

Terrafamen kaivoksen purkuputken vaikutus Nuasjärven vedenlaatuun

Tausta

Terrafame Oy:n kaivosalueelta johdetaan vesiä Oulujoen ja Vuoksen vesistöjen suuntiin. Kaivoksen purkuvesistä tulee Nuasjärveen kuormitusta sekä marraskuussa 2015 käyttöön otetun purkuputken kautta että alkuperäiselle Oulujoen vesistön purkureitille johdetuista vesistä. Vesiä on johdettu lainvoimaisten ympäristölupien mukaisesti sekä ylimääräisten juoksutusten aikaan joulukuussa 2015 ja huhti-toukokuussa 2016 varastoaltaiden vesipintojen saavuttaessa niille määritellyt varorajat.

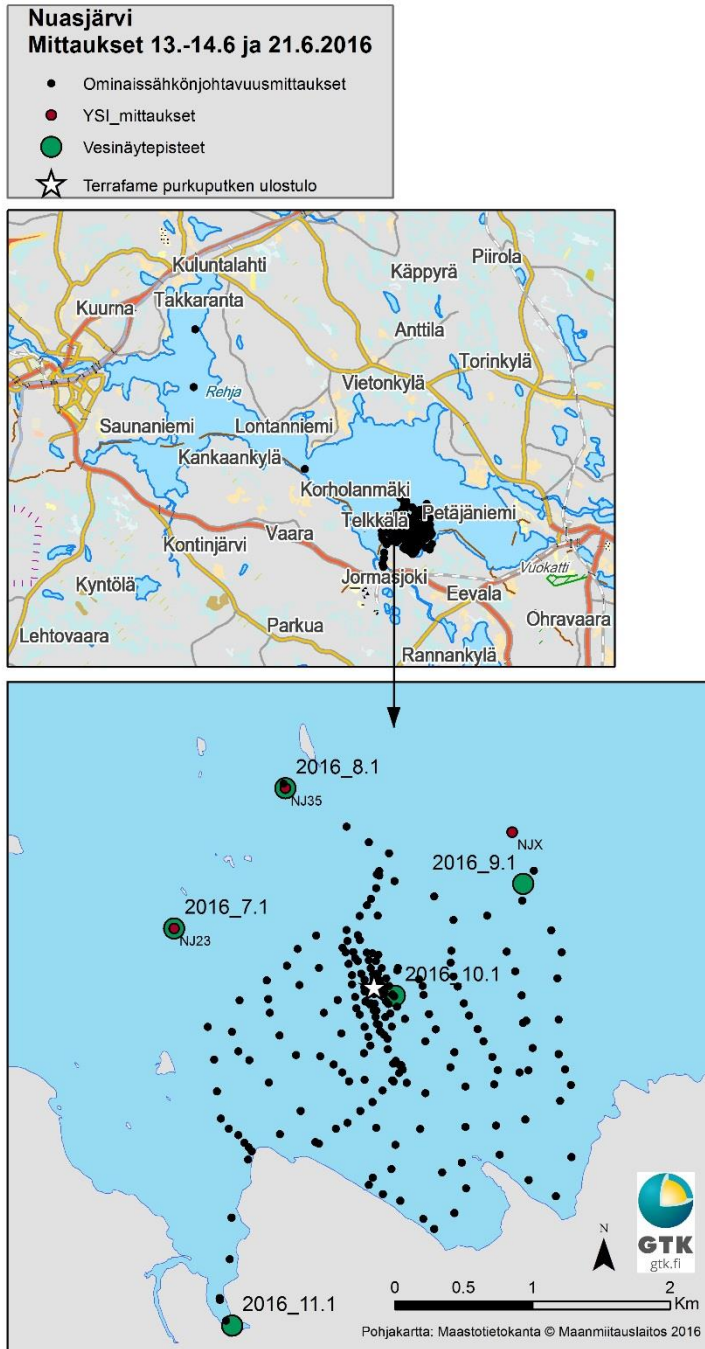
Purkuputken vedenlaatua tarkkaillaan päivittäin. Tarkkailun tehtävänä on varmistaa, että Nuasjärveen johdettavan veden haitta-aineiden pitoisuudet eikä niistä aiheutuva kuormitus ylitä ympäristöluvassa määriteltyjä raja-arvoja. Nuasjärven vedenlaadun tilaa seurataan tarkkailuohjelman mukaisesti jatkuvatoimisilla vedenlaadunmittauksilla, säännöllisillä kenttämittauksilla sekä ottamalla vesinäytteitä ainepitoisuuksien seuraamiseksi. Tarkkailusta vastaavat ensisijaisesti kaivosyhtiö ja sen valitsevat konsultit.

