

Pyhäsalmen kaivoksen
YMPÄRISTÖTARKKAILUOHJELMA
pyriitin rikastusvaiheessa

12.4.2023



PYHÄSALMEN KAIVOKSEN YMPÄRISTÖTARKKAILUOHJELMA PYRIITIN RIKASTUSVAIHEESSA

Sisällysluettelo

1 Yleistä	3
2 Käyttötarkkailu	3
2.1 Tuotannon käyttötarkkailu	3
2.2 Ympäristönsuojelun käyttötarkkailu	3
3 Päästötarkkailu	4
3.1 Vesipäästön tarkkailu	4
3.2 Rikastushiekan laadun tarkkailu	5
3.3 Päästöt ilmaan	6
3.4 Jälkihoitotoimien tarkkailu	6
3.5 Suotovesimäärän tarkkailu	6
4 Vaikutustarkkailu	7
4.1 Vesistövaikutusten tarkkailu	7
4.2 Kalataloudellinen ja biologinen tarkkailu	10
4.3 Leijumatarkkailu	11
4.4 Laskeumatarkkailu	11
4.5 Sammalten metallipitoisuuden tarkkailu	11
4.6 Pyhäjärven pohjasedimentin laadun tarkkailu	11
4.7 Pohjavesitarkkailu	11
4.8 Suotoalueiden peittämisen vaikutustarkkailu	12
4.8 Marjojen ja sienten raskasmetallipitoisuuksien tarkkailu	12
5 Raportointi	13
5.1 Tarkkailukaudella tapahtuva raportointi	13
5.2 Vuosiraportointi	13
6 Laadunvalvonta	13
6.1 Yleiset periaatteet	13
6.2 Laboratorioanalyysit	13
7 Tarkkailukauden kesto ja ohjelman muuttaminen	13



1 Yleistä

Pyhäsalmi Mine Oy:n Pyhäsalmen kaivoksen vesi- ja ilmapäästöjä sekä ympäristön pohjaveden-, vesistön- ja ilmanlaatua seurataan velvoitetarkkailuna. Ympäristötarkkailun velvoite perustuu Pohjois-Suomen aluehallintoviraston myöntämiin lupapäätöksiin nro 166/2022 ja nro 42/2023. Jäteveden päästötarkkailua suoritetaan C-altaasta lähtevästä jätevedestä. Velvoitetarkkailuun liittyvää Tikkalansalmen ja luusuan vedenlaadun tarkkailua suoritetaan osana Pyhäjoen yhteistarkkailua. Muu vesistötarkkailu Pyhäjärven ja Pyhäjoessa tehdään pääosin Pyhäjoen yhteistarkkailun yhteydessä, jota hoitaa konsultti alueellisen ELY-keskuksen hyväksymän erillisen ohjelman mukaisesti.

2 Käyttötarkkailu

2.1 Tuotannon käyttötarkkailu

Kaivoksen tuotannon käyttötarkkailun kirjaaminen tehdään suoraan yrityksen tietoverkossa olevaan sähköiseen käyttö- ja valvontajärjestelmään. Järjestelmään kirjatut merkinnät esitetään pyydettyä valvoville viranomaisille. Tuotannon käyttötarkkailusta tehdään vähintään seuraavat merkinnät:

- kemikaalien, polttoaineiden ja energian kulutus
- raaka- ja talousveden käyttö
- kierrätysveden käyttö
- louhitun, täyttöihin sijoitetun, rikastamolle syötetyn tai läjitetyn kiviaineksen määrät
- tuotetun rikasteen ja rikastushiekan määrät

Tuotannon olennaisista käyttötarkkailutiedoista laaditaan vuosittain yhteenveto, joka toimitetaan vuosiraportoinnin yhteydessä viranomaisille.

2.2 Ympäristönsuojelun käyttötarkkailu

Ympäristönsuojeluun liittyvän käyttötarkkailun tiedot kirjataan osittain yrityksen tietoverkossa olevaan sähköiseen käyttö- ja valvontajärjestelmään ja osittain käyttöpäiväkirjoihin. Järjestelmään tai päiväkirjoihin kirjatut merkinnät esitetään pyydettyä valvoville viranomaisille. Ympäristönsuojelun käyttötarkkailun toteuttamisesta vastaa rikastamo. Ympäristönsuojelun käyttötarkkailusta tehdään vähintään seuraavat merkinnät:

- altaiden vedenpinnan korkeudet
- C-altaan jääkannen muodostuminen ja sen sulaminen
- toiminnassa muodostuneet jätteet: määrä, laatu ja sijoitus
- vesistöön johdettavan kuivatusveden ja prosessijäteveden sekä saniteettijäteveden määrä
- vesiensuojelurakenteiden ja puhdistinlaitteiden toiminta, käyttöajat, toimintahäiriöt
- mittapatojen ja virtaamamittareiden lukemat, asennukset ja korjaukset
- vesinäytteiden ottoajat
- tiedot pölyn ja melun seurannasta (piste- ja aluepölypäästölähteet), pöly- ja meluhavainnot
- sää tiedot (lämpötila-, sadanta- ja tuulitiedot sekä tiedot lumipeitteestä)
- jälkihoitotoimet; laajuus, toteutustapa, käytettyjen menetelmien toimivuus
- alueiden kunnossapito; vesien hallintajärjestelyt, tieverkko, rikastushiekka-allas
- poikkeustilanteet, ympäristövahingot ja -onnettomuudet
- muut mahdolliset tapahtumat, joilla voi olla vaikutusta ympäristöön
- mahdolliset huomautukset ja niiden käsittely



Jäteveden juoksutusta ohjataan Tikkalansalmen virtauksen mukaan. Jätevettä ei juoksuteta, kun virtaus Tikkalansalmessa on etelään Junttisielältä Kirkkoselälle. Virtaussuuntaa tarkkaillaan Tikkalansalmen siltaan asennetulla jatkuvatoimisella mittalaitteella. Jäteveden juoksutus suljetaan virtauksen ollessa yhtäjaksoisesti etelään. Epäselvissä tapauksissa virtaus tarkistetaan aistinvaraisesti.

