Mondo Minerals B.V. Branch Finland

Uutelan laajennetun kaivoksen tarkkailuohjelma

Päivitys 26.9.2025

101031221

AFRY

Sisältö

1 Johdanto ... 3

2 Toiminnan yleiskuvaus ... 4

3 Alueen pinta- ja pohjavedet sekä kalasto ... 6
- 3.1 Pintavedet ... 6
- 3.2 Pohjavedet ... 6
- 3.3 Kalasto ... 6

4 Käyttö- ja päästötarkkailu ... 7
- 4.1 Lupaehdot ... 7
- 4.2 Käyttötarkkailu ... 8
- 4.3 Päästötarkkailu ... 9
  - 4.3.1 Vesistöön johdettavat vedet ... 9
  - 4.3.2 Kaivosalueen sisäisten vesien tarkkailu ... 10
  - 4.3.3 Vesienkäsittelysakka ... 11
  - 4.3.4 Jätteiden (sivukivi) tarkkailu ... 11
  - 4.3.5 Pölyn ja leijuman laskeumatarkkailu ... 12
  - 4.3.6 Melu ... 13
  - 4.3.7 Tärinä ... 14
  - 4.3.8 Kertaluonteinen päästötarkkailu ja jatkuvatoimisten mittareiden huolto ... 14

5 Vaikutustarkkailu ... 15
- 5.1 Pintavesien tarkkailu ... 15
- 5.2 Pohjavesien ja kaivojen tarkkailu ... 19
- 5.3 Sedimenttitarkkailu ... 21
- 5.4 Piilevätarkkailu ... 22
- 5.5 Pohjaeläintarkkailu ... 23
- 5.6 Kalataloudellinen tarkkailu ... 24
  - 5.6.1 Sähkökoekalastukset ... 24
  - 5.6.2 Kalojen metallipitoisuudet ... 24

6 Tulosten toimittaminen ja raportointi ... 25

7 Laadunvarmistus ... 25

8 Ohjelman muutokset ja voimassaolo ... 26

9 Viitteet ... 27

Liitteet

Liite 1 Uutelan kaivoksen sijainti
Liite 2 Pintavesien tarkkailun näytteenottopaikkojen sijainti
Liite 3 Pohjavesien tarkkailun näytteenottopaikkojen sijainti
Liite 4 Pohjaeläin-, piilevä-, sähkökoekalastustarkkailupaikkojen sijainti
Liite 5 Sedimenttitarkkailupaikkojen sijainti
Liite 6 Melun ja tärinän mittauspaikkojen sijainti
Liite 7 Pöly- ja leijumalaskeuman näytteenottopaikkojen sijainti
Liite 8 Tarkkailupisteiden koontitaulukko

Tekijä

Pekka Keränen
Virpi Ervasti
Meeri Haataja
Hanna Tirkkonen
Anna Väisänen
Joonas Raunila

Tarkastaja/hyväksyjä

Kaisa Kettunen

26/09/2025

101031221-001

copyright © AFRY Finland Oy

1 Johdanto

Mondo Minerals B.V. Suomen sivuliikkeen (myöh. Mondo Minerals) Uutelan satelliittikaivos on otettu käyttöön vuonna 2006. Toiminta on perustunut Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston 28.3.2006 myöntämään ympäristölupapäätökseen nro 24/06/2 koskien Uutelan kaivoksen malmin louhintaa, kaatopaikkatoimintaa sekä muodostuvien jätevesien johtamista kaivokselta vesistöön. 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.

Kaivos on vuosien kuluessa laajentunut ja louhinta on kasvamassa suuremmaksi kuin lupahakemuksessa vuonna 2005 arvioitiin, joten yhtiö laittoi vireille toiminnan laajentamista koskevan ympäristölupahakemuksen. Kaivospiiriä tullaan laajentamaan nykyisestä 48 hehtaarista 230 hehtaariin. Louhintamäärän kasvaessa myös sivukiven määrä kasvaa. Nykyistä sivukivialue on laajennettu 10 hehtaarista 14 hehtaariin ja nykyisen louhoksen itäpuolelle perustetaan kokonaan uudet laajemmat sivukivialueet, joiden pinta-ala on yhteensä noin 45 hehtaaria. Alueen laajentuessa myös kaivosalueella kertyvän veden määrä kasvaa. Veden määrän kasvua varten on suunniteltu vesivarastoallas, jonne voidaan tarvittaessa varastoida vesiä mahdollisia huoltotilanteita varten. Avolouhoksen laajenemisen vuoksi vesienkäsittelyaltaat siirretään. Vesienkäsittelyaltaita varataan yhteensä kolme: hydroksidisaostusallas sekä altaat sinkin ja arseenin poistoon. Metallit laskeutetaan kahdessa vaiheessa. Vesienkäsittelystä vedet tullaan johtamaan Myllypuron kautta Jormasjärven Mustinlahteen, kun ne nykyisin ohjataan pintavalutuskentältä Kohisevanpuroon.

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto on antanut Elementis Minerals B.V. Suomen sivuliikkeelle (nyk. Mondo Minerals) 13.4.2022 uuden lupapäätöksen (Dnro PSAVI/9947/2019) koskien Uutelan kaivoksen toiminnan olennaista muuttamista ja toiminnan aloittamista muutoksenhausta huolimatta. Kaivospiirin laajennusalueella toiminta ei ole vielä käynnistynyt. Nykyisen kaivospiirin alueella on tehty laajennusosa vanhalle sivukivialueelle, ja laajennusosa on otettu myös käyttöön.

Vedet tullaan johtamaan Myllypuroon todennäköisesti vuoden 2025 lopussa, riippuen rakentamisen etenemisestä. Tässä ohjelmassa tuleva uusi purkureitti on nimetty Myllypuron purkureitiksi ja nykyinen poistuva reitti Kohisevanpuron purkureitiksi.

Uuden luvan mukaista toimintaa koskeva laajempi tarkkailuohjelma tullaan esittämään Kainuun ELY-keskuksen ympäristönsuojeluviranomaisen ja Lapin ELY-keskuksen kalatalousviranomaisen hyväksyttäväksi ennen toimintojen ulottamista kaivospiirin laajennusosalle ja uuden vesienkäsittelyjärjestelmän käyttöönottoa.

Ennen toiminnan varsinaista laajempaa käynnistymistä tarkkailua esitetään tehtäväksi noudattaen 27.6.2023 päivättyä ohjelmaa, jonka mukaisesti tarkkailua on tehty vuodesta 2023 lähtien. Ohjelma on hyväksytty Kainuun (KAIELY/109/2016) ja Lapin (LAPELY/1693/2019) ELY-keskuksissa 24.3.2023 muutamin lisäyksin tai muutoksin. Laajentamisen aikaiseen tarkkailuohjelmaan ei kuitenkaan sisällytetty ihan kaikkia Kainuun ja Lapin ELY-keskusten vaatimia lisäyksiä, koska toiminta ei ollut vielä niin laajamittaista kuin oletettiin. Tarkkailuohjelma sisältää käyttö- ja päästötarkkailun sekä vaikutustarkkailun. Vaikutustarkkailu sisältää pintavesien, pohjavesien ja kaivojen tarkkailun, piilevien, pohjaeläimien ja kalaston tarkkailun.

copyright © AFRY Finland Oy

Tähän tarkkailuohjelmaan on tehty Kainuun ja Lapin ELY-keskusten 24.3.2023 antaman hyväksymispäätöksen (KAIELY/109/2016, LAPELY/1693/2019) mukaiset lisäykset ja muutokset. Lisäksi tätä ohjelmaa on täydennetty ympäristölupapäätöksen (Dnro PSAVI/9947/2019) edellyttämällä tavalla (pölylaskeuma, melu ja tärinä). Tämä tarkkailuohjelma korvaa aiemmin laaditun 27.6.2023 päivätyn tarkkailuohjelman.

2 Toiminnan yleiskuvaus

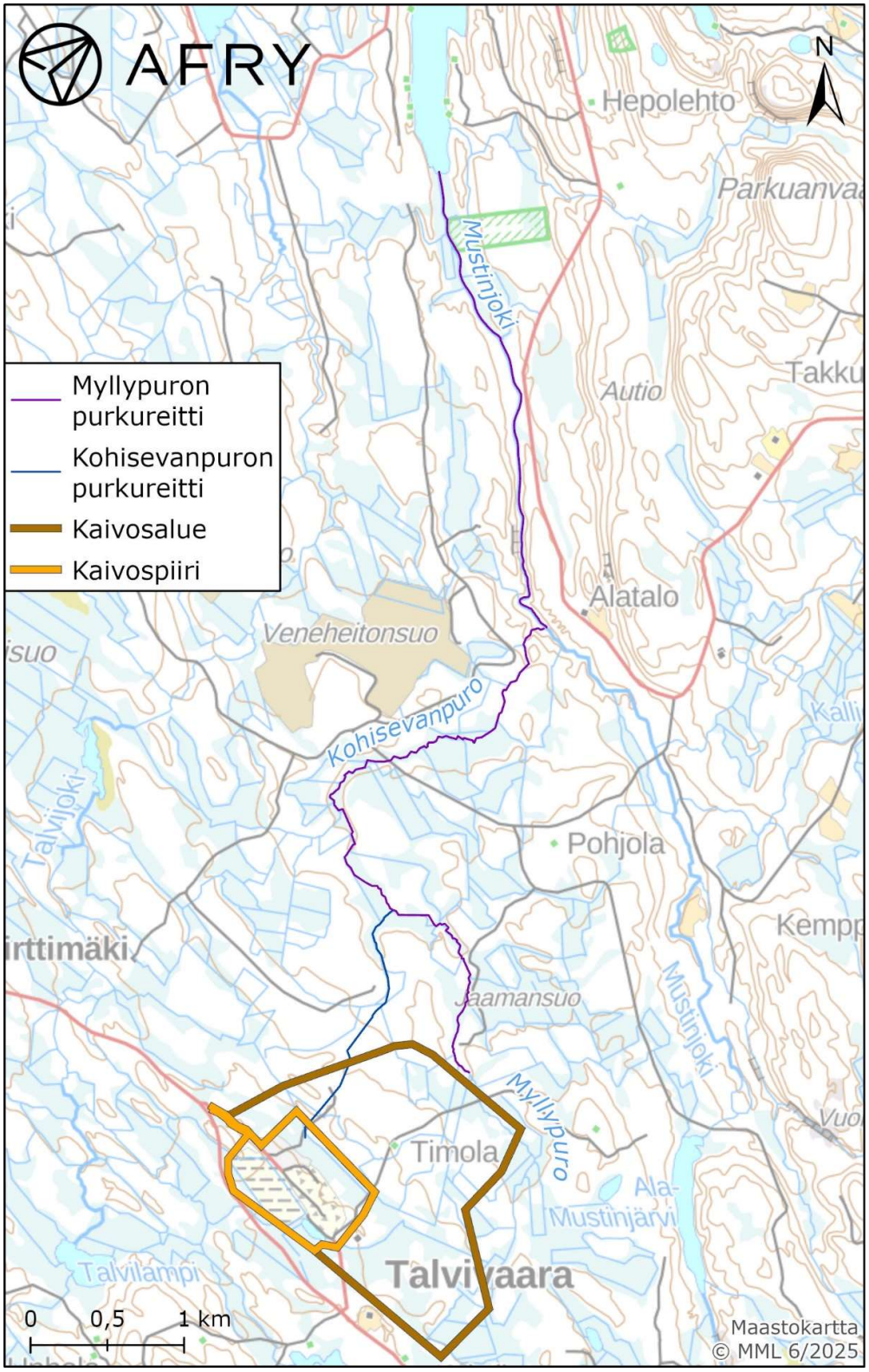
Talkkimalmin louhintamäärä tulee olemaan laajennuksen myötä suurimmillaan 550 000 tonnia vuodessa ja kokonaislouhinta suurimmillaan 1,8 Mt vuodessa. Louhinta voi jatkua vuoteen 2035 asti. Uutelan avolouhoksen pinta-ala tulee olemaan 16 hehtaaria, syvyys on enimmillään noin 130 m ja alin tuotantotaso ulottuisi noin tasolle 100 m (N2000). Viinakorven avolouhoksen laajuus olisi 7,5 hehtaaria, syvyys enimmillään noin 100 m, tuotanto ulottuisi noin tasolle 130 m (N2000).

Louhinta tulee tapahtumaan vuoden mittaan muutamana kuukauden mittaisina sykleinä pitkin vuotta, jolloin malmi louhitaan ja nostetaan välivarastoon. Louhintatapa ei jatkossa muutu, se tapahtuu pengerlouhintana ja poraus-panostus-lastaus-menetelmällä, joka on yleisesti käytössä oleva tekniikka ja edustaa parasta mahdollista tekniikkaa talkkimalmien louhinnassa. Louhinnassa käytetään normaaleja kaupallisia avolouhinnassa käytettäviä räjähdysaineita. Louhintaräjähdysaineiden pääraaka-aine on ammoniumnitraatti, joka tulee suoraan räjäytysainetoimittajalta kaivokselle. Louhintaräjäytyksiä tehdään päiväaikaan välillä 6–22.

Vesitase kaivoksen laajennukselle on laskettu kaivoksen elinkaaren loppuun, jolloin sivukivialueet ja louhokset ovat suurimmillaan. Normaalina vuonna vesitase olisi 718 270 m^3 nettopositiivinen ja märkänä vuonna noin 1,2 Mm^3 nettopositiivinen. Toiminnasta tulee kertymään avolouhoksen kuivatusvesiä sekä sivukivien ja ylijäämämaan läjitysalueiden valuma- ja suotovesiä enemmän kuin nykyisin. Avolouhos tulee laajenemaan nykyisten vesienkäsittelyaltaiden päälle, joten ne joudutaan siirtämään. Nykyisen sivukivialueen vedet tullaan keräämään samalla tavalla kuin nykyisinkin suoto-ojien avulla. Nykyisen sivukivialueen ja avolouhoksen vedet tullaan johtamaan tai pumppaamaan uuteen esiselkeytysaltaaseen, ja ne johdetaan siitä avo-ojaan tai muulla vastaavalla tavalla uuden sivukivialueen ohi vesivarastoaltaaseen ja edelleen pohjoiseen vesienkäsittelyyn. Uuden sivukivialueen vedet tullaan johtamaan suoraan vesivarastoaltaaseen, joka sijaitsee vesienkäsittelyn vieressä. Viinakorven vedet tullaan pumppaamaan samaan esiselkeytysaltaaseen kuin Uutelan kaivoksen kuivatusvedet ja nykyisen sivukivialueen suotovedet. Vesienkäsittelystä vedet tullaan johtamaan Myllypuron, Kohisevanpuron ja Mustinjoen kautta Jormasjärven Mustinlahteen.