Tutkimukset

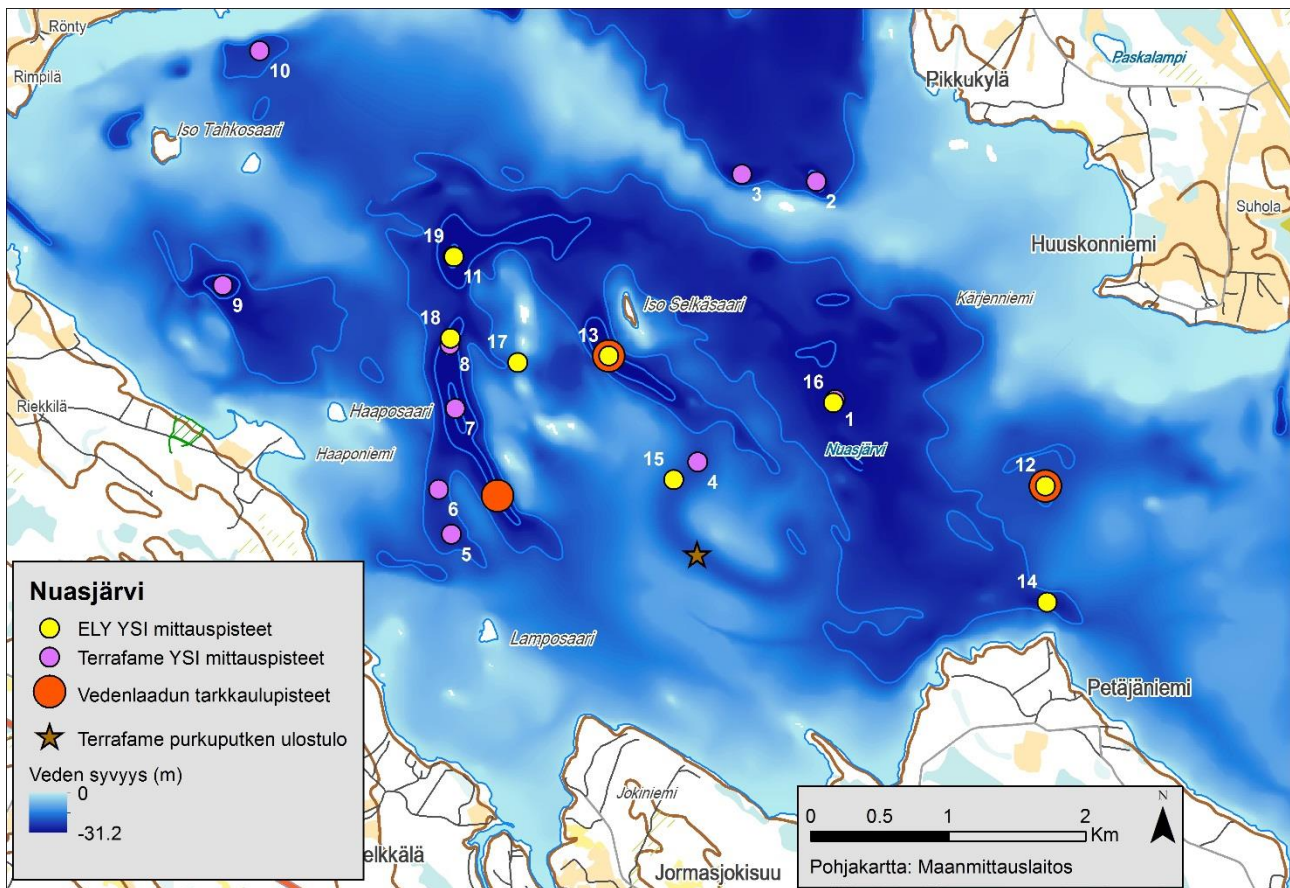
Kainuun ELY-keskus on seurannut Nuasjärven vedenlaatua tehostetusti purkuputken käyttöönoton jälkeen. Kainuun ELY-keskus on tilannut Geologian tutkimuskeskukselta (GTK) tutkimuksen, jossa on selvitetty Nuasjärven vedenlaatua purkuputken ympäristössä. Tutkimus toteutettiin kesäkuussa 2016 ja se on juuri valmistunut. Lisäksi Kainuun ELY-keskus on tehnyt elokuussa 2016 jatkotutkimuksia, joissa on tutkittu purkuputken ympäristön syvänteiden vedenlaadun kehittymistä.

