



Elementis Minerals B.V. Branch Finland  
Uutelan kaivoksen tarkkailu 2022

101013171

*Laatinut*  
Marika Paakkinen, MMM

*Päiväys*  
28/04/2023

*Tarkastaja ja hyväksyjä*  
Virpi Ervasti, Ins. (AMK)

*Puhelinnumero*  
010 3311

*Projektinumero*  
101013171

*Sähköposti*  
etunimi.sukunimi@afry.com

## Sisältö

1	Johdanto .....	4
2	Toiminnan yleiskuvaus .....	4
3	Alueen pinta- ja pohjavedet sekä kalasto .....	5
3.1	Pintavedet .....	5
3.2	Pohjavedet .....	6
3.3	Kalasto .....	6
4	Käyttö- ja päästötarkkailu .....	6
4.1	Lupaehdot .....	6
4.2	Käyttötarkkailu .....	7
4.3	Päästötarkkailu .....	9
4.3.1	Koeluonteinen toiminta .....	14
4.4	Lupaehtojen toteutuminen .....	14
4.5	Yhtiön oma tarkkailu .....	15
5	Säätiedot .....	16
6	Vesistötarkkailu .....	17
7	Pohjavesitarkkailu .....	25
8	Kalataloustarkkailu .....	28
8.1	Sähkökoekalastukset .....	28
9	Yhteenveto .....	28
10	Viitteet .....	29

## Liitteet

- Liite 1 Sijaintikartta
- Liite 2 Uutelan kaivosalue
- Liite 3 Vesistöhavaintopaikkojen sijainti
- Liite 4 Pohjavesiputkien sijainti
- Liite 5 Päästötarkkailutulokset 2022
- Liite 6 Elementis Minerals B.V. Branch Finlandin oma päästötarkkailu 2022
- Liite 7 Vesistötarkkailutulokset 2022
- Liite 8 Pohjavesitarkkailutulokset 2022
- Liite 9 Pohjavesien laatu vuosina 2010–2022
- Liite 10 Altaaseen tulevan ja lähtevän veden tarkkailutulokset 2022
- Liite 11 Vesienkäsittelysakan tutkimustulokset 2022

## 1 Johdanto

Elementis Minerals B.V. Branch Finlandin (ent. Mondo Minerals B.V. Branch Finland) Sotkamon tehtaan kapasiteetin varmistamiseksi on avattu satelliittilouhoksia malmien käytön optimoimiseksi pitkällä aikavälillä. Eräs näistä satelliittiesiintymistä on Uutelan esiintymä, joka sijaitsee Sotkamon kunnan Jormaskylässä, noin 23 km Sotkamon keskustasta lounaaseen (Liite 1) ja noin 25 km:n päässä Sotkamon tehtaasta. Esiintymässä arvioidaan olevan reilut 5 miljoonaa tonnia malmin, joka vastaa noin 10 vuoden louhintamäärää, jos tuotannossa käytettäisiin vain Uutelan malmin. Uutelan kaivoksesta louhittava malmi kuljetetaan Sotkamon tehtaalle rikastukseen. Malmin louhinta Uutelassa on aloitettu vuonna 2007.

Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto on päätöksellään Nro 24/06/2 antanut Uutelan kaivokselle ympäristöluvan 28.3.2006. Mainitun lupapäätöksen lupamääräyksiä 2 ja 3 sekä päätöksen täytäntöönpanomääräystä on muutettu Pohjois-Suomen ympäristölupa-viraston 30.1.2007 antamalla päätöksellä Nro 14/07/2. Lupapäätöksen lupamääräystä 3 on muutettu vielä Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston 15.9.2008 antamalla päätöksellä Nro 106/08/2. Lupapäätöksen mukaan kaivoksen päästöjä ja vaikutuksia on tarkkailtava ja tarkkailusuunnitelma on toimitettava Kainuun ympäristökeskuksen hyväksyttäväksi, sekä kalataloudellinen tarkkailuohjelma on toimitettava Kainuun TE-keskuksen hyväksyttäväksi. Ympäristökeskus on hyväksynyt tarkkailuohjelman 11.7.2007 (Dnro KAI-2007-Y-21) ja TE-keskus 23.2.2007 (Dnro 213/5723-2007).

Tässä raportissa on esitetty vuoden 2022 tarkkailutulokset. Vuosina 2010–2019 näytteenotosta ja analytiikasta on vastannut Eurofins Ahma Oy (ent. NabLabs Oy). Vuodesta 2020 lähtien näytteenotosta on vastannut AFRY Finland Oy ja analytiikasta SGS Finland Oy. Tästä johtuen analyysien määräysrajoissa on eroja, mikä saattaa näkyä myös tuloksissa.

Sähkökoekalastukset suoritetaan ohjelman mukaisesti kolmen vuoden välein. Sähkökoekalastukset tehtiin edellisen kerran syyskuussa 2020. Kohisevanpuron koekalastus on todetun kalattomuuden takia poistettu tarkkailusta (Lapin ELY-keskus, kirje Dnro 776/5723-2006, 3.3.2015).

Elementis Minerals B.V Suomen sivuliike sai uuden ympäristöluvan Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta 13.4.2022 (PSAVI/9947/2019) koskien Uutelan avolouhoksen laajentamista sekä uuden Viinakorven avolouhoksen avaamista. Lupa ei ole vielä lainvoimainen, mutta se mahdollistaa toiminnan aloittamisen muutoksenhausta huolimatta. Uuden luvan edellyttämänä laadittiin vuonna 2022 uusi tarkkailuohjelma, joka on hyväksytty 24.3.2023 (KAIELY/109/2016 ja LAPELY/1693/2019).

Vuonna 2022 toiminta ja tarkkailu tehtiin aiemman luvan (Nro 24/06/2) ja 8.6.2007 päivätyn tarkkailuohjelman mukaisesti.

## 2 Toiminnan yleiskuvaus

Uutelan kaivoksen talkkimalmin suunniteltu louhintamäärä on 200 000–250 000 tonnia vuodessa ja kokonaislouhintamäärä 300 000–400 000 tonnia vuodessa. Alueelle tulee lähes 10 ha:n laajuinen avolouhos. Malmin ohella louhitaan sivukiveä, jota käytetään murskeen tekemiseen rakennettavia teitä varten, ja osa läjitetään kaivoksen viereen läjitysalueelle. Sivukivien läjitysalue sijoittuu maantien lounaispuolelle Likosuon alueelle. Laajimmillaan läjitysalueen on arvioitu olevan noin 10 ha:n laajuinen ja enintään 40 metriä ympäristöään korkeampi.

Malmin välivarasto ja urakoitsijan tukialue sijaitsevat louhoksen alueelta luoteeseen nykyisen maantien koillispuolella. Urakoitsijan tukialueella on tauko- ja varastoparakkien lisäksi tilaa koneiden säilytystä varten. Varsinaisia korjaus- ja huoltotiloja ei ole. Kaivosaluetta esittävä kuva on liitteessä 2.



Vesistöön johdettavia vesiä muodostuu sivukiven ja ylijäämämaan läjitysalueen valuma- ja suotovesistä sekä avolouhoksen kuivanapidosta. Kaivosvedet pumpataan Likolampeen, johon tulee myös Likosuon valumavesiä. Likolampeen tuleva kaivosveden tuloputki on turvealueen reunalla (ei suoraan Likolammessa), jolloin kiintoainesta ja metalleja pidättyy jo rantaturpeeseen. Likolammesta vedet juoksetetaan edelleen rakennettua ojaa pitkin esiselkeytys- ja saostusaltaan kautta pintavalutuskentälle. Kaivosalueelle on rakennettu kesällä 2007 vesien käsittelyyn vaaditut rakenteet, jotta kiintoaines saadaan laskeutumaan ja veteen liuenneet metallit saostettua ennen vesien johtamista eteenpäin vesistöön. Vuonna 2009 pintavalutuskentän pinta-ala lähes kaksinkertaistettiin. Kentän sijainti on esitetty kartalla liitteessä 2.

Pintavalutuskentältä vedet kerätään kokoomaojilla yhteen purkuojaan ja siitä edelleen UPM-tien alittavan rummun virtaamamittauskaivon kautta edelleen pohjoiseen siten, että ne päätyvät lopulta Kohisevanpuron ja Mustinjoen kautta Jormasjärveen. Vesien käsittelyyn voidaan tarvittaessa käyttää lipeää pH:n nostoon ja nikkelin saostamiseen. Neutralointiasemalla on Kemiran toimittama automaattinen lipeäkontti. Neutralointiasemalla on jatkuvatoiminen pH-anturi, jonka perusteella ohjataan kemikaalipumppua ja lipeän syöttöä käsiteltävään veteen. Lipeän syötön ollessa käynnissä vesi pumpataan laskeutusaltaasta kemikaalin syöttöjärjestelmän kautta saostusaltaaseen.

Vesienkäsittelyn tehostamiseksi Uutelan kaivoksella käynnistettiin vuonna 2021 koeluonteinen toiminta, jota tehdään erillisen luvan (Nro 78/2021) mukaisesti. Koe-toiminta aloitettiin loppupalvella 2021 ja sitä jatkettiin vuonna 2022.

## 3 Alueen pinta- ja pohjavedet sekä kalasto

### 3.1 Pintavedet

Uutelan kaivosalue sijaitsee Jormasjärven vesistöalueella (59.88) Mustinjoen (59.883; valuma-alue 66,63 km<sup>2</sup>; järvisyys 0,68 %) ja Talvijoen (59.884; 36,44 km<sup>2</sup>; 0,66 %) valuma-alueiden rajavyöhykkeellä. Valuma-alueiden raja kulkee pohjois-eteläsuunnassa niin, että Uutelan kaivos sijoittuu Mustinjoen valuma-alueelle ja sivukivien läjitysalue pääosin Talvijoen valuma-alueelle. Jormasjärven valuma-alueeseen kuuluvat lisäksi Jormasjoen alue, Jormasjärven alue sekä Tuhkajoen valuma-alue (Ekholm 1993). Jormasjärvi laskee Sotkamon reitin Nuasjärveen. Jormasjärven vesistöalueella on Uutelan kaivoksen lisäksi myös mm. turvetuotantoa sekä Terrafamen kaivos, jonka jätevesiä on johdettu Tuhkajoen kautta Jormasjärveen vuodesta 2009 alkaen.

Uutelasta lähtevät vedet johdetaan metsäojaston kautta Kohisevanpuroon ja siitä Mustinjokeen, joka laskee Jormasjärven Mustinlahteen n. 7 km päässä kaivosalueelta. Mustinjoen keskivirtaama sen laskiessa Jormasjärveen on 0,9 m<sup>3</sup>/s.

Kaivosalueen lähimmät luokitellut vesimuodostumat Jormasjärvi ja Rehja-Nuasjärvi on vesienhoidon kolmannella luokittelukierroksella määritelty hyvään ekologiseen tilaan. Vesimuodostumien kemiallinen tila on koko Suomessa hyvää huonompi palonestoaineina aiemmin käytettyjen PBDE-yhdisteiden ympäristölaatunormin ylityksen takia, sillä aineet ovat kaukokulkeutuvia ja hyvin pitkäikäisiä. Jormasjoessa ylittyy lisäksi kalan elohopeapitoisuuden ympäristölaatunormi ja Jormasjärvessä ylittävät kadmiumin, nikkelin ja elohopean laatunormit (Suomen ympäristökeskus 2022).

Mustinjoelle, Myllypurolle ja Kohisevanpurolle ei ole tehty ekologista luokitusta. Näiden vesistöjen fysikaalis-kemiallista tilaa voidaan alustavasti arvioida käyttäen pienille kangasmalle määriteltyjä luokkarajoja (Aroviita ym. 2019). Vuoden 2022 vedenlaatutulosten perusteella Myllypuron keskimääräinen kokonaisfosfori- ja kokonaistyppiipitoisuus viittasi vesistön hyvään tilaan. Myllypuron pH-minimi (4,6) oli

vuonna 2022 huonossa ekologisessa luokassa. Kohisevanpuron keskimääräiset kokonaisravinnepitoisuudet viittasivat vesistön hyvään tilaan, ja pH-minimi vaihteli tyydyttävästä välttävään. Mustinjoen kokonaisfosforipitoisuudet viittasivat hyvään ja kokonaistyyppipitoisuudet erinomaiseen ekologiseen tilaan sekä Kohisevanpuron liittymän ylä- että alapuolella. pH-minimi oli Mustinjoessa Kohisevanpuron yläpuolella hyvän ja tyydyttävän luokan rajalla, ja alapuolella se viittasi erinomaiseen ekologiseen tilaan.

### 3.2 Pohjavedet

Uutelan alueella tai sen läheisyydessä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Alueella on yksityisellä kiinteistöllä yksi irtomaan kuilukaivo, joka ei ole ollut jatkuvassa käytössä enää kahteen vuoteen. Kaivo sijaitsee hankealueen keskellä.

Alueen maapeite on ohut ja moreeniaineksen runsaan hienoainespitoisuuden takia maaperä on huonosti vettä johtavaa. Veden laatua huonontaa alueen runsaasti mustaliuskeita sisältävä kallioperä. Hankealue sijaitsee vedenjakajalla. Pohjaveden virtaussuunta alueella on alueen länsiosassa luode/länsiluode, itäosan pohjoisosassa luode ja muualla alueella koillinen ja itä.

Suunnitellulla sivukivialueella maapeite on ohut ja kallio on osin rikkonaista. On myös todennäköistä, ettei kalliopinnalla ole vesikerrosta. Kalliopohjaveden virtaus tapahtuu rakoilua ja ruhjevyyöhykkeitä pitkin, joten virtausreitit ovat maaperän virtauksiin nähden monimutkaisemmat. Niissä kuitenkin pätee sama lähtökohta kuin maaperän virtauksissakin eli virtaus tapahtuu korkeammasta potentiaalista matalampaan, joten pääosin virtaukset tapahtuvat topografian mukaisesti. Nykytilaa kuvaavan mallinnuksen mukaan pohjaveden painekorkeus on suurin lounaassa ja laskee kohti koillista ja itäreunalla olevaa Mustinjokea, mikä vastaa alueen topografiaa.

### 3.3 Kalasto

Kohisevanpuron koealoilla on tehty sähkökoekalastuksia vuosina 2007, 2010 ja 2013, mutta saalista niiltä ei ole saatu. Puro oli kalaton jo ennen kaivostoiminnan alkamista. Kohisevanpuron vesi on luontaisesti tummaa ja hapanta, mikä rajoittaa kalojen elinolosuhteita purolla.

Mustinjoen kalasto on ollut niukka kaikkina vuosina. Saalis on ollut pääasiassa kivisimppua ja ahventa. Niiden lisäksi on saatu eri vuosina satunnaisesti haukea, madetta, särkeä, mutua ja kiiskeä. Kesänvanhaa ahventa oli runsaasti vuosina 2010 ja 2013. Kalojen vähyyteen vaikuttanee heikko veden laatu; esimerkiksi veden pH on ajoittain varsin alhainen. Sähkökoekalastustulosten perusteella Uutelan kaivoksen vaikutuksia ei ole ollut havaittavissa Mustinjoen kalastossa.

Ahventen nikkelpitoisuusmäärytyksiä on tehty Mustinlahdelta pyydetyistä kahdesta viiden ahvenen kokoomanäytteestä. Nikkelpitoisuudet ovat olleet kaikkina vuosina pieniä, eivätkä ne ole rajoittaneet kalojen käyttökelpoisuutta.

## 4 Käyttö- ja päästötarkkailu

### 4.1 Lupaehtot

Käyttö- ja päästötarkkailun avulla seurataan kaivoksen toimintaa ja tarkkaillaan päästöjen määrää ja lupamääräysten toteutumista.

Ympäristölupapäätöksessä on vesiin kohdistuvien päästöjen osalta annettu seuraavia määräyksiä:

- Avolouhoksen kuivatusvedet sekä sivukiven ja ylijäämämaan läjitysalueelta muodostuvat vedet on johdettava läjitysalueen eteläpuolelle sijoittuvaan selkeytys- ja tasausaltaana toimivaan Likolampeen. Likolammesta vedet tulee johtaa pintavalutus Kentän/kosteikon kautta Kohisevanpuroon ja Mustinjokeen sekä edelleen Jormasjärveen. Luvan saajan tulee vuoden kuluessa kaivostoiminnan aloittamisesta toimittaa ympäristölupavirastoon selvitys vesien käsittelyn tehokkuudesta.
- Pintavalutus Kentältä/kosteikolta Kohisevanpuroon johdettavan veden virtaamapainotetun kiintoaineen hehkutusjäännöksen on oltava alle 10 mg/l neljännesvuosikeskiarvona.
- Pintavalutus Kentältä/kosteikolta Kohisevanpuroon johdettavan veden nikkelipitoisuuden on oltava alle 0,3 mg/l neljännesvuosikeskiarvona laskettuna.

## 4.2 Käyttötarkkailu

Kaivoksella suoritetaan toiminnan aikana jatkuvaa käyttötarkkailua, jossa kirjataan:

- tuotantomäärät
- liikennemäärät
- kemikaalien, polttoaineiden ja energian kulutus
- jäteveden puhdistusprosessien toiminta; käyttöajat, toimintahäiriöt
- tuotetut jätteet; määrä, laatu ja sijoitus
- sivukivialueen täyttömäärä ja täyttöalueen laajuus
- jälkihoitotoimet; laajuus, toteutustapa, käytettyjen menetelmien toimivuus
- alueiden kunnossapito; vesien hallintajärjestelyt ja tieverkko
- poikkeustilanteet, ympäristövahingot ja -onnettomuudet.

Käyttötarkkailun havainnot kirjataan tietojen tallennusjärjestelmään. Käyttötarkkailulla on nimetty vastuuhenkilö.

### **Vuosi 2022**

Vuonna 2022 Uutelan malmia käytettiin Sotkamon tehtaalla n. 8–10 vuorokautta kuukaudessa tammi- ja maaliskuun välisenä aikana. Huhti- ja joulukuun välisenä aikana Uutelan malmia sekoitettiin Punasuon malmin kanssa vaihtelevasti n. 15 vuorokautta kuukaudessa. Kun Uutelan malmia käytettiin tuotannossa, malmin ajo Uutelasta tehtaalle oli käynnissä arkisin 3–4 autolla kahdessa vuorossa klo 06.00–22.00 ja tarvittaessa myös lauantaisin. Työt olivat käynnissä yhdessä vuorossa tammikuusta elokuuhun, loppuvuosi kahdessa vuorossa. Louhintatyöt olivat käynnissä Uutelassa n. 1 viikon kuukaudessa tammi- ja heinäkuun välisen ajan, elokuun ja joulukuun välisenä aikana louhittiin täysipäiväisesti sivukivialueen laajennuksen vuoksi. Kun louhinta oli pysähdyksissä Uutelassa, työt jatkuivat Punasuon louhoksessa Sotkamon tehtaalla lähellä.

Vuonna 2022 talkkimalmia louhittiin yhteensä 103 443 tonnia. Sivukiveä louhittiin 355 754 tonnia. Taulukossa 4.1 on esitetty vuosittaiset Sotkamon tehtaalle toimitetut talkkimalmin määrät sekä sisäraakun, sivukiven ja maanpoistomaiden määrät.

Uutelassa ei ole syntynyt ongelma- tai yhdyskuntajätteitä vuonna 2021. Malmin kuljetukseen liittyvät kulutukset ja jätteet sisältyvät Punasuon kaivoksen määräisiin. Jätteet on toimitettu Punasuon kaivokselta asianmukaisesti käsittelyyn ja keräykseen. Sähkön kulutus vuonna 2022 oli 398 212 kWh ja vuoden aikana käytettiin räjähteitä 163 999 kg.

**Taulukko 4-1** Sotkamon tehtaalle toimitetun talkkimalmin määrä sekä sisäraakun, sivukiven ja maanpoistomaiden määrät.

	Talkkimalmi t	Sisäraakku t	Sivukivi t	Maanpoisto m <sup>3</sup>
2008	52 136	-	140 283	6 456
2009	4 410	-	-	-
2010	27 454	3 273	-	-
2011	35 074	19 855	-	861
2012	259 798	226 107	55 317	25 510
2013	197 089	46 710	51 612	4 397
2014	269 255	76 731	52 979	22 279
2015	303 633	126 972	100 136	25 951
2016	535 976	135 531	662 379	49 703
2017	476 206	168 310	776 695	69 726
2018	196 214	48 728	133 610	-
2019	182 944	23 288	210 260	-
2020	135 619	77 414	159 623	14 797
2021	164 887	-	183 422	-
2022	103 443	7 717	355 754	8 769

Kaivoksen kuivanapitovesien ja läjitysalueen suotovesien käsiteltyjen vesien määrää on mitattu useamman vuoden tauon jälkeen kesäkuusta 2019 lähtien. Vuonna 2022 käsiteltiin yhteensä 276 222 m<sup>3</sup> vettä. Velvoitetarkkailupisteen kautta vettä meni koko vuonna yhteensä 242 866 m<sup>3</sup>. Juoksutus on ollut käynnissä koko vuoden, ja vesimäärät olivat kahta edellisvuotta pienempiä. Kaivoksen kuivanapito- ja läjitysalueen suotovesiä on käsitelty syöttämällä veteen lipeää käsittelypisteellä, käsittelypisteen jälkeen vesi on ohjattu pintavalutuskentälle. Taulukossa 4-2 on esitetty vuosittaiset vesimäärät.

**Taulukko 4-2** Käsiteltyjen kuivanapitovesien sekä läjitysalueen suotovesien määrä sekä velvoitetarkkailupisteen läpi menneiden vesien määrä.

	Käsiteltyjä vesiä m <sup>3</sup>	Vettä velvoitetarkkailupisteen läpi m <sup>3</sup>
2008	226 187	243 429
2009	132 086	132 310
2010	139 231	165 523
2011	163 393	171 235
2012	233 748	283 281
2013	128 233	146 823
2014	127 037	112 277
2015	164 244	239 324
2016	mittaus ei käytössä	155 499
2017	mittaus ei käytössä	154 250
2018	mittaus ei käytössä	107 357
2019	166 085 alk. kesäkuu	197 595
2020	406 748	354 567
2021	346 526	303 567
2022	276 222	242 866



### 4.3 Päästötarkkailu

Kaivosalueelta lähtevien vesien määrää mitataan jatkuvatoimisella mittauksella. Näytteet purkuvesistöön johdettavista vesistä otetaan kaksi kertaa kuukaudessa. Näytepiste sijaitsee paikassa, jossa purkuoja alittaa metsäautotien (UPM-tien). Piste on merkitty liitteen 2 karttaan. Näytteistä määritetään:

Ni (luparaja < 0,3 mg/l neljännesvuosikeskiarvona)			
kiintoaineen hehkutusjäännös(luparaja < 10 mg/l neljännesvuosikeskiarvona)			
pH	kiintoaine	NO <sub>3</sub> -typpi	As
sähkönjohtavuus	sameus	kokonaisfosfori	öljyhiilivedyt
happi	kokonaistyyppi	Fe	

Joulukuusta 2019 lähtien päästötarkkailuun on lisätty kaivoksen laajennuksen luvitukseen liittyen SO<sub>4</sub>, As liuk, Cd, Cd liuk, Co, Co liuk, Hg, Hg liuk, Fe liuk, Ni liuk, Pb, Pb liuk, Zn ja Zn liuk, jotka on määritetty jokaisella näytteenotokerralla.

Vuonna 2022 kaivoksen purkuvesien vedenlaatua tarkkailtiin konsultin toimesta kaksi kertaa kuukaudessa. Näytteenotossa on pyritty käymään noin kahden viikon välein. Tarkkailutulokset ovat liitteenä 5. Taulukossa 4-3 ja kuvassa 4-1 on esitetty kaivoksen päästötarkkailunäytteiden (Kaivos, UuRum) pitoisuuksia vuosilta 2010–2022.

Tarkkailupisteellä mitatun veden pH vaihteli välillä 7,1-8,9. Korkeimmillaan pH-taso oli helmi-maaliskuussa. Alhaisin pH mitattiin elo- ja syyskuussa sekä lokakuussa, jolloin pH oli lähellä neutraalia tasoa. Veden pH:n vaihteluväli oli kahden viime vuoden tavoin aiempaan pienempi (Taulukko 4-3).