3 Päästötarkkailu

3.1 Vesipäästön tarkkailu

Kaivokselta vesistöön johdettavan veden (C-altaasta lähtevä vesi) määrää ja happamuutta (pH) seurataan jatkuvatoimisesti mittaavalla ja rekisteröivällä mittarilla. C-altaasta lähtevän veden laatua tarkkailaan myös näytteenotolla sekä johtokykymittauksilla arkipäivisin.

Vesistöön johdettavasta vedestä otetaan kertaanäyte arkipäivisin. Kertaanäytteistä yhdistetään virtaaman suhteessa kuukausinäyte. Kiintoaine ja kiintoaineen hehkutusjännös määritetään kerran viikossa, tuloksista lasketaan kuukausikeskiarvo.

Kuukausinäytteestä analysoidaan Cu-, Zn-, Fe-, Mn-, Ca-, SO₄-, Cd-, Pb-, As-, Hg, Al, Ni, Na, Mg, K ja Cl-pitoisuudet. Kertaanäytteistä analysoidaan kerran kuukaudessa, noin kuukauden puolivälissä, happipitoisuus, redox, COD_{Cr}, kokonaistyppeä, NO₂-N, NO₃-N, NH₄-N ja öljyhiilivedyt.

Vesistöön johdettavan veden laadun laaja selvitys tehdään kolmen vuoden välein. Ensimmäinen kerta tehdään vuonna 2023. Laajassa selvityksessä vedestä määritetään liitteessä 1 esitettyjen aineiden pitoisuudet. Vesipäästön tarkkailun säännöllistä näytteenottopakettia täydennetään tarvittaessa laajan selvityksen perusteella.

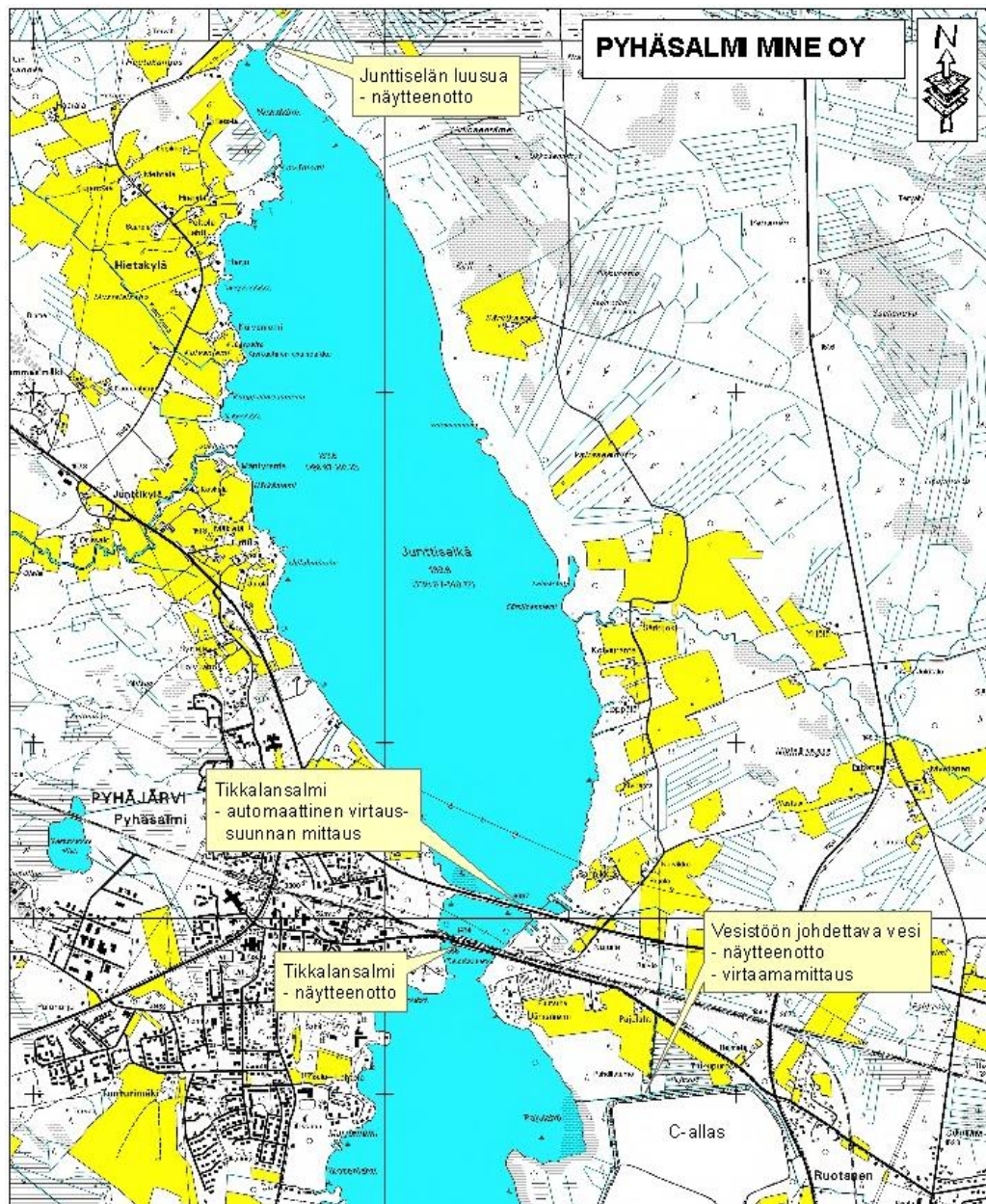
Vesistöön johdettavan veden toksisuus selvitetään kolmen vuoden välein kertaluontoisesti. Selvitys on tehty edellisen kerran vuonna 2021. Toksisuustestit tehdään kulloinkin voimassa olevien standardien mukaisesti Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla. Testin lisäksi on tehtävä tarpeellinen määrä lisätestejä, mikäli jäteveden laatu prosessimuutoksien seurauksena muuttuu tai vaikutus-tarkkailun perusteella on aihetta olettaa, että veden toksisuudessa on tapahtunut muutoksia.