Uuden luvan mukaisesti vedet tullaan johtamaan vesienkäsittelystä Myllypuron kautta Jormasjärven Mustinlahteen, kun ne nykytilassa ohjataan pintavalutuskentältä Kohisevanpuroon (Kuva 2-1). Valmistelevat työt uuden purkureitin käyttöönottamiseksi ovat käynnissä, ja vesien johtaminen uudelle purkureitille on suunniteltu käynnistyvän syksyllä 2025.

copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 2-1. Vesistöön johdettavien vesien purkureitit.

copyright © AFRY Finland Oy

3 Alueen pinta- ja pohjavedet sekä kalasto

3.1 Pintavedet

Uutelan kaivosalue sijaitsee Jormasjärven vesistöalueella Mustinjoen valuma-alueen (59.883) ja Talvijoen valuma-alueen (59.884) rajavyöhykkeellä. Kaivos sijoittuu Mustinjoen valuma-alueelle ja nykyinen sivukivien läjitysalue pääosin Talvijoen valuma-alueelle. Vesistövaikutukset kohdistuvat nykyisin ensisijaisesti Kohisevanpuroon ja Mustinjokeen. Mustinjoki laskee Jormasjärven Mustinlahteen ja sitä kautta Nuasjärveen ja edelleen Oulujärveen.

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 ympäristönlaatunormin ylityksen takia, sillä aineet ovat kaukokulkeutuvia ja hyvin pitkäikäisiä. Jormasjoessa ylittyy lisäksi kalan elohopeapitoisuuden ympäristönlaatunormi ja Jormasjärvessä ylittyvät kadmiumin, nikkelin ja elohopean laatunormit (Suomen ympäristökeskus 2022).

Mustinjoelle, Myllypurolle ja Kohisevanpurolle ei ole tehty ekologista luokitusta. Näiden vesistöjen fysikaalis-kemiallista tilaa voidaan arvioida käyttäen pienille kangasmaille määriteltyjä luokkarajoja (Aroviita ym. 2019).

3.2 Pohjavedet

Hankealueella 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. Kauempana hankealueesta on kiinteistöjä ja kaivoja. Kaivot huomioidaan tarvittavilta osin tässä tarkkailusuunnitelmassa.

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 ruhjevyöhykkeitä 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. Pienen Kohisevanpuron vesi on luontaisesti tummaa ja hapanta, mikä rajoittanee kalojen elinolosuhteita purolla.

Mustinjoen kalasto on ollut niukka kaikkina tarkkailuvuosina. Vuonna 2023 koekalastuksen saalis muodostui ainoastaan kivisimpusta. Muita eri vuosina satunnaisesti saatuja saalislajeja ovat olleet hauki, ahven, kiiski, särki made ja mutu. Kesänvanhaa ahventa oli runsaasti

copyright © AFRY Finland Oy

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.

Kalojen metallipitoisuuksia (As, Hg, Cd, Ni) on tehty Mustinlahdelta ja Mustinjoesta pyydetyistä kaloista (kivisimppu, ahven, made ja hauki) vuonna 2024. Näytekalojen nikkelin, kadmiumin ja arseenin pitoisuudet ovat tavanomaisella tai matalalla tasolla, eivätkä ne rajoittaneet kalojen käyttökelpoisuutta. Haukien ja mateiden elohopeapitoisuus on koholla suhteessa suositusarvoihin, mutta arvot ovat silti hyvin tyypillisiä verrattuna petokalojen yleiseen elohopeatasoon.

Myllypurossa tehdään sähkökoekalastus syksyllä 2025. Sähkökoekalastuksen yhteydessä mahdollisista näytekaloista tehdään kalojen metallipitoisuuksien määrittely, mikäli saaliiksi saadaan riittävästi sopivia näytekaloja ja tulosten perusteella arvioidaan jatkotarkkailun tarve.

4 Käyttö- ja päästötarkkailu

4.1 Lupaehdot

Aluehallintovirasto on myöntänyt Mondo Mineralsille ympäristöluvan kaivoksen käsiteltyjen jätevesien johtamiseen Myllypuroon ja edelleen Kohisevanpuron ja Mustinjoen kautta Jormasjärveen (Dnro PSAVI/9947/2019).

Vedet tullaan johtamaan Myllypuroon todennäköisesti vuoden 2025 lopussa. Tässä ohjelmassa tuleva uusi purkureitti on nimetty Myllypuron purkureitiksi ja nykyinen poistuva reitti Kohisevanpuron purkureitiksi. Vesistöön johdettavien vesien osalta noudatetaan kuitenkin lupapäätöksen (Dnro PSAVI/9947/2019) mukaisia raja-arvoja.

Lupapäätöksen Dnro PSAVI/9947/2019 raja-arvot:

Käyttö- ja päästötarkkailun avulla seurataan kaivoksen toimintaa ja tarkkaillaan päästöjen määrää ja lupamääräysten toteutumista. Ympäristölupapäätöksessä on edellytetty, että vesistöön johdettavat vedet on käsiteltävä siten, että seuraavat raja-arvot alittuvat:

- kiintoaine	10 mg/l
- liukoinen kadmium	10 µg/l
- liukoinen elohopea	5 µg/l
- liukoinen nikkeli	200 µg/l
- sinkki	300 µg/l
- antimoni	200 µg/l
- liukoinen koboltti	200 µg/l
- liukoinen arseeni	100 µg/l

Vesistöön johdettavan käsitellyn jäteveden kokonaistypen määrä saa olla enintään 3 500 kg vuodessa ja vesistöön johdettavan sulfaatin määrä enintään 1 000 tonnia vuodessa.

Raja-arvojen katsotaan alittuneen, kun

- liukoisen kadmiumin ja liukoisen elohopean kuukausikeskiarvo alittaa raja-arvon,

- liukoisen nikkelin ja sinkin johtamisvuorokausien virtaamapainotteinen kuukausikeskiarvo alittaa raja-arvon,

copyright © AFRY Finland Oy

- antimonin, liukoisen koboltin ja liukoisen arseenin johtamisvuorokausien virtaamapainotteinen vuosikeskiarvo alittaa raja-arvon ja

- kiintoaineen johtamisvuorokausien virtaamapainotteinen neljännesvuosikeskiarvo alittaa raja-arvon.

Käsiteltyjen jätevesien johtamisesta ei saa aiheutua vesistössä valtioneuvoston asetuksen vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006) liitteen 1 kohdassa C2 lueteltujen aineiden ympäristönlaatunormien ylityksiä.

4.2 Käyttötarkkailu

Kaivoksella tehdään koko toiminnan ajan jatkuvaa käyttötarkkailua, jonka havainnot kirjataan käyttöpäiväkirjaan tai muuhun soveltuvaan tietojen tallennusjärjestelmään. Siihen kirjataan kaikki tiedot ja tapahtumat, jotka voivat aiheuttaa päästöjä tai haitallisia ympäristövaikutuksia tai lisätä toiminnasta aiheutuvia terveys- ja ympäristöriskejä. Käyttötarkkailua päivitetään toiminnasta saatavan tiedon perusteella.

Kaivoksella suoritetaan toiminnan aikana jatkuvaa käyttötarkkailua, josta kirjataan vähintään seuraavat asiat:

– tuotantomäärät louhoksittain
– liikennemäärät
– räjähdysaineiden ja muiden kemikaalien, polttoaineiden ja energian kulutus
– louhosten kuivanapitovesien määrä
– jäteveden puhdistusprosessien toiminta; käyttöajat, toimintahäiriöt
– alueelta vesistöön johdetun käsitellyn veden määrä
– muodostuneet jätteet; määrä, laatu ja sijoitus
– sivukivialueiden täyttömäärät ja täyttöalueiden laajuus
– alueiden kunnossapitotoimenpiteet; vesien hallinta- ja käsittelyjärjestelmät sekä muut rakenteet ja tieverkko
– poikkeukselliset tilanteet, ympäristövahingot ja -onnettomuudet
– jälkihoitotoimet; laajuus, toteutustapa, käytettyjen menetelmien toimivuus

Vedenlaatuselvityksin ja mittauksin puhtaiksi todettuja vesiä, joita voidaan lupamääräyksen 12 mukaisesti johtaa vesienkäsittelyjärjestelmien ohitse, seurataan käyttötarkkailun yhteydessä päivittäin aistinvaraisesti. Vesien likaantumattomuus todennetaan ainakin kerran kuukaudessa päästötarkkailun näytteenoton yhteydessä niiden vedenlaadun muuttujien osalta, joille on annettu päästöraja-arvot. Kainuun ELY-keskus voi edellyttää tiheämpää näytteenottoa ja useampia mitattavia suureita, jotta vesien puhtaus ja käsittelyn tarpeettomuus voidaan varmistaa.

ELY:n päätöksen (24.3.2023) mukaan jätteiden tarkkailua koskeva yksityiskohtainen esitys näytteenoton toteuttamisesta ja käytettävistä menetelmistä on toimitettava Kainuun ELY-keskuksen hyväksyttäväksi 30.6.2023 mennessä. Esityksen tulee pitää sisällään sivukivien laadullinen tarkkailu muodostumismäärien seurannan lisäksi, ja sen on perustuttava parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan (BAT). Uutelan kaivoksen jätteiden tarkkailusuunnitelma on laadittu kesäkuussa 2023 (AFRY Finland Oy).

Käyttötarkkailulla on nimetty vastuuhenkilö.

copyright © AFRY Finland Oy

4.3 Päästötarkkailu

4.3.1 Vesistöön johdettavat vedet

Kaivosalueelta pois johdettavien käsiteltyjen vesien määrää mitataan jatkuvatoimisella mittauksella. Purkuvesistöön johdettavan veden virtaamamittaus tehdään päästötarkkailupisteestä.

Näytteet purkuvesistöön johdettavista vesistä otetaan vesienkäsittelyjärjestelmän alapuolisesta näytteenottopisteestä (Taulukko 4-1) vähintään kaksi kertaa kuukaudessa. Tällä hetkellä purkuojana toimii Kohisevanpuro, ja näytepiste (UuRum=UPM-tie) sijaitsee paikassa, jossa purkuoja alittaa metsäautotien (Kuva 4-1). Kun Myllypuron reitti otetaan käyttöön, siirtyy piste Myllypuroon (UuPurku, alustava sijainti: 558205,7093094, ks. liite 3).

Näytteistä määritetään seuraavat muuttujat:

- lämpötila
- kiintoaine
- pH
- sähkönjohtavuus
- liukoinen happi ja hapen kyllästysaste
- sameus
- kokonaistyppi
- NO3-typpi
- kokonaisfosfori
- DOC
- kalsium
- sulfaatti
- antimoni
- liukoinen antimoni
- arseeni
- liukoinen arseeni
- kadmium
- liukoinen kadmium
- koboltti
- liukoinen koboltti
- elohopea
- liukoinen elohopea
- rauta
- liukoinen rauta
- nikkeli
- liukoinen nikkeli
- lyijy
- liukoinen lyijy
- sinkki
- liukoinen sinkki
- öljyhiilivedyt

Uraanipitoisuus (kokonaispitoisuus) määritetään kerran vuodessa.

copyright © AFRY Finland Oy

Kerran kolmessa vuodessa (alkaen vuodesta 2023) tehdään laajempi metallianalyysi, jolloin analysoidaan lisäksi hopea, barium, kupari, kalium, magnesium, natrium, pii, alumiini, boori, kalsium, kromi, mangaani, molybdeeni, rikki, seleeni, kulta, beryllium, vismutti, bromi, cerium, kloori (Cl-), dysprosium, erbium, europium, fluori (F-), gallium, gadolinium, germanium, hafnium, holmium, jodi, iridium, lantaani, litium, lutetium ja niobium.

4.3.2 Kaivosalueen sisäisten vesien tarkkailu

Kaivosalueen sisäisten vesien tarkkailuun sisältyy laajentumisen vaiheessa yhteensä neljä näytteenottopaikkaa (Taulukko 4-1). Näytteitä otetaan Uutelan sivukivialueelta lähtevästä ja avolouhoksesta pumpattavasta vedestä sekä Uutelan vesienkäsittelyaltaaseen tulevasta ja lähtevästä vedestä.

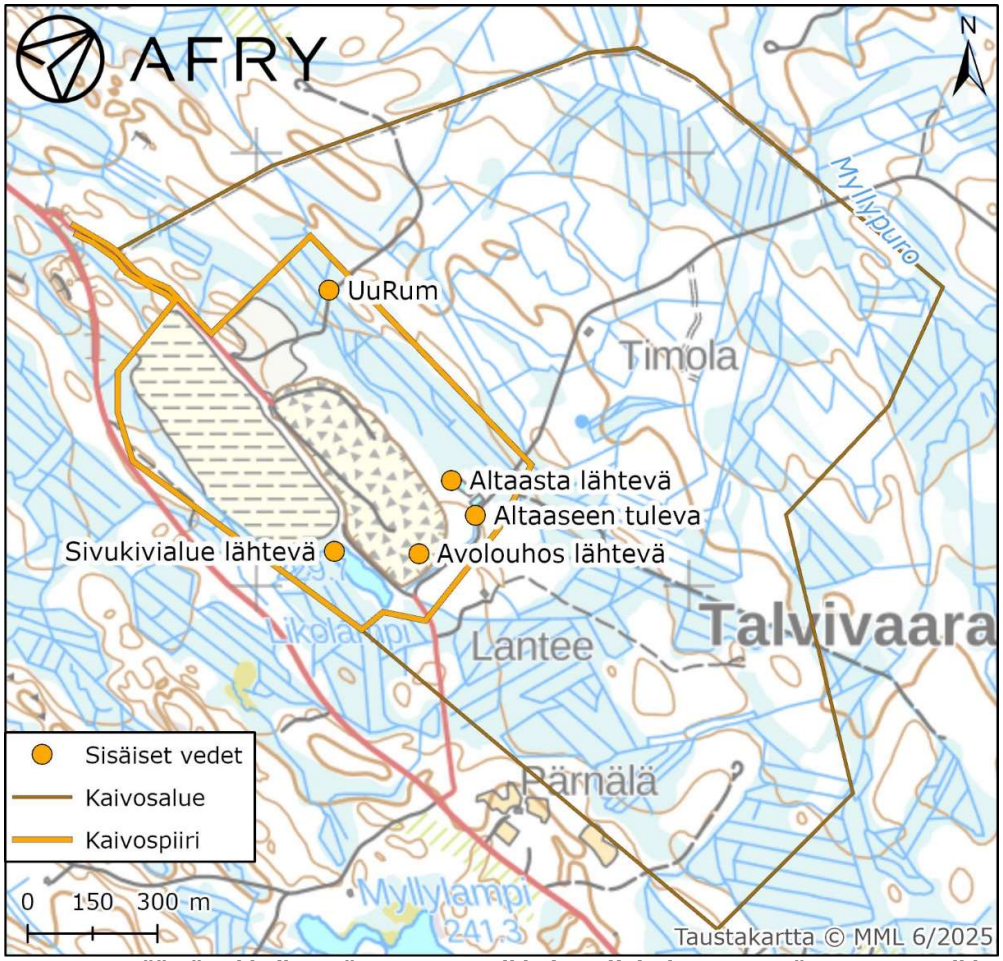
Näistä vesistä analysoidaan pH, sähkönjohtavuus, sulfaatti, liukoinen happi ja hapen kyllästysaste, kiintoaine, kokonaistyppi, NO3-N, kokonaisfosfori, antimoni, liukoinen antimoni, arseeni, liukoinen arseeni, elohopea, liukoinen elohopea, kadmium, liukoinen kadmium, koboltti, liukoinen koboltti, rauta, liukoinen rauta, nikkeli, liukoinen nikkeli, sinkki ja liukoinen sinkki.

