. 2010).

Geologian tutkimuskeskus on tutkinut kesäkuusta alkaen ELY-keskuksen tilaamana Nuasjärven veden laatua. Tutkimuksissa selvitetään Terrafamen purkuvesien leviämistä mittaamalla sähkönjohtavuuden, lämpötilan ja happipitoisuuden vaihtelua purkupuutken lähiympäristössä sekä 1,5 km etäisyydellä sijaitseissa syvänteissä. Tarkkailtava syvänte Nj35 sijaitsee Nuasjärven Ison Selkäsaaren eteläpuolella purkupuutkesta pohjoiseen ja syvänte Nj23 purkupuutkesta länteen. Syvänte Njx sijaitsee purkualueen koillispuolella, eikä siihen suuntaan kulkeudu kaivoksen purkuvesiä. (Kuva 1)

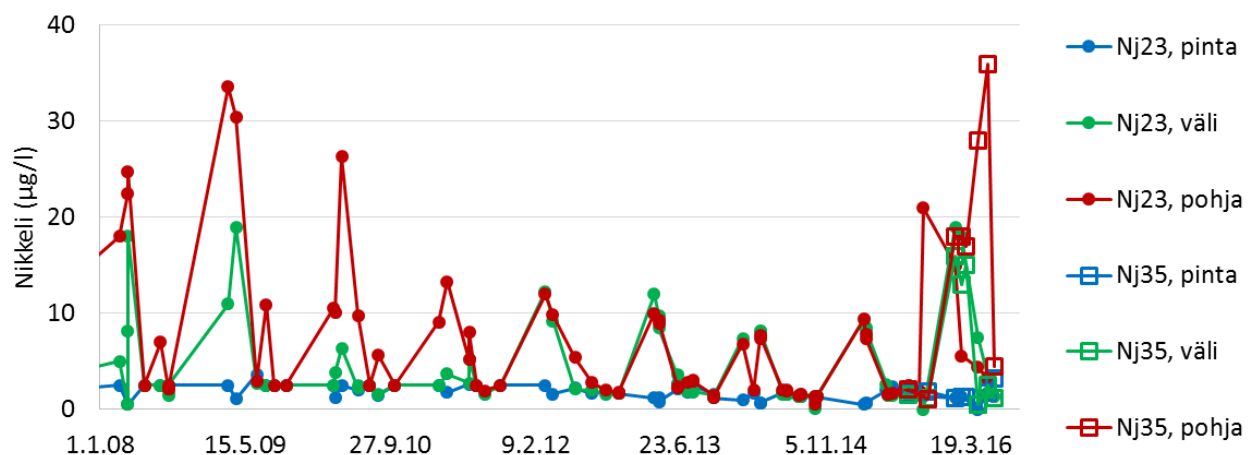


Kuva 1. Nuasjärven purkupunken sekä sen läheisten syvänteiden veden laadun tarkkailupisteiden Nj23, Nj35 ja Njx sijainti. Taustalla on kuvattu veden syvyyden vaihtelu metreinä GTK:n luotusaineistoon perustuen. (Karttakuva © Geologian tutkimuskeskus)

Alustavat tutkimustulokset sekä aikaisemmat veden laadun tarkkailutulokset osoittavat, että purkupunken käytöllä on ollut vaikutusta lähimpien syvänteiden veden laatuun (Kuvat 2 ja 3). Veden laadun tarkkailutulosten perusteella sulfaattipitoisuus on purkupunken ympäristön päällysvedessä alhainen, noin 10-20 mg/l, mutta kohonnut läheisten syvänteiden alusvedessä, joissa pitoisuus vaihtelee välillä 50-200 mg/l. Myös natriumin pitoisuus purkupunken ympäristön päällysvedessä on noin 3 mg/l ja syvänteissä 3-30 mg/l. Nikkelin liukoinen pitoisuus on alhainen, noin 2-5 µg/l sekä päällysvettä että alusvedessä purkupunken ympäristössä lukuunottamatta syvänteen Nj35 alusvettä, jossa se on ollut koholla huhti- ja toukokuussa, mutta laskenut kesäkuussa. Syvänteiden Nj23 ja Nj35 sulfaattipitoisuudet kohosivat alusvedessä ja välikerroksessa huhtikuussa. Syvänteen Nj23 sulfaattipitoisuus kääntyi laskuun toukokuussa ja on laskenut edelleen kesäkuussa. Kun taas syvänteen Nj35 sulfaattipitoisuus on pysynyt touko- ja kesäkuussa tasolla 200 mg/l. Syvänteiden veden laadun muuttumiseen ovat vaikuttaneet useat tekijät. Muutosta ei voida selittää yksinomaan lisäjuoksuksilla. Koivukosken voimalaitoksen huhtikuun huoltoseisokilla on saattanut olla vaikutusta Nuasjärven virtaamiin.