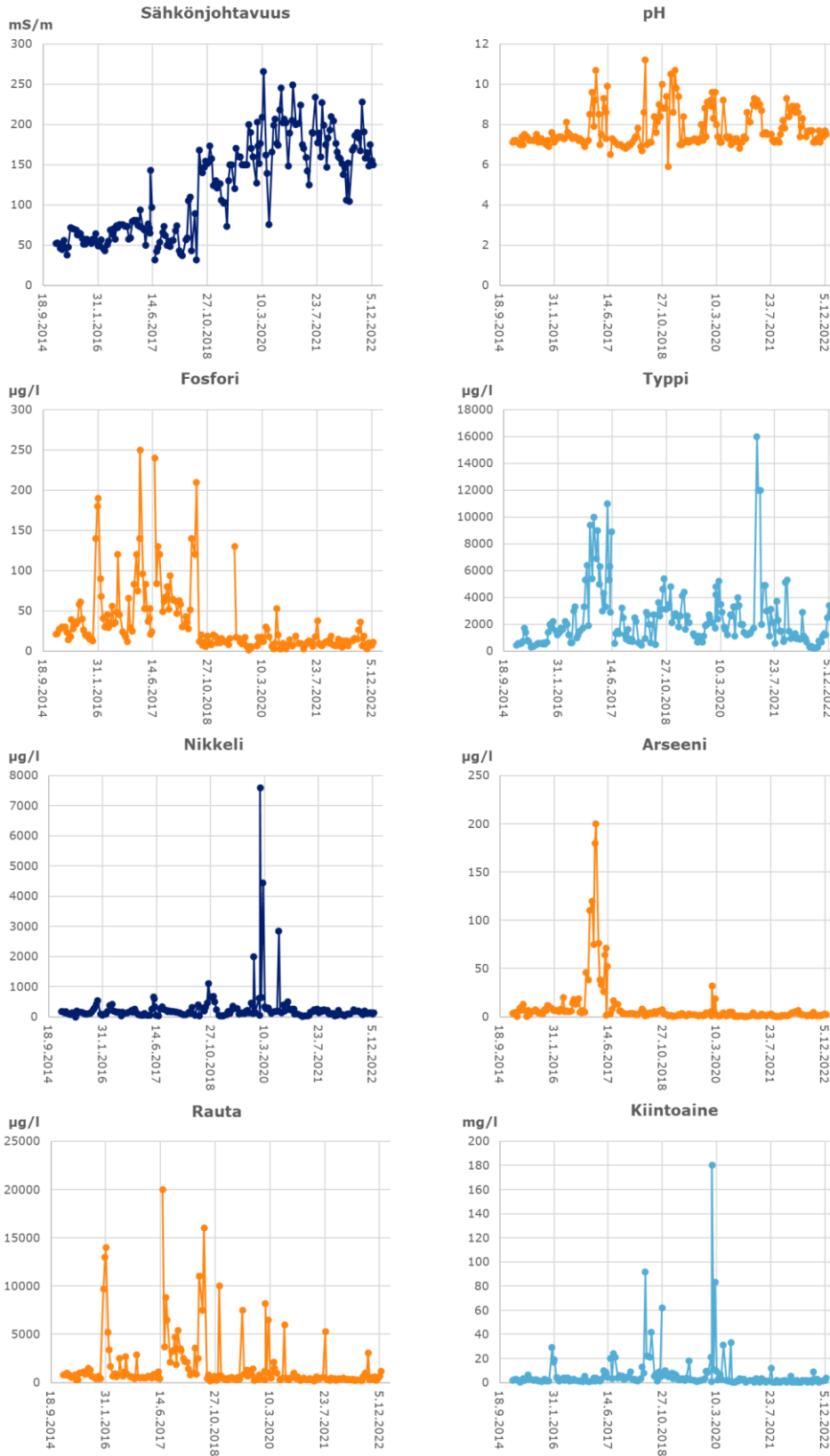
Kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä <5–36 µg/l (ka. 12 µg/l) ja kokonaistyyppipitoisuudet 190–3400 µg/l (ka. 1122 µg/l). Vuonna 2022 keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus oli selvästi matalampi ja kokonaisfosforipitoisuus samaa tasoa kuin edellisvuotena. Kokonaisfosforipitoisuus oli edellisvuosien tavoin aiempaa selvästi pienempi (Kuva 4-1). Kokonaistyyppipitoisuuksissa on ollut huomattavaa vaihtelua viime vuosina, ja etenkin alkuvuonna 2021 mitatut maksimipitoisuudet olivat varsin suuret. Mahdollisia tyypilähteitä ovat louhinnassa käytettävät räjähdysaineet sekä rakenteissa käytetyt louheet, joissa on tyypeä räjähdysainejääminä.

Kiintoainepitoisuus oli alle 10 mg/l kaikkina tutkittuina havaintoajankohtaa. Suurin kiintoainepitoisuus mitattiin elokuun lopulla, jolloin myös kiintoaineen hehkutusjäännös oli suurin (5 mg/l). Muina tutkittuina ajankohtina kiintoaineen määrä jäi selvästi vähäisemmäksi, ja kiintoaineen hehkutusjäännös jäi lähes poikkeuksetta alle laboratorion määritysrajan (<2,0 mg/l).

Sähkönjohtavuudessa on havaittavissa selvä nouseva kehityssuunta 2010-luvulla. Vuonna 2022 sähkönjohtavuus oli tasolla 104–228 mS/m, ja vuoden keskiarvo (162 mS/m) oli hiukan pienempi kuin edellisvuonna. Pintavalutuskentän kalkitus on voinut nostaa sähkönjohtavuutta. Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat 570–1300 µg/l ol- len selvästi luonnonvesien tasoa korkeampia.

Taulukko 4-3 Uutelan kaivokselta lähtevien vesien pitoisuuksia 2010-2022.

		pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Kiintoaine mg/l	Kok. N µg/l	Kok. P µg/l	As µg/l	Ni µg/l	Fe µg/l
2010	min	4,7	4	1	840	35	< 5	19	1300
	max	7,2	40	34	9900	1300	16	130	18000
	ka.	5,9	28	7	2750	316	6	63	8344
2011	min	6,0	16	1	420	17	< 5	22	1100
	max	6,7	40	18	3500	830	8	130	17000
	ka.	6,3	28	7	1720	211	< 5	63	5708
2012	min	6,3	22	1	530	18	< 5	50	580
	max	7,4	45	14	6500	260	32	300	6900
	ka.	6,6	34	3,4	1662	47	< 5	146	1856
2013	min	6,5	30	< 1	600	13	2	48	670
	max	7,3	55	9,5	3900	350	22	560	9000
	ka.	7,0	38	3,2	1494	75	7	153	2427
2014	min	4,6	37	<1	380	13	2	3,4	39
	max	11,9	269	340	2000	240	53	400	4800
	ka.	7,8	58	17	773	59	13	149	1367
2015	min	6,9	38	0,9	300	13	0,4	1,7	270
	max	7,5	71	6,3	2200	61	13	410	1500
	ka.	7,2	56	2,2	847	28	6	152	762
2016	min	6,9	43	0,6	600	12	4,5	33	390
	max	8,5	81	29	10000	190	110	420	14000
	ka.	7,4	64	4,8	2868	61	16	158	2715
2017	min	6,5	32	1,1	570	24	2,7	33	430
	max	10,7	96	24	11000	250	200	670	20000
	ka.	7,8	64	6,5	3729	90	44	188	3163
2018	min	5,9	31,5	1,1	460	6	1,2	42	170
	max	11,2	173	92	5400	210	7,7	1100	16000
	ka.	7,0	103	15	2490	46	3,9	304	2973
2019	min	7,0	73	0,84	650	< 3	0,5	25	250
	max	10,7	200	18	4400	130	4,4	2000	7500
	ka.	7,4	141	4,4	2053	16	1,9	236	873
2020	min	6,8	75	1,0	1100	< 5	0,6	45	250
	max	9,6	266	180	5200	53	32	7600	8200
	ka.	7,3	186	16,8	2508	13	4,9	860	1462
2021	min	7,1	125	0,5	580	<5	0,5	22	190
	max	9,3	234	12	16000	38	4,3	260	5300
	ka.	7,6	185	1,8	3947	12	1,5	126	588
2022	min	7,1	104	0,5	190	2,5	0,8	42	200
	max	8,9	228	9,1	3400	36	6,5	230	3100
	ka.	7,6	162	1,8	1122	12	2,7	124	559



Kuva 4-1 Uutelasta lähtevien vesien pitoisuuksia vuodesta 2015 lähtien. Alle määritysrajan olevat pitoisuudet jaettu kahdella.

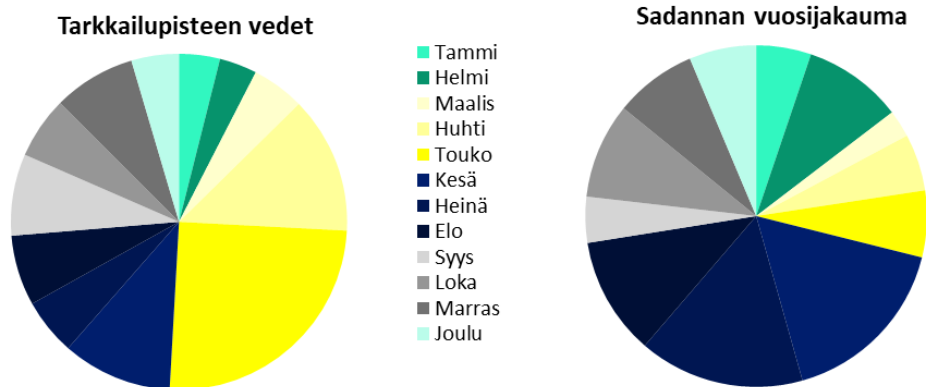
Kaivosalueelta tulevien vesien nikkelpitoisuutta hallitaan säätämällä pH:ta lipeän avulla. Purkuvesien nikkelin kokonaispitoisuudet vaihtelivat vuonna 2022 välillä 42–230 µg/l, eli pitoisuudet olivat selvästi luonnonvesien tasoa korkeampia. Kahtena viime vuotena nikkelin pitoisuudet ovat olleet selvästi edellisvuosia pienemmät. Suurimmat pitoisuudet havaittiin tammikuussa, kesä-heinäkuussa ja syyskuussa sekä pienimmät pitoisuudet maaliskuussa.

Arseenipitoisuudet olivat pieniä, eikä aikaisempien vuosien kaltaisia korkeita pitoisuuksia todettu. Lähtevän veden arseenipitoisuus oli keskimäärin 2,7 µg/l, vaihteluvälin ollessa 0,8–6,5 µg/l. Viime vuosina todetut pitoisuusvaihtelut johtuvat todennäköisesti louhitun kiven laadun vaihteluista. Suuret toistuvat vaihtelut pH-tasossa voivat osaltaan vaikuttaa arseenipitoisuuksiin. Viime vuosina pH-taso on vaihdellut aiempaa vähemmän, ja myös arseenin pitoisuudet ovat pysyneet pienempinä.

Lähtevän veden raudan kokonaispitoisuudessa on ollut huomattavaa ajallista vaihtelua. Vuonna 2022 pitoisuus oli 200–3100 µg/l eli pitoisuus oli aikaisemmin todetussa vaihteluvälissä. Lähtevän veden elohopeapitoisuudet olivat poikkeuksetta alle määrittystarkkuuden (<0,06 tai <0,13 µg/l). Kadmiumin ja lyijyn pitoisuudet olivat pieniä tai alle määrittystarkkuuden.

Öljyhiilivetyypitoisuudet jäivät kaikkina tutkittuina ajankohtina alle analyysimenetelmän määrittysrajan (liite 5). Öljyhiilivetyymäärityksessä (C10-C40) ovat mukana keskisileet (C10-21) ja raskaat jakeet (C21-40), jotka voivat olla peräisin mm. polttoöljyistä, dieselistä tai voiteluöljyistä.

Tarkkailupisteen läpi pintavalutuskentältä tuli vesiä yhteensä 242 866 m<sup>3</sup> eli hiukan vähemmän kuin edellisvuonna (303 567 m<sup>3</sup>) (Taulukko 4-4). Kuukausittaiset vesimäärät vaihtelivat 8 781 m<sup>3</sup>–50 346 m<sup>3</sup>. Kuukausikohtainen vesijakauma ja sadanta on esitetty kuvassa 4-2. Vesimäärät olivat suurimmillaan huhti-toukokuussa. Vesimäärät olivat pienimmät tammi-helmikuussa, heinäkuussa ja joulukuussa.



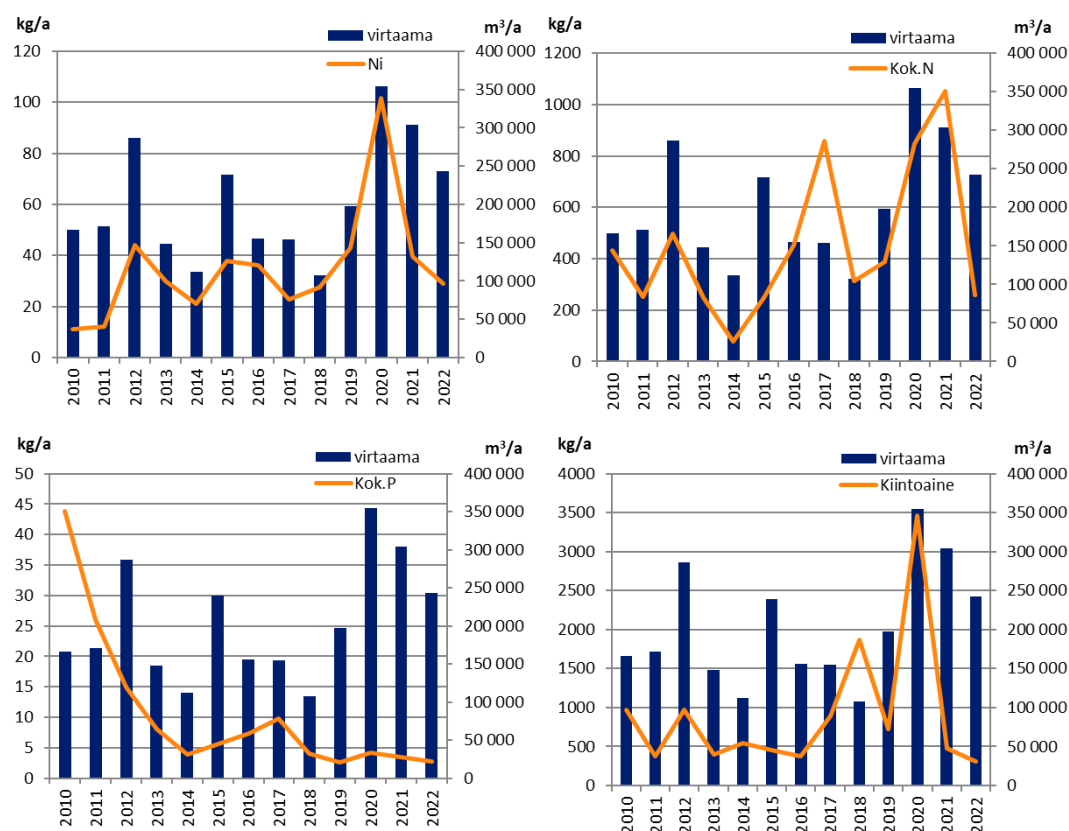
Kuva 4-2 Vasemmalla kaivoksen tarkkailupisteen läpi virranneiden vesien kuukausikohtainen jakauma ja oikealla sadannan kuukausikohtainen jakauma vuonna 2022.

Taulukossa 4-4 on esitetty vuoden 2022 tarkkailupisteen kohdalla mitatun vesimäärän ja konsultin ottamien näytteiden avulla lasketut Uutelasta lähtevien vesien nikkeli-, kiintoaine-, kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipäästöt. Nikkelipäästöt tarkkailupisteeseen laskettuna olivat 29 kg, kiintoainepäästöt 304 kg, kokonaisfosforipäästöt 2,8 kg ja kokonaistyyppipäästöt 260 kg.

Taulukko 4-4 Uutelasta lähtevien vesien nikkeli-, kiintoaine-, kokonaisfosfori- ja kokonaistypipäästöt vuonna 2022.

	Tarkk.piste vesi, m <sup>3</sup>	Käsitelty vesi, m <sup>3</sup>	Ni, mg/l			Ni kg	Kiintoaine, mg/l			Kiint. kg	Kok.P, µg/l			Kok.P kg	Kok.N, µg/l			Kok.N kg
			näyte 1	näyte 2	ka.		näyte 1	näyte 2	ka.		näyte 1	näyte 2	ka.		näyte 1	näyte 2	ka.	
Tamm	9 555	16 019	0,050	0,210	<b>0,13</b>	<b>1,24</b>	1,0	1,0	<b>1,0</b>	<b>9,6</b>	6,9	8,5	<b>7,7</b>	<b>0,07</b>	1100	1300	<b>1 200</b>	<b>11</b>
Helmi	8 781	12 682	0,120	0,070	<b>0,10</b>	<b>0,83</b>	1,0	1,0	<b>1,0</b>	<b>8,8</b>	15	6,2	<b>11</b>	<b>0,09</b>	960	990	<b>975</b>	<b>9</b>
Maalis	12 335	10 494	0,070	0,042	<b>0,06</b>	<b>0,69</b>	1,0	1,0	<b>1,0</b>	<b>12,3</b>	5,1	13	<b>9</b>	<b>0,112</b>	900	890	<b>895</b>	<b>11</b>
Huhti	32 076	12 529	0,064	0,087	<b>0,08</b>	<b>2,4</b>	1,0	1,0	<b>1,0</b>	<b>32</b>	7,6	13	<b>10</b>	<b>0,33</b>	2900	1100	<b>2 000</b>	<b>64</b>
Touko	60 840	50 346	0,085	0,091	<b>0,09</b>	<b>5,4</b>	1,0	1,0	<b>1</b>	<b>61</b>	6,6	12	<b>9</b>	<b>0,57</b>	950	660	<b>805</b>	<b>49</b>
Kesä	25 671	30 805	0,230	0,18	<b>0,21</b>	<b>5,3</b>	1,0	1	<b>1,0</b>	<b>26</b>	13	16	<b>15</b>	<b>0,37</b>	290	360	<b>325</b>	<b>8</b>
Heinä	13 234	21 628	0,200	0,200	<b>0,20</b>	<b>2,6</b>	1,0	1,0	<b>1,0</b>	<b>13</b>	16	15	<b>16</b>	<b>0,2</b>	270	190	<b>230</b>	<b>3</b>
Elo	16 451	22 905	0,150	0,140	<b>0,15</b>	<b>2,4</b>	1,0	5,0	<b>3,0</b>	<b>49</b>	26	36	<b>31</b>	<b>0,51</b>	270	290	<b>280</b>	<b>5</b>
Syys	19 082	24 706	0,065	0,200	<b>0,13</b>	<b>2,5</b>	1,0	4,0	<b>2,5</b>	<b>48</b>	6,8	19	<b>13</b>	<b>0,25</b>	760	650	<b>705</b>	<b>13</b>
Loka	14 508	26 016	0,110	0,120	<b>0,12</b>	<b>1,7</b>	1,0	1,0	<b>1,0</b>	<b>15</b>	6,1	2,5	<b>4</b>	<b>0,06</b>	1100	1300	<b>1 200</b>	<b>17</b>
Marras	19 224	29 128	0,140	0,130	<b>0,14</b>	<b>2,6</b>	1,0	1,0	<b>1,0</b>	<b>19</b>	10	7,2	<b>8,6</b>	<b>0,17</b>	1200	2500	<b>1 850</b>	<b>36</b>
Joulu	11 110	18 965	0,093	0,130	<b>0,11</b>	<b>1,2</b>	1,0	1,0	<b>1,0</b>	<b>11</b>	7,1	11	<b>9,05</b>	<b>0,10</b>	3400	2600	<b>3 000</b>	<b>33</b>
Yht.	<b>242 866</b>	<b>276 222</b>				<b>29</b>				<b>304</b>				<b>2,8</b>				<b>260</b>

Kuvassa Kuva 4-3 on esitetty Uutelan kaivoksen tarkkailupisteeltä mitatut vesimäärät sekä vedenlaatutulosten perusteella lasketut nikkeli-, kiintoaine-, kokonaisfosfori- ja kokonaistypipäästöt vuosina 2010–2022. Kokonaisvirtaama oli vuonna 2022 edellisvuotta hiukan pienempi. Kokonaistypikuormitus laski selvästi edellisvuodesta, pitoisuuksien oltua selvästi pienempiä. Nikkelin ja kiintoaineen kuormitustaso laski hiukan edellisvuodesta. Kokonaisfosforin kuormitus oli huipussa (> 40 kg) vuonna 2010, mutta on vuodesta 2013 lähtien pysynyt viime vuosina alle 5 kg.



Kuva 4-3 Uutelan lähtevien vesien nikkeli-, kiintoaine-, kokonaisfosfori- ja kokonaistypikuormitukset, sekä tarkkailupisteeltä mitatut vesimäärät vuosina 2010–2022.



#### 4.3.1 Koeluonteinen toiminta

Vesienkäsittelyn tehostamiseksi Uutelan kaivoksella käynnistettiin koeluonteinen toiminta vuonna 2021, ja sitä jatkettiin vuonna 2022. Kuormitusta pyritään vähentämään pH:n säätelyn lisäksi seuraavin toimenpitein:

- polymeerin lisäys sakan flokkaamiseksi
- sakan erotus flotaatiolla
- polymeerin lisäys sakkalietteeseen
- ohjaus geotuubiin kuivumaan

Koeluonteista toimintaa tehdään erillisen luvan (Nro 78/2021) mukaisesti. Lupapäätöksen mukaisesti kerran kuukaudessa on otettava näytteet vesienkäsittelyyn tulevasta ja lähtevästä vedestä. Tarkkailutulokset on esitetty taulukossa 4-5 ja liitteessä 10. Liukoisten metallien pitoisuudet pienenevät vesienkäsittelyssä erittäin hyvin.

Vesienkäsittelysakan laatua tutkittiin vuonna 2022 kahtena ajankohtana: kesäsyyskuussa. Näytteet on otettu geotuubin vaihdon yhteydessä. Tarkkailutulokset on esitetty liitteessä 11.

*Taulukko 4-5 Vesienkäsittelyyn tulevan ja lähtevän veden laatu vuosina 2021 ja 2022. Määrittämissä rajoilla olevat pitoisuudet on jaettu kahdella ja merkitty sinisellä.*

Näytepiste	Vuosi 2022	S-joht. mS/m	SO <sub>4</sub> mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	As liuk µg/l	Cd liuk µg/l	Ni liuk µg/l	Fe liuk µg/l	Zn liuk µg/l
Altaaseen tuleva	Keskiarvo	153	907	5,854	1408	34	3,605	3854	247	1453
	Mediaani	154	920	2,5	1100	27	2,6	3800	23	1200
	Minimi	127	690	0,003	2,3	2,1	0,087	2400	5	920
	Maksimi	177	1300	15	4900	93	9,4	6700	1400	2900
Altaasta lähtevä	Keskiarvo	164	932	3,323	1468	3,6	0,013	16,1	6	2,5
	Mediaani	165	900	2,5	1200	4,4	0,012	6	5	2,5
	Minimi	126	690	0,003	0,85	0,4	0,012	1,2	5	2,5
	Maksimi	181	1300	9,3	4100	8	0,025	56	13	2,5

Näytepiste	Vuosi 2021	S-joht. mS/m	SO <sub>4</sub> mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	As liuk µg/l	Cd liuk µg/l	Ni liuk µg/l	Fe liuk µg/l	Zn liuk µg/l
Altaaseen tuleva	Keskiarvo	182	1045	6,9	3365	3,7	3,3	6430	2043	2730
	Mediaani	188	1100	2,5	2400	2,3	3,2	6400	1450	2650
	Minimi	151	820	2,5	900	0,9	0,29	5000	270	1400
	Maksimi	204	1200	21	6700	13	7	8000	5500	3600
Altaasta lähtevä	Keskiarvo	197	1056	4,9	3481	0,7	0,012	17,4	5	2,5
	Mediaani	195	1000	2,5	2100	0,6	0,012	6,9	5	2,5
	Minimi	177	880	2,5	970	0,2	0,012	3,4	5	2,5
	Maksimi	227	1300	16	6200	2,3	0,012	72	5	2,5

Koeluonteisesta toiminnasta laaditaan lupapäätöksen mukaisesti kahden kuukauden kuluessa viimeisten näytteenottojen tulosten valmistumisesta yhteenvetoreportti, jossa esitellään myös muiden lupapäätöksessä edellytettyjen tutkimusten tulokset.

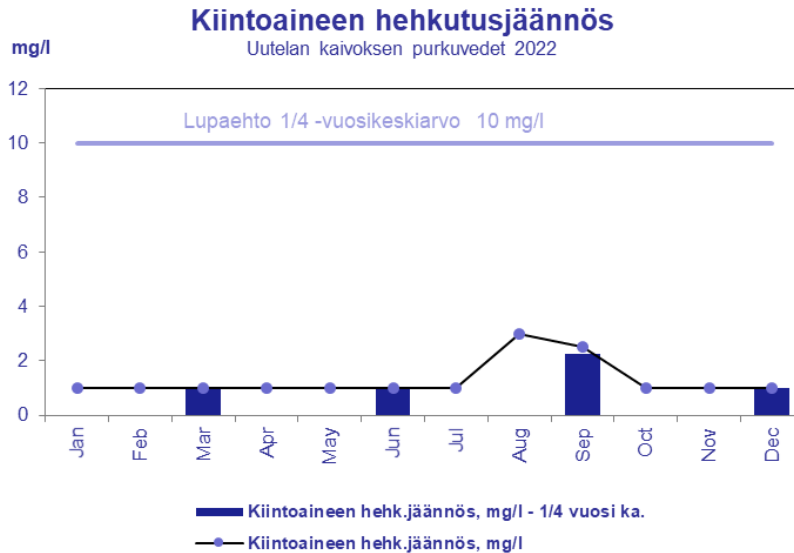
#### 4.4 Lupaehtojen toteutuminen

Vuonna 2022 avolouhoksen kuivatusvedet sekä sivukiven ja ylijäämämaan läjitysalueelta muodostuvat vedet on johdettu ympäristölupapäätöksen määräyksen mukaisesti läjitysalueen eteläpuolelle sijoittuvaan selkeytys- ja tasausaltaana toimivaan Likolampeen. Likolammesta vedet on johdettu veden käsittelyyn ja pintavalutuslaitoksen kautta Kohisevanpuroon ja Mustinjokeen sekä edelleen Jormasjärveen.