Kaivosalueen sisäiseen tarkkailuun kuuluvista näytteenottopisteistä näytteitä otetaan vähintään 4 kertaa vuodessa, paitsi vesienkäsittelyyn johdettavasta vedestä näytteet otetaan kerran kuukaudessa (Vesienkäsittelyyn tuleva ja lähtevä). Näytteenottopaikkojen sijainti kartalla on esitetty kuvassa 4-1.

Taulukko 4-1. Päästötarkkailun näytteenottopaikkojen sijainti Uutelan kaivoksen laajentumisen aikaisessa tarkkailussa.

Näytteenottopaikka	Tunnus	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
Uutela rumpu	UuRum (=UPM-tie)	7092683	557169
Sivukivialue (sivukivialueelta lähtevä vesi)	Uutela_sivukivialue lähtevä	7092080	557181
Avolouhos (avolouhoksesta pumpattava vesi	Uutela_avolouhos_lähtevä	7092075	557376
Vesienkäsittelyyn tuleva	Uutela_altaaseen tuleva	7092163	557507
Vesienkäsittelystä lähtevä	Uutela_altaasta lähtevä	7092244	557451

copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 4-1. Päästötarkkailun näytteenottopaikkojen sijainti. Huom! Näytteenottopaikka UuRum on sama kuin UPM-tie.

4.3.3 Vesienkäsittelysakka

Tarkkailuohjelman hyväksymispäätöksen (KAIELY/109/2016, LAPELY/1693/2019) mukaisesti niin kauan kuin Uutelassa on käytössä nykyisenkaltainen vesienkäsittelyjärjestely, vesienkäsittelysakan määrää ja laatua on seurattava kuten menetelmän käyttöä koskevassa, koetoiminnasta annetussa päätöksessä Nro 78/2021 (Dnro PSAVI/1472/2021) on määrätty.

Vesienkäsittelysakan laatua tutkitaan neljä kertaa vuodessa eri vuodenaikoina. Näytteistä tehdään monialkuainemääritys ja liukoisuudet analysoidaan ravistelutestillä. Vesienkäsittelysakan kosteus mitataan geotuubin tyhjennysten yhteydessä.

4.3.4 Jätteiden (sivukivi) tarkkailu

Sivukivistä kootaan edustavat kokoomanäytteet. Jokaisesta louhintaerästä otetaan sivukivinäyte, ja sivukiven neljännesvuosinäyte kootaan suhteessa louhintamääriin. Mikäli sivukiviä läjitetään esim. rikkipitoisuuden perusteella eri läjitysalueille, kootaan näistä sivukivistä omat kokoomanäytteensä. Näytteiden valmistuksessa kiinnitetään erityisesti huomiota näytteiden säilymiseen muuttumattomina, esim. ilmatiiviit pakkaukset. Näytemäärä perustuu SY21/2011 Kaivannaisjätteen luokittelu pysyväksi -oppaaseen.

copyright © AFRY Finland Oy

Neljännesvuosittain kustakin kokoomanäytteestä määritetään ABA-testi sekä seuraavat, peruskarakterisoinnissa tunnistettujen metallien ja puolimetallien kuningasvesiliukoiset pitoisuudet: As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Sb, V ja Zn.

Kahdesti vuodessa tutkitaan neljännesvuosikokoomanäytteen rinnakkaisnäytteestä laajempi analyysivalikoima:

- Alkuaineet kuningasvesiuutolla: Sb, As, Ba, Hg, Cd, Ca, Co, Cr, Cu, Pb, Mg, Mn, Mo, Ni, Fe, Se, Zn, Sn, U ja V.
- NAG-testi. ABA-testin ja NAG-testin tulosten perusteella määritetään teoreettisesti näytteen hapontuottokyky.

Lisäksi sivukiville tehdään kerran vuodessa kontaktiliukoisuustesti, esim. 2-vaiheinen ravistelutesti, jolla selvitetään jätejakeiden lyhytaikaista liukoisuutta. Liukoisuustesti tehdään samasta kokoomanäyte-erästä kuin kuningasvesiuutto ja NAG-testi.

Koko analyysivalikko ja esimerkinomainen aikataulutus on esitetty taulukossa oheisessa taulukossa (Taulukko 4-2)

Taulukko 4-2. Esimerkki sivukivitarkkailun aikataulusta.

Analyysi	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu
ABA-testi	x			x			x			x		
NAG-testi				x						x		
Alkuaineet, suppea	x						x					
Alkuaineet, laaja				x						x		
Kontakti-liukoisuus				x								

4.3.5 Pölyn ja leijuman laskeumatarkkailu

4.3.5.1 Pölytarkkailu

Ympäristölupapäätöksen (Dnro PSAVI/9947/2019, 13.4.2022) mukaan kaivosalueelta kantautuvan pölyn laskeumaa on tarkkailtava kaivoksen lähialueelle sijoitettavista tarkkailupisteistä. Esitys pölylaskeuman tarkkailusta on tehtävä Kainuun ELY-keskukselle lupamääräyksessä 42 määrätyssä yksityiskohtaisessa tarkkailusuunnitelmassa.

Pölytarkkailupisteiden alustava sijainti on esitetty taulukossa (Taulukko 4-3) ja liitteessä 7. Pölynmittaus toteutetaan vuonna 2026.

Taulukko 4-3. Pölylaskeuman alustavat tarkkailupisteet. Koordinaatit tarkentuvat keräyslaitteiden asentamisen yhteydessä.

Havainto-paikka	Kohde	Koordinaatit	
Pöly 1	Vaikutukset luoteeseen	7092967	557335
Pöly 2	Vaikutukset koilliseen	7092857	558374
Pöly 3	Komulanlammentie 141, mökki, Pärnälä	7091481	557604
Pöly 4	Viilomäentie 4, asuinrakennus, Vesala Talvivaaran Natura-alue FI1201010	7091277	557207

copyright © AFRY Finland Oy

Pölyn laskeumatarkkailun perusteella arvioidaan toiminnasta aiheutuvan hajapölyn määrää ja siitä maaperän laatuun aiheutuvia vaikutuksia. Pölyn laskeuman keräysaika on 30 vrk, ja keräimet vaihdetaan 30 ± 2 vrk välein. Keräinten tarkat paikat valitaan pölytarkkailun alkaessa. Keräimiin laitetaan näytteenoton alussa noin 2 l vettä ja lisäksi levä- ja bakteerikasvua ehkäisevää lisäainetta. Jokaiselle tarkkailukohteelle asennetaan 1 keräin. Pölylaskeuman näytteenotossa sekä kokonaislaskeuman laskennassa käytetään standardia SFS 3860 niin, että sovelletaan nykyistä käytäntöä, jossa metallipitoisuudet määritetään siivilöidyistä näytteistä kokonaispitoisuuksina (märkäpoltto) ja epäorgaaninen ja orgaaninen aines määritetään suodatusjäännöksestä. Näytteistä analysoidaan kuukausittain kiintoaine ja kiintoaineen hehkutusjäännös sekä kerran kesässä metallien (As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, V ja Zn) kokonaispitoisuudet.

Tuotannon laajentamisen jälkeen pölyn laskeumatarkkailua tehdään yhden kesän ajan ja arvioidaan sen jälkeen jatkon tarve.

4.3.5.2 Leijumatarkkailu

Ulkoilman hengitettävien hiukkasten (PM10) pitoisuuksia on mitattava vähintään kahdessa tarkkailupisteessä jatkuvatoimisilla analysaattoreilla vähintään 6 kuukauden jaksolla. Hiukkasmittaukset on tehtävä kolmen vuoden kuluessa kaivostoiminnan laajennuksen aloittamisajankohdasta ajanjaksona, jolloin korkeimpien pitoisuuksien muodostuminen on todennäköisintä. Mittausasemien paikat on valittava ilmanlaatuasetuksessa (38/2011) mainitut mittauspaikkojen sijoittamista ja väestön altistumista koskevat kriteerit huomioiden siten, että toinen mittauspaikka on läheinen altistuva kohde (lähin asutus) ja toinen kaivosalueella yleisen pölyämisen arvioimiseksi. Mittaus-/tarkkailuasemien paikat ja tarkkailun ajankohta on hyväksytettävä ELY-keskuksella.

Hiukkasmittaukset tehdään kertaalleen kolmen vuoden kuluessa kaivostoiminnan laajennuksen aloittamisajankohdasta vuonna 2026. Ajanjaksona, jolloin korkeimpien pitoisuuksien muodostuminen on todennäköisintä kesällä. Nämä eivät siis kuulu tähän laajentamisen aikaiseen tarkkailuohjelmaan.

Ulkoilman hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuuksia mitataan kahdessa tarkkailupisteessä jatkuvatoimisilla analysaattoreilla 6 kuukauden jaksolla. Leijumatarkkailupisteiden alustava sijainti on esitetty taulukossa (Taulukko 4-4) ja liitteessä 7. Todelliset mittauspaikat valitaan myöhemmin yhdessä mittauslaitoksen ja ELY-keskuksen kanssa. Mittausasemien alustavat paikat on valittu lupapäätöksen liitteen 2 mukaisesti niin että toinen mittauspaikka on läheinen altistuva kohde (lähin asutus) ja toinen kaivosalueella yleisen pölyämisen arvioimiseksi.

Taulukko 4-4. Leijuman alustavat tarkkailupisteet. Mittauspaikat tarkennetaan myöhemmin yhdessä mittauslaitoksen kanssa.

Havainto-paikka	Kohde	Koordinaatit	
Leijuma 1	Viilomäentie 4, asuinrakennus, Vesala	7091277	557207
Leijuma 2	Kaivosalueella, vallitsevan tuulen suunnan alapuolella	7092857	558374

4.3.6 Melu

Ympäristölupapäätöksen mukaan melumittaukset kaivoksen lähiympäristössä ja lähimmän asuinkiinteistön pihapiirissä on tehtävä joka toinen vuosi kaivoksen normaalitoiminnan aikana. Melumittaukset on tehty vuonna 2025, alla olevassa taulukossa esitetyistä pisteistä (Taulukko 4-5). Aiemmin mukana olleet mittauspisteet Lantee, Pärnälä ja Timola ovat nykyisin kaivosyhtiön omistuksessa, joten ne eivät ole seurannassa mukana. Timola tullaan

copyright © AFRY Finland Oy

purkamaan pian koska se sijaitsee keskellä sivukivialuetta. Melun mittauspisteet on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 4-5) ja liitteessä 6.

Kaivokselle laadittu melun leviämismallinnus päivitetään mittaustulosten perusteella. Päivitetty melumallinnusraportti toimitetaan ELY-keskukselle ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaisille.

Taulukko 4-5. Melun tarkkailupisteet.

Piste	Nimi	Osoite	Koordinaatit	
MELU-1	Asuinrakennus	Komulanlammentie 137	557831	7091196
MELU-2	Vesala	Viilomäentie 4	557207	7091277

4.3.7 Tärinä

Kaivoksen lähialueella (vähintään kilometrin säteellä avolouhoksista) sijaitsevien asuin- ja vapaa-ajan käytössä olevien kiinteistöjen perustusten ja muiden tärinälle alttiiden rakenteiden (esim. uunit) kunto selvitetään kiinteistön omistajien suostumuksen mukaisesti ja etukäteen sovittavalla tavalla ennen toiminnan aloittamista Viinakorven avolouhoksessa. Rakennekatselmus suoritetaan taulukon 4-6 mukaisille kohteille, jotka on esitetty kartalla liitteessä 6.

Taulukko 4-6. Rakennuskatselmuskohteet.

Karttamerkintä	Osoite	Rakennekatselmuskohde*
TÄR-1	Komulanlammentie 137	Asuinrakennus
TÄR-2	Viilomäentie 4	Asuinrakennus (Vesala)
TÄR-3	Viilomäentie 5	Asuinrakennus (Hoikka)
TÄR-4	Viilomäentie 9	Asuinrakennus (Viilomäki)
TÄR-5	Viilomäentie 8	Asuinrakennus (Kaunislehto)

*Rakennekatselmuksen sijainti- ja käyttötieto MML 5/2022 maastokartan mukaisesti.

Ennen varsinaisen toiminnan aloittamista tehdään tärinämittaukset kiinteistöistä TÄR-1 ja TÄR-2 syksyllä 2025. Varsinaisen toiminnan aikana räjähdyksistä aiheutuvan tärinän tarkkailemiseksi tärinämittarit asennetaan kahteen asuinrakennukseen (liite 6, TÄR-1, TÄR-2). Kohteissa mitataan tärinää (heilahdusnopeus) niin kauan, että toiminnan tärinävaikutus saadaan luotettavasti selville. Mittausjakson aikana tehdään ennalta arvioiden suurimman tärinävaikutuksen aiheuttama räjäytys sekä räjäytys, jossa käytetään suurin räjähdysainemäärä. ELY-keskus päättää mittaustuloksen perusteella tärinämittauksen jatkamisen tarpeellisuudesta.

4.3.8 Kertaluonteinen päästötarkkailu ja jatkuvatoimisten mittareiden huolto

ELY-keskuksen päätöksen (24.3.2023) mukaan riippumattoman tahon tulee tehdä vaikutustarkkailu, kertaluonteinen päästötarkkailun näytteenotto ja jatkuvatoimisten mittausten laadunvarmistus.