GTK toteutti Nuasjärvellä vedenlaatumittauksia CastAway-laitteella 220 pisteestä pääasiassa purkuputken ympäristössä ja Nuasjärven etelärannassa, mutta myös Rimpilän salmen kohdalla ja Rehjan selällä. CastAway-laite mittaa veden lämpötilaa, sähkönjohtavuutta ja syvyyttä. Vedenlaatumittauksia tehtiin myös YSI600-sensorilla kolmesta syvännepisteestä, joista kaksi oli seurantapisteen kohdalla (Kuva 1). Näissä mittauksissa tarkkailtiin sähkönjohtavuuden ja lämpötilan lisäksi myös happipitoisuuden vaihtelua. Tutkimusta täydennettiin ottamalla vesinäytteitä sulfaatin, typen ja metallien pitoisuuksien määrittämiseksi. Lisäksi toteutettiin sähkömagneettisia GEM-2 mittauksia purkuputkesta laskettavan kaivosveden leviämisen kartoittamiseksi.

Kainuun ELY-keskuksen elokuussa toteuttamissa tutkimuksissa mitattiin syvänteiden vedenlaatua – happipitoisuuden, sähkönjohtavuuden sekä sulfaatin ja metallien pitoisuuksien vaihtelua noin 3 km säteellä purkuputkesta (Kuva 2). Myös Terrafamen tarkkailuun on vesinäytteenoton ja jatkuvatoimisen vedenlaadun tarkkailun lisäksi kuulunut syvänteiden vedenlaadun tarkkailua kenttämittauksin (Kuva 2).



Kuva 1. Nuasjärven purkuputken sekä GTK:n vedenlaatumittauspisteiden sijainti (kesäkuun tutkimukset).
 (Karttakuva © Geologian tutkimuskeskus)



Kuva 2. Nuasjärven purkupuutken ja veden laadun tarkkailupisteiden Nj23, Nj35 ja Nj34 sekä Kainuun ELY-keskuksen elokuun vedenlaadun tutkimuspisteiden sekä Terrafamen heinäkuun vedenlaadun kenttämittauspisteiden sijainti. (Karttakuva © Geologian tutkimuskeskus)