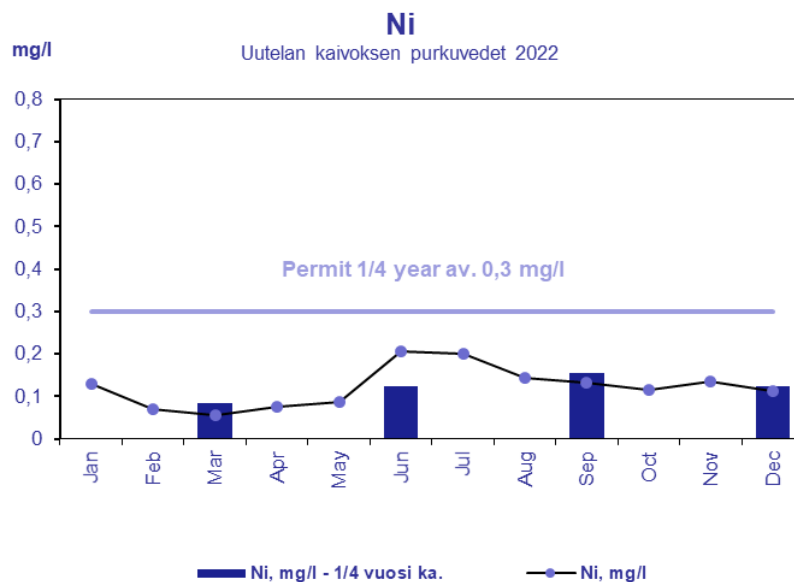
Kuvissa 4-4 ja 4-5 on esitetty Uutelan kaivoksen UPM-tien tarkkailupisteen näytteistä analysoidut kiintoaineen hehkutusjäännösten sekä nikkelin tulokset

virtaamapainotettuina neljännesvuosikeskiarvoina sekä kuukausikeskiarvoina. Näytteet on otettu kaksi kertaa kuukaudessa lukuun ottamatta helmikuuta.

Kiintoaineen hehkutusjäännöspitoisuudet ja nikkelin pitoisuudet täyttivät lupaehtot kaikilla vuosineljänneksillä (Kuva 4-4 ja Kuva 4-5). Myös kuukausikeskiarvot jäivät alle lupaehtojen.



Kuva 4-4 Uutelan kaivoksen purkuvesien tarkkailunäytteiden kiintoaineen hehkutusjäännös virtaamapainotettuina 1/4-vuosikeskiarvoina, sekä kuukausikeskiarvoina vuonna 2022.



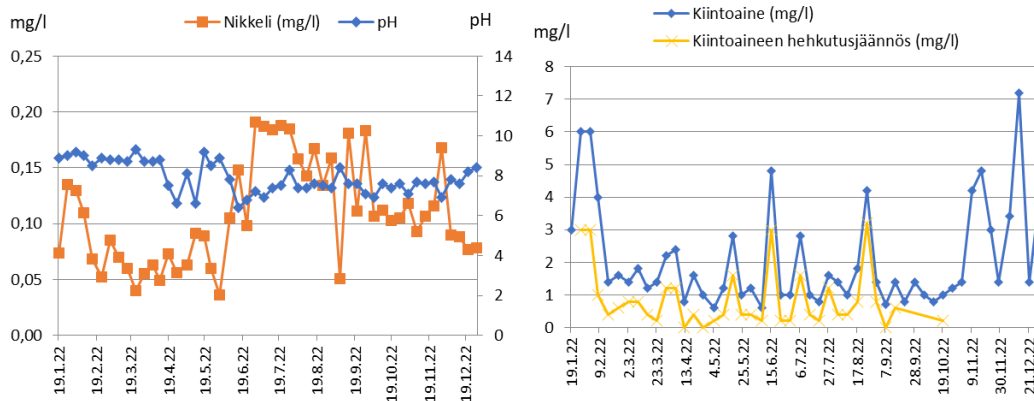
Kuva 4-5 Uutelan kaivoksen purkuvesien tarkkailunäytteiden nikkelpitoisuudet virtaamapainotettuina 1/4-vuosikeskiarvoina sekä kuukausikeskiarvoina vuonna 2022.

#### 4.5 Yhtiön oma tarkkailu

Elementis Minerals B.V. Branch Finland on ottanut vuoden 2022 aikana pintavalutusentän jälkeiseltä tarkkailupisteeltä (UPM-tien rumpu) vesinäytteitä noin

kerran viikossa, josta on analysoitu veden pH, kiintoainepitoisuus, kiintoaineen hehkutusjäännös, sulfaatti, kokonaisarseeni, kokonaisnikkeli ja kokonaisrauta. Syyskuun lopulta lähtien metallit on määritetty sekä kokonaisena että liukoisena. Tulokset on esitetty liitteessä 6.

Analyysien perusteella veden pH-arvot ovat vaihdelleet välillä 6,4–9,3 (ka. 7,3), kokonaisnikkelin pitoisuudet välillä 0,04–0,19 mg/l (ka. 0,11 mg/l), arseenin 0–0,011 mg/l (ka. 0,0037 mg/l) ja raudan 0,1–3,3 mg/l (ka. 0,5 mg/l). Nikkelin kokonaispitoisuus pysyi koko vuoden alle 0,2 mg/l (Kuva 4-6). Kiintoaineen pitoisuudet vaihtelivat 0,6–7,2 mg/l (ka. 2,1). Suurimmat kiintoainepitoisuudet mitattiin alkuvuonna ja aivan vuoden lopulla.

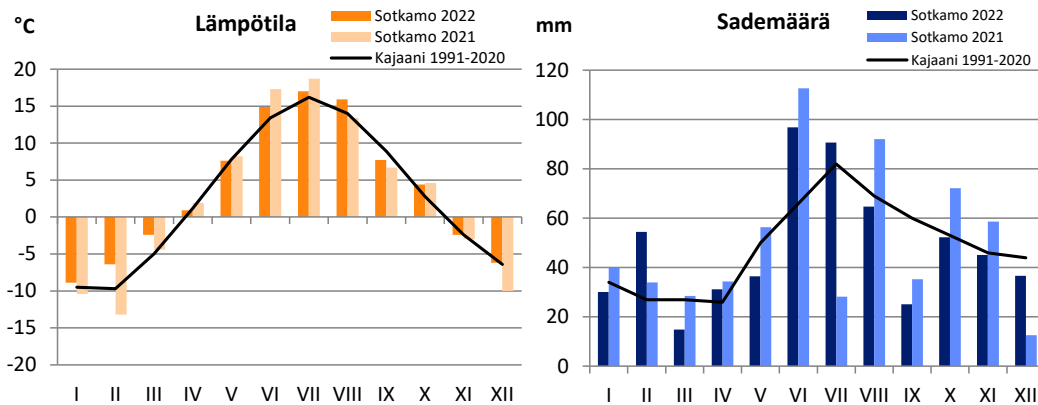


Kuva 4-6 Elementis Mineralsin laboratorionäytteet UPM-tien näytteenottopisteen kok.Ni, pH sekä kiintoaineen pitoisuus ja hehkutusjäännös vuonna 2022. pH tulokset vasemmassa kuvassa luetaan kuvan oikeanpuoliselta akselilta.

## 5 Sää tiedot

Lähin Ilmatieteen laitoksen kiinteä sääasema sijaitsee Sotkamon Kuolaniemessä. Vuoden 2022 keskilämpötila oli 3,5 °C, mikä oli korkeampi kuin vertailujaksolla (2,6 °C). Keskimääräistä hieman kylmempää oli vain huhti- ja toukokuussa sekä syyskuussa. Etenkin helmi- ja maaliskuu sekä lokakuu olivat keskimääräistä selvästi lämpimämmät. Muutoin lämpötilat olivat lähellä vertailujakson lämpötiloja (Kuva 5-1).

Vuoden 2022 sadessumma (579 mm) oli vain hiukan pienempi kuin vertailujaksolla 1991–2010 keskimäärin (584 mm). Keskimääräistä enemmän satoi etenkin helmikuussa sekä kesä- ja heinäkuussa. Myös huhtikuussa satoi keskimääräistä hiukan enemmän. Muutoin sademäärät jäivät keskimääräistä vähäisemmiksi (Kuva 5-1). etenkin maaliskuun ja syyskuun sademäärät jäivät selvästi keskimääräisestä.



Kuva 5-1 Sadanta ja ilman lämpötila Sotkamossa vuosina 2021 ja 2022 kuukausittain (Ilmatieteenlaitos 2023) sekä Kajaanissa vertailujaksolla keskimäärin (Ilmatieteenlaitos 2021).

## 6 Vesistö tarkkailu

Vesistövaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti Kohisevanpuroon ja Mustinjokeen, minkä lisäksi Jormasjärven Mustinlahti kuuluu tarkkailualueeseen. Vedenlaatua tarkkaillaan Kohisevanpurossa kaivoksen alapuolella kahdella pisteellä (Koh1 ja Koh2) ja Mustinjoessa kahdella pisteellä, joista toinen sijaitsee Kohisevanpuron liittymän yläpuolella (Mustinjoki 1) ja toinen alapuolelta (Mustinjoki 2). Mustinlahtea tarkkaillaan yhdestä pisteestä (Mustinlahti) neljältä eri syvyydeltä (1 m, 5 m, 10 m ja pohja +1 m). Tarkkailuun on lisätty vuonna 2020 Myllypuron (My) tarkkailu liittyen kaivoksen laajentamishankkeeseen (PSAVI/9947/2019). Puhdistettujen vesien purkupiste on tarkoituksenaan vaihtaa Myllypuron, jonka vedet laskevat Kohisevanpuron kautta Mustinjokeen ja edelleen Jormasjärven Mustinlahteen. Myllypuroon ei johdeta tällä hetkellä kuormitusta kaivosalueelta.

Näytteet otettiin vuonna 2022 helmi-, touko-, kesä-, elo- ja marraskuussa. Kohisevanpuron näytepisteeltä Koh1 näytteitä ei saatu helmi- eikä toukokuussa sekä näytepisteeltä Koh2 toukokuussa. Helmikuussa oja oli kuiva näytepisteellä Koh1 ja toukokuussa kummallekään pisteelle ei päästy. Myöskään Myllypuron ja Mustinlahden pisteille ei päästy toukokuussa. Mustinlahden näytepaikalle ei päästy toukokuussa heikon jäätilanteen vuoksi. Havaintopaikat on esitetty kartalla liitteessä 3. Tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 7 ja tiettyjen parametrien osalta kuvassa 6-1. Taulukossa 6-1 on esitetty Myllypuron, Kohisevanpuron ja Mustinjoen pintaveden laatu keskimäärin vuonna 2022 näytteenottoaikoittain sekä Mustinlahden keskimääräinen veden laatu kerroksittain.

Vuonna 2022 tarkkailu tehtiin 8.6.2007 päivätyn tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailuun on lisätty vuonna 2021 Myllypuroon ja Kohisevanpuroon (Koh2) neljä kertaa vuodessa tehtävät DOC- ja Ca- analyysit. Lisäksi Myllypuron näytepisteeltä määritetään normaalianalytiikan lisäksi SO<sub>4</sub> sekä Cd, Co, Hg, Pb ja Zn kokonais- ja liukoiset pitoisuudet. As-, Ni- ja Fe-analyysit määritetään kaikilta havaintopaikoilta myös liukoisina pitoisuuksina.

Happitilanne vaihteli tarkkailuvuonna Myllypurossa ja Kohisevanpurossa tyydyttävästä erinomaiseen. Mustinjoessa happitilanne oli Kohisevanpuron yläpuolella sijaitsevalla näytepisteellä hyvä tai erinomainen. Kohisevanpuron alapuolella happitilanne heikkeni kesäkuun alun havaintoajankohtana. Muutoin happitilanne oli vastaava tai jopa parempi kuin yläpuolisella näytepisteellä. Mustinlahdella vesimassassa todettiin selvä lämpötilakerrosteisuus marraskuun ajankohtaa lukuun ottamatta. Talvella todettiin selvää happivajetta alusvedessä jo helmikuun alussa.

Kesäkuussa lämpötilakerrosteisuudesta huolimatta happipitoisuus oli kevättäyskierron jälkeen koko vesimassassa varsin hyvä. Happivaje voimistui kuitenkin syvemmissä vesikerroksissa. Elokuussa tilanne oli heikentynyt ja happivaje voimistunut edelleen pohjan lähellä. Marraskuussa syystäskierto oli sekoittanut vesimassan, ja happitilanne oli erinomainen koko vesipatsaassa.

Pintavesien pH-arvot vaihtelivat välillä 4,6–6,7 eli happamasta lievästi happamaan. Happaminta vesi oli Myllypurossa ja Kohisevanpurossa näytepisteellä Koh1. Kaivokselta lähtevän veden (Uurum) pH vaihteli tarkkailutulosten perusteella 7,1–8,9. Kaivoksen oman tarkkailun perusteella kaivokselta lähtevän veden pH-taso vaihteli enemmän (6,4–9,3). Tutkituista ajankohdista pintavesien pH-taso oli pienimmillään ja puskurikyky heikoimmillaan marraskuun alussa ja korkeimmillaan pääosin helmikuussa. Kaivosvesillä on alapuolisessa vesistöissä pH-tasoa kohottava vaikutus, ja kaivosvesien pH-taso olikin korkeimmillaan alkuvuonna. Mustinjoessa ja Mustinlahdessa pH-taso oli keskimäärin korkeampi (Taulukko 6-1).

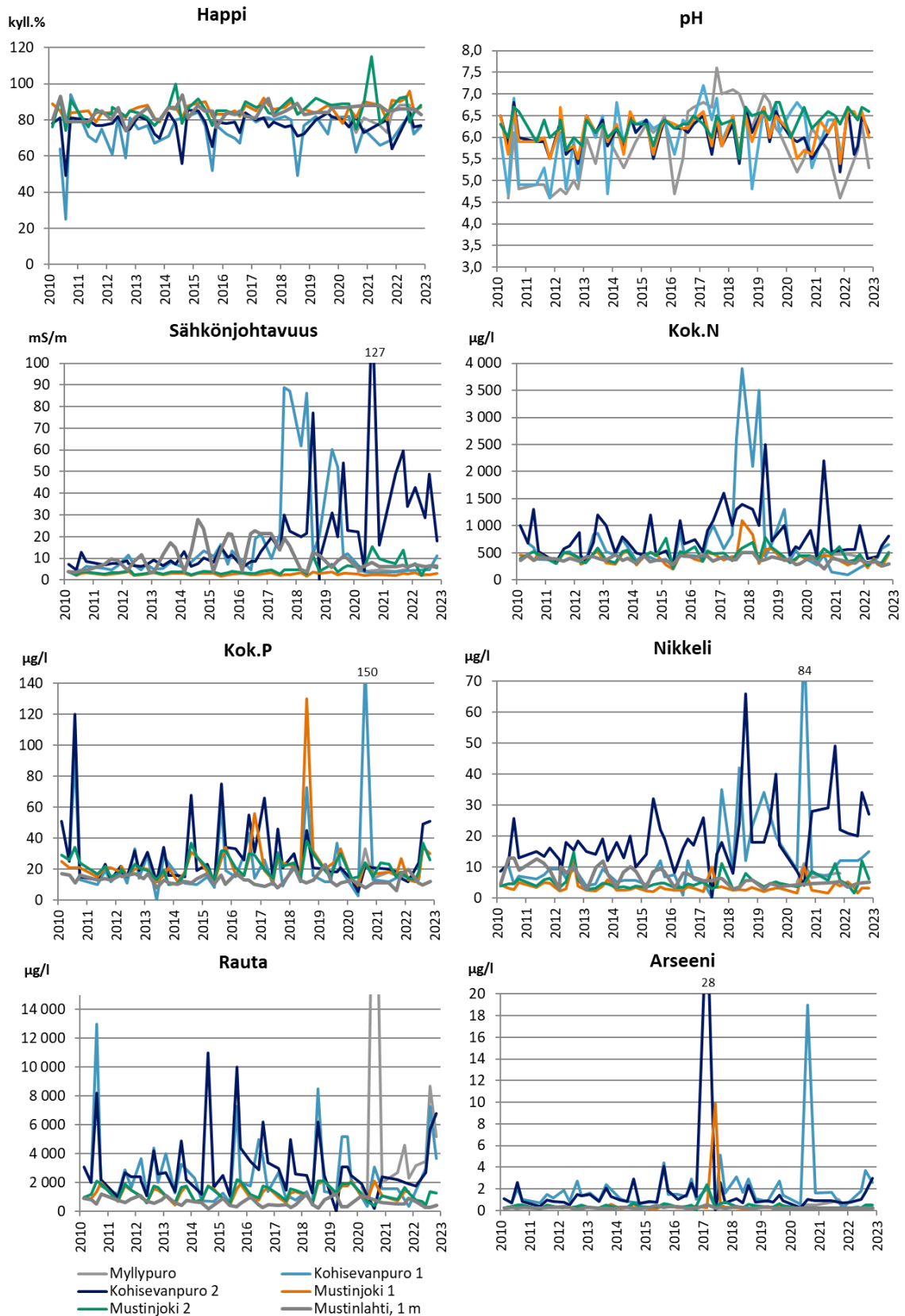
Myllypuron näytepisteellä sekä Kohisevanpuron ylemmällä näytepisteellä (Koh1) veden sähkönjohtavuus oli lähes poikkeuksetta luonnontasoa. Kohisevanpuron ylemmällä näytepisteellä todettiin marraskuussa lievästi kohonnut sähkönjohtavuus. Näytepaikan siirrosta huolimatta vaikuttaa, etteivät kaikki kaivosvedet kulje näytepisteen (Koh1) kautta. Kohisevanpuron alemmalla näytepisteellä (Koh2) sähkönjohtavuus oli kaikkina tutkittuina ajankohtina luonnontasoa suurempi viitaten kaivosvesien vaikutukseen. Mustinjoessa veden sähkönjohtavuus oli matala, ja kohosi vain lievästi Kohisevanpuron liittymän alapuolella. Myllypurossa ja Kohisevanpurossa todettiin jonkin verran hiukkasmaista ainesta kiintoainepitoisuuden perusteella (Taulukko 6-1). Mustinjoessa kiintoaineen määrä oli selvästi vähäisempi, eikä se merkittävästi lisääntynyt Kohisevanpuron liittymän alapuolella. Mustinlahdessa kiintoaineen määrä oli vähäinen ja vesi kirkasta.

Pintavesien kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat vuonna 2022 karujen vesien tasolta rehevien vesien tasolle. Myllypuron sekä Kohisevanpuron kokonaisfosforipitoisuudet olivat keskimäärin samaa tasoa. Kokonaistyyppipitoisuus oli Myllypurossa keskimäärin suurempi kuin Kohisevanpuron näytepaikoilla. Mustinjoessa ravinnetaso oli selvästi pienempi, ja ravinnetason nousu Kohisevanpuron liittymän alapuolella jäi vähäiseksi. Suurimmillaan kokonaisravinnepitoisuudet olivat pääosin marraskuussa, ja osittain myös elokuussa. Mustinlahden pintavedessä kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat karujen ja lievästi rehevien vesien luokissa. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat läpi vuoden karujen vesien tasolla. A-klorofyllipitoisuus kuvasti lievästi rehevyyttä.

*Taulukko 6-1 Kohisevanpuron, Mustinjoen sekä Mustinlahden veden laatu keskimäärin vuonna 2022. Määritysrajan alittavat pitoisuudet jaettu kahdella.*

	Otto- syvyys	t °C	O <sub>2</sub> mg/l	O <sub>2</sub> kyl. %	pH	S-joht. mS/m	Alkalit. mmol/l	Kiint.a mg/l	Väri mg Pt/l	Kok.N µg/l	NH <sub>4</sub> -N µg/l	NO <sub>3</sub> -N µg/l	Kok. P µg/l	PO <sub>4</sub> -P µg/l	COD <sub>Mn</sub> mg/l	Fe µg/l	Fe liuk. µg/l	As µg/l	As liuk. µg/l	Ni µg/l	Ni liuk. µg/l	Klor.-a µg/l
<b>Myllypuro</b>																						
My	0,1-0,3	6,1	10,2	81	5,1	4,3	0,05	8,1	445	605	58	6	32	19	44	5150	2775	1,6	1,1	7,9	7,1	
<b>Kohisevanpuro</b>																						
Koh1	0,1-0,2	7,8	9,3	77	5,3	6,8	0,07	9,1	320	550	52	6	35	25	37	4667	2433	2,7	1,9	13,0	13,0	
Koh2	0,2	5,9	9,4	79	5,6	34,5	0,20	11,9	333	568	43	26	34	20	34	4250	2010	1,6	0,9	26,0	23,0	
<b>Mustinjoki</b>																						
Musj1	0,2-0,3	6,6	11,3	90	6,0	2,6	0,09	2,3	172	326	35	10	21	5	20	1388	878	0,3	0,3	3,3	2,7	
Musj2	0,2-1,0	6,5	11,0	87	6,4	5,4	0,10	2,7	180	356	10	35	22	6	22	1508	932	0,4	0,3	5,6	4,0	
<b>Mustinlahti</b>																						
0-2m	0-2																					4,5
1,0m	1,0	9,5	10,0	85	6,6	6,5	0,12	0,8	103	300	11	9	13	1	17	668	428	0,3	0,3	4,5	4,5	
5,0m	5,0	9,2	9,7	83	6,5	6,5	0,10	0,7	105	315	13	11	11	1	18	605	400	0,3	0,3	4,8	4,8	
10,0m	10,0	5,9	8,8	70	6,5	6,2	0,10	0,7	123	348	32	44	10	1	16	718	478	0,3	0,3	4,8	4,7	
16,0m	16,0	4,9	7,7	60	6,1	6,0	0,11	1,3	115	383	58	60	17	6	19	1093	675	0,3	0,3	5,0	4,7	





Kuva 6-1 Kaivoksen purkuvesistön pintaveden laadun kehitys vuosina 2010–2022.

Purovesien nikkelpitoisuudet ovat Suomessa yleensä 0,14–4,0 µg/l ja Kainuussa 0,25–1,6 µg/l (Lahermo, ym. 1996). Uutelan kaivosalueen ympäristössä on mustaliuske-esiintymiä, mistä johtuen alueen vesissä on luontaisesti nikkeliä enemmän kuin Suomessa tai Kainuussa yleensä. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (Vna 1022/2006, muutos 868/2010 ja 1308/2015) määrittelee eri metallien ympäristölaatu normit pintavesille. Biosaatavan nikkelin ympäristölaatu normi vuosikeskiarvona on taustapitoisuus huomioituna 5 µg/l (tausta 1 µg/l + AA-EQS 4 µg/l), ja suurin sallittu hetkellinen pitoisuus liukoisena nikkelinä 34 µg/l (MAC-EQS). Liukoisen kadmiumin ympäristölaatu normi on vuosikeskiarvona 0,1 µg/l (tausta 0,02 µg/l + AA-EQS 0,08 µg/l) ja suurin sallittu liukoinen pitoisuus 0,45 µg/l (MAC-EQS). Biosaatavan lyijyn ympäristölaatu normi runsashumuksissa vesissä on vuosikeskiarvona 1,9 µg/l (tausta 0,7 µg/l + AA-EQS 1,2 µg/l) ja suurin sallittu pitoisuus 14 µg/l (MAC-EQS). Liukoisen elohopean ympäristölaatu normin suurin sallittu pitoisuus on 0,07 µg/l (MAC-EQS).

Uutelan kaivoksen vesistö tarkkailussa tutkittiin sekä kokonaisnikkelin että liukoisen nikkelin pitoisuudet. Pääosa nikkelistä oli tulosten perusteella liukoisessa muodossa. Liukoisen nikkelin pitoisuudet olivat suurimmillaan Kohisevanpuron alemmalla näytepisteellä (Koh2), jossa liukoisen nikkelin pitoisuus sivusi suurinta sallittua hetkellistä pitoisuutta (MAC-EQS, 34 µg/l) elokuun ajankohtana. Muina havaintoajankohtina sekä muilla näytepisteillä liukoisen nikkelin pitoisuudet jäivät pienemmiksi. Liukoisen nikkelin pitoisuus oli Kohisevanpuron näytepisteillä vuosikeskiarvona 13–23 µg/l, Mustinjoen näytepisteillä 2,7–4,0 µg/l ja Myllypurossa 7,1 µg/l. Mustinlahdessa liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat eri syvyyksillä vuosikeskiarvona 4,5–4,8 µg/l. Nikkelin pitkänajan ympäristölaatu normi (AA-EQS, 5 µg/l) on annettu vuosikeskiarvona biosaatavana pitoisuutena. Kohisevanpuron alemmalla näytepaikalla ja Myllypurosta määritettiin biosaatavan nikkelin laske miseksi tarvittavat analyysit. Kohisevanpuron näytepisteellä (Koh2) biosaatavan nikkelin pitoisuus vaihteli 2,2–3,4 µg/l ollen vuosikeskiarvona 2,7 µg/l, joka alitti taustapitoisuuden huomioivan ympäristölaatu normin (5 µg/l). Myllypuron näytepisteellä biosaatavan nikkelin pitoisuudet vaihtelivat 0,4–0,7 µg/l ja olivat vuosikeskiarvona 0,6 µg/l. Uudessa 13.4.2022 päivytyssä ympäristöluvassa (PSAVI/9947/2019), joka ei ole vielä lainvoimainen, on määritelty Mustinjoki purkureitillä ensimmäiseksi vesistöksi, johon sovelletaan ympäristölaatu normeja. Mustinjoessa sekä Mustinlahdella nikkelin ympäristölaatu normit (MAC-EQS ja AA-EQS) eivät ylittyneet.