Kertaluontoinen päästötarkkailun näytteenotto tehdään riippumattoman tahon toimesta. Jatkuvatoimisten mittareiden huolto ja kalibrointi toteutetaan säännöllisesti. Mondo Mineralsilla on huoltosopimus jatkuvatoimisten mittareiden toimittajan kanssa.

copyright © AFRY Finland Oy

5 Vaikutustarkkailu

5.1 Pintavesien tarkkailu

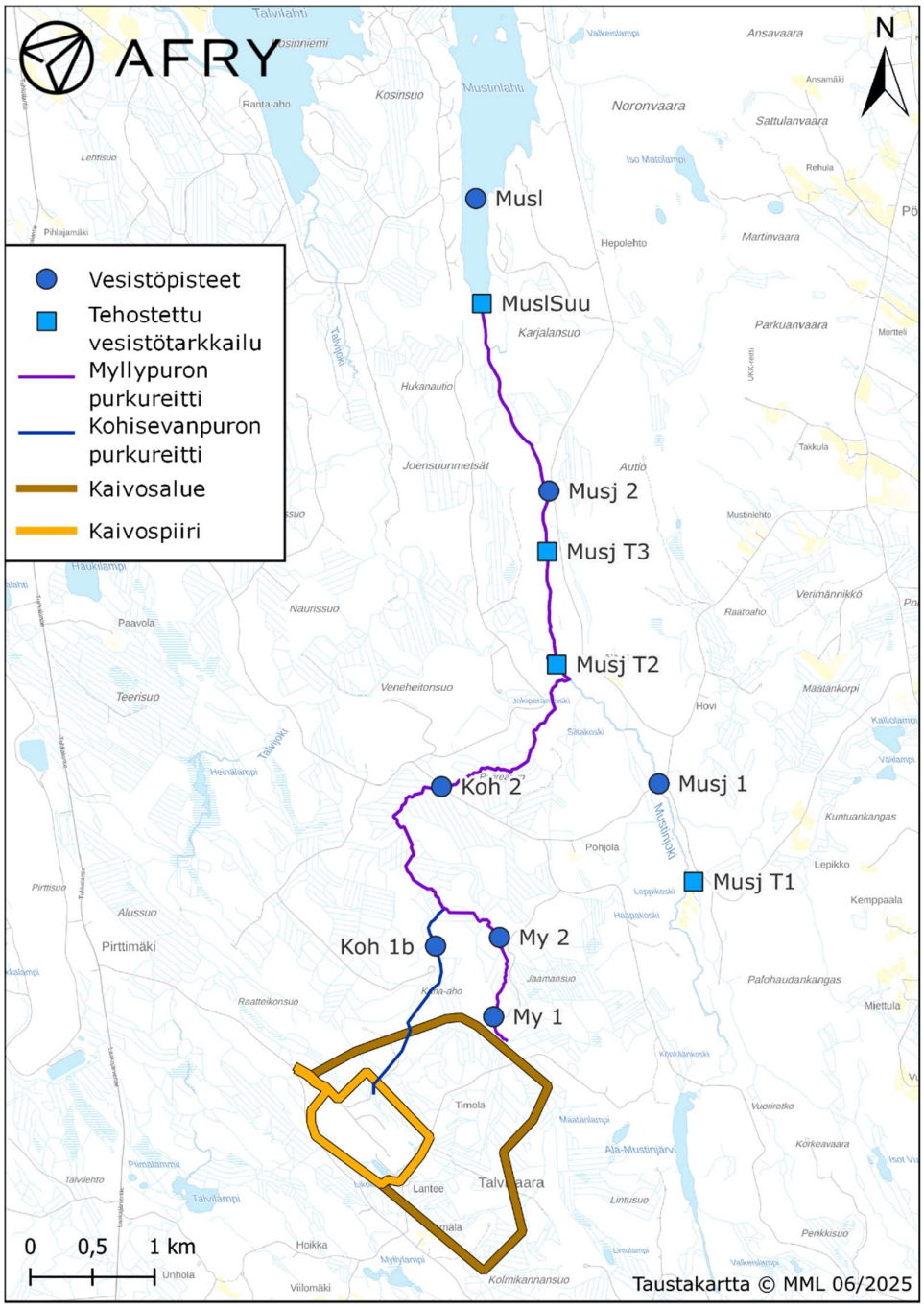
Kaivoksen laajentumisen aikana vesistövaikutukset kohdistuvat Kohisevanpuroon ja Mustinjokeen, joka laskee Jormasjärven Mustinlahteen. Vesienkäsittelyjärjestelyt tulevat muuttumaan ja vedet tullaan johtamaan Myllypuroon vuoden 2025 lopussa, joka laskee Kohisevanpuroon ja edelleen Mustinjokeen. Laajentumisen aikainen Myllypuron tarkkailu on ollut luonteeltaan ennakkotarkkailua. Tässä ohjelmassa tuleva uusi purkureitti on nimetty Myllypuron purkureitiksi ja nykyinen poistuva reitti Kohisevanpuron purkureitiksi (Kuva 5-1).

Pintavesien laatua tarkkaillaan purkuvesistössä yhteensä seitsemällä näytteenottopaikalla (Taulukko 5-1). Näytteenottopaikkojen sijainti on esitetty kartalla liitteessä 2. Näytteet otetaan Kohisevanpurosta kahdelta näytteenottopaikalta kaivoksen alapuolelta kaivoksen nykyisen kuormituksen vaikutusten tarkkailemiseksi. Kun Myllypuron purkureitti otetaan käyttöön voidaan Kohisevanpuron ylempi piste (Koh1b) jättää pois seurannasta. Myllypurosta näytteet otetaan kahdelta näytteenottopaikalta tulevien kaivosvesien purkupaikan alapuolella. Mustinjoesta näytteet otetaan Kohisevanpuron yläpuolelta ja alapuolelta. Lisäksi näytteet otetaan Jormasjärven Mustinlahdesta.

Taulukko 5-1. Pintavesien tarkkailun näytteenottopaikkojen sijainti.

Näytteenottopaikka	Tunnus	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
Kohisevanpuro 1b	Koh 1b	7093813	557679
Kohisevanpuro 2	Koh 2	7095095	557728
Myllypuro 1	My1	7093243	558144
Myllypuro 2	My2	7093885	558193
Mustinjoki 1	Musj 1	7095119	559474
Mustinjoki 2	Musj 2	7097477	558591
Mustinlahti	Musl	7099826	558004

copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 5-1. Pintavesien tarkkailun näytteenottopaikkojen sijainti.

Lupapäätöksen mukaan vesinäytteet on otettava vuosittain neljä kertaa: helmi-, touko-, elo- ja marraskuussa. Myllypurosta ja Kohisevanpurosta näytteet on otettava päästötarkkailun yhteydessä kaksi kertaa kuukaudessa. Myllypuron näytepisteiltä tarkkailu on aloitettava ennen laajennukseen liittyvien töiden aloittamista.

copyright © AFRY Finland Oy

Alkaen vuodesta 2020 on Myllypuron 1 pisteeltä otettu näytteet muun tarkkailun yhteydessä neljä kertaa vuodessa. Myllypurosta (My1, My2) on heinäkuusta 2025 lähtien otettu näytteet kaksi kertaa kuussa. Lisäksi on tehty kaivoksen omaehtoista tarkkailua rakentamisen aikana rakentamisalueen valumavesistä.

Näytteenottosyvyys on jokipisteillä 1 m tai puolet kokonaissyvyydestä, mikäli vesisyvyys on alle 2 m. Jormasjärven havaintopaikoilta näytteet otetaan syvyyksiltä 1 m, 1 m pohjan yläpuolelta ja välivedestä 5 m:n välein. Klorofyllinäyte otetaan järvipisteiltä 0–2 m syvyydestä kokoomanäytteenä.

Näytteenoton yhteydessä mitataan näkösyvyys. Näytteenotossa noudatetaan vesi- ja ympäristöhallinnon antamia ohjeita (Mäkelä, ym. 1992). Kaikki määritykset tehdään noudattaen SFS-standardeja tai muutoin viranomaisten hyväksymillä menetelmillä.

Näytteistä tehdään seuraavat määritykset:

– lämpötila
– liukoinen happi
– hapen kyllästysaste
– pH
– alkaliteetti
– sähkönjohtavuus
– väri
– CODMn
– kiintoaine
– sameus
– kokonaistyppi
– NO_3-typpi
– kokonaisfosfori
– sulfaatti
– antimoni
– liukoinen antimoni
– arseeni
– liukoinen arseeni
– kadmium
– liukoinen kadmium
– koboltti
– liukoinen koboltti
– elohopea
– liukoinen elohopea
– rauta
– liukoinen rauta
– nikkeli
– liukoinen nikkeli
– lyijy
– liukoinen lyijy
– sinkki
– liukoinen sinkki

copyright © AFRY Finland Oy

Jormasjärven näytteistä määritetään kesäajalla 15.5.–30.9. edellä olevien lisäksi seuraavat muuttujat:

– PO_4-P
– NH_4-N
– *a*-klorofylli (1–2 m:n kokoomanäyte)

Kaikilta näytepaikoilta määritetään lisäksi kerran vuodessa liuennut orgaaninen hiili (DOC) ja kalsium biosaatavan nikkelin ja lyijyn määrittämiseksi. Kohisevanpuron (Koh2) ja Myllypuron (My ap) näytteenottopaikoilta edellä luetellut analyysit määritetään neljä kertaa vuodessa.

Tehostettu tarkkailu

Ympäristöluvan (Dnro PSAVI/9947/2019) mukaiseen sekoittumisvyöhykkeeseen liittyvä tehostettu tarkkailu aloitetaan purkureitin muuttamisen yhteydessä, jolloin kaikilta tarkkailupisteiltä otetaan myös ennakkonäytteet ennen vesienjohtamisen aloittamista. Lisäksi vähintään yksi pintavesinäyte on otettava jostakin lähialueen mahdollisimman luonnontilaisesta virtavedestä kadmiumin ja nikkelin taustapitoisuuksien tarkempaa selvittämistä varten. Mustinjoen havaintopaikoista yhden on sijaittava Kohisevanpuron yhtymäkohdan alapuolella ja yhden heti Sahinkallion alapuolisella jokiosuudella, missä Kohisevanpuron veden voidaan olettaa olevan täysin sekoittunut Mustinjokeen.

Tehostetun tarkkailun näytteenottopaikkoja on neljä (Taulukko 5-2). Näytteenottopaikat ovat uusia. Näytteenottopaikkojen sijainti kartalla on esitetty liitteessä 2. Mustinjoki T1 sijaitsee Mustinjoessa Kohisevanpuron yhtymäkohdan yläpuolella (Leppikoski) sekä Mustinjoki T2 ja T3 Kohisevanpuron liittymän alapuolella (Sahinkallio). Mustinjokisuun näytteenottopaikka sijaitsee Mustinlahdessa välittömästi määrätyn sekoittumisvyöhykkeen alapuolella, ja näyte otetaan pohjan muotojen perusteella Mustinjoen veden päävirtausreitiltä. Näytteenottosyvyys on 1 m tai puolet kokonaissyvyydestä.

Tehostetun tarkkailun näytteenottopaikoilta otetaan kertaluonteisesti ennakkonäytteet laajentumisen aikana. Varsinainen kahden vuoden ajan kestävä tehostettu tarkkailujakso, jolloin näytteitä otetaan kerran kuukaudessa, käynnistyy kun laajeneminen on edennyt siihen vaiheeseen, että vedet johdetaan uuden vesienkäsittelyjärjestelmän kautta Myllypuroon.

Taulukko 5-2. Tehostetun tarkkailun näytteenottopaikkojen sijainti.

Näytteenottopaikka	Tunnus	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
Mustinjoki, T1	Musj T1	7094332	559753
Mustinjoki, T2	Musj T2	7096075	558654
Mustinjoki, T3	Musj T3	7096990	558577
Mustinlahti, Mustinjokisuu	MuslSuu	7098983	558052

Näytteistä määritetään seuraavat muuttujat:

– lämpötila
– pH
– sähkönjohtavuus
– kokonaistyppi
– DOC
– kalsium
– sulfaatti
– arseeni

copyright © AFRY Finland Oy

– liukoinen arseeni
– kadmium
– liukoinen kadmium
– koboltti
– liukoinen koboltti
– elohopea
– liukoinen elohopea
– rauta
– liukoinen rauta
– nikkeli
– liukoinen nikkeli
– lyijy
– liukoinen lyijy
– sinkki
– liukoinen sinkki

Tehostettuun tarkkailuun perustuva selvitys jäteveden laadusta ja jätevesien käsittelyn toimivuudesta sekä jätevesien vaikutuksista tulee toimittaa ELY-keskukseen kolmen kuukauden kuluessa toisen tarkkailuvuoden päättymisestä. Luvan saaja päivittää tulosten perusteella arviota toiminnan vesistö- ja kalatalousvaikutuksista sekä esittää todellisten päästöjen ja tarvittaessa mallinnuksen tuloksien perusteella uuden perustellun arvioinnin sekoittumisvyöhykkeen tarpeesta ja sen laajuudesta.

5.2 Pohjavesien ja kaivojen tarkkailu

Ympäristölupapäätöksen mukaan pohjavesivaikutusten tarkkailemiseksi kaivosalueelle ja kaivoksen lähiympäristöön on asennettava kahden olemassa olevan pohjavesiputken lisäksi ainakin seitsemän uutta pohjavesiputkea Kainuun ELY-keskuksen ohjeiden mukaisesti. Putkista ainakin neljä on asennettava kallioperän ruhjeisiin GTK:n lausunnossa esittämiin paikkoihin. Pohjavesitarkkailuun on liitettävä myös hakemuksessa esitetyt kiinteistökaivot. Ympäristöluvan lupamääräyksen 43 mukainen pohjavesiputken asennusohjelma toimitettiin Kainuun ELY-keskukseen helmikuussa 2024. ELY:n päätös saatiin huhtikuussa (KAIELY/109/2016, 8.4.2024).

Uudet pohjavesiputket (101–111) on asennettu vuoden 2024 lokakuussa ELY-keskuksen päätöksen (KAIELY/109/2016, 8.4.2024) mukaisesti. Pisteisiin 105 ja 107 on asennettu kaksi putkea, toinen maapohjaveden (A) ja toinen kalliopohjaveden seurantaan (B). Pelkkiä kalliopohjaveden seurataan tarkoitettuja putkia ovat myös 108-111. Maapohjaveden seurantaan asennettu putki on ulotettu kallion pintakerrokseen (kalliovarmistus). Kalliopohjavesiputkiin ei ole asennettu maapeitteen osalta siivilää eikä pohjatulppaa. Lisäksi näissä putkissa maakerroksen ja kalliopinnan rajakohta tiivistettiin/tulpattiin siten, ettei sen kautta pääse maapohjavesi syvemmälle putkeen. Putkien tiedot on esitetty taulukossa 5-3 ja sijainnit on esitetty kuvassa 5-2 ja myös liitteessä 3. Mikäli uloimmilla pohjaveden tarkkailupisteillä havaitaan louhoksen kuivatusvaikutuksia tai muutoksia vedenlaadussa, pohjavesitarkkailua laajennetaan myös arvioidun pohjavedenpinnan alenemisalueen ulkopuolelle asentamalla lisää pohjavesiputkia ja sisällyttämällä seurantaan myös kauempana sijaitsevia talousvesikaivoja.

Talousvesikaivoja otetaan seurantaan neljä (Ka1-Ka3 ja Lanteen kaivo). Kaivot Ka1–Ka3 sijoittuvat kaivospiirin eteläpuolelle. Myös kauempana kaivospiiristä on kaivoja, mutta niiden ottaminen seurantaa ei ole etäisyydestä ja hydrogeologisista olosuhteista johtuen tarpeellista (ei yhteyttä kallioperän kautta, mm. ruhjeisuus NW-SE -suuntaista).

copyright © AFRY Finland Oy

Pohjavesiputkista ja kaivoista mitataan vesipinnan korkeus vuosittain helmi-, touko-, elo- ja marraskuussa.

Pohjavesinäytteet otetaan kerran vuodessa elokuussa pohjavesiputkista sekä tarkkailussa olevista kaivoista (Taulukko 5-3, Taulukko 5-4 ja Kuva 5-2).

Pohjavesinäytteistä määritetään vähintään seuraavat muuttujat:

– lämpötila
– liukoinen happi
– hapen kyllästysaste
– pH
– alkaliteetti
– sähkönjohtavuus
– väri
– CODMn
– metallit: hopea (Ag), arseeni (As), barium (Ba), kadmium (Cd), kupari (Cu), kalium (K), mangaani (Mn), natrium (Na), lyijy (Pb), antimoni (Sb), pii (Si), sinkki (Zn), alumiini (Al), boori (B), kalsium (Ca), kromi (Cr), rauta (Fe), magnesium (Mg), molybdeeni (Mo), nikkeli (Ni), rikki (S), seleeni (Se), uraani (U). Metallit määritetään kokonaisina ja liukoisina pitoisuuksina.