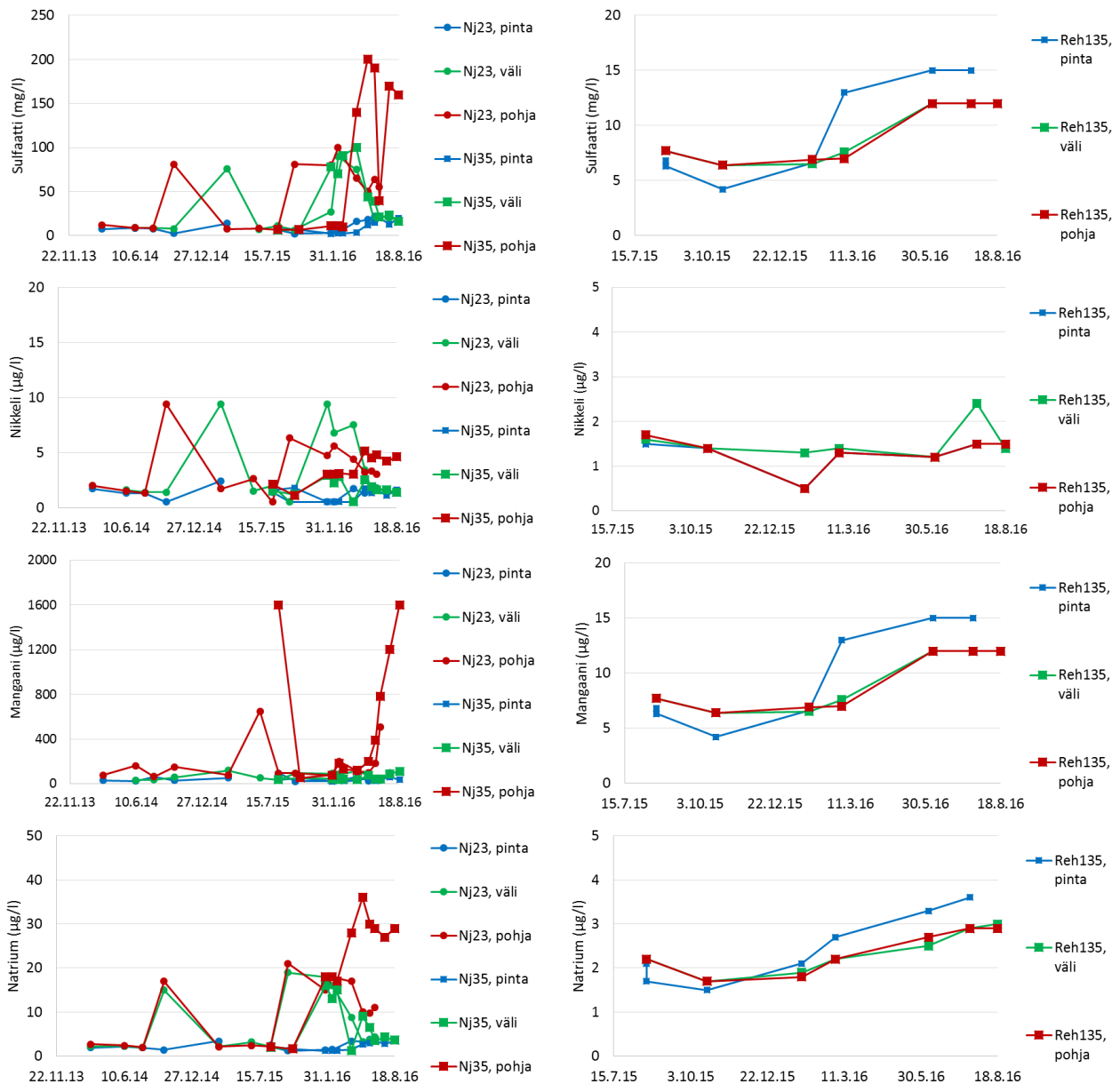
Tutkimustulokset

GTK:n tutkimukset osoittavat, että purkupuutkesta johdettava vesi sekoittuu hyvin vesimassaan tuulisella säällä. Sähkönjohtavuus on kohonnut purkupuutken välittömässä läheisyydessä noin 1,5 m vyöhykkeenä, mutta kerros ohenee nopeasti etäisyyden kasvaessa. GTK:n ja Kainuun ELY:n tutkimustulokset sekä Terrafamen tarkkailutulokset osoittavat, että suolapitoinen vesi kertyy purkupuutken läheisten syvänteiden alusveteen (Taulukko 1). Vaikutukset ovat havaittavissa noin 1–3 kilometrin etäisyydellä olevien syvänteiden alusveden sähkönjohtavuuden sekä sulfaatin, natriumin ja mangaanin pitoisuuksien nousuna huhtikuusta lähtien (Taulukko 1, Kuva 3). Purkupuutken kuormituksen vaikutus on havaittavissa myös pohjoispuolella Rehjan selällä syvänteen alusvedessä sähkönjohtavuuden ja sulfaattipitoisuuden lievänä kohoamisena toukokuusta alkaen (Kuva 3).