Kokonais- ja liukoiset arseenipitoisuudet olivat pääosin alle analyysin määrittämissä tai alhaisia kaikilla havaintopaikoilla ja -kerroilla. Ajoittain on todettu kohonneita arseenipitoisuuksia, kuten elokuussa 2020 Kohisevanpurossa (Koh1). Purovesien arseenipitoisuudet vaihtelevat Suomessa tyypillisesti välillä 0,06–1,6 µg/l ja Kainuussa välillä 0,2–0,4 µg/l (Lahermo ym. 1996).

Myllypurossa tutkittiin lisäksi elohopeapitoisuutta, jonka pitoisuustaso jäi alle analyysin määrittämissä (<0,13 µg/l). Myös kadmiumin ja lyijyn pitoisuustaso oli Myllypurossa pieni ja jäivät alle niille määritettyjen ympäristölaatu normien. Sulfaattipitoisuus vaihteli 7,4–12 mg/l. Pitoisuustaso oli siten luonnontasosta lievästi kohonnut. Suomen pintavesissä sulfaattipitoisuudet ovat yleensä tasoa 5 µg/l.

#### *Vedenlaadun kehitys*

Taulukossa 6-2 on esitetty lukuarvoina ja kuvassa 6-2 kehityskuvina kaivoksen päästötarkkailunäytteiden (UuRum) ja vesistö tarkkailunäytteiden kiintoaine-, nikkeli- ja arseenipitoisuudet sekä sähkönjohtavuusarvot vuosina 2010–2022. Vesistö tarkkailunäytteitä on otettu pääsääntöisesti neljä kertaa vuodessa (helmi-, touko-, elo- ja marraskuussa).

Kohisevanpuron keskimääräiset kiintoainepitoisuudet ovat vaihdelleet suhteellisen vähän vuosien 2010–2022 aikana (Taulukko 6-2 ja Kuva 6-2). Vuonna 2020 Kohisevanpuron (Koh1) keskimääräistä kiintoainepitoisuutta nosti marraskuun selvästi kohonnut pitoisuus. Vuonna 2022 kiintoaineen pitoisuudet olivat vesistöissä keskimääräistä suuremmat. Sähkönjohtavuudessa todetaan selvä nouseva kehityssuunta Kohisevanpuron alemmalla näytepaikalla. Ylemmällä näytepaikalla vaihtelu on ollut eri vuosien välillä voimakasta. Arseenipitoisuuksissa on havaittu ajoittain kohonneita pitoisuuksia, mutta tuloksissa ei ole todettavissa selvää kehityssuuntaa (Kuva 6-2).

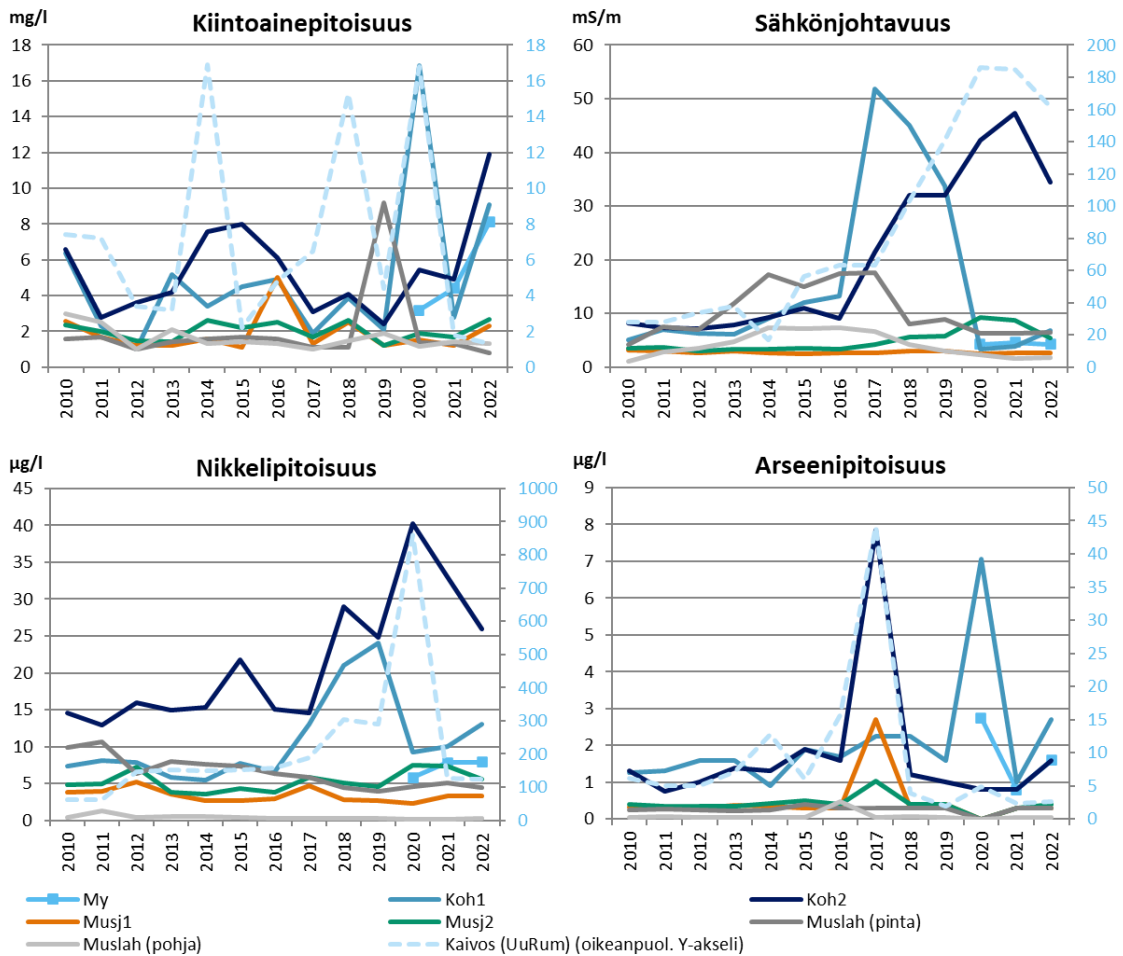
Mustinjoen näytteenottopisteiden laatu on monelta osin hyvin vakaa, eikä suuria vaihteluja ole viimeisinä vuosina ollut (kuten happi-%, pH, sähkönjohtavuus, metallit). Myös kokonaisravinteiden vaihteluvälit ovat tasoittuneet, eivätkä kokonaisfosforin pitoisuudet ole olleet vuoden 2018 tapaan enää koholla.

Mustinlahden osalta vedenlaatu vaihtelee osittain vuodenaikojen mukaan. Happitilanteen on havaittu olevan usein heikoimmillaan kesäaikaan. Lopputalvella happitilanne säilynyt parempana. Vuonna 2022 happitilanne oli talvella ja kesällä hyvin samankaltainen. Pintavedessä happitilanne oli hyvä, mutta alusvedessä todettiin selvää happivajetta. Sähkönjohtavuusarvot ovat olleet kokonaisuutena laskusuunnassa viime vuosina (Kuva 6-3). Aiemmin havaittiin syvemmissä vesikerroksessa selvästi kohonneita sähkönjohtavuuksia, mutta viime vuosina sähkönjohtavuuksissa ero pintaveden ja syvempien vesikerrosten välillä on kaventunut. Mustinlahden nikkelpitoisuudet ovat olleet jo jonkin aikaan laskusuunnassa ja arseenipitoisuudet ovat pysyneet pitkään pääosin tasaisena. Veden kyky puskuroida pH-vaihteluja on parantunut pitkällä aikavälillä. Kokonaisuudessaan puskurikyky on ollut vuosina 2010–2016 välttävä tai jopa huono. Puskurikyky on kuitenkin kohentunut viime vuosina. Vuonna 2022 puskurikyky vaihteli välttävästä tyydyttävään.

Terrafamen kaivoksen Jormasjärveen johdetuilla jätevesillä saattaa osaltaan olla vaikutusta myös Mustinlahden veden laatuun.

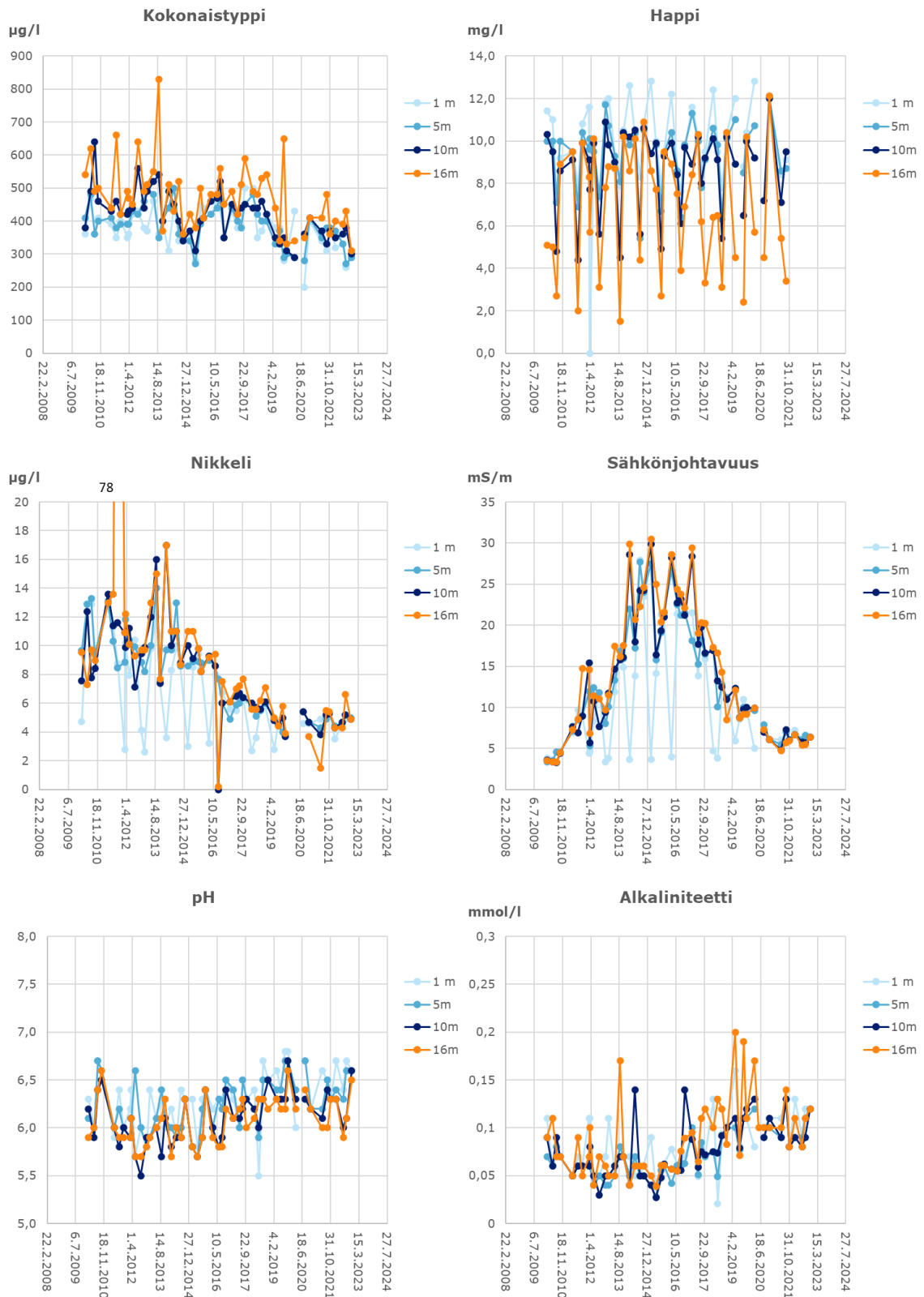
Taulukko 6-2 Kaivokselta lähtevien vesien sekä alapuolisen purkuvesistön keskimääräinen veden laatu vuosina 2010–2022.

	My	Koh1	Koh2	Musj1	Musj2	Muslah (pinta)	Muslah (pohja)	Kaivos (UuRum)
<b>Kiintoainepitoisuus</b>								
<b>koko vuoden ka. (mg/l)</b>								
	2010	6,4	6,6	2,6	2,4	1,6	3,0	7,4
	2011	2,3	2,8	1,7	2,0	1,7	2,5	7,2
	2012	<1	3,6	1,2	1,5	1,0	<1	3,4
	2013	5,2	4,2	1,2	1,4	1,4	2,1	3,2
	2014	3,4	7,6	1,6	2,6	1,6	1,3	17
	2015	4,5	8,0	1,1	2,2	1,7	1,4	2,2
	2016	4,9	6,1	5,0	2,5	1,6	1,3	4,8
	2017	1,9	3,1	1,3	1,7	1,1	1,0	6,5
	2018	3,9	4,1	2,5	2,6	1,1	1,5	15,3
	2019	2,1	2,4	1,2	1,2	9,2	1,9	4,4
	2020	3,2	17	5,4	1,5	1,9	1,4	16,8
	2021	4,4	2,8	4,9	1,2	1,7	1,3	1,4
	2022	8,1	9,1	11,9	2,3	2,7	0,8	1,3
<b>Sähkönjohtavuus</b>								
<b>koko vuoden ka. (mS/m)</b>								
	2010	5,1	8,2	3,2	3,5	4,2	3,8	28
	2011	7,0	7,4	3,0	3,7	7,6	9,3	28
	2012	6,3	7,2	2,7	3,0	7,0	12	34
	2013	6,2	7,9	3,0	3,4	12	16	38
	2014	9,1	9,3	2,7	3,3	17	24	17
	2015	12	11	2,5	3,5	15	24	56
	2016	13	9,1	2,7	3,3	17	25	63
	2017	52	21	2,6	4,2	18	22	64
	2018	45	32	3,0	5,7	8,0	14	103
	2019	34	32	3,0	5,8	8,9	10	141
	2020	4,3	3	42	2,5	9,2	6,3	8
	2021	4,6	3,9	47	2,6	8,8	6,4	5,4
	2022	4,3	6,8	35	2,6	5,4	6,5	6,0
<b>Nikkelipitoisuus</b>								
<b>koko vuoden ka. (µg/l)</b>								
	2010	7,4	15	3,8	4,8	9,9	9,7	63
	2011	8,1	13	3,9	4,9	11	29	63
	2012	7,9	16	5,2	7,2	6,3	10	146
	2013	5,8	15	3,6	3,8	8,0	11	153
	2014	5,5	15	2,7	3,5	7,6	12	149
	2015	7,7	22	2,7	4,3	7,3	10	152
	2016	6,6	15	2,9	3,8	6,4	6,6	158
	2017	13	15	4,7	5,8	5,9	7,0	188
	2018	21	29	2,8	5,1	4,4	6,1	304
	2019	24	25	2,7	4,6	3,9	4,8	289
	2020	5,8	9	40	2,3	7,5	4,6	4,35
	2021	7,8	10	33	3,3	7,4	5,1	4,1
	2022	7,9	13	26	3,3	5,6	4,5	5,0
<b>Arseenipitoisuus</b>								
<b>koko vuoden ka. (µg/l)</b>								
	2010	1,3	1,3	0,3	0,4	0,3	0,3	6,1
	2011	1,3	0,8	0,3	0,3	0,3	0,3	<5
	2012	1,6	1,0	0,3	0,4	0,3	0,3	<5
	2013	1,6	1,4	0,4	0,4	0,2	0,2	7,2
	2014	0,9	1,3	0,4	0,4	0,2	0,2	13
	2015	1,9	1,9	0,3	0,5	0,4	0	6,0
	2016	1,7	1,6	0,3	0,4	0,3	2,6	16
	2017	2,2	7,8	2,7	1,0	0,3	0,3	44
	2018	2,2	1,2	0,3	0,4	0,3	0,4	3,9
	2019	1,6	1,0	0,4	0,4	0,3	0,3	1,9
	2020	2,8	7,1	0,8	<0,5	<0,5	<0,5	4,9
	2021	0,8	1,0	0,8	0,3	0,3	0,3	2,4
	2022	1,6	2,7	1,6	0,3	0,4	0,3	0,3



Kuva 6-2 Kaivoksen kuivatusvesien sekä alapuolisen purkuvesistön keskimääräinen veden laatu (vuosikeskiarvoina) vuosina 2010–2022.





Kuva 6-3 Mustinlahden vedenlaadun vaihtelu kokonaistyyppien, hapen, nikkelin, sähkönjohtavuuden, pH:n sekä alkaliniteetin osalta eri näytesyvyyksillä vuosina 2010–2022.

## 7 Pohjavesitarkkailu

Pohjavesivaikutusten tarkkailemiseksi kaivoksen ympäristöön on asennettu 15.10.2007 kaksi muovista tehdasvalmisteista pohjavesiputkea (Jenssen), jotka on varustettu teräksisillä suojaputkilla. Pohjavesiputkien sijainti on esitetty liitteessä 4. Taulukossa 7-1 on esitetty tarkkailuputkien asennustiedot. Lisäksi pohjavesitarkkailuun kuuluu Lanteen tilan kaivo, joka ei enää ole jatkuvassa talousvesikäytössä.

Taulukko 7-1 Tarkkailuputkien asennustiedot.

Piste	Korkeustiedot, (m) N60	Maaperän kerrosjärjestys
PVP1 7095063,9 3556952,1	Pp = +234,86 (putken pää) Mp = +233,86 (maanpinta) W = +232,36 (vesipinta 17.10.2007) Pk = +231,76 (putken kärki)  -muoviputki, sisä Ø 50 mm -siiviläosa 2 m	0,0 - 0,2 m Tv 0,2 - 2,1 m SiMr e.p.s. Ki tai Ka
PVP2 7095596,7 3557338,8	Pp = +225,59 (putken pää) Mp = +224,49 (maanpinta) W = +223,79 (vesipinta 17.10.2007) Pk = +222,09 (putken kärki)  -muoviputki, sisä Ø 50 mm -siiviläosa 2 m	0,0 - 1,3 m Tv 1,3 - 2,9 m SiMr e.p.s. Ki tai Ka  Useita yrityksiä (10) eri paikoista, eli todennäköisesti kaivaus päättyi kallioon.

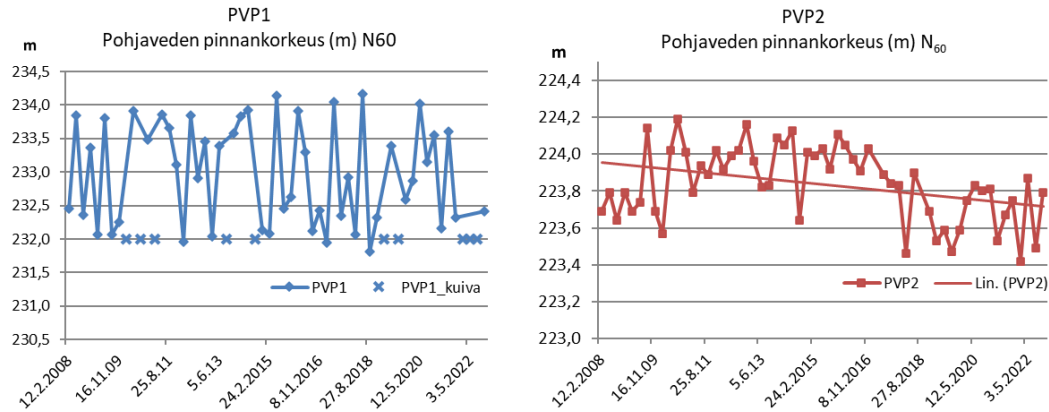
Vuonna 2022 pohjavesiputkista ja Lanteen tilan kaivosta mitattiin vesipinnan korkeudet helmi-, touko- elo- ja marraskuussa. Pohjavesiputki PVP1 oli kuiva lukuun ottamatta marraskuun havaintoajankohtaa. Vedenlaatumääritykset tehtiin elokuussa. Pohjavesiputkista PVP1 ei saatu elokuussa näytettä.

Pohjavesinäytteistä tehtiin seuraavat määritykset:

- lämpötila
- happi
- pH
- COD<sub>Mn</sub>
- liukoiset metallit: Ag,Al,As,B,Ba,Ca,Cd,Cr,Cu,Fe,K,Mg,Mn,Mo,Na,Ni,Pb,S,Sb,Se,Si,U,Zn
- alkaliniteetti
- sähkönjohtavuus
- väri

Kuvassa 7-1 on esitetty pohjavesiputkista PVP1 ja PVP2 mitatut pohjaveden pinnankorkeudet vuosina 2010–2022. Putki PVP1 sijaitsee maastossa vajaat 10 m ylempänä kuin PVP2. Myös pohjaveden pinta on kaivosalueen länsipuolella putkessa PVP1 selvästi korkeammalla tasolla kuin pohjoispuolella putkessa PVP2. Pinnankorkeus vaihtelee myös putkessa PVP1 vuoden aikana enemmän. Vuonna 2022 putki oli kuiva lukuun ottamatta marraskuuta, jolloin pinnankorkeus oli 232,42 m mpy. Putkessa PVP2 pinnankorkeus vaihteli välillä 223,42...223,89 m mpy. Putkessa PVP2 mittauksen alusta vuoteen 2016 asti jatkunut nouseva kehityssuunta näyttää tasoittuneen ja kääntyneen laskuun. Viime vuosina on mitattu selvästi aiempaa pienempiä pinnantasoja, ja pohjaveden pinnankorkeudet ovat laskeneet ajoittain vuoden 2008 tasoa pienemmiksi. Putki PVP2 sijaitsee pintavalutuskentän alapuolella. Toiminnan ensimmäisten vuosien aikana jatkunut pohjavedenpinnan nouseva trendi on voinut johtua pintavalutuskentän toiminnasta, ja kentän takia lisääntyneen veden virtaamisesta alueella. On mahdollista, että avolouhoksen aiheuttama pohjavedenpinnan alenemakartio on laajentunut pohjavesiputkelle PVP2 louhinnan siirtyessä yhä syvemmälle. Mikäli pohjavedenpinta laskee putkessa edelleen, olisi

syitä harkita toisen pohjavesiputken asentamista kaivoksen pohjoispuolelle ennen kuin PVP2 kuivuu kokonaan, jotta putkista saataisiin rinnakkaistietoa ainakin muutamasta mittauskerrasta. Lanteen kaivon pohjavesipinta on vähitellen laskenut tarkkailun aikana vuosina 2008–2022.



Kuva 7-1 Vasemmalla: Pohjavesiputken PVP1 ja oikealla pohjavesiputken PVP2 mitatut vesipinnankorkeudet vuosina 2008–2022. Putki PVP1 on ollut tyhjä useilla mittauskäynnillä, graafissa merkattu rastein.

Taulukossa 7-2 on esitetty Lanteen kaivon ja pohjavesiputkien analyysitulokset. Liitteessä 8 on esitetty vuoden 2021 pohjavesitarkkailutulokset ja liitteessä 9 tarkkailutulokset vuosilta 2010–2022.

Taulukko 7-2 Pohjavesiputkien ja Lanteen kaivon vedenlaatu tulokset vuodelta 2022. Metallipitoisuudet on määritetty liukoisena lukuun ottamatta hopeaa, joka on määritetty kokonaispitoisuutena. Taulukossa esitetty lisäksi koko Suomen pohjavesien analyysitulosten tunnuslukuja vuosina 1969–1996 ja 1992–1996 (Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 1999), talousvesille asetetut kemialliset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä ympäristölaatu normit (Vna 1022/2006, muutos 868/2010 ja 1308/2015).