Alkuaineet analysoidaan riittävän tarkalla määritysmenetelmällä.

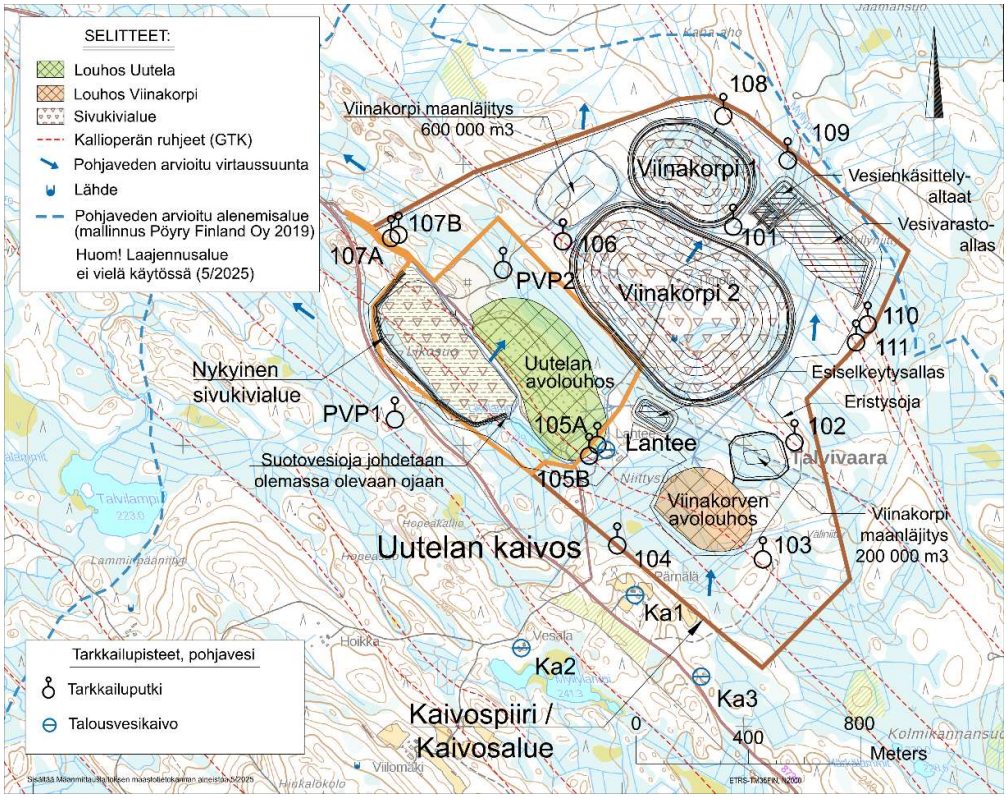
Taulukko 5-3. Pohjavesiputkien sijainti.

Tarkkailuputki	Tunnus	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
Pohjavesiputki	PVP A1	7092092	556756
Pohjavesiputki	PVP A2	7092625	557142
Pohjavesiputki	101	7092779	557963
Pohjavesiputki	102	7092011	558181
Pohjavesiputki	103	7091593	558068
Pohjavesiputki	104	7091643	557549
Pohjavesiputki	105A	7092002	557478
Pohjavesiputki, kalliopohjavesi	105B	7091962	557449
Pohjavesiputki	106	7092726	557356
Pohjavesiputki	107A	7092738	556742
Pohjavesiputki, kalliopohjavesi	107B	7092750	556769
Pohjavesiputki, kalliopohjavesi	108	7093173	557927
Pohjavesiputki, kalliopohjavesi	109	7093015	558157
Pohjavesiputki, kalliopohjavesi	110	7092430	558442
Pohjavesiputki, kalliopohjavesi	111	7092366	558401

Taulukko 5-4. Talousvesikaivojen sijainti.

Tarkkailukaivo	Tunnus	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
Talousvesikaivo	Lantee_kaivo	7091983	557510
Talousvesikaivo	Ka1	7091467	557613
Talousvesikaivo	Ka2	7091278	557207
Talousvesikaivo	Ka3	7091176	557849

copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 5-2. Pohjavesiputkien ja talousvesikaivojen sijainti (ote, ks. tarkemmin liite 3).

5.3 Sedimenttitarkkailu

Ympäristöluvan mukaan Jormasjärven Mustinlahdesta ja Jormasjärven syvänteestä on otettava sedimenttinäytteet vuoteen 2027 mennessä ainakin kertaalleen. Tarkkailuohjelman hyväksymispäätöksen (KAIELY/109/2016, LAPELY/1693/2019) mukaisesti Jormasjärven Mustinlahden ja Jormasjärven syvänteen sedimenteistä tulee olla otettuna vähintään yhdet ennakkotarkkailunäytteet ennen uuden vesien purkureitin käyttöönottoa. Sedimenttitutkimus on tehty vuonna 2021.

Uutelan kaivoksen sedimentin ennakkotarkkailun näytteet on otettu syksyllä 2025 ja sen jälkeen tarkkailua tehdään 3 vuoden välein. Näytteenottopisteet on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 5-5) ja liitteessä 5. Näytteet otetaan Limnos-sedimenttinäytteenottimella, jolla on mahdollista saada häiriintymättömät näytteet. Näytepisteistä analysoitaviksi otetaan näytteet 8:sta syvyydestä: 0-2 cm, 2-4 cm, 4-6 cm, 6-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm, 30-40 cm ja 40-50 cm (taulukko 1). Näytteenoton yhteydessä näytteet ja sedimenttiprofiili valokuvataan sekä havaittavat kerrokset dokumentoidaan.

copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 5-5. Jormasjärven sedimenttitutkimuksen havaintopaikat ja näytemäärät sekä näytesyvyydet.

Havaintopiste	Tunnus	Koordinaatit ETRS-TMFIN35	Näyte-määrä	Näytesyvyydet [cm]
Jormasjärvi, syvänne	P3	7103305–556645	8	0-2, 2-4, 4-6, 6-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50
Jormasjärvi, Mustinlahti	MusL	7099826–558004	8	0-2, 2-4, 4-6, 6-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50

Havaintopaikalla sedimentin yläpuolisesta vesikerroksesta mitataan kenttämittarilla lämpötila, redox-potentiaali, happi, pH ja sähkönjohtavuus. Näytteenoton yhteydessä sedimentistä mitataan pH ja redox-potentiaali.

Sedimenttinäytteistä analysoidaan kuiva-aine, hehkutushäviö, kokonaistyppi sekä laaja alkuaineanalyysipaketti sisältäen alumiini (Al), antimoni (Sb), arseeni (As), barium (Ba), boori (B), elohopea (Hg), fosfori (P), kadmium (Cd), kalium (K), kalsium (Ca), koboltti (Co), kromi (Cr), kupari (Cu), lyijy (Pb), magnesium (Mg), mangaani (Mn), molybdeeni (Mo), natrium (Na), nikkeli (Ni), rauta (Fe), rikki (S), seleeni (Se), sinkki (Zn), strontium (Sr), tina (Sn), uraani (U) ja vanadiini (V). Lisäksi kolmesta ylimmästä näytekerroksesta sekä yhdestä syvemmistä kerroksista määritetään sulfaattipitoisuus.

Metallit analysoidaan kokonaispitoisuuksina typpihappouutoksesta. Väkevä typpihappouutto liuottaa kiilteet, savimineraalit, saostumamineraalit (esim. rauta-mangaani-saostumat) sekä sulfidimineraalit. Lisäksi uutossa liukenevat orgaaniset yhdisteet. Sen sijaan kestävät mineraalit kuten kvartsi, maasälvät, amfibolit ja pyroksenit eivät liukene typpihappouutossa. Happoliukoiset alkuainepitoisuudet edustavat kuitenkin riittävän hyvin järvisedimenttien kokonaispitoisuuksia.

Analyysit tehdään akkreditoiduilla tai vahvistettujen standardien mukaisilla viranomaisten hyväksymillä menetelmillä. Alkuaineanalyysit tehdään standardimenetelmillä ICP-MS/OES –tekniikalla, jolla päästään riittävän alhaisiin määritysrajoihin.

Sedimenttitutkimuksen ennakkotarkkailusta laaditaan tutkimusraportti, joka toimitetaan kommentoituina tulosten valmistuttua Kainuun ELY-keskukselle.

5.4 Piilevätarkkailu

Ympäristöluvan mukaan Kohisevanpurosta Myllypuron yhtymäkohdan alapuolelta ja Mustinjoesta Kohisevanpuron yhtymäkohdan ylä- ja alapuolelta on otettava piileväeläinnäytteet kolmen vuoden välein.

Piilevätarkkailua on tehty alueella vuosina 2019, 2021 ja 2024. Tarkkailua esitetään jatkettavaksi kolmen vuoden syklillä. Pisteet ovat samat, mutta uutena siihen tulisi piste Myllypuro 2 (Taulukko 5-6). Siten seuraava näytteenotto on vuonna 2027. Näytteenotto tehdään syksyllä, syys-lokakuussa.

copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 5-6. Piilevätarkkailun näytteenottopaikkojen sijainti.

Näytteenottopaikka	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
Kohisevanpuro	7095879	558617
Myllypuro My2	7093885	558193
Mustinjoki yp	7095780	558955
Mustinjoki ap 1	7096414	558595

Näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja laskennassa noudatetaan standardien SFS-EN 13946 ja SFS-EN 14407 ja ympäristöhallinnon voimassa olevaa ohjeistusta (Järvinen ym. 2022). Näytteet kerätään noin 10–15 cm kokoisilta luonnonkiviltä. Piilevätutkimuksen avulla saadusta aineistosta lasketaan jokaiselle näytteelle ekologiset jakaumat keskeisille muuttujille (pH, trofia- ja saprobiatasot, hapenkyllästeisyys, typpimetabolia, suolapitoisuus) sekä vesistön ekologista tilaa kuvaavat indeksit (TT ja PMA tai vastaavat ympäristöhallinnon luokittelussa käytössä olevan indeksit). Tulosten perusteella arvioidaan vesistöjen tilaa sekä niihin kohdistuvaa kuormitusta. Tulokset tallennetaan ympäristöhallinnon piilevätietojärjestelmään (PIIRE) tai mikäli se ei ole käytössä, laskentatulokset lähetetään prn-tiedostona ELY-keskuksille.

5.5 Pohjaeläintarkkailu

Pohjaeläintarkkailua on tehty alueella vuosina 2019, 2021 ja 2024. Pohjaeläintarkkailua esitetään jatkettavaksi kolmen vuoden välein eli seuraavan kerran vuonna 2027.

Pohjaeläinnäytteet otetaan taulukon 5-7 mukaisilta näytteenottopaikoilta, jotka sijaitsevat samoilla paikoilla kuin aikaisempina vuosina tehdyssä pohjaeläintarkkailussa. Uutena siinä piste Myllypurossa. Näytteenottopisteet on esitetty kartalla, joka on liitteenä 4. Näytteenotto tehdään syksyllä, syys-lokakuussa. Pohjaeläinnäytteenotto ja näytteiden käsittely suoritetaan ympäristöhallinnon uusimpien ohjeistusten (Järvinen ym. 2022) mukaisesti.

Kohisevanpuron ja Mustinjoen näytteenottopaikoilta virtavesinäytteet otetaan potkuhaavilla ns. potkuhaavimenetelmällä standardin SFS 5077 (1989) ja ympäristöhallinnon ohjeiden (Järvinen ym. 2022) mukaisesti neljä kappaletta kolmenkymmenen sekunnin rinnakkaista potkuhaavinäytettä erilaisilta pohjanlaaduilta (isot kivet, pienet kivet).

Jormasjärven Mustinlahden syvänteeltä otetaan kuusi rinnakkaista pohjaeläinnäytettä Ekman-tyypin näytteenottimella. Kvantitatiiviset syvännenäytteet otetaan standardin SFS 5076 mukaisesti. Seulan silmäkoko kaikissa näytteenotoissa on 0,5 mm. Seulos säilötään 70 % alkoholiin.

Taulukko 5-7. Pohjaeläinten näytteenottopaikat ja näytemäärät.

Näytteenottopaikka	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)		Näytemäärä
Kohisevanpuro	7095861	558608	4
Myllypuro My2	7093885	558193	4
Mustinjoki ap	7096366	558596	4
Mustinjoki yp	7095804	558938	4
Jormasjärvi Mustinlahti	7099842	557983	6

Pohjaeläimet poimitaan näytteistä laboratoriossa ja määritetään vähintään Suomen ympäristöhallinnon asettamalle vähimmäistasolle (Järvinen ym. 2022). Näytteistä lasketaan pohjaeläimistön yksilömäärän lisäksi pohjaeläinyhteisöjen rakennetta kuvaava taksoniluku.

copyright © AFRY Finland Oy

Ekologisen tilan indekseistä lasketaan TT-, EPtH- ja PMA-indeksit kuvaamaan pohjaeläimistön ekologista tilaa (Aroviita ym. 2012). Virtavesinäytteille lasketaan lisäksi orgaanisen kuormituksen vaikutuksia kuvaava ASPT-indeksi. Tulokset tallennetaan ympäristöhallinnon pohjaeläinrekisteriin.

5.6 Kalataloudellinen tarkkailu

Ympäristöluvan mukaan Mustinjoella on tehtävä sähkökoekalastuksia kolmen vuoden välein Lapin ELY-keskuksen kalatalousviranomaisen hyväksymällä tavalla. Kalojen metalli- ja metalloidipitoisuudet (ainakin nikkeli, arseeni, kadmium) on määritettävä riittävällä otannalla vähintään kolmen vuoden välein Mustinjoesta ja Mustinlahdesta. Luvan saajan on esitettävä suunnitelma kalojen metalli- ja metalloidipitoisuuksien määrittämisestä Lapin ELY-keskuksen kalatalousviranomaisen hyväksyttäväksi.

Tarkkailuohjelman hyväksymispäätöksen (KAIELY/109/2016, LAPELY/1693/2019) mukaisesti ennen uuden vesienjohtamisreitin käyttöönottoa tulee Lapin ELY-keskuksen kalatalousviranomaisen hyväksyttäväksi toimittaa esitys uuden vesienjohtamisreitin kalaston lähtötilanteen selvittämisestä.

5.6.1 Sähkökoekalastukset

Sähkökoekalastukset ovat sisältyneet 27.6.2023 päivätyn tarkkailuohjelman kalataloudelliseen tarkkailuun kolmen vuoden syklillä. Edellisen kerran sähkökoekalastukset tehtiin vuonna 2023. Sähkökoekalastukset esitetään tehtäväksi myös jatkossa kolmen vuoden välein eli seuravan kerran vuonna 2026.