Sulan veden aikaan purkupuutkesta tulevien päästöjen kulkeutuminen ja suunta vaihtelee pohjavirtauksien mukaan, joihin vaikuttavat vallitsevien tuulien suunnat ja voimakkuus. Talviaikana purkupuutkesta tuleva kuormitus kulkeutuu pohjan painanteita pitkin läheisiin syvänteisiin. Nuasjärven vedenlaatuun vaikuttaa myös Jormasjoen kautta tuleva kuormitus, joka on kohottanut veden sähkönjohtavuutta Nuasjärven eteläpuolella (Kuva 4).

Taulukko 1. Lämpötilan (T), sähkönjohtavuuden (EC), happipitoisuuden (O mg/l) ja hapen kyllästysasteen (O %) vaihtelu alusvedessä Nuasjärven syvänteissä ja purkuputken lähiympäristössä heinä- ja elokuussa 2016. Heinäkuun tulokset ovat Terrafamen tarkkailusta ja elokuun tulokset Kainuun ELY-keskuksen mittauksista. Tulokset kuvaavat alusvedenlaatua noin 1 m etäisyydellä pohjasta.

Mittauspiste	Ajankohta	Mittausvyvyys (m)	T (°C)	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	O (mg/l)	O (%)	Lisätietoja
1	15.7.2016	18	13,8	108	6,07	58,4	TF, piste Njx
2	15.7.2016	24	9,7	39,8	5,27	46	TF
3	15.7.2016	19	12,1	42,2	6,08	56,4	TF
4	15.7.2016	7	18,5	46,9	8,4	89,6	TF
5	15.7.2016	15	14,6	63,9	7,0	68,8	TF
6	15.7.2016	15	14,5	63,7	7,01	68,8	TF
7	15.7.2016	29,3	5,5	155,4	7,12	56,6	TF
8	15.7.2016	28	5,6	154,7	7,4	56,8	TF
9	15.7.2016	22	12,8	59,4	5,89	55,7	TF
10	15.7.2016	20	12,6	58,8	4,12	38,6	TF
11	15.7.2016	28	9,8	64,3	5,72	50,1	TF
12/NJ34	4.8.2016	11,5	16,8	72,5	3,54	36,4	KAI ELY
13/NJ35	4.8.2016	29	4,0	384,1	6,02	46,1	KAI ELY
14	4.8.2016	18	15,1	77,9	2,91	28,9	KAI ELY
15	4.8.2016	8,0	18,4	68,2	6,36	67,8	KAI ELY
16	4.8.2016	19	14,4	72,1	4,55	44,5	KAI ELY
17	4.8.2016	9	18,1	79,3	5,42	57,5	KAI ELY
18	4.8.2016	28,5	6,0	160,6	5,94	47,7	KAI ELY
19	4.8.2016	28	9,2	107	2,48	21,5	KAI ELY