Paikka	t °C	O2 mg/l	pH	S-joht. mS/m	Alkal. mmol/l	Väri Pt/l	COD <sub>Mn</sub> mg/l	Ag µg/l	Al µg/l	As µg/l	B µg/l	Ba µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l
Lanteen kaivo	8	4	7,5	9,4	0,63	< 5	<1,0		<10	3,7	<100	4,2	0,066	<0,2	<1,0
PVP1															
PVP2	8	<0,3	6,3	24,6	0,65	350	27	<20	77	5,9	<100	7,1	<0,024	0,94	<1,0
Moreenialueet	5,0		6,2	16,2	0,8	7,7			49	0,3	11,1	17			4,6
Kuulukauvat ka.	8,0		6,6	20,5	1,1	21,4			180	0,7	21,7	25	0,11	0,6	9,5
Talovesin laatuvaatimukset										<10	<1000		<5	<50	<2000
Talovesin laatusuosituksen			6,5-9,5	<250			<5	<5	<200						
Ymp.laatu normi										5			0,4	10	20
Paikka	K mg/l	Mn µg/l	Mo µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Sb µg/l	Se µg/l	U µg/l	Zn µg/l	Ca mg/l	Fe mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	S mg/l	Si mg/l
Lanteen kaivo	2,1	<3,0	<1,0	6,7	<0,15	0,2	0,5	<0,1	<5,0	11	<0,01	3,2	1,6	3,7	3,9
PVP1															
PVP2	1,5	120	<1,0	6,7	<0,15	0,3	0,3	<0,1	54	22	24,0	6,6	3,5	23,8	8,3
Moreenialueet	4,2	73	0,27	1,4	0,18			0,5	20,1	17,2		17			
Kuulukauvat ka.	5,3	65	0,33	5,0	0,24	0,09		1,1	65,6	20,6	0,21	5,2	8,8		
Talovesin laatuvaatimukset				<20	<10	<5	<10	<30							
Talovesin laatusuosituksen	<50										0,2		<200		
Ymp.laatu normi				10	5	2,5			60						

Lanteen kaivon vesi täytti Sosiaali- ja terveysministeriön antamat talovesin laatuvaatimukset (asetus 683/2017) ja -suositukset analysoitujen parametrien osalta (Taulukko 7-2). Lanteen kaivon vettä ei käytetä enää talovesinä. Myöskään pohjavesiputkien PVP1 ja PVP2 vettä ei käytetä talovesinä. Pohjavesiputken PVP2 vedenlaatu täytti osan Sosiaali- ja terveysministeriön antamista talovesin laatusuosituksista ja kaikki laatuvaatimukset. Laatusuosituksiin verrattuna, pohjavesiputken PVP1 vesi oli happamampaa, väriltään tummempaa ja kemiallinen hapenkulutus oli myös suositeltua suurempaa. Pohjavesiputken PVP2 vedessä todettiin

lisäksi suositukseen nähden enemmän mangaania ja rautaa. Alueen kallioperässä on mustaliuskejaksoja (GTK, 2015) jotka saattavat vaikuttaa pohjaveden laatuun, mikäli pohjavesiputki ulottuu kallioperään.

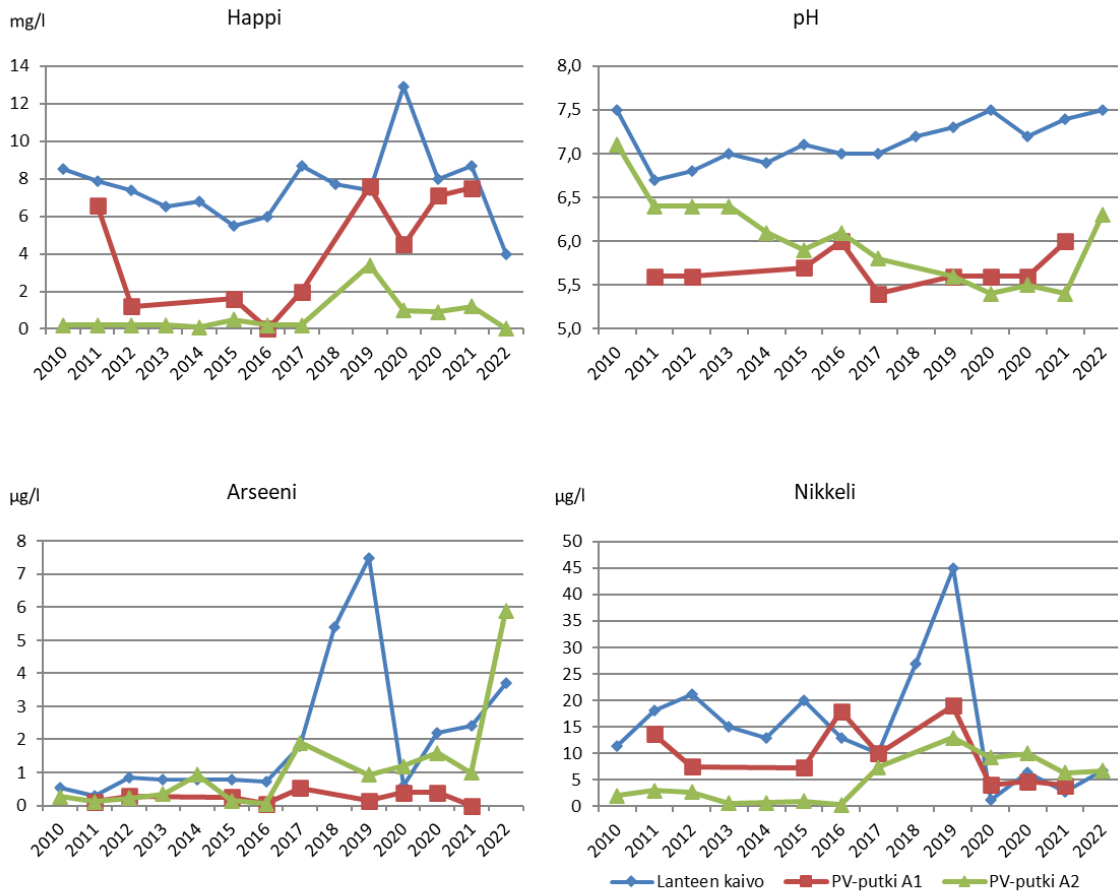
Kuvassa 7-2 on esitetty pohjavesinäytteiden happi-, arseeni- ja nikkelpitoisuudet sekä pH-arvot vuosina 2010–2022. Arseeni- ja nikkelpitoisuudet on määritetty Lanteen kaivosta pääosin kokonaisina ja pohjavesiputkista liukoisina (liite 9). Vuodesta 2020 lähtien metallit on määritetty kaikista näytesteistä liukoisina.

Pohjavesiputken PVP2 happipitoisuus on ollut vuosina 2010–2017 alle analyysin määritysrajan, mutta vuosina 2020–2021 vedessä on todettu vähän happea 1,0–1,2 mg/l. Vuonna 2022 vesi oli taas hapetonta (<0,3 mg/l). Lanteen kaivossa happitilanne on ollut hyvä, ja veden pH on vaihdellut välillä 6,7–7,5. Pohjavesiputkessa PVP1 happipitoisuus on vaihdellut paljon vuosien välillä. Vuonna 2022 pohjavesiputkesta PVP1 ei saatu näytettä. Vesi on ollut pohjavesiputkissa happamampaa kuin Lanteen kaivossa. Korkeammassa pH:ssa metallien liukoisuus maaperästä veteen vähenee.

Lanteen kaivon kokonaisarseenipitoisuudet ovat olleet vuosina 2010–2016 pieniä (<1 µg/l). Vuodesta 2017 lähtien kokonaisarseenin pitoisuus kohosi ja oli vuonna 2019 enimmillään 7,5 µg/l (Kuva 7-2) (Taulukko 7-2). Vuosina 2020–2022 on tutkittu liukoisen arseenin pitoisuutta. Liukoisen arseenin pitoisuustaso on ollut matala ja alittanut liukoiselle arseenille asetetun ympäristölaatunormin (5 µg/l). Pohjavesiputkessa PVP2 arseenipitoisuus on ollut koko tarkkailun ajan pieni, mutta kohosi selvästi vuonna 2022 ylittäen myös ympäristölaatunormin.

Lanteen kaivon kokonaisnikkelipitoisuus on vaihdellut tyypillisesti välillä 10–20 µg/l. Kokonaisarseenin tavoin myös kokonaisnikkelin pitoisuus kohosi vuosina 2018 ja 2019 ollen suurimmillaan 45 µg/l. Vuosina 2020–2022 on tutkittu liukoisen nikkelin pitoisuutta, joka on ollut selvästi pienempi alittaen pohjavesille asetetun liukoisen nikkelin ympäristölaatunormin (Taulukko 7-2). Myös pohjavesiputkessa PVP2 todettiin vuonna 2017 liukoisen nikkelin pitoisuudessa nousua aiempaan nähden, mutta muutos jäi maltillisemmaksi. Pohjavesiputken PVP2 veden pH on samankaltaisesti laskenut, millä voi olla osuutta asiaan. Pohjavesiputken PVP1 nikkelpitoisuudessa on todettu voimakkaampaa vaihtelua ja myös ympäristölaatunormi on ajoittain ylittynyt. Pohjavesiputken PVP2 liukoisen nikkelin pitoisuus ei ylittänyt vuonna 2022 ympäristölaatunormia.

Kadmiumin, kromin, kuparin, lyijyn, antimonin ja sinkin pitoisuudet eivät ylittäneet pohjavesiputkessa PVP2 eivätkä Lanteen kaivossa ympäristölaatunormeja.



Kuva 7-2 Pohjavesinäytteiden As-, Ni- ja happipitoisuudet sekä pH-arvot vuosina 2010–2022. Lanteenkaivon metallipitoisuudet mitattu pääosin kokonaisina ja pohjavesiputkien liukoisina. Vuodesta 2020 lähtien kaikkien näytenpisteiden metallit mitattu liukoisina.

## 8 Kalataloustarkkailu

### 8.1 Sähkökoekalastukset

Sähkökoekalastukset tehtiin edellisen kerran vuonna 2020. Ohjelman mukaisesti sähkökoekalastukset tehdään kolmen vuoden välein, eivätkä ne siten olleet vuorossa vuonna 2022.

## 9 Yhteenveto

Elementis Minerals B.V. Branch Finlandin Sotkamon tehtaan kapasiteetin varmistamiseksi on avattu satelliittilouhoksia malmien käytön optimoimiseksi. Eräs näistä satelliittiesiintymistä on Uutelan esiintymä, joka sijaitsee Sotkamon kunnan Jormaskylässä, noin 23 km Sotkamon keskustasta lounaaseen ja noin 25 km:n päässä Sotkamon tehtaasta. Elementis Minerals B.V Suomen sivuliike sai uuden ympäristöluvan Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta 13.4.2022 (PSAVI/9947/2019) koskien Uutelan avolouhoksen laajentamista sekä uuden Viinakorven avolouhoksen avaamista. Lupa ei ole vielä lainvoimainen. Vuonna 2022 toiminta ja tarkkailu tehtiin aiemman luvan (Nro 24/06/2) mukaisesti.

Uutelan kaivoksen talkkimalmin suunniteltu louhintamäärä on 200 000–250 000 t vuodessa ja kokonaislouhintamäärä 300 000–400 000 t vuodessa. Vuonna 2022 talkkimalmia louhittiin yhteensä 103 443 t. Sivukiveä louhittiin 355 754 t. Kaivoksen kuivanapitovesiä ja läjitysalueen suotovesiä käsiteltiin vuonna 2022 yhteensä 276 222 m<sup>3</sup>. Velvoitetarkkailupisteen kautta vettä meni koko vuonna yhteensä 242 866 m<sup>3</sup>, mikä on edellisvuoden tavoin selvästi aiempaa enemmän. Juoksutus oli käynnissä koko vuoden. Kiintoaineen hehkutusjäännöspitoisuudet ja nikkelin pitoisuudet täyttivät lupaehdot kaikilla vuosineljänneksillä. Myös kuukausikeskiarvot jäivät alle lupaehtojen.

Vesistövaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti Kohisevanpuroon ja Mustinjokeen, minkä lisäksi Jormasjärven Mustinlahti kuuluu tarkkailualueeseen. Vedenlaatua tarkkaillaan Kohisevanpurossa kaivoksen alapuolella kahdella pisteellä, Mustinjoessa kahdella pisteellä sekä Mustinlahdessa yhdellä pisteellä. Tarkkailuun on lisätty vuonna 2020 Myllypuron tarkkailupiste liittyen kaivoksen laajentamishankkeeseen (PSAVI/9947/2019).

Kohisevanpuron alemmalla näytepisteellä (Koh2) sähkönjohtavuus oli kaikkina tutkittuina ajankohtina selvästi luonnontasoa suurempi viitaten kaivosvesien vaikutukseen. Kohisevanpuron ylemmällä näytepisteellä todettiin marraskuussa lievästi kohonnut sähkönjohtavuus, muutoin sähkönjohtavuus oli luonnontasoa. Näytepaikan siirrosta huolimatta vaikuttaa siltä, etteivät kaikki kaivosvedet kulje näytepisteen (Koh1) kautta. Mustinjoessa veden sähkönjohtavuus oli matala, ja kohosi vain lievästi Kohisevanpuron liittymän alapuolella. Pintavesien kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat vuonna 2022 karujen vesien tasolta rehevien vesien tasolle. Myllypuron sekä Kohisevanpuron kokonaisfosforipitoisuudet olivat keskimäärin samaa tasoa. Mustinjoessa ravinnetaso oli selvästi pienempi, ja ravinnetaso nousi Kohisevanpuron liittymän alapuolella jäi vähäiseksi. Kaivosvesien vaikutus näkyi Kohisevanpuron alemmalla pisteellä selvästi myös nikkelpitoisuudessa sekä lievemmin Kohisevanpuron ylemmällä pisteellä sekä Mustinjoessa Kohisevanpuron liittymän alapuolella. Liukoisen nikkelin pitoisuudet olivat suurimmillaan Kohisevanpuron alemmalla näytepisteellä (Koh2), jossa liukoisen nikkelin pitoisuus siviisi suurimman sallitun hetkellisen pitoisuuden ympäristölaatumnormia (MAC-EQS, 34 µg/l) elokuun havaintoajankohtana. Muina havaintoajankohtina sekä muilla näytepisteillä ei todettu MAC-EQS:n ylityksiä. Nikkelin pitkänaajan ympäristölaatumnormi (AA-EQS, 5 µg/l) on annettu vuosikeskiarvona biosaatavana pitoisuutena. Nikkelin pitkänaajan ympäristölaatumnormin (AA-EQS) ylityksiä ei todettu.

Pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan kahdesta pohjavesiputkesta ja yhdestä talousvesikaivosta. Lanteen kaivon vesi täytti Sosiaali- ja terveysministeriön antamat talousveden laatuvaatimukset (asetus 683/2017) ja -suositukset analysoitujen parametrien osalta. Pohjavesiputki PVP1 oli kuiva lukuun ottamatta marraskuun havaintoajankohtaa, eikä näytettä saatu elokuussa otettua. Pohjavesiputken PVP2 vesi täytti osan Sosiaali- ja terveysministeriön antamista talousveden laatusuosituksista ja kaikki laatuvaatimukset. Laatusuosituksiin verrattuna pohjavesiputken PVP2 vesi oli happamampaa, väriltään tummempaa ja kemiallinen hapenkulutus oli myös suositeltua suurempaa. Pohjavesiputkessa PVP2 todettiin myös ympäristölaatumnormia suurempi liukoisen arseenin pitoisuus.

## 10 Viitteet

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37.

Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallitus.

Elementis Minerals B.V. Branch Finland. 2023. Uutelan kaivoksen vuosi-ilmoitus 2022.



Geologian tutkimuskeskus, 1999. Geologian ja ihmisen toiminnan vaikutus pohjaveeseen. Seurantatutkimuksen tulokset vuodelta 1969–1996.

Geologian tutkimuskeskus, 2015. Kallioperä 1:200.000 aineisto, metatiedon päiväys 3.6.2015.

Ilmatieteen laitos 2021. Avoin data, <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus/>. 5.3.2021

Ilmatieteen laitos 2023. Avoin data, <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus/>. 7.3.2023

Lahermo, P., Väänänen, P., Tarvainen, T. & Salminen, R. 1996. Suomen geokemian atlas, osa 3: Ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit. Geologian tutkimuskeskus.

Pöyry Environment Oy. 2007. Mondo Minerals Oy, Uutelan kaivoksen tarkkailuohjelma.

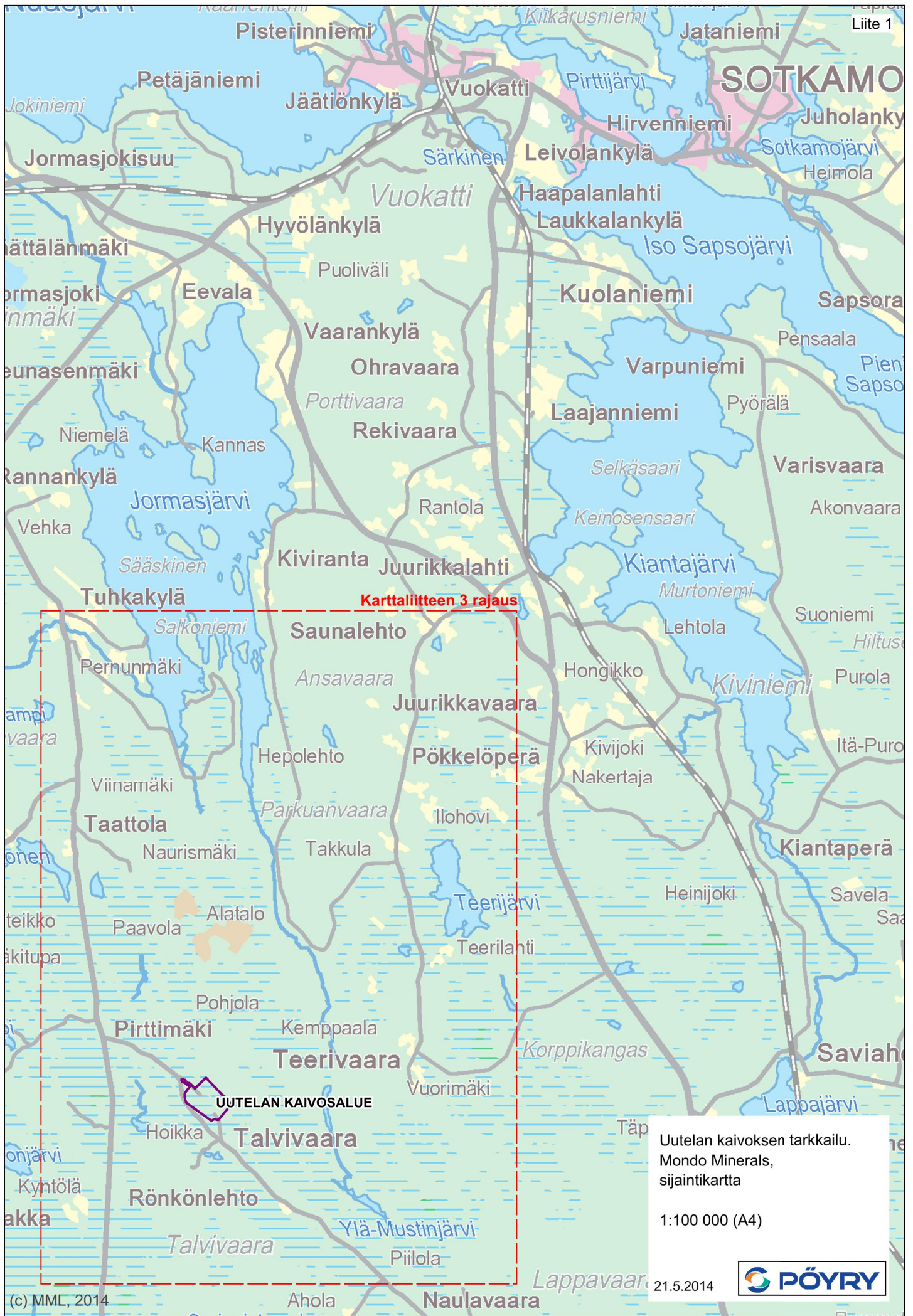
Sosiaali- ja terveysministeriö. 2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. (STM 1352/2015).

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2017. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen muuttamisesta. (STM 682/2017).

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2022 Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <<http://www.syke.fi/avointieto>>

a) Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä, maaliskuu 2022

Valtioneuvoston asetus. 2015. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta (1308/2015).

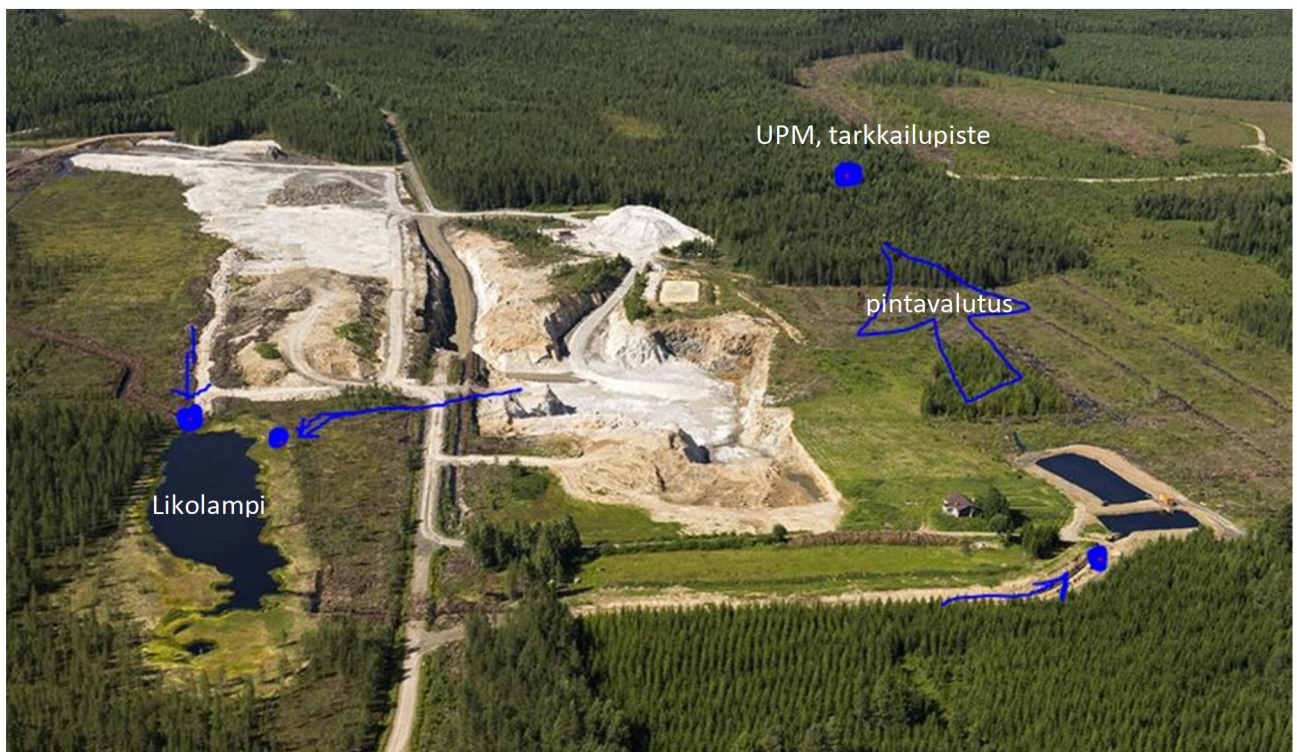
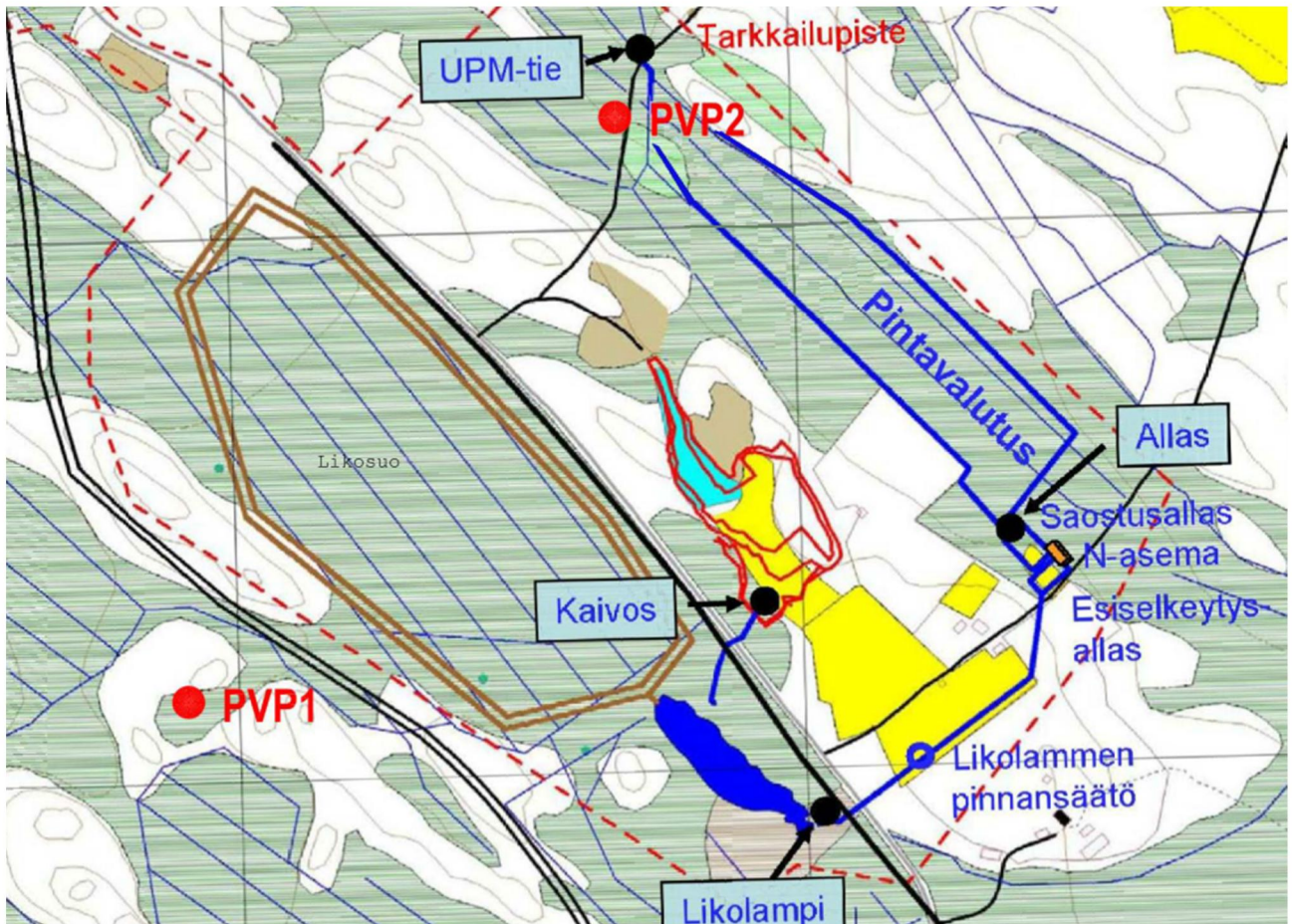