Vesipäästön tarkkailupisteet on esitetty kuvassa 1.

Rikastushiekka-alueen eteläpuolelle sijoittuva maa-ainesten ottoalue otetaan mukaan tarkkailuohjelmaan, kun maa-ainesten otto aloitetaan. Ottoalueella muodostuvien vesien määrää ja laatua tarkkaillaan viikoittain. Vedenlaadun osalta määritetään kiintoaine, pH, alkaliteetti, johtokyky, redox-arvo ja happi sekä Cu-, Zn-, Fe-, Mn- ja SO₄²⁻-pitoisuudet.



Pyhäsalmi Mine



Kuva 1. Vesipäästön ja pintaveden tarkkailupisteet

3.2 Rikastushiekkan laadun tarkkailu

Rikastushiekasta kootaan vuoden aikana yhteensä kolme kokoomanäytettä, joista tehdään erikseen liu-
koisuuskoe standardin SFS-EN 12457-3 mukaisesti sekä pitoisuusmääritykset. Kokoomanäytteet kerä-
tään normaaleista vuorokausinäytteistä kootuista kuukausinäytteistä. Näytteistä sekä niiden liuoksista
analysoidaan alkuaineet As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb ja Zn.



3.3 Päästöt ilmaan

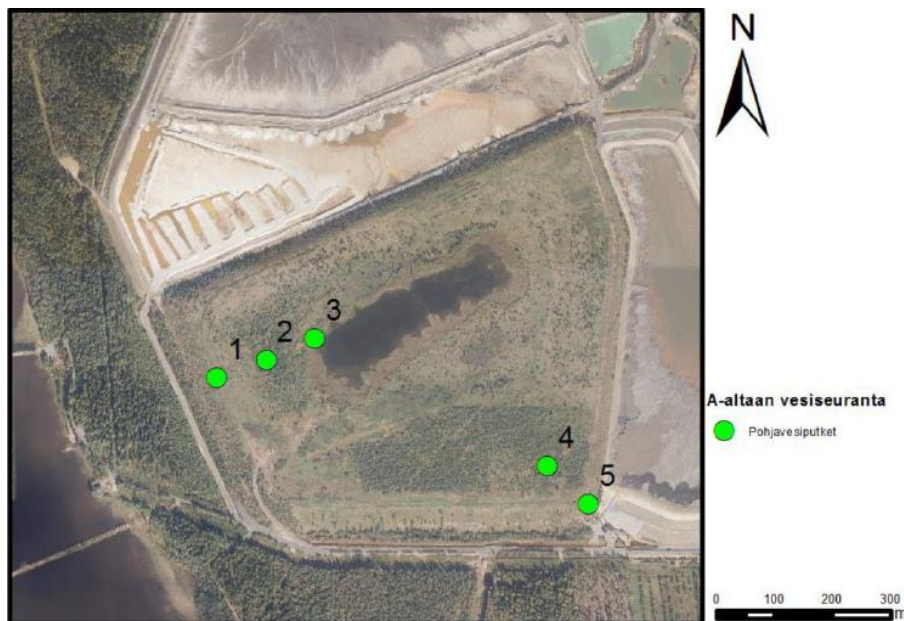
Rikastamon pölynpoistolaitteiden poistoilman hiukkaspitoisuus suodattimen jälkeen mitataan kertamittauksena vuoden välein, jos poistoilmalaitteet ovat käytössä. Tulokset toimitetaan niiden valmistuttua Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle sekä peruspalvelukuntayhtymä Selänteen ympäristötarkastajalle.

3.4 Jälkihoitotoimien tarkkailu

Suljetun A-altaan pintarakenteen tiiveyden seuranta toteutetaan määrittämällä pintarakenteen vedenjohdavuus vähintään kahdesta pisteestä kolmen vuoden välein. Mittaus tehdään käyttämällä Guelph permeometriä. Edellinen mittaus on tehty vuonna 2021.