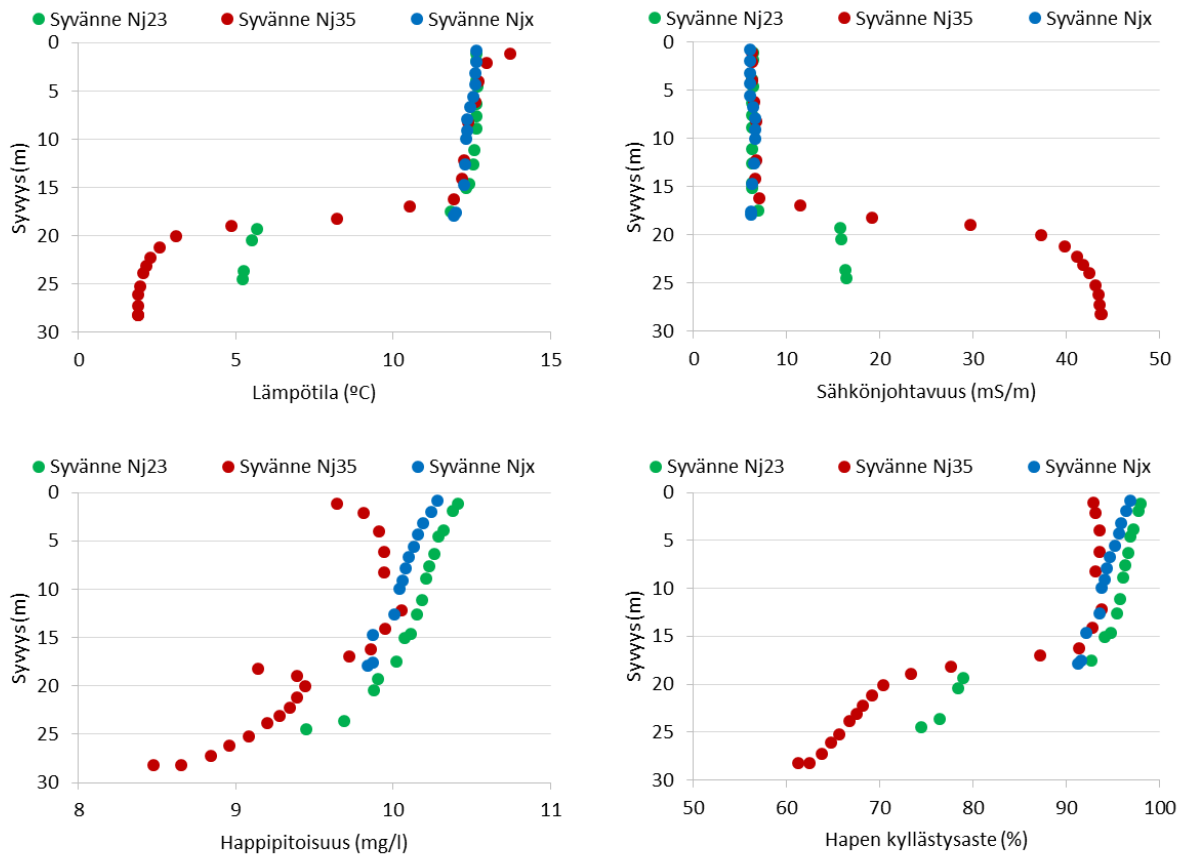
Kuva 2. Sulfaatin pitoisuus (mg/l) Nuasjärven syvänteissä Nj23 ja Nj35 pinnassa päällysvedessä, välikerroksessa ja pohjalla alusvedessä. Yksi milligramma litrassa (mg/l) on tuhannesosa verrattuna grammaan litrassa (g/l).