**SOTKAMO**

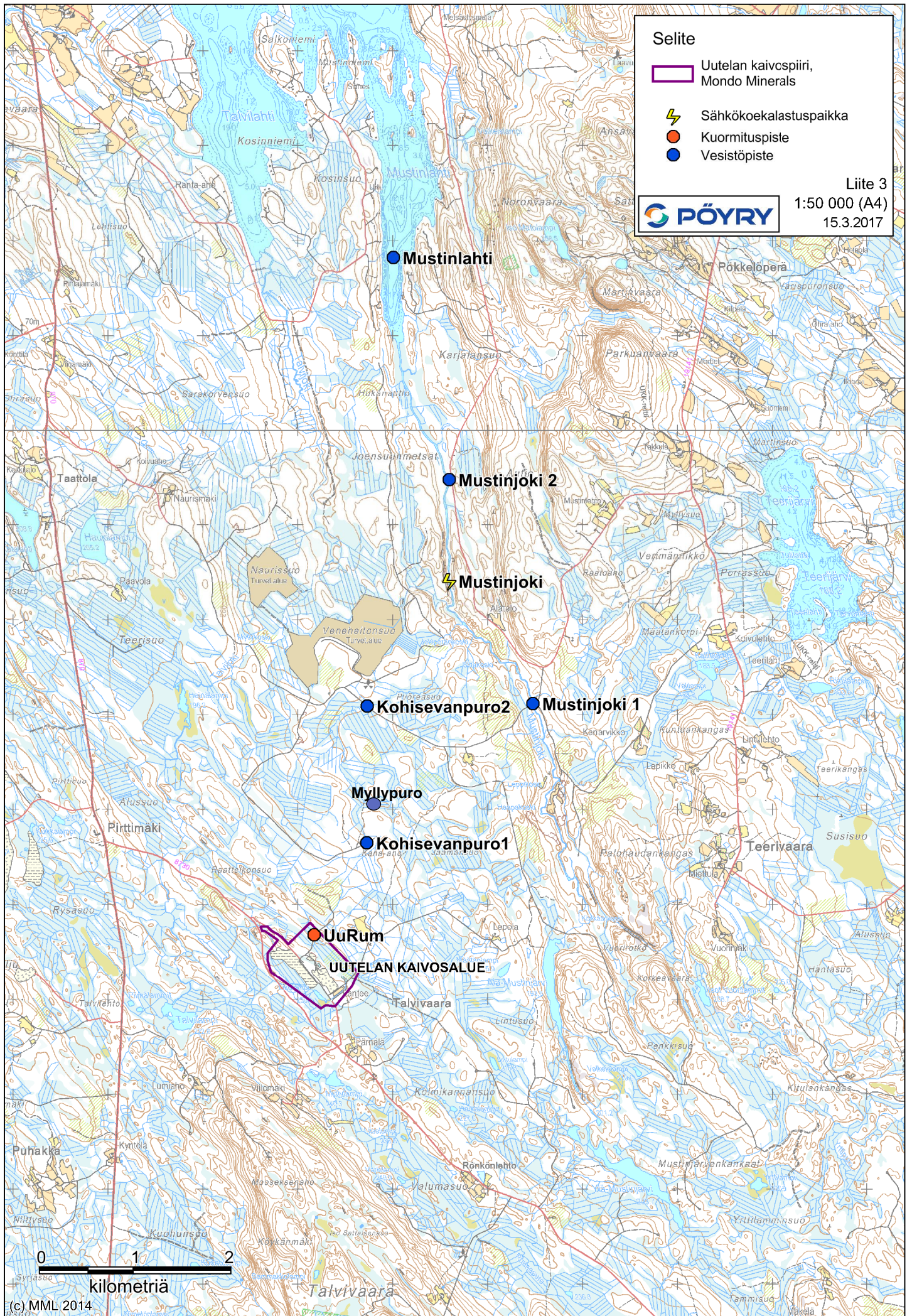
**Karttaliitteen 3 rajaus**

**UUTELAN KAIVOSALUE**









**Selite**

-  Uutelan kaivospiiri, Mondo Minerals
-  Sähkökoekalastuspaikka
-  Kuormituspiste
-  Vesistöpieste

**PÖYRY**

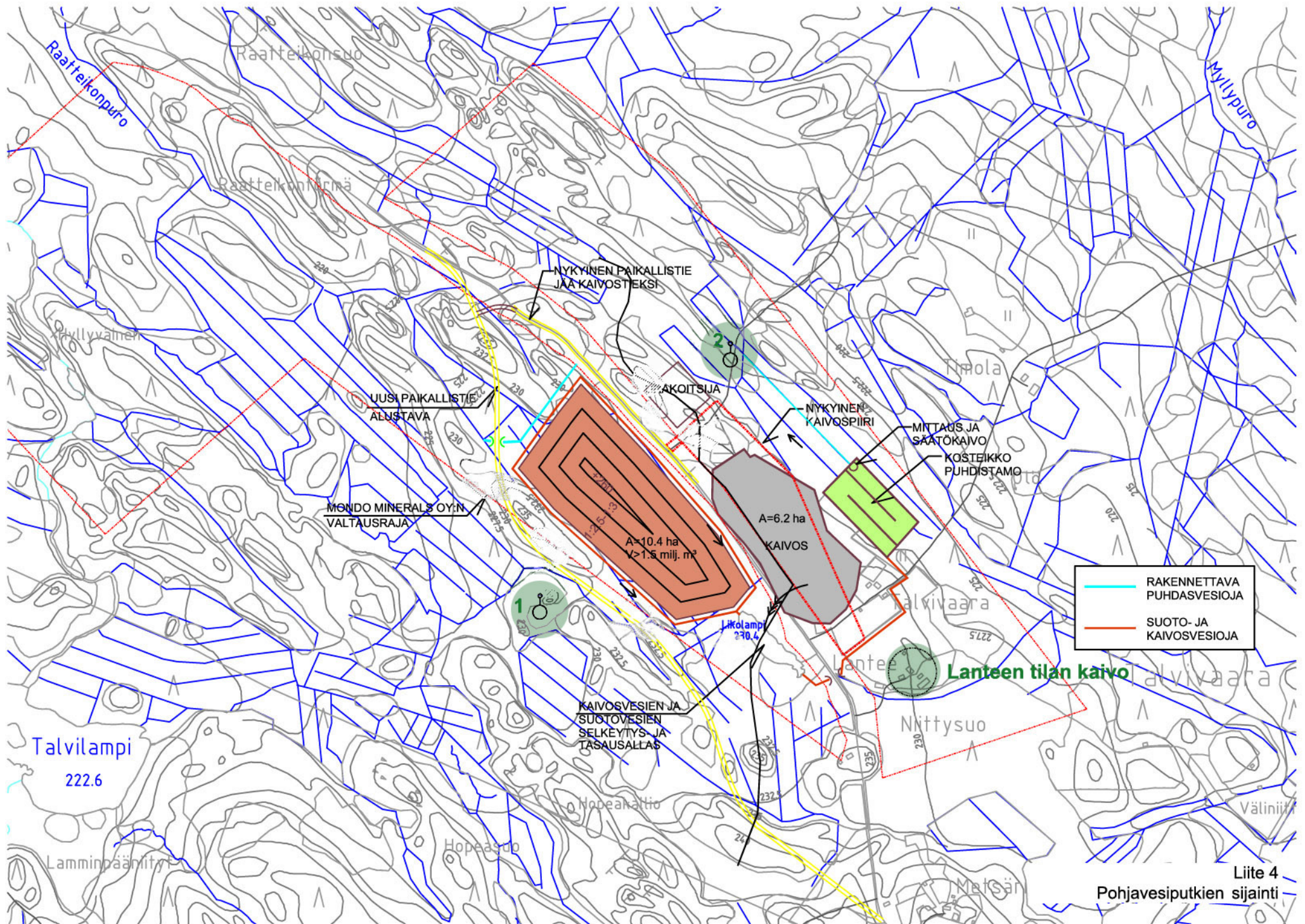
Liite 3  
1:50 000 (A4)  
15.3.2017

**UUTELAN KAIVOSALUE**

0 1 2  
kilometriä

(c) MML 2014





Liite 4  
Pohjavesiputkien sijainti



**Elementis Minerals, Utelan kaivoksen tarkkailu, Elementis Minerals, Utelan kaivos**
**Elementis Minerals B.V. Branch Suomen sivuliike**

Havaintopaikka	Tunnus	Otto pvm.	Tulo pvm.	Tutkimuksen lopetus pvm.	Näkösyvyys [m]	Kokonaissyvyys [m]	Jään paksuus [m]	Lumen paksuus [m]	Näytteen ottaja	Lisätiedot
Utela rumpu	UuRum	11.1.22		7.1.22	0,10	0,20	0,10	0,40	AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	26.1.22		10.2.22	0,10	0,10		0,60	AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	7.2.22			0,10	0,10		0,60	AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	21.2.22			0,10	0,10	0,50	0,70	AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	7.3.22			0,10	0,10	0,50	0,70	AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	23.3.22			0,10	0,10	0,50	0,70	AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	6.4.22			0,10	0,10			AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	20.4.22			0,40	0,40	0,20	0,40	AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	3.5.22					0,10	0,50	AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	13.5.22				0,40			AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	14.6.22							AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	28.6.22							AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	7.7.22				0,40			AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	28.7.22				0,40			AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	9.8.22			1,00	1,00			AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	24.8.22			1,00	1,00			AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	7.9.22			0,40	0,40			AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	26.9.22			0,40	0,40			AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	10.10.22			0,40	0,40			AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	24.10.22			0,40	0,40			AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	8.11.22			0,40	0,40			AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	23.11.22			0,40	0,40			AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	9.12.22			0,40	0,40			AFRY Finland Oy	
Utela rumpu	UuRum	19.12.22			0,40	0,40			AFRY Finland Oy	

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	Lämpötila	O <sub>2</sub>	pH	Sähk.joht.	SO <sub>4</sub>	Sameus	Kiintoaine	Kiintoa. hehk.jäännös	Kok.P	Kok.N	NO <sub>3</sub> -N	Sb kok	Sb liuk	As kok	As liuk
		m	m	°C	mg/l		mS/m	µg/l	FNU	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
UuRum	11.1.22	0,10		-0,10	12,2	8,4	176	1000	1,9	1,2	<2,0	6,9	1100	750	79	81	1,6	1,2
UuRum	26.1.22	0,10		0,10	11,7	8,7	166	870	2,5	5,6	<2,0	8,5	1300	890	93	90	3,6	3,1
UuRum	7.2.22	0,10		0,00	11,7	8,9	160	910	1,3	<1,0	<2,0	15	960	750	79	99	4,3	4,3
UuRum	21.2.22	0,10		0,00	11,7	8,9	157	850	1,6	1,1	<2,0	6,2	990	470	85	93	4,3	4,3
UuRum	7.3.22	0,10		0,10	12,1	8,6	151	810	1,4	<1,0	<2,0	5,1	900	720	88	95	5,2	4,8
UuRum	23.3.22	0,10		0,20	12,1	8,9	138	690	1,5	2,1	<2,0	13	890	620	82	82	4,1	4,1
UuRum	6.4.22	0,10		0,10	10,9	8,6	146	760	1,2	<1,0	<2,0	7,6	2900	2100	120	110	6,5	5,3
UuRum	20.4.22	0,20		0,40	11,4	7,4	106	580	1,8	<1,0	<2,0	13	1100	710	82	83	2,8	2,4
UuRum	3.5.22	0,20		0,60	11,6	7,9	152	830	0,8	<1,0	<2,0	6,6	950	760	73	70	2,3	1,9
UuRum	13.5.22	0,20		8,90	8,5	8,3	104	570	1,2	1,6	<2,0	12	660	490	48	52	2,5	2,4
UuRum	14.6.22			14,50	8,5	7,4	168	1300	2,4	2	<2	13	290	130	47	53	1,4	1
UuRum	28.6.22			19,60	7,1	7,6	172	920	2,9	<1,0	<2	16	360	200	54	53	1,2	1
UuRum	7.7.22			17,80	7,2	7,7	186	1200	2,9	1,2	<2,0	16	270	130	36	40	1,7	1,1
UuRum	28.7.22	0,20		17,30	7,3	7,7	190	1200	4,4	1,6	<2,0	15	190	39	30	30	2	1,4
UuRum	9.8.22	0,20		14,00	8,2	7,7	183	1100	17	<1,0	<2,0	26	270	150	52	56	1,2	0,9
UuRum	24.8.22	0,20		14,60	6,8	7,1	167	850	19	9,1	5,0	36	290	35	18	21	4,7	1,6
UuRum	7.9.22	0,20		7,60	8,2	7,1	228	1300	1,3	1,2	<2,0	6,8	760	590	110	100	2,1	1,5
UuRum	26.9.22	0,20		7,30	9,4	7,3	191	1100	4,6	3,0	4,0	19	650	470	69	70	0,9	0,4
UuRum	10.10.22	0,20		7,30	10,9	7,7	158	820	1,3	<1,0	<2,0	6,1	1100	920	85	87	1,6	1,4
UuRum	24.10.22	0,20		7,30	11,9	7,1	165	900	<,5	1,4	<2,0	<5,0	1300	1100	73	71	0,8	0,6
UuRum	8.11.22	0,20		1,80	11,3	7,6	148	820	1,3	1,5	<2,0	10	1200	890	92	71	1,9	1,6
UuRum	23.11.22	0,20		0,10	10,8	7,4	175	940	2,4	1,5	<2,0	7,2	2500	2100	100	96	2,2	0,7
UuRum	9.12.22	0,20		0,10	9,7	7,7	155	840	3,4	1,6	<2,0	7,1	3400	2200	81	81	2,8	0,8
UuRum	19.12.22	0,20		0,10	9,9	7,5	150	800	4,0	3,8	<2,0	11	2600	2200	76	80	2,5	0,2
UuRum	Keskiarvo	0,17		5,82	10,0	7,6	162	915	3,6	1,8	1,3	11,9	1122	809	73	74	2,7	2,0
Mediaani	0,20			1,20	10,9	7,7	163	860	1,9	1,3	1,0	10,5	955	715	79	81	2,3	1,5
Minimi	0,10			-0,10	6,8	7,1	104	570	0,8	0,5	1,0	2,5	190	35	18	21	0,8	0,2
Maksimi	0,20			19,60	12,2	8,9	228	1300	19,0	9,1	5,0	36,0	3400	2200	120	110	6,5	5,3



Analyysitulokset jatkuvat seuraavassa taulukossa

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	Hg	Hg liuk	Cd kok	Cd liuk	Co kok	Co liuk	Pb kok	Pb liuk	Ni kok	Ni liuk	Fe	Fe liuk	Zn kok	Zn liuk	OIL C10-C21
		m	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
UuRum	11.1.22	0,10		<0,13	<0,13	<0,1	<0,024	1,2	0,96	<0,5	<0,15	50	41	460	12	5,7	<5,0	<0,025
UuRum	26.1.22	0,10		<0,13	<0,13	<0,1	<0,024	5,5	1,6	<0,5	<0,15	210	58	370	47	51	<5,0	<0,025
UuRum	7.2.22	0,10		<0,13	<0,13	<0,1	<0,024	3,4	1,2	<0,5	<0,15	120	49	310	26	31	<5,0	<0,025
UuRum	21.2.22	0,10		<0,13	<0,13	<0,1	<0,024	1,7	1,2	<0,5	<0,15	70	52	370	<10	10	<5,0	<0,025
UuRum	7.3.22	0,10		<0,13	<0,13	<0,1	<0,024	1,8	1,3	<0,5	<0,15	70	53	320	<10	6,5	<5,0	<0,025
UuRum	23.3.22	0,10		<0,13	<0,13	<0,1	<0,024	1,4	1,1	<0,5	<0,15	42	35	300	27	5,3	<5,0	<0,025
UuRum	6.4.22	0,10		<0,06	<0,06	<0,1	<0,024	1,7	1,6	<0,5	<0,15	64	60	330	41	5,0	<5,0	<0,025
UuRum	20.4.22	0,20		<0,06	<0,06	<0,1	0,038	2,9	2,7	<0,5	<0,15	87	84	260	180	32	31	<0,025
UuRum	3.5.22	0,20		<0,06	<0,06	<0,1	<0,024	7,3	6,4	<0,5	<0,15	85	71	230	74	25	9,7	<0,025
UuRum	13.5.22	0,20		<0,06	<0,06	<0,1	<0,024	4,3	2,5	<0,5	<0,15	91	59	280	90	22	<5,0	<0,025
UuRum	14.6.22			<0,13	<0,13	<0,1	<0,024	6	5,4	<0,5	<0,15	230	170	200	200	29	29	<0,025
UuRum	28.6.22			<0,13	<0,13	<0,024	<0,024	6,2	5,4	<0,15	<0,15	180	170	260	200	30	29	<0,025
UuRum	7.7.22			<0,13	<0,13	<0,1	<0,024	5,6	4,3	<0,5	<0,15	200	200	640	210	25	22	<0,025
UuRum	28.7.22	0,20		<0,13	<0,13	<0,1	<0,024	4,1	3,6	<0,5	<0,15	200	180	1000	320	25	24	<0,025
UuRum	9.8.22	0,20		<0,13	<0,13	<0,1	<0,024	1,8	1,9	<0,5	<0,15	150	150	660	340	21	24	<0,025
UuRum	24.8.22	0,20		<0,06	<0,06	<0,1	<0,024	3,0	2,7	<0,5	<0,15	140	150	3100	460	23	20	<0,025
UuRum	7.9.22	0,20		<0,13	<0,13	0,032	<0,024	1,3	1,2	0,15	<0,15	65	59	270	75	6,8	<5,0	<0,025
UuRum	26.9.22	0,20		<0,06	<0,06	<0,1	<0,024	2,7	2,3	<0,5	<0,15	200	190	520	140	44	32	<0,025
UuRum	10.10.22	0,20		<0,06	<0,06	<0,1	<0,024	1,7	1,4	<0,5	<0,15	110	93	360	130	20	19	<0,025
UuRum	24.10.22	0,20		<0,06	<0,06	<0,1	<0,024	2,2	2,1	<0,5	<0,15	120	120	640	480	30	25	<0,025
UuRum	8.11.22	0,20		<0,06	<0,06	<0,1	<0,024	2,9	2,4	<0,5	<0,15	140	110	260	210	37	29	<0,025
UuRum	23.11.22	0,20		<0,06	<0,06	<0,1	<0,024	3,3	2,6	<0,5	<0,15	130	110	430	25	31	21	<0,025
UuRum	9.12.22	0,20		<0,06	<0,06	<0,1	<0,024	2,5	2,2	<0,5	<0,15	93	84	650	27	20	7,5	<0,025
UuRum	19.12.22	0,20		<0,06	<0,06	<0,1	<0,024	4,0	3,6	<0,5	<0,15	130	120	1200	320	28	24	<0,025
	Keskiarvo	0,17		0,05	0,05	0,094	0,013	3,3	2,57	0,28	0,08	124	103	559	152	23,5	15,4	0,013
	Mediaani	0,20		0,05	0,05	0,100	0,012	2,9	2,25	0,30	0,08	120	89	365	110	25,0	19,5	0,013
	Minimi	0,10		0,03	0,03	0,012	0,012	1,2	0,96	0,08	0,08	42	35	200	5	5,0	2,5	0,013
	Maksimi	0,20		0,07	0,07	0,100	0,038	7,3	6,40	0,30	0,08	230	200	3100	480	51,0	32,0	0,013

Analyysitulokset jatkuvat seuraavassa taulukossa

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	OIL C11-C21	OIL
		m	m	µg/l	µg/l
UuRum	11.1.22	0,10		<0,025	<0,05
UuRum	26.1.22	0,10		<0,025	<0,05
UuRum	7.2.22	0,10		<0,025	<0,05
UuRum	21.2.22	0,10		<0,025	<0,05
UuRum	7.3.22	0,10		<0,025	<0,05
UuRum	23.3.22	0,10		<0,025	<0,05
UuRum	6.4.22	0,10		<0,025	<0,05
UuRum	20.4.22	0,20		<0,025	<0,05
UuRum	3.5.22	0,20		<0,025	<0,05
UuRum	13.5.22	0,20		<0,025	<0,05
UuRum	14.6.22			<0,025	<0,050
UuRum	28.6.22			<0,025	<0,050
UuRum	7.7.22			<0,025	<0,05
UuRum	28.7.22	0,20		<0,025	<0,05
UuRum	9.8.22	0,20		<0,025	<0,05
UuRum	24.8.22	0,20		<0,025	<0,05
UuRum	7.9.22	0,20		<0,025	<0,05
UuRum	26.9.22	0,20		<0,025	<0,05
UuRum	10.10.22	0,20		<0,025	<0,05
UuRum	24.10.22	0,20		<0,025	<0,05
UuRum	8.11.22	0,20		<0,025	<0,05
UuRum	23.11.22	0,20		<0,025	<0,05
UuRum	9.12.22	0,20		<0,025	<0,05
UuRum	19.12.22	0,20		<0,025	<0,05

**Elementis Minerals, Uutelan kaivoksen tarkkailu, Elementis Minerals B.V. Branch Suomen sivuliike**

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	OIL C11-C21	OIL
		m	m	µg/l	µg/l
	Keskiarvo	0,17		0,013	0,030
	Mediaani	0,20		0,013	0,030
	Minimi	0,10		0,013	0,025
	Maksimi	0,20		0,013	0,030

Lisätiedot:

Tulosten lähde:SGS; SGS Finland Oy

Elementis Minerals B.V Branch Finland  
 Uutelan kaivos, oma tarkkailu  
 Sotkamon tehtaan laboratoriossa tehdyt määritykset

## UPM-tien tarkkailupiste:

PVM	pH	As ICP (mg/l)	Ni ICP (mg/l)	Fe ICP (mg/l)	Liuk. As ICP (mg/l)	Liuk. Ni ICP (mg/l)	Liuk. Fe ICP (mg/l)	Kiintoaine (mg/l)	Kiintoaine hehkutus (mg/l)	SO4 (mg/l)
28.12.2022	8,4	0,004	0,078	0,691	0,003	0,057	0,033	3,8		740
21.12.2022	8,2	0,004	0,077	0,437	0,002	0,062	0,03	1,4		
14.12.2022	7,6	0,011	0,088	0,894	0,004	0,079	0,066	7,2		
7.12.2022	7,8	0,003	0,09	0,868	0	0,081	0,05	3,4		
29.11.2022	6,9	0,003	0,168	0,585	0,001	0,164	0,404	1,4		890
23.11.2022	7,7	0	0,116	0,485	0	0,1	0,057	3		
16.11.2022	7,6	0,003	0,107	0,922	0,003	0,095	0,344	4,8		
9.11.2022	7,7	0,003	0,093	0,562	0,002	0,087	0,244	4,2		
2.11.2022	7,1	0,002	0,118	0,374	0,002	0,117	0,216	1,4		
26.10.2022	7,6	0,002	0,105	0,763	0,002	0,09	0,557	1,2		990
19.10.2022	7,4	0,001	0,103	0,748	0	0,099	0,453	1	0,2	
12.10.2022	7,6	0	0,112	0,297	0	0,11	0,239	0,8		
5.10.2022	6,9	0,002	0,107	0,682	0	0,105	0,566	1		
28.9.2022	7,1	0	0,183	3,302	0	0,181	2,952	1,4		1030
21.9.2022	7,6	0	0,111	0,447	0	0,095	0,277	0,8		
14.9.2022	7,6	0,002	0,181	0,58				1,4	0,6	
7.9.2022	8,4	0,001	0,051	0,287				0,7	0	
31.8.2022	7,4	0	0,159	0,691				1,4	0,8	1800
24.8.2022	7,5	0	0,134	1,556				4,2	3,2	
17.8.2022	7,6	0,002	0,167	0,663				1,8	0,8	
10.8.2022	7,4	0,001	0,143	0,463				1	0,4	
3.8.2022	7,4	0,004	0,158	0,413				1,4	0,4	
27.7.2022	8,3	0,005	0,185	0,57				1,6	1,2	1100
20.7.2022	7,5	0,004	0,188	0,568				0,8	0,2	
13.7.2022	7,4	0	0,184	0,494				1	0,4	
6.7.2022	6,9	0,002	0,187	0,791				2,8	1,6	
29.6.2022	7,2	0,004	0,191	0,545				1	0,2	950
22.6.2022	6,8	0,005	0,098	0,213				1	0,2	
15.6.2022	6,4	0,003	0,148	0,38				4,8	3	
8.6.2022	7,8	0,005	0,105	0,344				0,6	0,2	
31.5.2022	8,9	0,005	0,036	0,123				1,2	0,4	
24.5.2022	8,5	0,007	0,06	0,219				1	0,4	890
18.5.2022	9,2	0,005	0,089	0,202				2,8	1,6	
11.5.2022	6,6	0,003	0,091	0,163				1,2	0,4	
4.5.2022	8,1	0,004	0,063	0,145				0,6	0,2	
26.4.2022	6,6	0,003	0,056	0,238				1	0	560
19.4.2022	7,5	0,005	0,073	0,371				1,6	0,4	
12.4.2022	8,8	0,005	0,049	0,272				0,8	0	
6.4.2022	8,7	0,008	0,063	0,328				2,4	1,2	
30.3.2022	8,7	0,007	0,055	0,324				2,2	1,2	730
23.3.2022	9,3	0,008	0,04	0,343				1,4	0,2	
16.3.2022	8,7	0,007	0,06	0,271				1,2	0,4	
9.3.2022	8,8	0,008	0,07	0,254				1,8	0,8	
2.3.2022	8,8	0,008	0,085	0,271				1,4	0,8	
23.2.2022	8,9	0,005	0,052	0,273				1,6	0,6	810
15.2.2022	8,5	0,007	0,068	0,243				1,4	0,4	
8.2.2022	9	0,006	0,11	0,295				4	1	
2.2.2022	9,2	0,007	0,13	0,319				6	3	
26.1.2022	9	0,003	0,135	0,335				6	3	870
19.1.2022	8,9	0,001	0,074	0,33				3		
12.1.2022	6,7	0,001	0,052	0,444				2,4	1,4	
5.1.2022	8,4	0,004	0,053	0,413				1,2	0,2	
min	6,4	0,0000	0,04	0,1	0,000	0,057	0,030	0,6	0,0	560
maks	9,3	0,0110	0,19	3,3	0,004	0,181	2,952	7,2	3,2	1800
ka	7,3	0,0037	0,11	0,5	0,001	0,101	0,433	2,1	0,8	947