A-altaan rikastushiekkan sisäisen vedenpinnankorkeuden ja -laadun tarkkailua jatketaan aiempaan tapaan. Vedenkorkeutta mitataan viidestä pohjavesiputkesta kaksi kertaa vuodessa, keväällä ja syksyllä (kuva 2). Veden laadun määrittämiseksi otetaan kaikista putkista vesinäyte vastaavasti kaksi kertaa vuodessa. Vesinäytteistä määritetään pH ja sähkönjohtavuus sekä happi-, Cu-, Zn-, Fe-, Mn- ja SO₄-pitoisuudet. Tulokset raportoidaan ympäristönsuojelun vuosiyhteenvedossa.

Pintarakenteen kasvittumisen seuranta toteutetaan vuosittaisella katselmuksella elo-syyskuussa. Katselmuksen raportoinnissa kuvataan kasvittumisen onnistumista sekä sanallisesti että valokuvin.



Kuva 2. A-altaan pohjavesiputket 1-5

3.5 Suotovesimäärän tarkkailu

Rikastushiekka-altaiden suotovesimäärää seurataan vesitaseen avulla. Vesitaseessa huomioidaan sadanta, haihdunta, altaille pumpattu vesimäärä, johdettava jätevesi, palautuspumppaukset ympäristöistä, rikastushiekkaan sitoutunut vesimäärä sekä ulkopuoliset valumavedet. Vesitaselaskelmat raportoidaan ympäristönsuojelun vuosiyhteenvedossa.



4 Vaikutustarkkailu

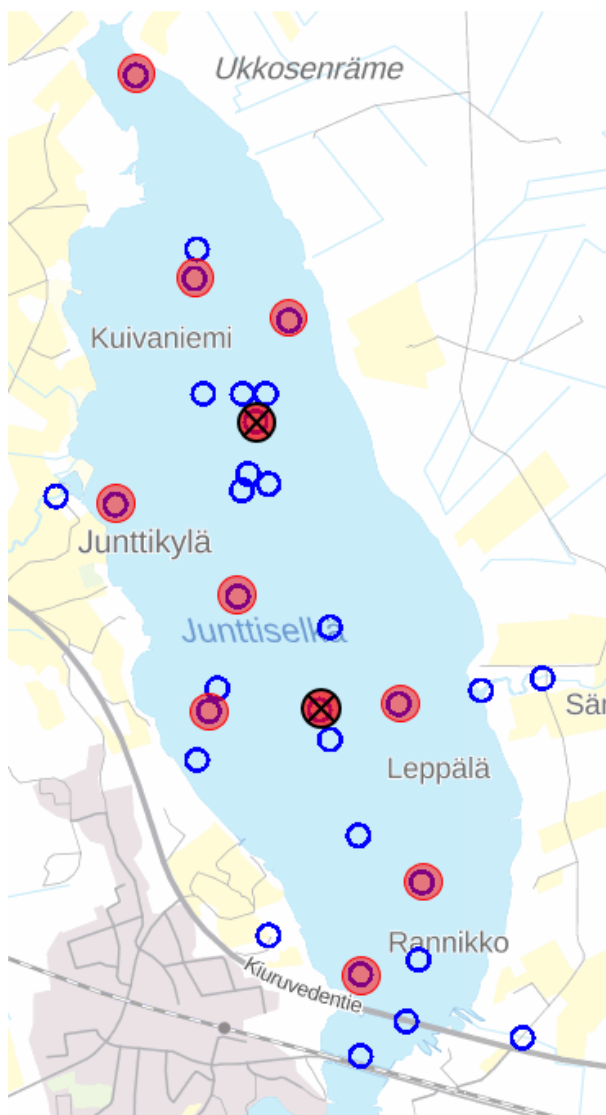
4.1 Vesistövaikutusten tarkkailu

Tikkalansalmesta otetaan näyte kerran viikossa huhti- ja toukokuussa ja kerran kuukaudessa kesä–lokuussa. Junttiselän luusuasta otetaan näyte kerran kuukaudessa huhti–lokakuussa. Näytteistä analysoidaan pH ja johtokyky. Tikkalansalmen ja Luusuan näytepisteet on esitetty kuvassa 1.

Junttiselän suolakerrostuneisuuden tarkkailu tehdään maaliskuussa ja elokuussa Junttisylvässä ja Junttiselän eteläisemmällä syvänteellä silloin, kun lämpötilakerrostuneisuuden ja myös mahdollisen suolakerrostuneisuuden arvioidaan olevan vahvimmillaan. Mahdollisen kerrostuneisuuden purkautumisen tarkkailu tehdään keväällä ja syksyllä täyskiertojen aikaan niin, että voidaan varmistua kiertojen toteutumisesta ja mahdollisen suolakerrostuneisuuden purkautumisesta. Kenttämittaukset tehdään syvyys suunnassa metrin välein. Jos kenttämittaus osoittaa veden olevan kerrostunut valituissa syvänteissä sähkönjohtavuuden (suolapitoisuuden) suhteen, selvitetään tilanne (myös happipitoisuudet) järven muilla alueilla, jotta kerrostuneisuuden laajuudesta saadaan tarkka tieto. Vastaavasti täyskiertojen aikaan selvitetään kenttämittauksin kattavasti ne alueet, joissa täyskierto on jäänyt vaillinaiseksi. Laajemmassa tarkkailussa käytetään vedenlaaturekisterin havaintopaikkoja kattavalta alueelta. Kuvassa 3 on esitetty Junttisylvän ja Junttiselän eteläisemmän syvänteen tarkkailupisteet, vedenlaaturekisterin havaintopaikat ja esimerkki tarvittaessa tehtävien sähkönjohtokyvyn ja happipitoisuusmittausten tarkkailupisteistä. Jälkimmäisten tarkkailupisteiden sijainti varmistetaan ELY-keskukselta sitten, kun kerrostuneisuuden laajuus on kartoitettu.