Kuva 3. Nikkelin pitoisuus (µg/l) Nuasjärven syvänteissä Nj23 ja Nj35 pinnassa päällysvedessä, välikerroksessa ja pohjalla alusvedessä. Yksi mikrogramma litrassa (µg/l) on tuhannesosa verrattuna milligrammaan litrassa (mg/l).

Tutkimukset osoittavat, että kevään täyskierto ei ole täysin toteutunut syvänteissä Nj35 ja Nj23, joiden syvyys on 30 ja 23 metriä. Täyskierto on ulottunut noin 17-18 metrin syvyydelle saakka, mutta ei ole sekoittanut purkputken lähiympäristön syvänteissä olevaa vesimassaa pohjaa myöten (Kuva 4). Yli 18 metrin syvyydellä vesi on ollut kesäkuussa noin 2-5 asteista, päällysveden lämpötilan ollessa noin 13 astetta. Valtaosassa Nuasjärveä kevätkierto on purkanut talvikerrostuneisuuden. Kevätkierron toteutumista tarkkailtiin purkputken koillispuolella sijaitsevasta syvänteessä (Njx), joka on syvänteitä Nj23 ja Nj35 matalampi, alle 18 metriä syvä. Kevätkierron toteutumista tässä syvänteessä osoittaa se, että vesi on kyseisessä syvänteessä kauttaaltaan saman lämpöistä ja hapekasta, kuten hapen kyllästysaste 91 % osoittaa (Kuva 4). On todennäköistä, että alusveden suolaisuudesta johtuvat tiheyserot ovat aiheuttaneet kevään täyskierron vaillinaisuuden purkputken läheisissä syvänteissä Nj23 ja Nj35. Toisaalta tänä keväänä kevätkierrolle suotuisat olosuhteet jäivät verraten lyhyiksi, sillä päällysvesi alkoi lämmitä toukokuussa nopeasti ja voimakkaimmat tuulet ajoittuivat kesäkuulle.

Purkuputken lähiympäristön syvänteiden alusveden happitilanne on tällä hetkellä kohtuullinen vaikka hapen kyllästysaste onkin alentunut, 61-74 % (Kuva 4). Syvänteiden happitilanne heikkenee, kun kesäkerrostuneisuus etenee päänlyyveden lämmitessä. Tämä kerrostuneisuus todennäköisesti purkautuu syksyn täyskierrossa, joka alkaa kun päänlyyveden ja alusveden lämpötilaero on pieni ja tuulet sekoittavat koko vesimassan. Tavallisesti syyskierto alkaa elo-syyskuussa ja on yleensä kevätkiertoa pitkäkestoisempi ja tehokkaampi kestäen tyypillisesti marraskuulle saakka. Nuasjärven syvänteen Nj23 osalta on veden laadun tarkkailuaineistoa vuodesta 1979 alkaen. Tämä aineisto osoittaa, että myös aikaisemminkin on ollut vuosia jolloin kevätkierto ei sekoittanut syvänteen vesimassaa alusvettä myöten, mutta kerrostuneisuus on purkautunut syksyn täyskierrossa. Kainuun ELY-keskus tulee jatkamaan tehostettua Nuasjärven tilan ja purkuputken läheisten syvänteiden vedenlaadun tarkkailua.



Kuva 4. Lämpötilan, sähkönjohtavuuden, happipitoisuuden ja hapen kyllästysasteen vaihtelu syvyyden suhteen Nuasjärven syvänteissä Nj23, Nj35 ja Njx kesäkuussa 2016. (Mittaukset © Geologian tutkimuskeskus).

Eteläinen purkureitti, Vuoksen vesistö

Eteläisellä purkureitillä vesiä johdetaan Lumijokea pitkin Kivijärveen sekä edelleen Laakajärveen. Lumijoen veden laatu on samalla tasolla kuin vuosi sitten. Aineiden pitoisuudet jokivedessä ovat nopeasti laskeneet kevään juoksuusten loputtua. Veden pH on noin 6,4 ja sulfaattipitoisuus 25 mg/l. Kivijärven tila ei ole juuri muuttunut viime vuodesta. Veden pH on noin 6,5. Kivijärven syvänealueisiin on edelleen kerrostunut suolaista vettä, jossa on kohonneet metallipitoisuudet. Sulfaatin pitoisuus on päällysvedessä noin 150 mg/l ja alusvedessä noin 800 mg/l. Alusveden mangaanin, magnesiumin ja natriumin pitoisuudet ovat laskeneet hieman viime vuodesta. Nikkelin pitoisuudet ovat hieman koholla alusvedessä. Kivijärven päällysveden happipitoisuus on hyvä. Alusveden happipitoisuus ja hapen kyllästysaste ovat kohtalaiset yli 5 metrin syvänteitä lukuunottamatta, jotka ovat edelleen hapettomia. Kivijärvestä lähtevä Kivijoki laskee Laakajärveen. Sulfaatin ja nikkelin pitoisuudet ovat samaa tasoa Kivijoen kuin Kivijärven päällysvedessä.