Sähkökoekalastukset tehdään **Mustinjoella** Kohisevanpuron liittymän ylä- ja alapuolella. Mustinjoessa purkuvesireitin yläpuolisella jokiosuudella sijaitseva sähkökoekalastusala, Leppikoski, toimii jatkossa tarkkailun vertailualueena. **Myllypurosta** tehdään kalaston nykytilan selvitys vuonna 2025 sähkökoekalastamalla Myllypuron koeala (liite 4) ja tulosten perusteella arvioidaan jatkotarkkailun tarve (pieni uoma, onko tilanne sama kuin Kohisevanpurossa).

Koealojen sijainti on esitetty liitteessä 4. Koealat kalastetaan kolmeen kertaan ja tuloksista lasketaan lajikohtainen tiheys ja biomassa pinta-alaa kohden. Mahdolliset lohikalat mitataan ja punnitaan yksilökohtaisesti. Koekalastusten yhteydessä alalta tehdään myös kohdekuvaus eli määritetään alan mitat, vesisyvyys, virtausolot, pohjan laatu, kasvillisuus peittävyysarvioin sekä levä- ja lietekerrostumat. Lisäksi koealat valokuvataan. Sähkökoekalastusten tulostuksessa esitetään myös kalastusten perustulokset kalastuskerroittain ilman laskennallisia korjauksia.

Kohisevanpuron sähkökoekalastuksista on luovuttu, sillä Kohisevanpurolla vuosina 2007, 2010 ja 2013 tehtyjen sähkökoekalastusten aikana saalista ei saatu lainkaan. Puro on todettu kalattomaksi jo ennen kaivostoiminnan alkamista. Lapin ELY-keskus on hyväksynyt 3.3.2015 Kohisevanpuron poistamisen tarkkailusta (Dnro 776/5723 2006).

5.6.2 Kalojen metallipitoisuudet

Kalojen nikkelipitoisuutta on tutkittu Mustinlahdelta ja Mustinjoesta vuosina 2007, 2010, 2013, 2016, 2021 ja 2024. Kalojen nikkeli-, arseeni-, kadmium- ja elohopeapitoisuutta esitetään tutkittavaksi Jormasjärven Mustinlahdelta ja Mustinjoesta sekä kuormitusvaikutusalueen yläpuolelta Leppikoskelta (kontrollialue) pyydetyistä kaloista kolmen vuoden välein eli seuraavan kerran vuonna 2027 (Liite 4).

copyright © AFRY Finland Oy

Näytekaloiksi pyydetään Mustinlahdelta 10 ahventa (kokoluokka 15–20 cm), 6 haukea ja 6 madetta. Mustinjoelta pyritään saamaan 10 kpl kivisimppua. Kivisimppujen pieni koko yleensä rajoittaa sitä, että näytettä saataisiin tarpeeksi metallimäärityksiä varten, mutta mahdollisuuksien mukaan määritykset tehdään yksittäisistä simpuista. Mikäli tämä ei onnistu määritykset tehdään siten, että 10:stä kivisimpuista tehdään kaksi viiden kalan kokoomanäytettä. Leppikosken kontrollialueelta pyydetään vastaavat näytekalat. Mustinjoen ja Leppikosken sekä Myllypuron näytteet kerätään sähkökalastuksen yhteydessä elo-syyskuussa, Mustinlahdelta näytekalat kerätään heinä–syyskuun välisenä aikana. Näytekalat preparoidaan laboratorio-olosuhteissa ja preparoiduista kalan lihasnäytteistä määritetään nikkelin, arseenin, kadmiumin ja elohopean pitoisuus tuorepainoa kohden. Näytekalat punnitaan ja niiden pituus mitataan. Tulokset tallennetaan KERTY-rekisteriin tarkkailuvuoden loppuun mennessä.

Vuonna 2025 Myllypuron sähkökoekalastuksen yhteydessä mahdollisista näytekaloista tehdään kalojen metallipitoisuuksien määrittely, mikäli saaliiksi saadaan riittävästi sopivia näytekaloja ja tulosten perusteella arvioidaan jatkotarkkailun tarve. Näytteistä määritetään nikkeli (Ni), arseeni (As), kadmium (Cd), ja elohopea (Hg).

6 Tulosten toimittaminen ja raportointi

Käyttötarkkailun kirjanpito ja sisäisten vesien tarkkailutulokset säilytetään tehtaan omassa tietojärjestelmässä ja ne ovat saatavilla koko toiminnan ajan. Käyttötarkkailun vuosittain laadittava yhteenveto ja sisäisten vesien tarkkailutulokset toimitetaan pyydettäessä valvontaviranomaiselle. Keskeiset käyttötarkkailun tulokset esitetään kaivoksen vuosiraportissa.

Päästötarkkailun analyysitulokset toimitetaan viranomaisille välittömästi niiden valmistuttua. Käyttö- ja päästötarkkailun tiedot viedään ympäristövalvonnan asiointijärjestelmään (YLVA) kuukausittain siten, että kutakin kuukautta koskevat tulokset raportoidaan sitä seuraavan kalenterikuukauden aikana.

Biologisen tarkkailun tulokset tallennetaan suoraan ympäristöhallinnon rekistereihin vuosiraportoinnin valmistumisen yhteydessä (POHJE-tietokanta, piilevärekisteri Piire). Sähkökoekalastusten tulokset tallennetaan koekalastusrekisteriin koekalastusvuoden loppuun mennessä. Kalataloudellisen tarkkailun haitta-aineselvitysten tiedot tallennetaan KERTY-rekisteriin tarkkailuvuoden loppuun mennessä.

Vaikutustarkkailujen tulokset ja vuosiyhteenvedot toimitetaan Kainuun ja Lapin ELY-keskuksille, Sotkamon kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle ja STUK:ille niiden valmistuttua. Vaikutustarkkailujen vuosiyhteenvetoraportit toimitetaan maaliskuun loppuun mennessä tai ELY-keskusten kanssa sovittuna muuna ajankohtana. Vaikutustarkkailujen yhteenvetoraportit toimitetaan edellä mainittujen tahojen lisäksi myös hankkeen vaikutusalueella Jormasjärvellä toimiville osakaskunnille ja kalatalousalueelle.

Kaikista tarkkailutuloksista on esitettävä niiden kokonaisepävarmuus.

Vuosiyhteenvetoraportteihin liitetään toimialaan ja terminologiaan perehtymättömälle selkeä ja ymmärrettävä kuvaus päästöistä ja niiden vaikutuksista sekä arvio vaikutusten merkitsevyydestä luonnon ja ihmisten kannalta.

7 Laadunvarmistus

Mittaukset, näytteidenotto ja analysointi on suoritettava standardien (CEN, ISO, SFS tai vastaavan tasoinen kansallinen tai kansainvälinen yleisesti käytössä oleva standardi)

copyright © AFRY Finland Oy

mukaisesti. Mittausraporteissa on esitettävä käytetyt mittausmenetelmät ja niiden mittausepävarmuudet sekä arvio tulosten edustavuudesta. Mittausraportit on liitettävä kuluneen vuoden vuosiraporttiin.

Muussa tarkkailussa on käytettävä vahvistettuja standardeja tai muita kyseessä olevien viranomaisten hyväksymiä menetelmiä. Tarkkailua koskevissa yhteenvetoraporteissa on esitettävä tulosten lisäksi tarkkailua koskevat epävarmuustekijät sekä käytetyt laskentamenetelmät. Raporteissa on esitettävä lisäksi tarpeelliset tarkkailun tarkentamis- ja muutossuositukset.

Vaikutustarkkailujen mittaukset sekä ilmaan johdettavien päästöjen kertaluonteiset mittaukset, jatkuvatoimisten mittausten vertailu- ja laadunvarmistusmittaukset, melumittaukset ja muut vastaavat kertaluonteiset päästömittaukset on teetettävä akkreditoidulla mittauslaitoksella tai muulla Kainuun ELY-keskuksen hyväksymällä pätevyytensä luotettavasti osoittaneella mittauslaitoksella.

Vaikutustarkkailu, kertaluonteinen vesistötarkkailun näytteenotto ja jatkuvatoimisten mittausten laadunvarmistus tulee tehdä riippumattoman tahon toimesta.

Näytteiden ottajalla on oltava riippumattoman sertifiointielimen varmistama pätevyys näytteenottoon. Näytteenoton pätevyys osoitetaan näytteenottajan henkilösertifioinnilla. Näytteet on analysoitava julkisen valvonnan alaisessa akkreditoidussa laboratoriossa.

8 Ohjelman muutokset ja voimassaolo

Käyttö- ja päästötarkkailua sekä vaikutustarkkailuja laajennetaan ja täydennetään aina viipymättä toiminnan, päästöjen tai niiden vaikutusten laajetessa tai muuttuessa. Tarkkailuja kehitetään toiminnasta, sen päästöistä ja niiden vaikutuksesta sekä tarkkailumenetelmistä karttuvan tiedon ja muun käytettävissä olevan tiedon perusteella. Mikäli hyväksyttyyn tarkkailusuunnitelmaan tehdään muutoksia, muutoksille tulee saada kirjallinen hyväksyntä.

Tähän tarkkailuohjelmaan voidaan tehdä muutoksia sopimalla niistä tarkkailuvelvollisten ja Kainuun ja Lapin ELY-keskusten kesken. Tämä tarkkailuohjelma on voimassa toistaiseksi.

copyright © AFRY Finland Oy

9 Viitteet

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012: Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 - päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. - Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012

Aroviita, J. Mitikka, S. & Vienonen Sanna (toim.). 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportti 37/2019- Suomen ympäristökeskus. 177 s.

Järvinen M, Aroviita J, Hellsten S, Karjalainen S, Kuoppala M, Meissner K, Mykrä H ja Vuori K-M. 2022. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Versio 17.3.2022 Suomen ympäristökeskus.

Kainuun ELY-keskus 2023. Mondo Minerals Minerals B.V. Suomen sivuliike. Tarkkailusuunnitelman hyväksyminen Uutelan kaivoksen laajentamisvaiheen tarkkailuohjelmaksi. Päätös KAIELY/109/2016, LAPELY/1693/2019, 24.3.2023.

Kainuun ELY-keskus 2024. Mondo Minerals Minerals B.V. Suomen sivuliike. Uutelan kaivoksen laajennukseen liittyvien uusien pohjavesiputkien asennusohjelman hyväksyminen. KAIELY/109/2016, 8.4.2024.

Mäkelä, A., Antikainen, S., Mäkinen, I., Kivinen, J. & Leppänen, T. 1992. Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja sarja B 10.

Pohjois-Suomen aluehallintovirast0 2022. Mondo Minerals Minerals B.V Suomen sivuliike. Uutelan kaivoksen toiminnan olennainen muuttaminen ja toiminnan aloittaminen muutoksenhausta huolimatta. Päätös Nro 53/2022, Dnro PSAVI/9947/2019, 13.4.2022

Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto 2006. Mondo Minerals Oy. Uutelan kaivoksen ympäristölupa. Päätös Nro 24/06/02, Dnro Psy-2005-y-81.

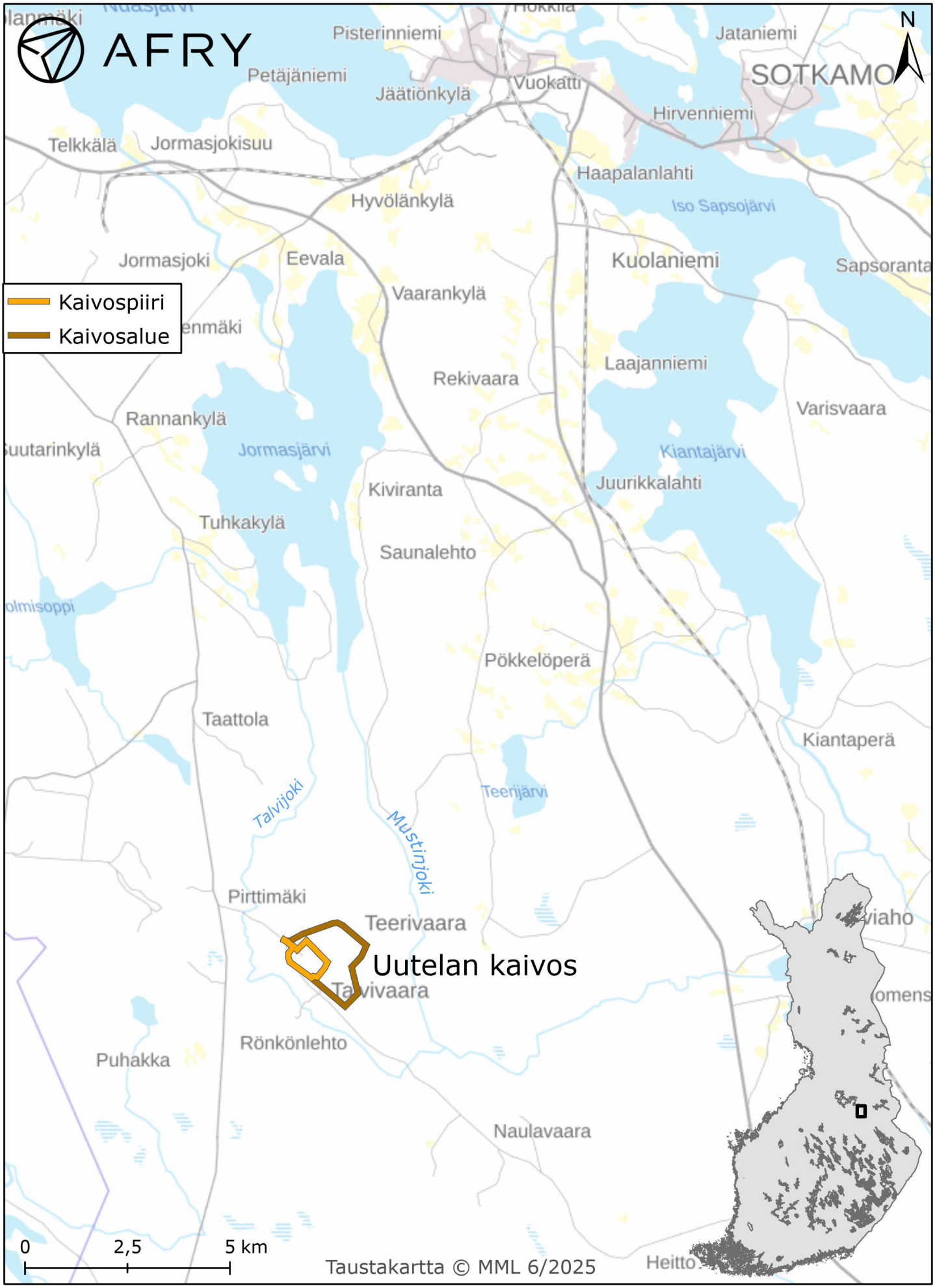
Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto 2007. Mondo Minerals Oy. Uutelan kaivoksen ympäristöluvan lupamääräysten 2 ja 3 sekä päätöksen täytäntöönpanomääräyksen muuttaminen. Päätös Nro 14/07/02, Dnro Psy-2005-y-136.