Pyhäsalmi Mine



-  Sähkönjohtokyvyn mittaukset (Junttisylvä ja Junttisellä eteläisempi syväne (Junt15))
-  Esimerkki sähkönjohtokyvyn ja hapen mittauspisteistä, jos sähkönjohtokyvyn mittauksissa havaitaan kerrostuneisuutta
-  Vedenlaaturekisterin havaintopaikat

Kuva 3. Kerrostuneisuuden tarkkailupisteet

Pyhäjoen yhteistarkkailussa mukana olevan Pyhäjärven pisteiden (Pyhj1, Pyhj3, Pyhj4) ja Pyhäjoen pisteen (Py161) näytteistä analysoidaan yhteistarkkailussa esitetyn lisäksi redox, alumiini, nikkeli, natrium, magnesium, kalium, kloridi ja elohopea (kuva 4).



Pyhäsalmi Mine

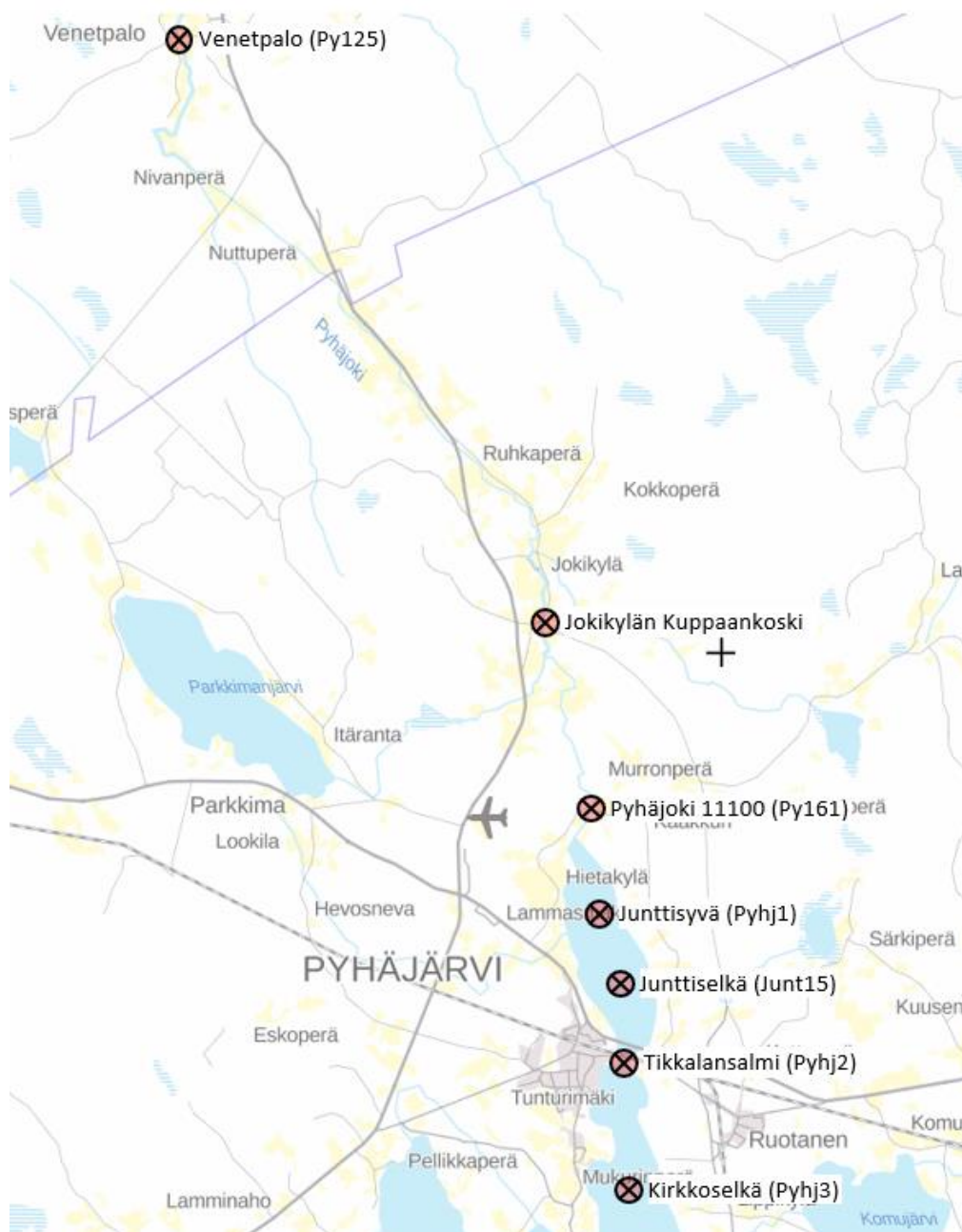


Kuva 4. Pyhäjoen yhteistarkkailupisteet Pyhäjoki 11100 (Py161), Pyhäjärvi Junttisyvä (Pyhj1), Pyhäjärvi Kirkkoselkä (Pyhj3) ja Pyhäjärvi Pyhäselkä (Pyhj4).