Laakajärven pohjoisosan syväneapaikalla veden laatu on selvästi parantunut vuodentakaisesta. Veden sulfaattipitoisuus on laskenut lähes 70 %. Suolaisuusarvot ovat koholla, mutta eivät eliöstöä tai veden käyttöä haittaavalla tasolla. Kuormitus on näkynyt Laakajärvestä selvimmin alusvedessä talvikerrostuneisuuden loppupuolella. Viime talvena syvänteeseen ei kertynyt yhtä suolaista vettä kuin aikaisemmin. Alusveden sulfaattipitoisuus oli 110 mg/l kun se vuotta aiemmin oli 280 mg/l ja maksimissaan (vuonna 2014) 620 mg/l.

Myös Laakajärven keskiosan syvänteellä veden laatu on parantunut ja sulfaattipitoisuus laskenut puoleen viime vuoden aikana. Kaivosalueen kuormitus näkyy veden suolaisuutena, mutta aiempaa lievemmin ja myös lievemmin kuin järven pohjoisosassa. Alusveden sulfaattipitoisuudeksi mitattiin huhtikuussa 54 mg/l kun se maksimissaan vuonna 2014 oli 220 mg/l. Laakajärvestä kadmium- ja nikkelipitoisuudet alittivat selvästi laatuunormit. Metallipitoisuuksissa ei ole aiemminkaan havaittu kohoamista kuin yksittäisillä havaintokerroilla alusvedessä.

Sama paraneva suuntaus näkyy Kiltuanjärvestä. Tässä kuussa sulfaattipitoisuus on laskenut vuodentakaisesta 40 % ja on Laakajärven keskiosaan verrattuna noin viidenneksen matalampaa tasoa (Kiltuanjärvi 15 mg/l, Laakajärven keskiosa 19 mg/l, Laakajärven pohjoisosa 27 mg/l). Metallipitoisuudet ovat luonnontilaista luokkaa. Laakajärven tavoin kaivoksen kuormituksen väheneminen näkyi Kiltuanjärvestä loppupalvella alusveden parantuneena laatuun. Alusveden sulfaattipitoisuus oli 18 mg/l eli puolet maaliskuun 2015 tasosta. Kiltuanjärven alapuolella kuormitus on näkynyt kaikenkaikkiaan lievemmin. Selvimmin se on näkynyt vuonna 2012. Siihen verrattuna suolaisuustaso on laskenut vähintään 40 %. Haajaistenjärven puolella kuormitusta ei ole havaittavissa.

Lähteet

Ramboll. 2016. Osa VII: Terrafamen kaivoksen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2015. Terrafame Oy.

12.4.2016. Saatavissa:

http://www.terrafame.fi/media/ymparistoraportit/2015/vuosiraportti2015_osa_vii_kalataloudellinen_tarkkailu.pdf

Verta, M., Kauppila, T., Londesborough, S., Mannio, J., Porvari, P., Rask, M., Vuori, K-M & Vuorinen, P.J. 2010. Metallien taustapitoisuudet ja haitallisten aineiden seuranta Suomen pintavesissä. Ehdotus laatuunormidirektiivin toimeenpanosta. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 12|2010.

Lisätietoja

Kainuun ELY-keskus, erikoissuunnittelija Soile Backnäs p. 0400159943
soile.backnas@ely-keskus.fi

Kainuun ELY-keskus, yksikön päällikkö Sari Myllyoja (valvontaan liittyvät asiat) p. 0295023833
sari.myllyoja@ely-keskus.fi

Pohjois-Savon ELY-keskus, limnologi Taina Hammar p. 0295026782
taina.hammar@ely-keskus.fi