Suomen ympäristökeskus. 2022. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötieto-järjestelmät, Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä, <http://www.syke.fi/avointieto>, maaliskuu 2022.

copyright © AFRY Finland Oy

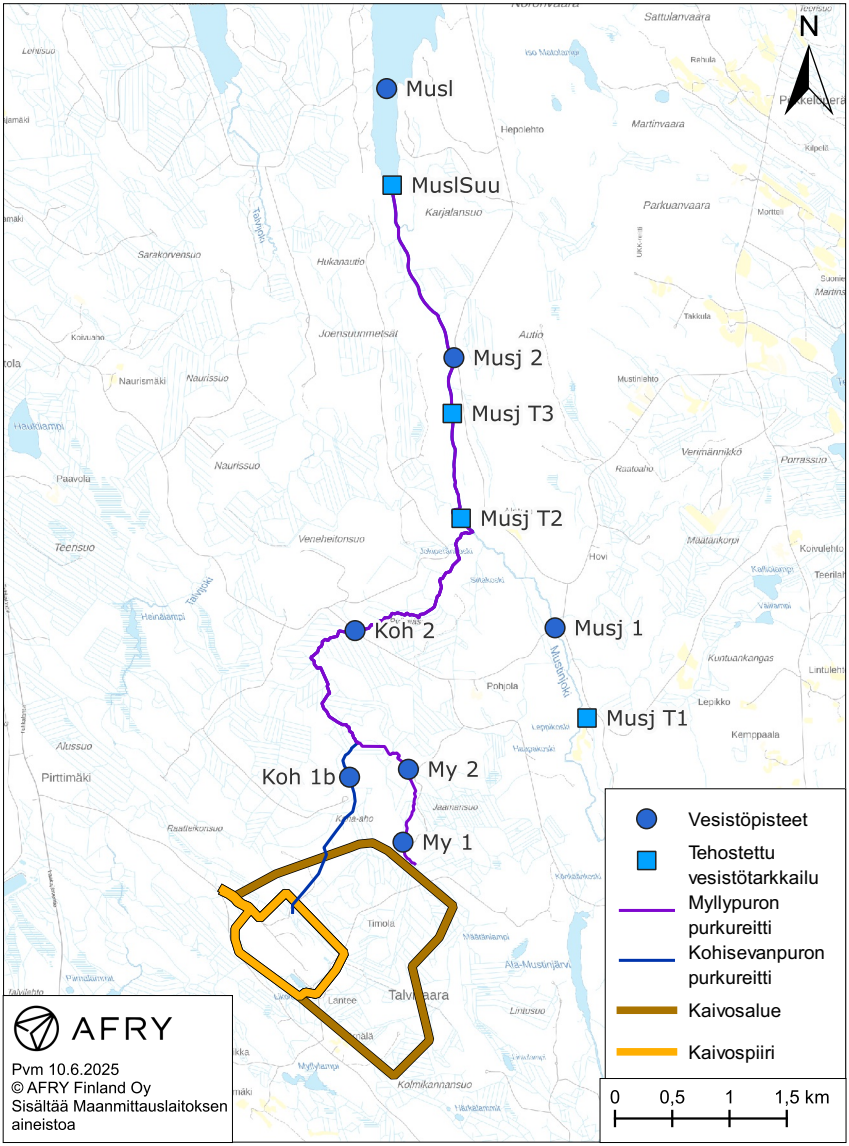
Elementis Minerals
Uutelan kaivos

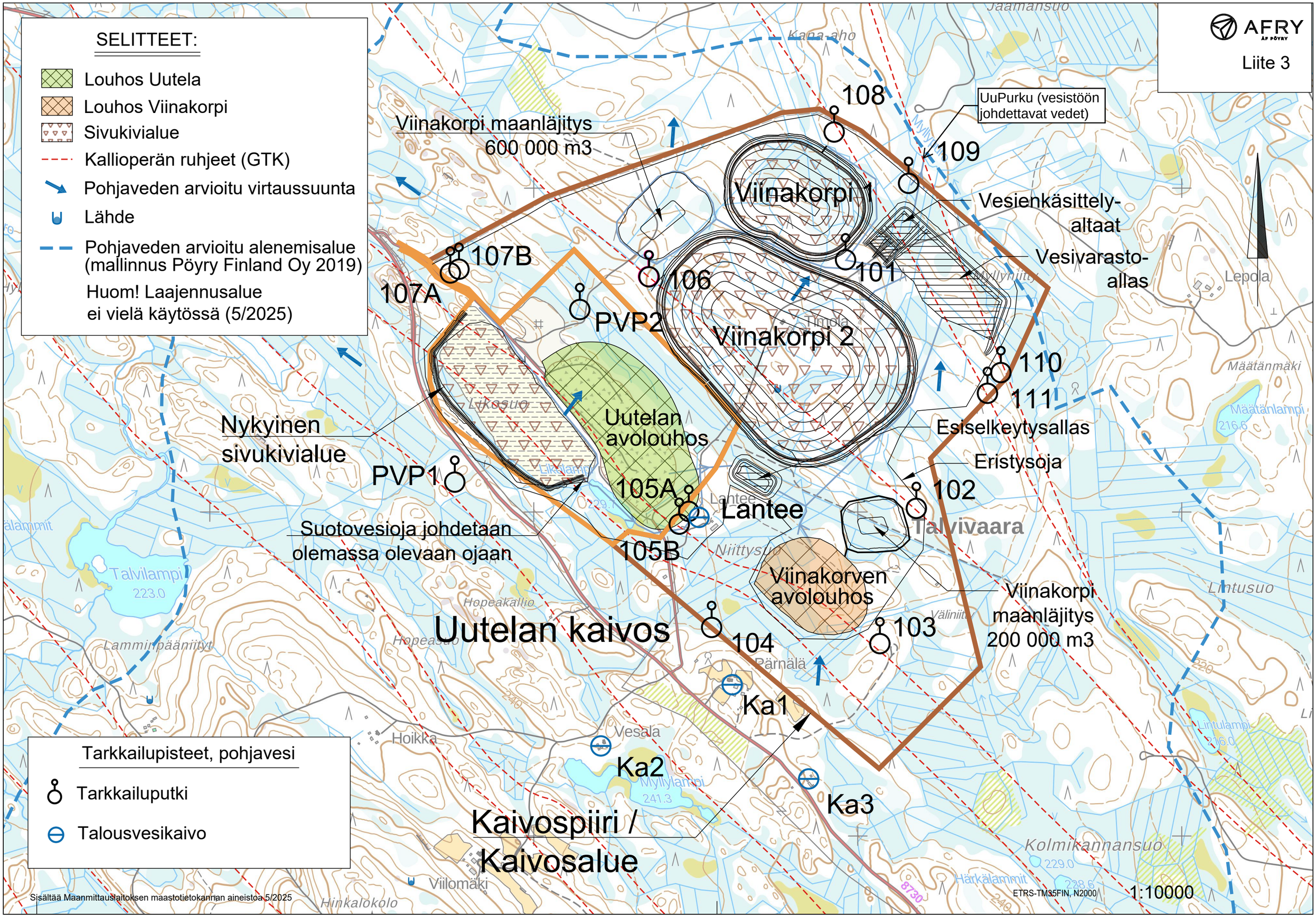
Liite 1



Elementis Minerals
Uutelan kaivos

Liite 2

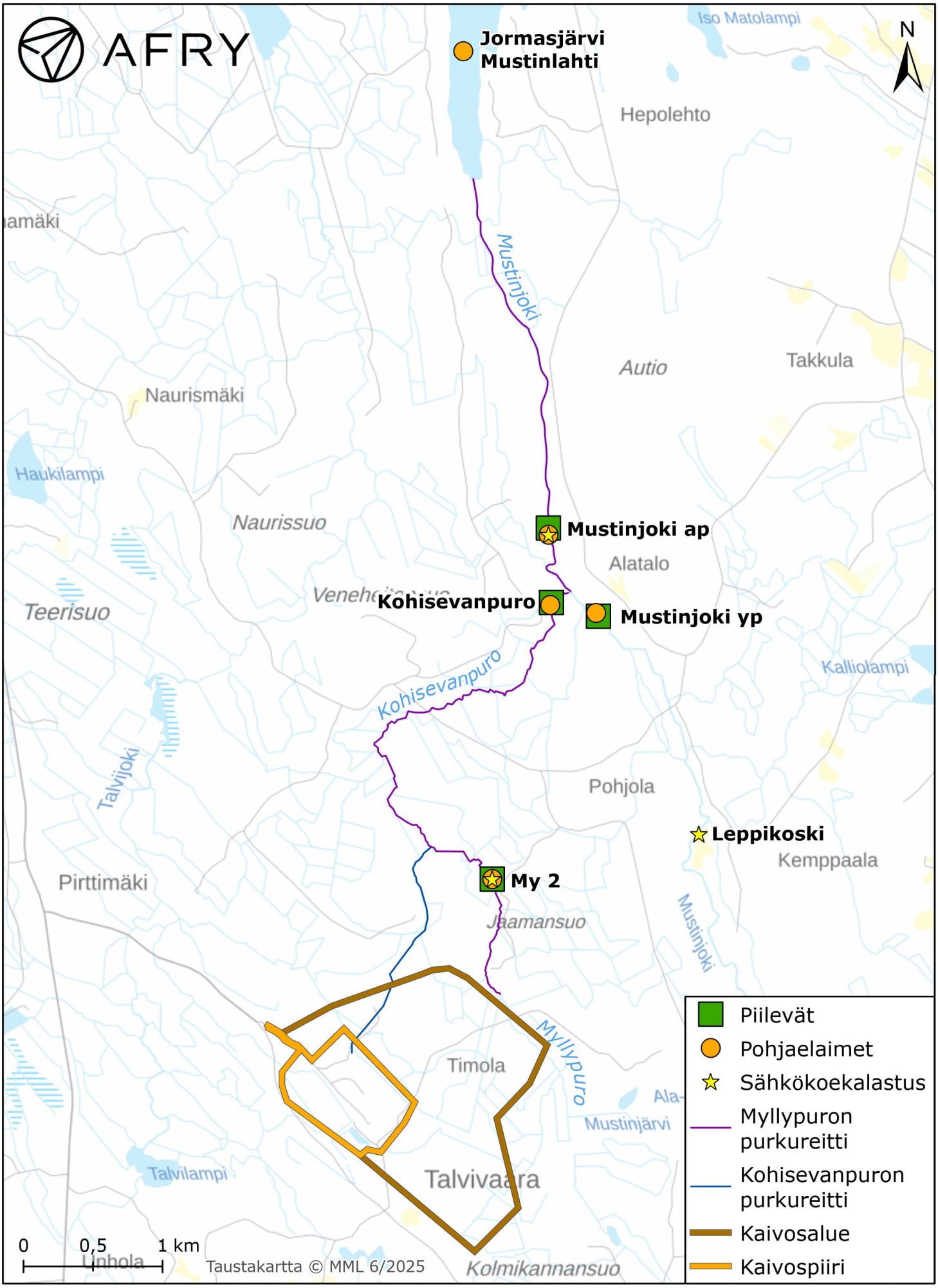



AFRY
Liite 3
SELITTEET:
Louhos Uutela
Louhos Viinakorpi
Sivukivialue
Kallioperän ruhjeet (GTK)
Pohjaveden arvioitu virtaussuunta
Lähde
Pohjaveden arvioitu alenemisalue (mallinnus Pöyry Finland Oy 2019)
Huom! Laajennusalue ei vielä käytössä (5/2025)
Viinakorpi maanläjitys 600 000 m3
Viinakorpi 1
Viinakorpi 2
108
109
UuPurku (vesistöön johdettavat vedet)
Vesienkäsittely-altaat
Vesivarasto-allas
101
106
107B
107A
PVP2
110
111
Esiselkeytysallas
Eristysoja
102
Uutelan avolouhos
Nykyinen sivukivialue
PVP1
105A
105B
Lantee
Suotovesioja johdetaan olemassa olevaan ojaan
Viinakorven avolouhos
Viinakorpi maanläjitys 200 000 m3
103
Uutelan kaivos
104
Ka1
Ka2
Ka3
Kaivospiiri / Kaivosalue
Tarkkailupisteet, pohjavesi
Tarkkailuputki
Talousvesikaivo
Kana-aho
Jaamansuo
Lepola
Määtänmäki
Talvivaara
Talvilampi
Lintusuo
Kolmikannansuo
Hoikka
Viilomäki
Hinkalokolo
Sisältää Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistoa 5/2025
ETRS-TM35FIN, N2000
1:10000