Kun Junttisellä käytössä olevalla jatkuvatoimisella mittauspoijulla havaitaan happamuutta kevättäyskierron aikana, tehdään tehostettua vedenlaadun seurantaa pH-arvon sekä Cu, Hg, Al, Cd, Pb, Ni ja As liukoisten- ja kokonaismetallipitoisuuksien osalta Junttisellä ja Pyhäjoen yläosalla. Näytteet otetaan Junttisellä eteläisemmältä syvänteeltä (Junt15) sekä Pyhäjoen yhteistarkkailupisteistä Py161 (Pyhäjoki 11100), Jokikylän Kuppaankoski, Py125 (Venetpalo), Pyhj1 (Junttisyvä), Pyhj2 (Tikkalansalmi) ja Pyhj3 (Kirkkoselkä). Tarkkailupisteet on esitetty kuvassa 5. Näytteenottosyvyys joessa on 1 m tai puolet kokonaissyvyydestä, jos vesisyvyys on alle 2 m. Järvestä näytteet otetaan 1 m, 5 m ja pohja -1 m syvyydeltä, pois lukien Junt15, josta näytteet otetaan 1 m ja pohja -1 m syvyydeltä.



Pyhäsalmi Mine



Kuva 5. Tehostetun vedenlaadun seurannan tarkkailupisteet, kun happamuutta havaitaan jatkuvatoimisella mittauspoijulla kevättäyskierron aikana.

Muilta osin vesistövaikutusten tarkkailua toteutetaan voimassa olevan Pyhäjoen vesistön vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelman mukaisesti Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla.

4.2 Kalataloudellinen ja biologinen tarkkailu

Kalataloudellinen sekä muu biologinen tarkkailu toteutetaan voimassa olevan Pyhäjoen vesistön vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelman mukaisesti Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen ja Lapin ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla. Pyhäjärven Junttisylän kalataloustarkkailu on yhdistetty kyseiseen tarkkailuohjelmaan. Kalataloudellisen ja biologisten tarkkailujen tulokset liitetään Pyhäjoen vesistön vesistö- ja kalataloudellisen yhteistarkkailun raporttiin.



Pyhäsalmi Mine

Lisäksi ahvenen lihaksen elohopeapitoisuus määritetään Junttiselällä vuosittain 15-20 cm kokoisista ahvenista. Pitoisuus määritetään kymmenestä ahvenesta. Tulokset tallennetaan kertymärekisteriin (KERTY).

Vuoden 2023 aikana arvioidaan pohjaeläimistön tila ottamalla syvännenäytteet Junttiselältä, Kirkkoselältä ja Isoselältä. Näytteenotossa noudatetaan ekologisen tilan seurannan näytteenotto-ohjetta. Tulokset tallennetaan pohjaeläinrekisteriin (POHJE).

4.3 Leijumatarkkailu

Toiminnan vaikutuksia ilmanlaatuun seurataan mittaamalla kolmen vuoden välein PM₁₀-pitoisuuksia jatkuvatoimisilla analysointilaitteilla kahdessa mittauspisteessä 6 - 8 kuukauden jaksolla. Mittaukset ajoitetaan siten, että hiukkaspitoisuuksia saadaan sekä pölyävämmältä kevät-kesäjaksolta että kostean tai lumisen ajan jaksolta. Viimeisin mittausjakso päättyy elokuussa 2023.

Mittauksen aikana tuulen suuntaa ja ilman lämpötilaa seurataan tunnin välein joko kaivosalueella olevilla havaintolaitteilla tai leijuman mittauspaikan havaintolaitteilla. Raportti koko mittausjaksolta toimitetaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle ja peruspalvelukuntayhtymä Selänteen ympäristötarkastajalle sen valmistuttua.

4.4 Laskeumatarkkailu

Laskeumatarkkailua jatketaan kaivoksella jo pitkään toteutetulla tavalla standardia SFS 3865 mukaillen. Laskeumatarkkailua tehdään kolmen kuukauden jaksoissa 25 tarkkailupisteessä. Laskeumanäytteistä analysoidaan Cu-, Zn-, Fe-, S- ja Pb-pitoisuudet sekä happoon liukenematon aines. Tulokset raportoidaan vuosiyhteenvedossa.

4.5 Sammalten metallipitoisuuden tarkkailu

Sammaltutkimus tehdään kolmen vuoden välein alkaen vuodesta 2007. Sammalnäytteet otetaan standardin SFS 5671 mukaisesti 11 havaintopaikalta. Noin 100 g näyte otetaan kolmesta viimeisimmästä sammalen vuosikasvusta ja säilötään paperipussiin. Näytteistä analysoidaan alkuainepitoisuudet Cu, Zn, Ni, Pb, Cd ja Hg. Raportti toimitetaan sen valmistuttua Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle ja peruspalvelukuntayhtymä Selänteen ympäristötarkastajalle.

4.6 Pyhäjärven pohjasedimentin laadun tarkkailu

Toiminnan vaikutuksia Junttiselän ja Kirkkoselän sedimentin laatuun ja sedimentin paksuuteen seurataan kuuden vuoden välein. Tarkkailu sisältyy Pyhäjoen yhteistarkkailuohjelmaan. Sedimenttinäytteistä määritetään kiintoaine, haihdutusjäännös, hehkutusjäännös, pH, kok.P-, kok.N-, S-, Fe-, Mn-, As-, Cr-, Ni-, Cu-, Zn-, Cd-, Hg- ja Pb-pitoisuudet. Viimeisin sedimenttitutkimus on tehty vuonna 2022. Tutkimustulokset liitetään Pyhäjoen yhteistarkkailun raporttiin.