**Elementis Minerals, Utelan kaivoksen tarkkailu, Elementis Minerals, Utelan kaivos**
**Elementis Minerals B.V. Branch Suomen sivuliike**

Havaintopaikka	Tunnus	Otto pvm.	Tulo pvm.	Tutkimuksen lopetus pvm.	Näkösyyvyys [m]	Kokonaisyyvyys [m]	Jään paksuus [m]	Lumen paksuus [m]	Näytteen ottaja	Lisätiedot
Kohisevanpuro 1	Koh 1	8.2.22							Afry Finland Oy	kuiva, ei näytettä
Kohisevanpuro 1	Koh 1	4.5.22							Afry Finland Oy	pisteelle ei pääsyä, ei näytettä
Kohisevanpuro 1	Koh 1	14.6.22			0,40	0,50			AFRY Finland Oy	
Kohisevanpuro 1	Koh 1	9.8.22			0,20	0,20			Afry Finland Oy	
Kohisevanpuro 1	Koh 1	8.11.22			0,30	0,40			Afry Finland Oy	
Kohisevanpuro 2	Koh 2	8.2.22			0,40	0,40	0,30	0,70	Afry Finland Oy	Happipulle auennut kuljetuksen aikana, näytettä ei voitu analysoida pisteelle ei pääsyä, ei näytettä
Kohisevanpuro 2	Koh 2	4.5.22							Afry Finland Oy	
Kohisevanpuro 2	Koh 2	14.6.22			0,50	0,50			AFRY Finland Oy	
Kohisevanpuro 2	Koh 2	9.8.22			0,30	0,30			Afry Finland Oy	
Kohisevanpuro 2	Koh 2	8.11.22			0,50	0,50			Afry Finland Oy	
Mustinjoki 1	Musj 1	8.2.22			0,40	0,40	0,30	0,70	Afry Finland Oy	
Mustinjoki 1	Musj 1	4.5.22			0,70	0,70		0,40	Afry Finland Oy	
Mustinjoki 1	Musj 1	14.6.22			0,50	0,50			AFRY Finland Oy	
Mustinjoki 1	Musj 1	9.8.22			0,60	0,60			Afry Finland Oy	
Mustinjoki 1	Musj 1	8.11.22			0,50	0,70			Afry Finland Oy	
Mustinjoki 2	Musj 2	8.2.22			1,50	0,40	0,30	0,70	Afry Finland Oy	
Mustinjoki 2	Musj 2	4.5.22			0,30	1,20		0,30	Afry Finland Oy	
Mustinjoki 2	Musj 2	15.6.22			1,00	2,50			AFRY Finland Oy	
Mustinjoki 2	Musj 2	9.8.22			0,40	2,00			Afry Finland Oy	
Mustinjoki 2	Musj 2	8.11.22			0,50	0,70			Afry Finland Oy	
Mustinlahti	Musl	9.2.22			1,50	16,00	0,30	0,70	Afry Finland Oy	
Mustinlahti	Musl	4.5.22							Afry Finland Oy	heikot jäät, pisteelle ei pääsyä, ei näytettä
Mustinlahti	Musl	15.6.22			1,50	17,00			AFRY Finland Oy	
Mustinlahti	Musl	10.8.22							Afry Finland Oy	
Mustinlahti	Musl	8.11.22			1,40	15,90			Afry Finland Oy	
Myllypuro	My	8.2.22			0,30	0,30	0,30	0,70	Afry Finland Oy	
Myllypuro	My	4.5.22							Afry Finland Oy	pisteelle ei pääsyä, ei näytettä
Myllypuro	My	14.6.22			0,30	0,40			AFRY Finland Oy	
Myllypuro	My	9.8.22			0,10	0,30			Afry Finland Oy	
Myllypuro	My	8.11.22			0,40	0,60			Afry Finland Oy	

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	Lämpötila	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> kyll%	pH	Alk. m-arvo	Sähk.joht.	SO <sub>4</sub>	Väri	DOC	COD <sub>Mn</sub>	Sameus	Kiintoaine	Kok.P	PO <sub>4</sub> -P	Kok.N
		m	m	°C	mg/l	kyll. %		mmol/l	mS/m	mg/l	mg/l Pt	mg/l	mg/l	FNU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Koh 1	8.2.22																	
Koh 1	4.5.22																	
Koh 1	14.6.22	0,20		10,10	9,4	83	5,7	0,06	4,5		260		29		6,7	20	13	410
Koh 1	9.8.22	0,10		10,20	8,1	72	6,3	0,14	4,5		500		38		8,5	58	36	580
Koh 1	8.11.22			3,10	10,3	77	4,9	<0,02	11,3		200		45		12	26		660
	Keskiarvo	0,15		7,80	9,3	77	5,3	0,07	6,8		320		37		9,1	35	25	550
	Mediaani	0,15		10,10	9,4	77	5,7	0,06	4,5		260		38		8,5	26	25	580
	Minimi	0,10		3,10	8,1	72	4,9	0,01	4,5		200		29		6,7	20	13	410
	Maksimi	0,20		10,20	10,3	83	6,3	0,14	11,3		500		45		12,0	58	36	660
Koh 2	8.2.22	0,20		0,10			6,7	0,27	42,8		130	7,1	10		1,6	12		400
Koh 2	4.5.22																	
Koh 2	14.6.22	0,20		10,60	9,3	84	6,4	0,19	28,6		200	20	27		6,6	24	13	430
Koh 2	9.8.22	0,20		9,90	8,6	76	6,7	0,3	48,7		600	30	46		8,3	49	27	630
Koh 2	8.11.22	0,20		3,00	10,3	77	5	0,03	18		400	28	52		31	51		810
	Keskiarvo	0,20		5,90	9,4	79	5,6	0,20	34,5		333	21,3	34		11,9	34	20	568
	Mediaani	0,20		6,45	9,3	77	6,6	0,23	35,7		300	24,0	37		7,5	37	20	530

**Elementis Minerals, Uutelan kaivoksen tarkkailu, Elementis Minerals B.V. Branch Suomen sivuliike**

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	Lämpötila	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> kyll%	pH	Alk. m-arvo	Sähk.joht.	SO <sub>4</sub>	Väri	DOC	COD <sub>Mn</sub>	Sameus	Kiintoaine	Kok.P	PO <sub>4</sub> -P	Kok.N
		m	m	°C	mg/l	kyll.%		mmol/l	mS/m	mg/l	mg/l Pt	mg/l	mg/l	FNU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l
	Minimi	0,20		0,10	8,6	76	5,0	0,03	18,0		130	7,1	10		1,6	12	13	400
	Maksimi	0,20		10,60	10,3	84	6,7	0,30	48,7		600	30,0	52		31,0	51	27	810
Musj 1	8.2.22	0,20		0,10	13,2	90	6,7	0,11	3,3		100		11		<1,0	13		230
Musj 1	4.5.22	0,20		0,70	13,2	92	5,6	0,06	2,2		160		21		1,7	12	<3,0	390
Musj 1	14.6.22	0,20		15,60	9,5	96	5,8	0,06	2,3		160		17		1,8	14	4,5	290
Musj 1	9.8.22	0,20		14,00	8,7	85	6,5	0,11	2,4		240		23		1,3	34	10	250
Musj 1	8.11.22	0,30		2,80	11,8	87	6,1	0,09	2,9		200		28		6,2	30		470
	Keskiarvo	0,22		6,64	11,3	90	6,0	0,09	2,6		172		20		2,3	21	5,3	326
	Mediaani	0,20		2,80	11,8	90	6,1	0,09	2,4		160		21		1,7	14	4,5	290
	Minimi	0,20		0,10	8,7	85	5,6	0,06	2,2		100		11		0,5	12	1,5	230
	Maksimi	0,30		15,60	13,2	96	6,7	0,11	3,3		240		28		6,2	34	10,0	470
Musj 2	8.2.22	0,70		0,20	13,4	92	6,6	0,13	7,6		100		11		<1,0	14		270
Musj 2	4.5.22	0,20		1,00	13,3	93	6,6	0,06	2,2		160		21		1,4	13	<3,0	370
Musj 2	15.6.22	1,00		14,70	8	79	6,4	0,08	5		180		22	1,8	2,8	18	3	310
Musj 2	9.8.22	0,20		13,70	8,7	84	6,6	0,12	6,5		260		24		2,6	37	12	320
Musj 2	8.11.22	0,50		3,10	11,8	88	6	0,09	5,6		200		31		6,2	26		510
	Keskiarvo	0,52		6,54	11,0	87	6,4	0,10	5,4		180		22	1,8	2,7	22	5,5	356
	Mediaani	0,50		3,10	11,8	88	6,6	0,09	5,6		180		22	1,8	2,6	18	3,0	320
	Minimi	0,20		0,20	8,0	79	6,0	0,06	2,2		100		11	1,8	0,5	13	1,5	270
	Maksimi	1,00		14,70	13,4	93	6,6	0,13	7,6		260		31	1,8	6,2	37	12,0	510
Musl	9.2.22	1,00		0,30	12,5	86	6,7	0,13	7,2		120		13		<1,0	20		320
Musl	9.2.22	5,00		2,20	11,1	81	6,4	0,09	6,7		120		16		<1,0	13		370
Musl	9.2.22	10,00		2,40	9,8	71	6,3	0,09	6,7		140		17		<1,0	9,7		350
Musl	9.2.22	16,00		3,00	6,4	47	6,3	0,11	6,7		140		14		<1,0	17		400
Musl	4.5.22																	
Musl	4.5.22																	
Musl	4.5.22																	
Musl	15.6.22	0,00	2,00															
Musl	15.6.22	1,00		16,40	8,4	86	6,4	0,09	6,1		100		27	0,89	1,6	11	<2	330
Musl	15.6.22	5,00		14,20	8,9	87	6,3	0,09	6,1		100		29	0,95	1,1	10	<2	330
Musl	15.6.22	10,00		8,00	8,9	75	6	0,08	5,8		140		18	1,2	1,1	10	<2	360
Musl	15.6.22	16,00		5,90	8,2	66	5,9	0,08	5,4		100		29	1,2	2,8	16	3	390
Musl	10.8.22	0,00	2,00															
Musl	10.8.22	1,00		17,40	8,2	86	6,7	0,12	6,4		90		13		<1,0	9,6	<3,0	260
Musl	10.8.22	5,00		16,80	7,9	81	6,6	0,11	6,6		100		13		<1,0	9,6	<3,0	270
Musl	10.8.22	10,00		9,70	5,2	46	6,1	0,09	5,7		110		16		<1,0	9,9	<3,0	380
Musl	10.8.22	16,00		6,90	4,7	39	6,1	0,11	5,5		120		17		1,5	22	8,8	430
Musl	8.11.22	1,00		3,80	10,9	83	6,6	0,12	6,4		100		13		<1,0	12		290
Musl	8.11.22	5,00		3,50	11,0	83	6,6	0,12	6,4		100		14		<1,0	12		290
Musl	8.11.22	10,00		3,60	11,4	86	6,6	0,12	6,4		100		14		<1,0	12		300
Musl	8.11.22	16,00		3,80	11,3	86	6,5	0,12	6,4		100		14		<1,0	12		310
	Keskiarvo	1,00		9,48	10,0	85	6,6	0,12	6,5		103		17	0,89	0,8	13,2	1,3	300
	Mediaani	1,00		10,10	9,7	86	6,7	0,12	6,4		100		13	0,89	0,5	11,5	1,3	305
	Minimi	1,00		0,30	8,2	83	6,4	0,09	6,1		90		13	0,89	0,5	9,6	1,0	260
	Maksimi	1,00		17,40	12,5	86	6,7	0,13	7,2		120		27	0,89	1,6	20,0	1,5	330
	Keskiarvo	16,00		4,90	7,7	60	6,1	0,11	6,0		115		19	1,2	1,3	17	5,9	383







**Elementis Minerals, Uutelan kaivoksen tarkkailu, Elementis Minerals B.V. Branch Suomen sivuliike**

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> -N	a-klorof.	Sb kok	Sb liuk	As kok	As liuk	Hg	Hg liuk	Cd kok	Cd liuk	Ca	Co kok	Co liuk	Pb kok
		m	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
	Keskiarvo		2,00															
	Mediaani		2,00															
	Minimi		2,00															
	Maksimi		2,00															
My	8.2.22	0,10					<1,0	<0,1	0,8	0,4	<0,13	<0,13	<0,1	0,039	3900	0,6	0,52	<0,5
My	4.5.22																	
My	14.6.22	0,20		30	0,02		<1,0	0,4	0,9	0,7	<0,13	<0,13	<0,1	0,059	3200	0,8	0,71	<0,5
My	9.8.22	0,20		85	12		<1,0	0,7	3,2	2,5	<0,13	<0,13	<0,1	0,03	3300	1,1	0,9	0,6
My	8.11.22	0,30					<1,0	0,3	1,4	0,7	<0,13	<0,13	<0,1	0,062	3300	0,9	0,85	0,6
	Keskiarvo	0,20		58	6,01		0,5	0,4	1,6	1,1	0,07	0,07	0,1	0,048	3425	0,9	0,75	0,5
	Mediaani	0,20		58	6,01		0,5	0,4	1,2	0,7	0,07	0,07	0,1	0,049	3300	0,9	0,78	0,5
	Minimi	0,10		30	0,02		0,5	0,1	0,8	0,4	0,07	0,07	0,1	0,030	3200	0,6	0,52	0,3
	Maksimi	0,30		85	12,00		0,5	0,7	3,2	2,5	0,07	0,07	0,1	0,062	3900	1,1	0,90	0,6

Analyysitulokset jatkuvat seuraavassa taulukossa

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	Pb liuk	Ni kok	Ni liuk	Fe kok	Fe liuk	Zn kok	Zn liuk
		m	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Koh 1	8.2.22									
Koh 1	4.5.22									
Koh 1	14.6.22	0,20			12	11	3000	1100		
Koh 1	9.8.22	0,10			13	13	7300	4400		
Koh 1	8.11.22				15	14	3700	1800		
	Keskiarvo	0,15			13	13	4667	2433		
	Mediaani	0,15			13	13	3700	1800		
	Minimi	0,10			12	11	3000	1100		
	Maksimi	0,20			15	14	7300	4400		
Koh 2	8.2.22	0,20			21	17	1800	840		
Koh 2	4.5.22									
Koh 2	14.6.22	0,20			20	19	2700	1300		
Koh 2	9.8.22	0,20			34	34	5700	3700		
Koh 2	8.11.22	0,20			27	21	6800	2200		
	Keskiarvo	0,20			26	23	4250	2010		
	Mediaani	0,20			24	20	4200	1750		
	Minimi	0,20			20	17	1800	840		
	Maksimi	0,20			34	34	6800	3700		
Musj 1	8.2.22	0,20			5,2	2	1200	810		
Musj 1	4.5.22	0,20			3,4	2,8	880	690		
Musj 1	14.6.22	0,20			<3,0	2,7	760	490		
Musj 1	9.8.22	0,20			3,2	3	1900	1200		
Musj 1	8.11.22	0,30			3,2	2,9	2200	1200		
	Keskiarvo	0,22			3,3	2,7	1388	878		

**Elementis Minerals, Uutelan kaivoksen tarkkailu, Elementis Minerals B.V. Branch Suomen sivuliike**

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	Pb liuk	Ni kok	Ni liuk	Fe kok	Fe liuk	Zn kok	Zn liuk
		m	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
	Mediaani	0,20			3,2	2,8	1200	810		
	Minimi	0,20			1,5	2,0	760	490		
	Maksimi	0,30			5,2	3,0	2200	1200		
Musj 2	8.2.22	0,70			4,3	3,2	1100	800		
Musj 2	4.5.22	0,20			<3,0	2,5	880	680		
Musj 2	15.6.22	1,00			4,1	3,6	960	480		
Musj 2	9.8.22	0,20			12	5,2	2200	1400		
Musj 2	8.11.22	0,50			6,1	5,6	2400	1300		
	Keskiarvo	0,52			5,6	4,0	1508	932		
	Mediaani	0,50			4,3	3,6	1100	800		
	Minimi	0,20			1,5	2,5	880	480		
	Maksimi	1,00			12,0	5,6	2400	1400		
Musl	9.2.22	1,00			3,5	3,2	980	700		
Musl	9.2.22	5,00			4,4	4,6	640	510		
Musl	9.2.22	10,00			4,3	4,3	650	470		
Musl	9.2.22	16,00			4,3	4,4	1100	700		
Musl	4.5.22									
Musl	4.5.22									
Musl	4.5.22									
Musl	4.5.22									
Musl	15.6.22	0,00	2,00							
Musl	15.6.22	1,00			4,7	4,6	460	270		
Musl	15.6.22	5,00			4,6	4,7	490	300		
Musl	15.6.22	10,00			4,7	4,4	580	360		
Musl	15.6.22	16,00			4,3	4,3	680	430		
Musl	10.8.22	0,00	2,00							
Musl	10.8.22	1,00			4,9	4,7	450	300		
Musl	10.8.22	5,00			5,2	4,7	500	360		
Musl	10.8.22	10,00			5,2	4,9	820	600		
Musl	10.8.22	16,00			6,6	5,1	1700	1100		
Musl	8.11.22	1,00			5	5,6	780	440		
Musl	8.11.22	5,00			5	5,1	790	430		
Musl	8.11.22	10,00			4,9	5	820	480		
Musl	8.11.22	16,00			4,9	4,8	890	470		
	Keskiarvo	1,00			4,5	4,5	668	428		
	Mediaani	1,00			4,8	4,7	620	370		
	Minimi	1,00			3,5	3,2	450	270		
	Maksimi	1,00			5,0	5,6	980	700		
	Keskiarvo	16,00			5,0	4,7	1093	675		
	Mediaani	16,00			4,6	4,6	995	585		
	Minimi	16,00			4,3	4,3	680	430		
	Maksimi	16,00			6,6	5,1	1700	1100		
	Keskiarvo		2,00							

**Elementis Minerals, Uutelan kaivoksen tarkkailu, Elementis Minerals B.V. Branch Suomen sivuliike**

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	Pb liuk	Ni kok	Ni liuk	Fe kok	Fe liuk	Zn kok	Zn liuk
		m	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
	Mediaani		2,00							
	Minimi		2,00							
	Maksimi		2,00							
My	8.2.22	0,10		<0,15	5,1	4,3	3200	1300	7,8	9
My	4.5.22									
My	14.6.22	0,20		0,2	7,9	7,3	3500	1600	<25	<25
My	9.8.22	0,20		0,39	11	9,8	8700	5600	10	9,9
My	8.11.22	0,30		0,3	7,7	6,8	5200	2600	13	14
	Keskiarvo	0,20		0,24	7,9	7,1	5150	2775	11,0	11,5
	Mediaani	0,20		0,25	7,8	7,1	4350	2100	11,5	11,5
	Minimi	0,10		0,08	5,1	4,3	3200	1300	7,8	9,0
	Maksimi	0,30		0,39	11,0	9,8	8700	5600	13,0	14,0

Lisätiedot:

Tulosten lähde:SGS Finland Oy



**Elementis Minerals, Uutelan kaivoksen tarkkailu, Elementis Minerals B.V. Branch Suomen sivuliike**

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	Cd liuk	K liuk	Ca liuk	Co liuk	Cr liuk	Cu liuk	Li liuk	Pb liuk	Mg liuk	Mn liuk	Mo liuk	Na liuk	Ni liuk	Si liuk	Fe liuk
		m	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
PVP A2	9.8.22			<0,024	1500	22000	0,19	0,94	<1,0	<20	<0,15	6600	120	<1,0	3500	6,7	8291	24000
PVP A2	8.11.22																	
	Keskiarvo			0,024	1500	22000	0,19	0,94	1,0	20	0,15	6600	120	1,0	3500	6,7	8291	24000
	Mediaani			0,024	1500	22000	0,19	0,94	1,0	20	0,15	6600	120	1,0	3500	6,7	8291	24000
	Minimi			0,024	1500	22000	0,19	0,94	1,0	20	0,15	6600	120	1,0	3500	6,7	8291	24000
	Maksimi			0,024	1500	22000	0,19	0,94	1,0	20	0,15	6600	120	1,0	3500	6,7	8291	24000
Lanteen kaivo	7.2.22																	
Lanteen kaivo	2.5.22																	
Lanteen kaivo	9.8.22			0,066	2100	11000	<0,15	<0,20	<1,0	<20	<0,15	3200	<3,0	<1,0	1600	6,7	3868	<10
Lanteen kaivo	8.11.22																	
	Keskiarvo			0,066	2100	11000	0,15	0,20	1,0	20	0,15	3200	3,0	1,0	1600	6,7	3868	10
	Mediaani			0,066	2100	11000	0,15	0,20	1,0	20	0,15	3200	3,0	1,0	1600	6,7	3868	10
	Minimi			0,066	2100	11000	0,15	0,20	1,0	20	0,15	3200	3,0	1,0	1600	6,7	3868	10
	Maksimi			0,066	2100	11000	0,15	0,20	1,0	20	0,15	3200	3,0	1,0	1600	6,7	3868	10

Analyytitulokset jatkuvat seuraavassa taulukossa

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	S kok	Se liuk	Zn liuk	Sr liuk	Ti liuk	Sn liuk	Ti liuk	U liuk	V liuk
		m	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
PVP A1	7.2.22											
PVP A1	3.5.22											
PVP A1	9.8.22											
PVP A1	8.11.22											
PVP A2	7.2.22											
PVP A2	3.5.22											
PVP A2	9.8.22			23830	0,3	54	48	<0,1	<20	<10	<0,1	2,9
PVP A2	8.11.22											
	Keskiarvo			23830	0,3	54	48	0,1	20	10	0,1	2,9
	Mediaani			23830	0,3	54	48	0,1	20	10	0,1	2,9
	Minimi			23830	0,3	54	48	0,1	20	10	0,1	2,9
	Maksimi			23830	0,3	54	48	0,1	20	10	0,1	2,9
Lanteen kaivo	7.2.22											
Lanteen kaivo	2.5.22											
Lanteen kaivo	9.8.22			3663	0,5	<5,0	77	<0,1	<20	<10	<0,1	0,3
Lanteen kaivo	8.11.22											
	Keskiarvo			3663	0,5	5,0	77	0,1	20	10	0,1	0,3
	Mediaani			3663	0,5	5,0	77	0,1	20	10	0,1	0,3
	Minimi			3663	0,5	5,0	77	0,1	20	10	0,1	0,3
	Maksimi			3663	0,5	5,0	77	0,1	20	10	0,1	0,3





**Elementis Minerals, Utelan kaivoksen tarkkailu, Elementis Minerals, Utelan kaivos**
**Elementis Minerals B.V. Branch Suomen sivuliike**