Elementis Minerals, Uutelan kaivos

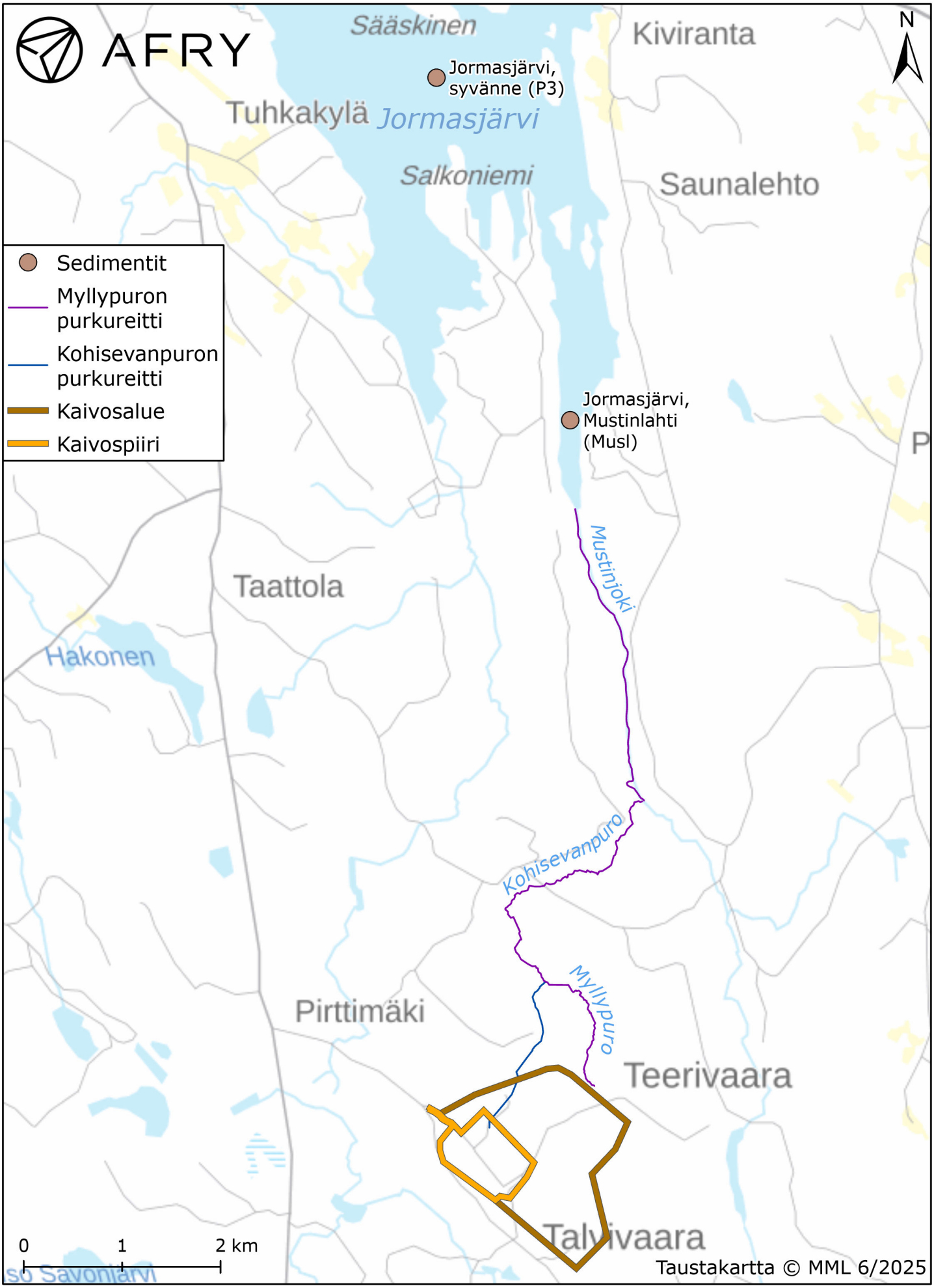
Liite 4

Pohjaeläin-, piilevä- ja sähkökoekalastus



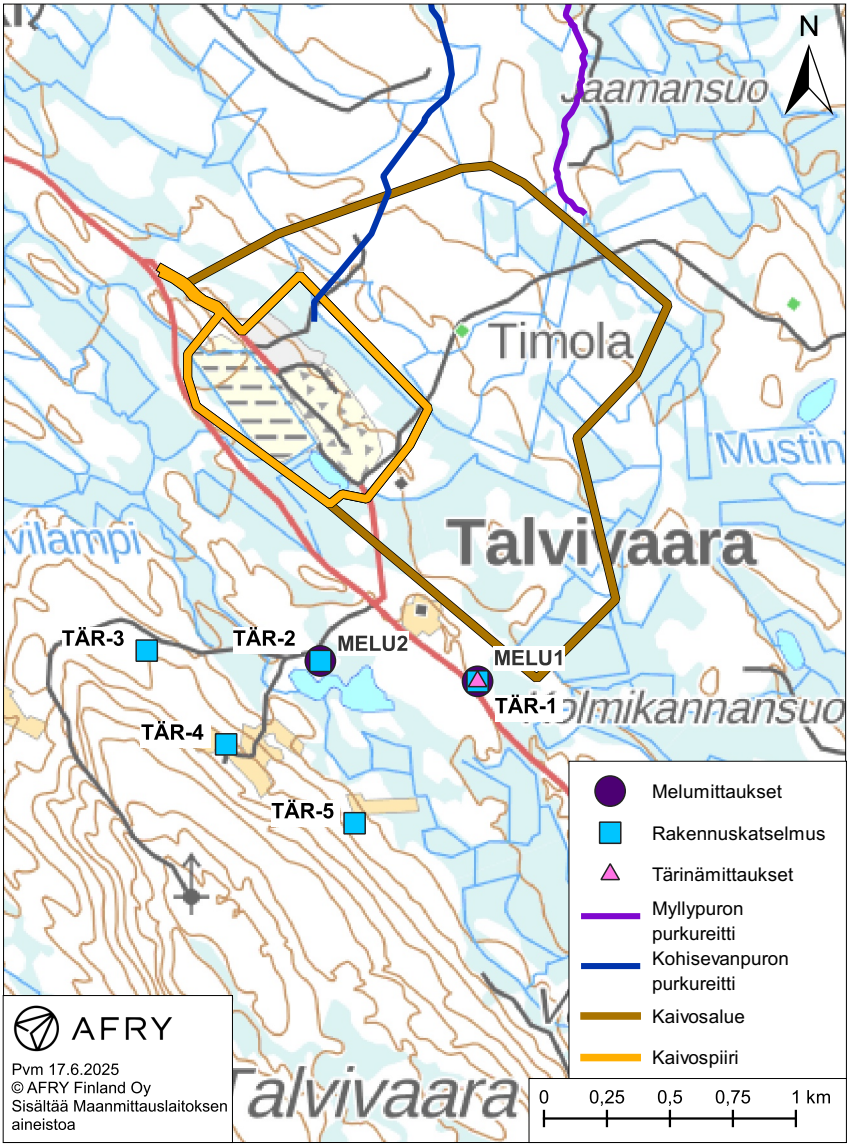
Elementis Minerals
Uutelan kaivos

Liite 5



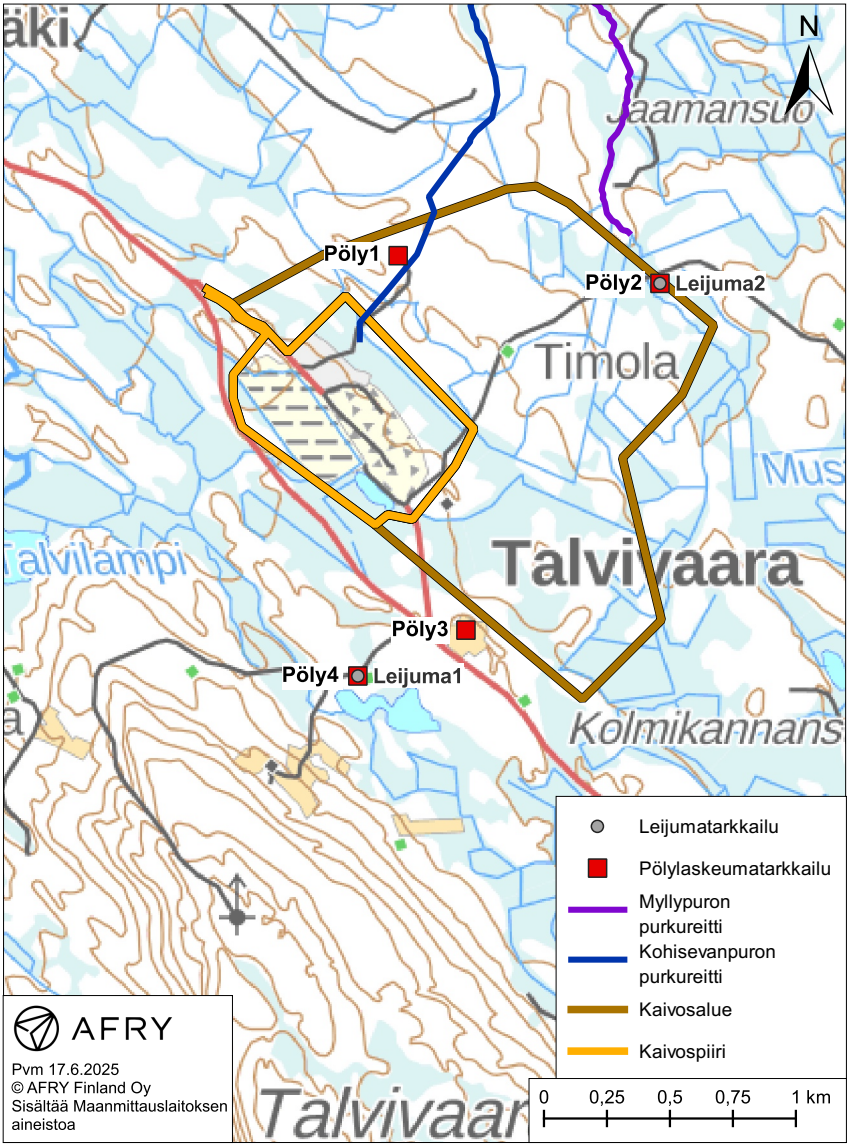
Elementis Minerals
Uutelan kaivos

Liite 6



Elementis Minerals
Uutelan kaivos

Liite 7



Tarkkailutoimenpide	Näytteenottopaikka	Tunnus	ETRS-TM35FIN		Tarkkailutiheys
Kaivosalueen sisäinen vesi	UuRum (=UPM-tie)	Uutela rumpu	557169	7092683	helmi-, touko-, elo- ja marraskuu
	Uutela_sivukivialue lähtevä	Sivukivialue (sivukivialueelta lähtevä vesi)	557181	7092080	helmi-, touko-, elo- ja marraskuu
	Uutela_avolouhos_lähtevä	Avolouhos (avolouhoksesta pumpattava vesi	557376	7092075	helmi-, touko-, elo- ja marraskuu
	Uutela_altaaseen tuleva	Vesienkäsittelyyn tuleva	557507	7092163	12 krt/v
	Uutela_altaasta lähtevä	Vesienkäsittelystä lähtevä	557451	7092244	helmi-, touko-, elo- ja marraskuu
Vesistötarkkailu	Kohisevanpuro 1b	Koh1b	557679	7093813	2 kertaa kuukaudessa päästötarkkailun yhteydessä
	Kohisevanpuro 2	Koh2	557728	7095095	2 kertaa kuukaudessa päästötarkkailun yhteydessä
	Myllypuro	My1	558144	7093243	2 kertaa kuukaudessa päästötarkkailun yhteydessä
	Myllypuro	My2	558193	7093885	2 kertaa kuukaudessa päästötarkkailun yhteydessä
	Mustinjoki 1	Musj1	559474	7095119	helmi-, touko-, elo- ja marraskuu
	Mustinjoki 2	Musj2	558591	7097477	helmi-, touko-, elo- ja marraskuu
	Mustinlahti	MusI	558004	7099826	helmi-, touko-, elo- ja marraskuu
Tehostettu vesistötarkkalu	Mustinjoki, T1	MusjT1	559753	7094332	Ennakkonäytteet 1 krt ja 2 vuoden tehostetulla jaksolla 1 näyte/kk
	Mustinjoki, T2	MusjT2	558654	7096075	Ennakkonäytteet 1 krt ja 2 vuoden tehostetulla jaksolla 1 näyte/kk
	Mustinjoki, T3	MusjT3	558577	7096990	Ennakkonäytteet 1 krt ja 2 vuoden tehostetulla jaksolla 1 näyte/kk
	Mustinlahti, Mustinjokisuu	MusISuu	558052	7098983	Ennakkonäytteet 1 krt ja 2 vuoden tehostetulla jaksolla 1 näyte/kk
Pohjavesitarkkailu	Pohjavesiputki	PVP1(A1)	556756	7092092	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Pohjavesiputki	PVP2(A2)	557142	7092625	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Pohjavesiputki	101	557963	7092779	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Pohjavesiputki	102	558181	7092011	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Pohjavesiputki	103	558068	7091593	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Pohjavesiputki	104	557549	7091643	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Pohjavesiputki	105A	557478	7092002	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Pohjavesiputki	105B	557449	7091962	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Pohjavesiputki	106	557356	7092726	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Pohjavesiputki	107A	556742	7092738	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Pohjavesiputki	107B	556769	7092750	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Pohjavesiputki	108	557927	7093173	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Pohjavesiputki	109	558157	7093015	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Pohjavesiputki	110	558442	7092430	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Pohjavesiputki	111	558401	7092366	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Talousvesikaivo	Lantee_kaivo	557510	7091983	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Talousvesikaivo	Ka1	557613	7091467	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Talousvesikaivo	Ka2	557207	7091278	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
	Talousvesikaivo	Ka3	557849	7091176	Vesipinnat helmi-, touko-, elo- ja marraskuu, näytteet elokuu
Piilevät	Kohisevanpuro	Kohisevanpuro	558617	7095879	Vuoden 2027 syys-lokakuussa ja sen jälkeen vuoden välein
	Myllypuro	My2	558193	7093885	Vuoden 2027 syys-lokakuussa ja sen jälkeen vuoden välein
	Mustinjoki	Mustinjoki_yp	558955	7095780	Vuoden 2027 syys-lokakuussa ja sen jälkeen vuoden välein
	Mustinjoki	Mustinjoki_ap1	558595	7096414	Vuoden 2027 syys-lokakuussa ja sen jälkeen vuoden välein
Sedimentti	Jormasjärvi, syvänne	P3	556645	7103305	Vuonna 2025 ja sen jälkeen kolmen vuoden välein
	Jormasjärvi, Mustinlahti	MusL	558004	7099826	Vuonna 2025 ja sen jälkeen kolmen vuoden välein
Pohjaeläimet	Kohisevanpuro	Kohisevanpuro	558608	7095861	Vuonna 2027 ja sen jälkeen kolmen vuoden välein
	Myllypuro	My2	558193	7093885	Vuonna 2027 ja sen jälkeen kolmen vuoden välein
	Mustinjoki	Mustinjoki_ap	558596	7096366	Vuonna 2027 ja sen jälkeen kolmen vuoden välein
	Mustinjoki	Mustinjoki_yp	558938	7095804	Vuonna 2027 ja sen jälkeen kolmen vuoden välein
	Jormasjärvi Mustinlahti	Mustinlahti	557983	7099842	Vuonna 2027 ja sen jälkeen kolmen vuoden välein
Sähkökoekalastus	Mustinjoki	Mustinjoki	558596	7096366	Vuonna 2026 ja sen jälkeen kolmen vuoden välein
	Mustinjoki	Leppikoski	559665	7094246	Vuonna 2026 ja sen jälkeen kolmen vuoden välein
Rakennuskatselmus	Komulanlammentie 137	TÄR-1	557831	7091196	Rakennuskatselmus ennen Viinakorven louhoksen avaamista, tärinämittaukset v. 2025
	Viilomäentie 4	TÄR-2	557207	7091277	Rakennuskatselmus ennen Viinakorven louhoksen avaamista, tärinämittaukset v. 2025
	Viilomäentie 5	TÄR-3	556518	7091318	Rakennuskatselmus ennen Viinakorven louhoksen avaamista
	Viilomäentie 9	TÄR-4	556833	7090946	Rakennuskatselmus ennen Viinakorven louhoksen avaamista
	Viilomäentie 8	TÄR-5	557343	7090633	Rakennuskatselmus ennen Viinakorven louhoksen avaamista
Melumittaus	Komulanlammentie 137	MELU-1	557831	7091196	Joka toinen vuosi toiminnan aikana
	Viilomäentie 4	MELU-2	557207	7091277	Joka toinen vuosi toiminnan aikana
Pölytarkkailu	Vaikutukset luoteeseen	Pöly 1	557335	7092967	Tuotannon laajentamisen jälkeen yhden kesän ajan ->jatkotarpeen arvio
	Vaikutukset koilliseen	Pöly 2	558374	7092857	Tuotannon laajentamisen jälkeen yhden kesän ajan ->jatkotarpeen arvio
	Komulanlammentie 141, mökki, Pärnälä	Pöly 3	557604	7091481	Tuotannon laajentamisen jälkeen yhden kesän ajan ->jatkotarpeen arvio
	Viilomäentie 4, asuinrakennus, Vesala	Pöly 4	557207	7091277	Tuotannon laajentamisen jälkeen yhden kesän ajan ->jatkotarpeen arvio
Leijumatarkkailu	Viilomäentie 4	Leijuma 1	557207	7091277	1 kerran 3 vuoden kuluessa kaivoksen laajennuksen aloittamisajankohdasta
	Kaivosalueella, vallitsevan tuulen suunnan alapuolella	Leijuma 2	558374	7092857	1 kerran 3 vuoden kuluessa kaivoksen laajennuksen aloittamisajankohdasta