4.7 Pohjavesitarkkailu

Toiminnan vaikutuksia pohjaveteen seurataan kymmenestä tarkkailupisteestä (A - J) allasalueen ympäristössä ja kolmesta tarkkailupisteestä (Y1-Y3) kaivoksen läheisyydessä. Putket A-D on asennettu vuonna 2008, Putket E-J vuonna 2009 ja putket Y1-Y3 vuonna 2012. Putkien sijainnit on esitetty ku-



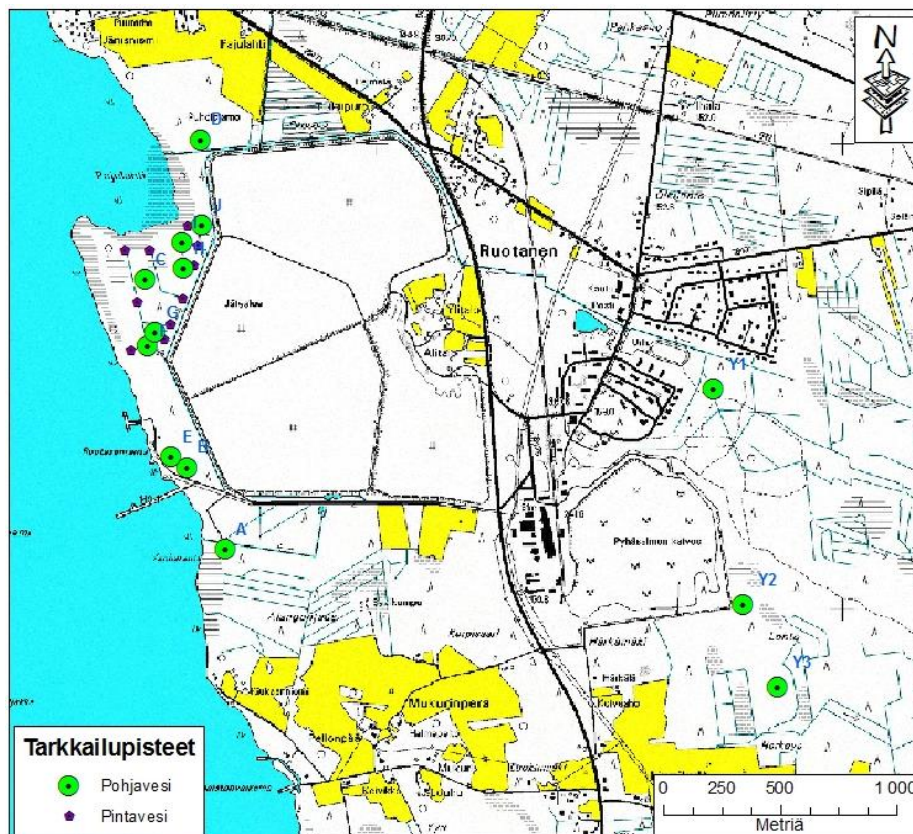
Pyhäsalmi Mine

vassa 5. Pohjavesitarkkailuun lisätään vuoden 2023 aikana kolme uutta kallioon asti ulottuvaa tarkkailuputkea. Putkien sijainti sovitaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa ennen niiden asentamista.

Pohjavedenpinnat mitataan neljä kertaa vuodessa maalís-, touko-, elo- ja lokakuussa. Pohjavesinäytteet otetaan neljä kertaa vuodessa putkista A, D, E ja H sekä kerran vuodessa, lokakuussa, putkista B, C, F, G, I, J, Y1-Y3 sekä uusista kallioon asti ulottuvista tarkkailuputkista. Putket tyhjennetään 2 - 4 päivää ennen näytteenottoa. Näytteistä analysoidaan pH, alkaliteetti, johtokyky, redox-arvo ja happi sekä Cu-, Zn-, Fe-, Mn- ja SO₄-pitoisuudet. Tulokset raportoidaan vuosiyhteenvedossa.

4.8 Suotoalueiden peittämisen vaikutustarkkailu

Suotoalueiden peittämisen vaikutusta tarkkaillaan kohdassa 4.7 mainitun pohjavesitarkkailun lisäksi pintavesinäytteistä peitettyjen metsäojien sulista sekä peittämättömistä metsäojista, yhteensä 12 pisteestä kerran vuodessa touko-kesäkuussa. Näytteistä määritetään pH, sähkönjohtokyky, redox, sulfaatti-, Cu-, Zn-, Fe-, Mn-, Ca, Mg-, Na-, K-, Al- ja V-pitoisuudet. Tulokset esitetään vuosiyhteenvedossa.



Kuva 5. Pohjavesitarkkailun ja suotovesien vaikutustarkkailun näytepisteet

4.8 Marjojen ja sienten raskasmetallipitoisuuksien tarkkailu

Marjojen ja sienten raskasmetallipitoisuudet määritetään vuonna 2023. Näytteistä analysoidaan vähintään Cu, Zn, Ni, Pb, Cd ja Hg -pitoisuudet. Tarkkailupisteiden lukumäärä ja sijainti sovitaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa ennen näytteenottoa.