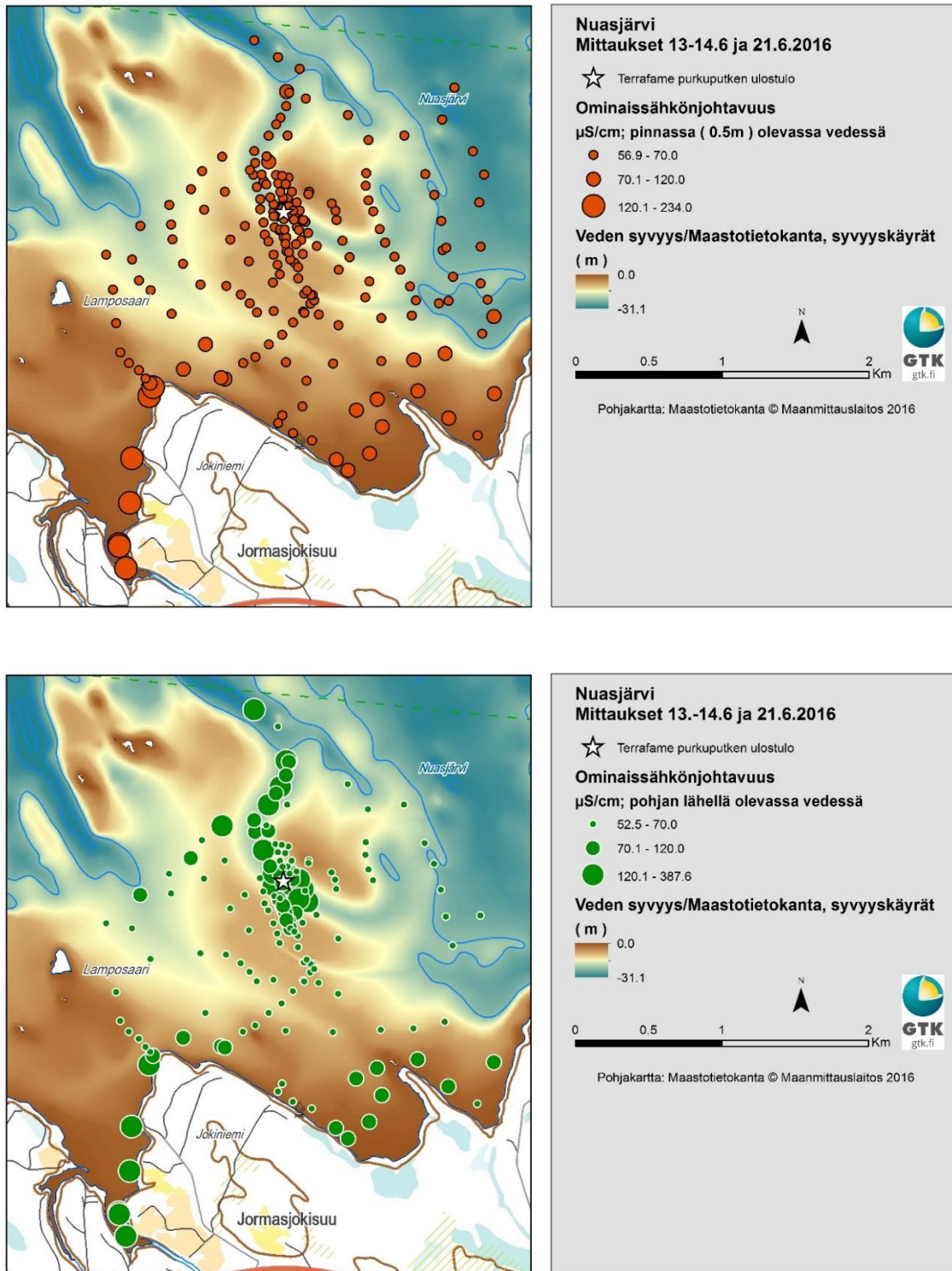


Kuva 3. Sulfaatin, nikkelin, mangaanin ja natriumin pitoisuudet Nuasjärven syvänteissä Nj23, Nj35 sekä Rehjan selän syvänteessä Reh135 päällysvedessä, välikerroksessa ja pohjalla alusvedessä. Yksi mikrogramma litrassa ($\mu\text{g/l}$) on tuhannesosa verrattuna milligrammaan litrassa (mg/l).

Sähkönjohtavuuden nousu kertoo välillisesti alusveden kohonneesta sulfaattipitoisuudesta. Vedenlaadun tarkkailutulosten perusteella sulfaattipitoisuus on purkuputken ympäristön päällysvedessä alhainen, noin 10-20 mg/l , mutta kohonnut läheisten syvänteiden alusvedessä, joissa pitoisuus vaihtelee välillä 50-200 mg/l . Syvänteiden Nj23 ja Nj35 sulfaattipitoisuudet kohosivat alusvedessä ja välikerroksessa huhti-toukokuussa, mutta ovat kääntyneet laskuun. Purkuputkelle myönnetyssä ympäristöluvassa on arvioitu Nuasjärven syvänteiden sulfaattipitoisuuden voivan nousta tilapäisesti tasolle 350 mg/l . Näin ollen nyt mitatut sulfaattipitoisuudet ovat jonkin verran pienempiä mitä ympäristöluvassa on ennakoitu.