Havaintopaikka	Tunnus	Otto pvm.	Tulo pvm.	Tutkimuksen lopetus pvm.	Näkösyvyys [m]	Kokonaissyvyys [m]	Jään paksuus [m]	Lumen paksuus [m]	Näytteen ottaja	Lisätiedot
Vesienkäsittelyaltaaseen tuleva	Utela_altaaseen tuleva	26.1.22			0,50	0,50	0,20	0,60	Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaaseen tuleva	Utela_altaaseen tuleva	7.2.22			0,30	0,30		0,60	Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaaseen tuleva	Utela_altaaseen tuleva	7.3.22						0,70	Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaaseen tuleva	Utela_altaaseen tuleva	20.4.22				0,40	0,20	0,40	Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaaseen tuleva	Utela_altaaseen tuleva	3.5.22					0,20	0,20	Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaaseen tuleva	Utela_altaaseen tuleva	14.6.22							Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaaseen tuleva	Utela_altaaseen tuleva	28.7.22				0,40	0,20	0,40	Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaaseen tuleva	Utela_altaaseen tuleva	10.8.22							Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaaseen tuleva	Utela_altaaseen tuleva	26.9.22							Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaaseen tuleva	Utela_altaaseen tuleva	24.10.22				0,40			Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaaseen tuleva	Utela_altaaseen tuleva	8.11.22							Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaaseen tuleva	Utela_altaaseen tuleva	23.11.22					0,20	0,20	Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaaseen tuleva	Utela_altaaseen tuleva	19.12.22				0,40			Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaasta lähtevä	Utela_altaasta lähtevä	26.1.22			0,50	0,50	0,20	0,60	Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaasta lähtevä	Utela_altaasta lähtevä	7.2.22						0,60	Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaasta lähtevä	Utela_altaasta lähtevä	7.3.22						0,70	Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaasta lähtevä	Utela_altaasta lähtevä	20.4.22				0,40			Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaasta lähtevä	Utela_altaasta lähtevä	3.5.22							Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaasta lähtevä	Utela_altaasta lähtevä	14.6.22							Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaasta lähtevä	Utela_altaasta lähtevä	28.7.22				0,40			Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaasta lähtevä	Utela_altaasta lähtevä	9.8.22							Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaasta lähtevä	Utela_altaasta lähtevä	26.9.22							Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaasta lähtevä	Utela_altaasta lähtevä	24.10.22				0,40			Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaasta lähtevä	Utela_altaasta lähtevä	8.11.22							Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaasta lähtevä	Utela_altaasta lähtevä	23.11.22							Afry Finland Oy	
Vesienkäsittelyaltaasta lähtevä	Utela_altaasta lähtevä	19.12.22				0,40			Afry Finland Oy	

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	Lämpötila	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> kyll%	pH	Sähk.joht.	SO <sub>4</sub>	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	NO <sub>3</sub> -N	As	As kok	As liuk	Cd kok	Cd liuk
		m	m	°C	mg/l	kyll.%		mS/m	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Utela_altaaseen tuleva	26.1.22	0,20		0,00	13,7	94	7,1	154	840	<1,0	<5,0	1100	680	52		50	2,7	2,6
Utela_altaaseen tuleva	7.2.22	0,10		0,00	13,4	91	6,8	150	730	<1,0	<5,0	690	580	65		54	2,8	2,3
Utela_altaaseen tuleva	7.3.22	0,10		0,40	14,0	97	7,2	139	810	<1,0	<5,0	800	510	98		81	2,3	1,8
Utela_altaaseen tuleva	20.4.22	0,20		2,60	12,1	89	5,4	127	690	28	14	1200	680	240		8,1	7,5	7,5
Utela_altaaseen tuleva	3.5.22	0,20		1,40	11,6	97	4,9	154	930	8,2	<5,0	1300	680	23		6,3	9,4	8,8
Utela_altaaseen tuleva	14.6.22			14,90	10,1	100	7	162	940	3,8	<0,005	2,3	960		37	11	2,6	2,3

**Elementis Minerals, Utelan kaivoksen tarkkailu, Elementis Minerals B.V. Branch Suomen sivuliike**

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	Lämpötila	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> kyll%	pH	Sähk.joht.	SO <sub>4</sub>	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	NO <sub>3</sub> -N	As	As kok	As liuk	Cd kok	Cd liuk
		m	m	°C	mg/l	kyll.%		mS/m	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Utela_altaase en tuleva	28.7.22	0,20		17,60	94	9,0	7,3	169	1300	2,0	<5,0	740	570	94		70	1,3	0,24
Utela_altaase en tuleva	10.8.22	0,20		15,50	9,6	97	7,3	166	1200	1,2	6,8	670	540		120	93	1,4	0,24
Utela_altaase en tuleva	26.9.22	0,20		8,40	10,7	91	7,0	177	1000	<1,0	15	1100	580		65	30	1,4	0,087
Utela_altaase en tuleva	24.10.22	0,20		1,70	91	12,8	6,6	154	920	1,7	15	1600	920	11		2,1	4,1	3,7
Utela_altaase en tuleva	8.11.22	0,20		2,20	12	87	6,4	129	720	4,8	7,8	1500	720		49	4,9	4,5	4,3
Utela_altaase en tuleva	23.11.22	0,20		0,10	11,6	97	5,4	156	920	6,3	<5,0	2700	1600	72		3,5	9,3	9,4
Utela_altaase en tuleva	19.12.22	0,20		0,30	95	13,8	6,6	154	790	<1,0	<5,0	4900	160	36		27	3,4	3,6
	Keskiarvo	0,18		5,01	30,7	75,0	5,8	153	907	4,5	5,854	1407,9	706	77	68	33,9	4,1	3,605
	Mediaani	0,20		1,70	12,1	91,0	6,8	154	920	1,7	2,500	1100,0	680	65	57	27,0	2,8	2,600
	Minimi	0,10		0,00	9,6	9,0	4,9	127	690	0,5	0,003	2,3	160	11	37	2,1	1,3	0,087
	Maksimi	0,20		17,60	95,0	100,0	7,3	177	1300	28,0	15,000	4900,0	1600	240	120	93,0	9,4	9,400
Utela_altaasta lähtevä	26.1.22	0,20		0,00	13,7	93	9,6	165	870	11	<5,0	1800	710	10		6,1	0,4	<0,024
Utela_altaasta lähtevä	7.2.22	0,10		0,00	13,3	91	9,8	161	750	3,2	<5,0	850	570	15		6,2	0,7	<0,024
Utela_altaasta lähtevä	7.3.22	0,10		0,30	13,8	95	9,8	151	820	5,5	<5,0	960	540	12		8	0,1	<0,024
Utela_altaasta lähtevä	20.4.22	0,20		3,00	12,8	95	9,8	126	690	16	<5,0	1200	720	3,9		2,3	0,2	<0,024
Utela_altaasta lähtevä	3.5.22	0,20		1,10	11,9	95	10,1	167	940	15	<5,0	1100	590	0,9		0,4	0,2	<0,024
Utela_altaasta lähtevä	14.6.22			16,50	10	102	9,9	179	960	18	<0,005	0,85	420		1,2	0,4	0,1	<0,024
Utela_altaasta lähtevä	28.7.22	0,20		19,00	97	9,0	9,7	178	1300	6,7	5,3	890	560	13		4,4	0,2	<0,024
Utela_altaasta lähtevä	9.8.22	0,10		16,00	9,7	98	10	181	1300	16	9,3	780	590		9,3	2,5	0,1	<0,024
Utela_altaasta lähtevä	26.9.22	0,10		8,00	11,3	95	9,6	174	970	2,3	<5,0	1200	630		7,0	5,5	<0,1	<0,024
Utela_altaasta lähtevä	24.10.22	0,20		1,90	94	13,1	9,7	164	900	5,3	<5,0	1800	1000	0,8		0,7	<0,1	<0,024
Utela_altaasta lähtevä	8.11.22			2,60	12,6	92	9,9	148	890	11	6,1	1500	800		11	4,9	1,1	<0,024
Utela_altaasta lähtevä	23.11.22	0,20		0,70	11,9	101	9,9	171	930	7,6	<5,0	2900	1800	2,7		1,4	0,6	0,025
Utela_altaasta lähtevä	19.12.22	0,20		0,40	95	13,8	9,7	164	790	3,1	<5,0	4100	160	4,8		4,6	0,4	<0,024
	Keskiarvo	0,16		5,35	31,3	76,4	9,8	164	932	9,3	3,323	1467,76	699	7,0	7,1	3,6	0,3	0,013
	Mediaani	0,20		1,90	12,8	95,0	9,8	165	900	7,6	2,500	1200,00	590	4,8	8,2	4,4	0,2	0,012
	Minimi	0,10		0,00	9,7	9,0	9,6	126	690	2,3	0,003	0,85	160	0,8	1,2	0,4	0,1	0,012
	Maksimi	0,20		19,00	97,0	102,0	10,1	181	1300	18,0	9,300	4100,00	1800	15,0	11,0	8,0	1,1	0,025

Analyysitulokset jatkuvat seuraavassa taulukossa

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	Ni kok	Ni liuk	Fe kok	Fe liuk	Zn kok	Zn liuk	U kok	U liuk
		m	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Utela_altaase en tuleva	26.1.22	0,20		5800	4400	<50	<10	1200	1200		

**Elementis Minerals, Uutelan kaivoksen tarkkailu, Elementis Minerals B.V. Branch Suomen sivuliike**

Havaintopaikka	Otto pvm.	Alkusyvyys	Loppusyvyys	Ni kok	Ni liuk	Fe kok	Fe liuk	Zn kok	Zn liuk	U kok	U liuk
		m	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Uutela_altaase en tuleva	7.2.22	0,10		4700	4300	92	37	1300	1200		
Uutela_altaase en tuleva	7.3.22	0,10		3700	3300	53	12	980	920		
Uutela_altaase en tuleva	20.4.22	0,20		3400	3300	3100	1400	1900	1700		
Uutela_altaase en tuleva	3.5.22	0,20		6700	6700	650	540	2900	2900	2,8	2,0
Uutela_altaase en tuleva	14.6.22			5300	5000	540	<10	1700	1600		
Uutela_altaase en tuleva	28.7.22	0,20		3900	4100	270	<10	860	920		
Uutela_altaase en tuleva	10.8.22	0,20		4100	3800	270	<10	1100	960		
Uutela_altaase en tuleva	26.9.22	0,20		4200	4100	280	23	1300	1200		
Uutela_altaase en tuleva	24.10.22	0,20		3000	3000	520	410	1700	1700		
Uutela_altaase en tuleva	8.11.22	0,20		2400	2400	380	190	1500	1500		
Uutela_altaase en tuleva	23.11.22	0,20		3300	3000	970	570	1900	2100	3,0	1,8
Uutela_altaase en tuleva	19.12.22	0,20		2800	2700	<50	15	990	990		
	Keskiarvo	0,18		4100	3854	552	247	1487	1453	2,9	1,9
	Mediaani	0,20		3900	3800	280	23	1300	1200	2,9	1,9
	Minimi	0,10		2400	2400	25	5	860	920	2,8	1,8
	Maksimi	0,20		6700	6700	3100	1400	2900	2900	3,0	2,0
Uutela_altaasta lähtevä	26.1.22	0,20		730	56	<50	<10	200	<5,0		
Uutela_altaasta lähtevä	7.2.22	0,10		1400	29	<50	<10	360	<5,0		
Uutela_altaasta lähtevä	7.3.22	0,10		260	19	<50	<10	43	<5,0		
Uutela_altaasta lähtevä	20.4.22	0,20		200	1,2	<50	<10	73	<5,0		
Uutela_altaasta lähtevä	3.5.22	0,20		120	2,9	<50	<10	88	<5,0	<0,5	<0,1
Uutela_altaasta lähtevä	14.6.22			250	2,3	<50	<10	65	<5,0		
Uutela_altaasta lähtevä	28.7.22	0,20		530	5,2	<50	<10	88	<5,0		
Uutela_altaasta lähtevä	9.8.22	0,10		210	1,5	<50	<10	42	<5,0		
Uutela_altaasta lähtevä	26.9.22	0,10		240	35	<50	<10	68	<5,0		
Uutela_altaasta lähtevä	24.10.22	0,20		58	6,4	<50	13	18	<5,0		
Uutela_altaasta lähtevä	8.11.22			570	5,4	68	<10	310	<5,0		
Uutela_altaasta lähtevä	23.11.22	0,20		230	6,0	57	<10	130	<5,0	<0,5	<0,1
Uutela_altaasta lähtevä	19.12.22	0,20		300	39	<50	<10	78	<5,0		
	Keskiarvo	0,16		392	16,1	31	6	120	2,5	0,3	0,1
	Mediaani	0,20		250	6,0	25	5	78	2,5	0,3	0,1
	Minimi	0,10		58	1,2	25	5	18	2,5	0,3	0,1
	Maksimi	0,20		1400	56,0	68	13	360	2,5	0,3	0,1

## ASIAKAS

Nimi PÖYRY FINLAND OY  
 Yhteyshenkilö Virpi Ervasti  
 Osoite Elektroniikkatie 13  
 90590 Oulu

Projekti **101013171 Mondo Uutelan päästövesitarkkailu**  
 Asiakkaan viite **Uutelan päästövesitarkkailu**  
 Näytteiden lkm 1

## NÄYTE

SGS Refno KE22-03375 R1  
 Raportointi pvm 28.12.2022  
 Saapumis pvm 16.06.2022  
 Aloitus pvm 16.06.2022  
 Valmistumis pvm 28.12.2022

## KOMMENTIT

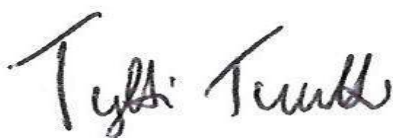
Analyysiraportti KE22-03375 R1 korvaa aiemman analyysiraportin KE22-03375 R0.  
 R1 raporttiin lisätty sinkin kokonaispitoisuus.

Liukoisuustestin suodokset on määritetty vesianalyysimenetelmillä, jotka täyttävät suodosanalyysille asetetut kriteerit (ENV 12506, ENV 13370 ja EN 16192).

Liukoisuustesti on akkreditoitu maaperälle ja jätemateriaaleille. Liukoisuustestin suodosten analyyseistä pH, sjk, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Sb, Se, Zn, Hg, DOC, Cl, F, SO<sub>4</sub>, TDS ja fenoli-indeksi ovat akkreditoituja.

Näytteen suuresta kosteuspitoisuudesta johtuen näytteestä määritetty 1-vaiheinen liukoisuustesti kuivatusta näytteestä.

## ALLEKIRJOITUKSET



Tytti Tuutti  
 Kemisti

## ALAVIITTEET JA HUOMAUTUKSET

- \* Tämä analyysi ei ole akkreditoitu 1) Alihankinta SGS IF Herten akkreditoitu testauslaboratorio, DakKS D-PL-14115-07-00  
 DL Määritysraja  
 - Ei analysoitu  
 Laboratorio toimittaa analyysien mittausepävarmuusarviot pyydettyä.

Yritys on antanut tämän dokumentin palvelujen yleisten toimitusehtojensa mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa <https://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu, tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaisena, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Näyttenumero	KE22-03375.001
Näytteen nimi	Vesienkäsittelynsakka

Analyysi	Yksikkö	DL
----------	---------	----

**Kuiva-ainepitoisuus** Menetelmä: Sis.menet. SGSF1003 perustuu SFS-ISO 11465, EN 15934, SFS-EN 14346 kumottu

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	7.2
---------------------	---------	---	-----

**Metallit jätemateriaali ICP-AES kuningasvesi** Menetelmä: SFS-EN ISO 11885, SFS-EN 16170, SFS-EN 16174, SFS-EN 13657

Kuiva-ainetta kohti *			
Alumiini *	mg/kg KA.	20	1700
Sinkki	mg/kg KA.	10	26000
Arseeni	mg/kg KA.	10	1500
Boori *	mg/kg KA.	100	<100
Barium	mg/kg KA.	5	7.2
Beryllium *	mg/kg KA.	1	16
Kalsium *	mg/kg KA.	50	13000
Kadmium *	mg/kg KA.	0.4	69
Koboltti	mg/kg KA.	10	2800
Kromi	mg/kg KA.	5	15
Kupari	mg/kg KA.	10	29
Rauta *	mg/kg KA.	100	2100
Magnesium *	mg/kg KA.	20	73000
Mangaani *	mg/kg KA.	10	31000
Molybdeeni *	mg/kg KA.	10	<10
Natrium *	mg/kg KA.	170	1000
Nikkeli	mg/kg KA.	10	99000
Fosfori *	mg/kg KA.	5	110
Lyijy	mg/kg KA.	5	16
Rikki *	mg/kg KA.	50	13000
Antimoni *	mg/kg KA.	10	72
Seleen *	mg/kg KA.	10	<10
Tina *	mg/kg KA.	10	<10
Vanadiini	mg/kg KA.	10	<10
Titaani *	mg/kg KA.	10	<10

**Metallit kiinteästä näytteestä ICP-MS kuningasvesihajotus 1)** Menetelmä: DIN EN ISO 17294-2

Uraani *	mg/kg KA.	0.5	10
----------	-----------	-----	----

**Liukoisuus, 1-vaiheinen ravistelutesti (<10mm, L/S 10)** Menetelmä: SFS-EN 12457-4

Kosteuspitoisuus	%w/w	0.1	21
Testinäytteen massa	kg	0.1	<0.10
Liuoittimen tilavuus	l	0.1	0.5
pH	pH-yksikkö	0.1	9.2
Sähkönjohtavuus	mS/m	0.5	290
Arseeni	mg/kg KA.	0.05	0.08
Barium	mg/kg KA.	2.5	<2.5
Kadmium	mg/kg KA.	0.01	<0.010
Kromi	mg/kg KA.	0.1	<0.10
Koboltti *	mg/kg KA.	0.1	<0.10
Kupari	mg/kg KA.	0.4	<0.40
Molybdeeni *	mg/kg KA.	0.1	<0.10
Lyijy	mg/kg KA.	0.05	<0.05
Nikkeli	mg/kg KA.	0.1	0.10
Vanadiini	mg/kg KA.	0.1	<0.10
Sinkki	mg/kg KA.	0.8	<0.80

Näyttenumero KE22-03375.001  
 Näytteen nimi Vesienkäsittelyn  
 sakka

Analyyssi

Yksikkö

DL

Liukoisuus, 1-vaiheinen ravistelutesti (<10mm, L/S 10) Menetelmä: SFS-EN 12457-4 (continued)

Antimoni	mg/kg KA.	0.03	1.1
Seleeni	mg/kg KA.	0.03	<0.03
Alumiini *	mg/kg KA.	2	<2.0
Rauta *	mg/kg KA.	2	<2.0
Magnesium *	mg/kg KA.	10	4200
Mangaani *	mg/kg KA.	0.3	<0.30
Natrium *	mg/kg KA.	10	900
Kalsium *	mg/kg KA.	20	170
Fosfori *	mg/kg KA.	10	<10
Tina *	mg/kg KA.	0.5	<0.50
Boori *	mg/kg KA.	10	<10
Beryllium *	mg/kg KA.	0.1	<0.10
Rikki *	mg/kg KA.	2	6300
Titaani *	mg/kg KA.	0.5	<0.50
Uraani *	mg/kg KA.	0.1	<0.10

## ASIAKAS

Nimi PÖYRY FINLAND OY  
 Yhteyshenkilö Virpi Ervasti  
 Osoite Elektriikkatie 13  
 90590 Oulu

## NÄYTE

SGS Refno KE22-06251 R1  
 Raportointi pvm 28.12.2022  
 Saapumis pvm 30.09.2022  
 Aloitus pvm 30.09.2022  
 Valmistumis pvm 28.12.2022

Projekti **101013171 Mondo Uutelan päästövesitarkkailu**  
 Asiakkaan viite **Uutelan päästövesitarkkailu**  
 Näytteiden lkm 2

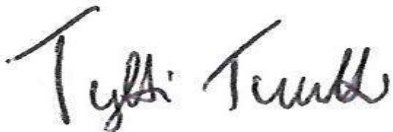
## KOMMENTIT

Analyysiraportti KE22-06251 R1 korvaa aiemman analyysiraportin KE22-06251 R0.  
 R1 raporttiin lisätty sinkin kokonaispitoisuus.

Liukoisuustestin suodokset on määritetty vesianalyysimenetelmillä, jotka täyttävät suodosanalyysille asetetut kriteerit (ENV 12506, ENV 13370 ja EN 16192).

Liukoisuustesti on akkreditoitu maaperälle ja jättemateriaaleille. Liukoisuustestin suodosten analyyseistä pH, sjk, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Sb, Se, Zn, Hg, DOC, Cl, F, SO<sub>4</sub>, TDS ja fenoli-indeksi ovat akkreditoituja.

## ALLEKIRJOITUKSET



Tytti Tuutti  
 Kemisti

## ALAVIITTEET JA HUOMAUTUKSET

- \* Tämä analyysi ei ole akkreditoitu 1) Alihankinta SGS IF Herten akkreditoitu testauslaboratorio, DakS D-PL-14115-07-00
  - DL Määritysraja
  - Ei analysoitu
- Laboratorio toimittaa analyysien mittausepävarmuusarviot pyydettyä.

Yritys on antanut tämän dokumentin palvelujen yleisten toimitusehtojensa mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa <https://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu, tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaisena, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.



		<b>Näyttenumero</b>	<b>KE22-06251.001</b>	<b>KE22-06251.002</b>
		<b>Näytteen nimi</b>	<b>Vesienkäsittelyn sakka 11.8.-22</b>	<b>Vesienkäsittelyn sakka 20.9.-22</b>
<b>Analyysi</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>DL</b>		

**Kuiva-ainepitoisuus** Menetelmä: Sis.menet. SGSF1003 perustuu SFS-ISO 11465, EN 15934, SFS-EN 14346 kumottu

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	8.7	7.0
---------------------	---------	---	-----	-----

**Metallit jätemateriaali ICP-AES kuningasvesi** Menetelmä: SFS-EN ISO 11885, SFS-EN 16170, SFS-EN 16174, SFS-EN 13657

Kuiva-ainetta kohti *				
Alumiini *	mg/kg KA.	20	1600	1300
Sinkki	mg/kg KA.	10	21000	20000
Arseeni	mg/kg KA.	10	980	600
Boori *	mg/kg KA.	100	<100	<100
Barium	mg/kg KA.	5	5.7	6.6
Beryllium *	mg/kg KA.	1	2	2
Kalsium *	mg/kg KA.	50	9400	19000
Kadmium *	mg/kg KA.	0.4	44	12
Koboltti	mg/kg KA.	10	3000	2800
Kromi	mg/kg KA.	5	19	5
Kupari	mg/kg KA.	10	31	17
Rauta *	mg/kg KA.	100	7600	37000
Magnesium *	mg/kg KA.	20	130000	110000
Mangaani *	mg/kg KA.	10	31000	42000
Molybdeeni *	mg/kg KA.	10	<10	<10
Natrium *	mg/kg KA.	170	1200	1900
Nikkeli	mg/kg KA.	10	80000	75000
Fosfori *	mg/kg KA.	5	110	130
Lyijy	mg/kg KA.	5	19	15
Rikki *	mg/kg KA.	50	14000	25000
Antimoni *	mg/kg KA.	10	85	31
Seleen *	mg/kg KA.	10	16	13
Tina *	mg/kg KA.	10	<10	<10
Vanadiini	mg/kg KA.	10	<10	<10
Titaani *	mg/kg KA.	10	<10	<10

**Metallit kiinteästä näytteestä ICP-MS kuningasvesihajotus 1)** Menetelmä: DIN EN ISO 17294-2

Uraani *	mg/kg KA.	0.5	6.4	12
----------	-----------	-----	-----	----

**Liukoisuus, 1-vaiheinen ravistelutesti (<4mm, L/S 10)** Menetelmä: SFS-EN 12457-2

Kosteuspitoisuus	%w/w	0.1	11	51
Testinäytteen massa	kg	0.1	<0.10	<0.10
Liuoittimen tilavuus	l	0.1	0.9	0.6
pH	pH-yksikkö	0.1	9.6	9.3
Sähkönjohtavuus	mS/m	0.5	360	670
Arseeni	mg/kg KA.	0.05	0.08	0.23
Barium	mg/kg KA.	2.5	<2.5	<2.5
Kadmium	mg/kg KA.	0.01	<0.010	<0.010
Kromi	mg/kg KA.	0.1	<0.10	<0.10
Koboltti *	mg/kg KA.	0.1	<0.10	0.18
Kupari	mg/kg KA.	0.4	<0.40	<0.40
Molybdeeni *	mg/kg KA.	0.1	<0.10	<0.10
Lyijy	mg/kg KA.	0.05	<0.05	<0.05
Nikkeli	mg/kg KA.	0.1	1.8	4.7
Vanadiini	mg/kg KA.	0.1	<0.10	<0.10
Sinkki	mg/kg KA.	0.8	<0.80	<0.80

Näyttenumero	KE22-06251.001	KE22-06251.002
Näytteen nimi	Vesienkäsittelyn sakka 11.8.-22	Vesienkäsittelyn sakka 20.9.-22

Analyyssi Yksikkö DL

Liukoisuus, 1-vaiheinen ravistelutesti (<4mm, L/S 10) Menetelmä: SFS-EN 12457-2 (continued)

Antimoni	mg/kg KA.	0.03	2.7	1.6
Seleeni	mg/kg KA.	0.03	<0.03	<0.03
Alumiini *	mg/kg KA.	2	<2.0	<2.0
Rauta *	mg/kg KA.	2	<2.0	<2.0
Mangaani *	mg/kg KA.	0.3	<0.30	<0.30
Kalsium *	mg/kg KA.	20	110	330
Magnesium *	mg/kg KA.	10	6300	12000
Natrium *	mg/kg KA.	10	700	2400
Fosfori *	mg/kg KA.	10	<10	<10
Rikki *	mg/kg KA.	2	8000	16000
Uraani *	mg/kg KA.	0.1	<0.1	<0.1
Boori *	mg/kg KA.	10	<10	<10
Tina *	mg/kg KA.	0.5	<0.50	<0.50
Titaani *	mg/kg KA.	0.5	<0.50	<0.50