5 Raportointi

5.1 Tarkkailukaudella tapahtuva raportointi

Laskuojan pH-tiedot ja Tikkalansalmen virtaustiedot, jäteveden juoksutus sekä kuukausittaiset tarkkailutulokset raportoidaan kuukausittain Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle ja peruspalvelukuntayhtymä Selänteen ympäristötarkastajalle.

5.2 Vuosiraportointi

Vuosiyhteenveto toiminnasta, aiheutuneista päästöistä ja muodostuneista, käsitellyistä ja vastaanotetuista jätteistä sekä energian käytöstä toimitetaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle ja peruspalvelukuntayhtymä Selänteen ympäristötarkastajalle. kyseistä kalenterivuotta seuraavan vuoden maaliskuun loppuun mennessä.

Pyhäjoen vesistö- ja kalataloustarkkailun raportointi tehdään tarkkailua toteuttavan konsultin toimesta voimassaolevan ohjelman mukaisesti. Yhteistarkkailun raportointia varten kaivoksen vuosiyhteenveto sekä vaikutustarkkailun yhteenvetoraportti toimitetaan tarkkailua toteuttavalle konsultille hyvissä ajoin ennen yhteistarkkailun valmistumisen määräaikaa. Raportoinnissa hyödynnetään sähköistä tiedonsiirtoa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen ja peruspalvelukuntayhtymä Selänteen kanssa sovittavalla tavalla.

6 Laadunvalvonta

6.1 Yleiset periaatteet

Tarkkailussa käytetään edellä esitettyjä standardeja tai muita viranomaisten hyväksymiä menetelmiä. Jatkuvatoiniset mittalaitteet kalibroidaan laitetoimittajan suositusten mukaisesti.

Kertaluontoisista mittauksista ja vaikutusseurannoista on jätettävä toimenpidesuunnitelma Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle viimeistään kaksi kuukautta ennen niiden aloittamista.

Tarkkailua koskeissa yhteenvetoraporteissa esitetään tulosten lisäksi tarkkailua koskevat epävarmuustekijät sekä käytetyt laskentamenetelmät. Raporteissa esitetään tarpeelliset tarkkailun tarkentamis- ja muutossuosituksset.

6.2 Laboratorioanalyysit

Laboratorioanalyysit tehdään viranomaisten hyväksymiä menetelmiä käyttäen. Päästö- ja vaikutustarkkailun vesi- ja ilmalaskeumanäytteet analysoidaan pääosin ulkopuolisissa, julkisen valvonnan alaisissa laboratorioissa. Osa analyyseistä tehdään kaivoksen omassa laboratorioissa. Laboratorioissa laatua seurataan kaivoksen laatuja järjestelmässä kuvatulla tavalla.

7 Tarkkailukauden kesto ja ohjelman muuttaminen

Pyhäsalmen kaivoksen ympäristötarkkailua toteutetaan tämän ohjelman mukaisesti hyväksymisen jälkeen, ja noudatetaan toistaiseksi. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ja Lapin ELY-keskuksen kalata-



Pyhäsalmi Mine

lousviranomainen voivat myöhemmin tarvittaessa muuttaa antamiaan tarkkailumääräyksiä tai hyväksymäänsä tarkkailusuunnitelmaa luvan tai suunnitelman voimassaolosta huolimatta ympäristönsuojelulain 65 §:n mukaisesti.

Liite 1. Kaivokselta Tiukupuroon johdettavan veden laadun laajassa selvityksessä määritettävät aineet

Sulfaatti	(SO ₄ ²⁻)	Kadmium	(Cd)	Renium	(Re)
Kloridi	(Cl ⁻)	Kalium	(K)	Rikki	(S)
Fluoridi	(F ⁻)	Kalsium	(Ca)	Rubidium	(Rb)
Alumiini	(Al)	Koboltti	(Co)	Rutenium	(Ru)
Antimoni	(Sb)	Kromi	(Cr)	Scandium	(Sc)
Arseeni	(As)	Kulta	(Au)	Samarium	(Sm)
Barium	(Ba)	Kupari	(Cu)	Seleen	(Se)
Beryllium	(Be)	Lantaani	(La)	Sinkki	(Zn)
Boori	(B)	Litium	(Li)	Strontium	(Sr)
Bromi	(Br)	Lutetium	(Lu)	Tallium	(Tl)
Cerium	(Ce)	Lyijy	(Pb)	Tantaali	(Ta)
Dysprosium	(Dy)	Magnesium	(Mg)	Telluuri	(Te)
Elohopea	(Hg)	Mangaani	(Mn)	Terbium	(Tb)
Erbium	(Er)	Molybdeeni	(Mo)	Tina	(Sn)
Europium	(Eu)	Neodyymi	(Nd)	Titaani	(Ti)
Fosfori	(P)	Natrium	(Na)	Torium	(Th)
Gadolinium	(Gd)	Nikkeli	(Ni)	Tulium	(Tm)
Gallium	(Ga)	Niobium	(Nb)	Uraani	(U)
Germanium	(Ge)	Osmium	(Os)	Vanadiini	(V)
Hafnium	(Hf)	Palladium	(Pd)	Vismutti	(Bi)
Holmium	(Ho)	Pii	(Si)	Volframi	(W)
Hopea	(Ag)	Platina	(Pt)	Ytterbium	(Yb)
Iridium	(Ir)	Praseodyymi	(Pr)	Yttrium	(Y)
Jodi	(I)	Rauta	(Fe)	Zirkonium	(Zr)