Koivukosken voimalaitoksen huhtikuun huoltoseisokilla on saattanut olla vaikutusta Nuasjärven virtaamiin ja suolapitoisen veden kertymiseen syvänteisiin. Natriumpitoisuus purkuputken ympäristön päällysvedessä on noin 3 mg/l ja syvänteissä 3-35 mg/l . Nikkelin liukoinen pitoisuus on alhainen, alle 10 $\mu\text{g/l}$ sekä päällysvedessä alusvedessä purkuputken ympäristössä. Mangaanipitoisuus on kohonnut viime kuukausina syvänteessä

Nj35. Havaitut vaikutukset sähköjohtavuuden ja ainepitoisuuksien muutoksista Nuasjärvessä vastaavat ympäristöluvassa ennakoituja vaikutuksia eivätkä estä järven virkistys- tai muuta käyttöä.



Kuva 4. Sähkönjohtavuuden vaihtelu alusvedessä purkupuutken lähiympäristössä sekä Jormasjokisuulta tulevan kuormituksen vaikutusalueella a) päällysvedessä, b) alusvedessä. (Karttakuva © Geologian tutkimuskeskus)

GTK:n tutkimuksissa havaittiin, että Nuasjärven eteläpuolella, purkuputken läheisissä syvänteissä oleva alusvesi ei ole vaihtunut kevään 2016 täyskierron aikana. Kevätkierto oli ulottunut noin 17-18 m syvyydelle saakka, mutta ei ollut sekoittanut alusvettä pohjaa myöten.

Syvänteiden happitilanne on alkanut heikentyä kesäkerrostuneisuuden edetessä. Happipitoisuuksien havaittiin vaihtelevan välillä 2,5-7,4 mg/l ja hapen kyllästysasteen välillä 21,5-90 % Kainuun ELY-keskuksen mittauksissa elokuussa 2016. Alhaisimmat happipitoisuudet havaittiin purkuputken lounaispuolella jatkuvatoimisen mittausaseman lähistöllä (piste 14) sekä putkuputken itäpuolella Petäjäniemen edustalla ja tarkkailupisteessä Nj34 (piste 12), jossa sijaitsee myös mittausasema (Taulukko 1, Kuva 2). Kerrostuneisuuden oletetaan purkautuvan parhaillaan alkavassa syksyn täyskierrossa, joka alkaa kun päällysveden ja alusveden lämpötilaero on pieni ja tuulet sekoittavat koko vesimassan. Tavallisesti syyskierto on kevätkiertoa pitkäkestoisempi ja tehokkaampi kestäen tyypillisesti marraskuulle saakka.

Jatkotutkimukset

Kainuun ELY-keskus jatkaa Nuasjärven tilan ja purkuputken läheisten syvänteiden vedenlaadun tarkkailua. Loppusyksystä toteutetaan jatkotutkimukset, joissa selvitetään syyskierron toteutuminen eri puolilla Nuasjärveä sijaitsevilla syvänteillä ja syvänteiden vedenlaatu.

Lähteet

Mäkinen, J. & Lerssi, J. 2016. Vedenlaatumittaukset Sotkamon Nuasjärven purkuputken ympäristössä kesäkuussa 2016. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti. Päivitetty 19.10.2016 (15.09.2016). GTK/744/03.02.2016.

Lisätietoja

Kainuun ELY-keskus
erikoissuunnittelija Soile Backnäs
email: soile.backnas@ely-keskus.fi
puh. 0400159943

Kainuun ELY-keskus (valvontaan liittyvät asiat)
Yksikön päällikkö Sari Myllyoja
email: sari.myllyoja@ely-keskus.fi
puh. 0295023833