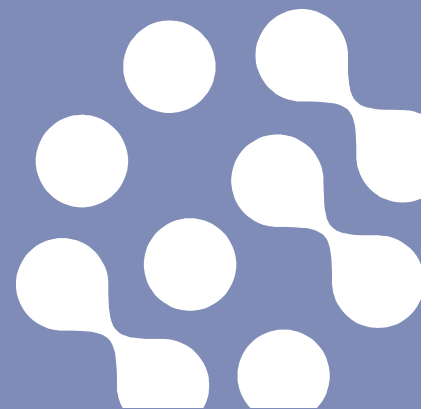




Environment Testing

BOLIDEN KEVITSA MINING OY

# KEVITSAN KAIVOKSEN YMPÄRISTÖTARKKAILUN VUOSIYHTEENVETO 2023



## Sisällysluettelo

<b>1.</b>	<b>JOHDANTO JA LUPATILANNE.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>KÄYTTÖTARKKAILU (BOLIDEN KEVITSA MINING OY) .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>PÄÄSTÖTARKKAILU .....</b>	<b>4</b>
3.1	VESIPÄÄSTÖT.....	4
3.2	RIKASTUSHIEKAT.....	7
3.3	SIVUKIVIEN LAATU .....	7
3.4	LÄMPÖLAIKOKSEN TUHKAT .....	8
3.5	KAIVOSKONEKORJAAMON HIEKANEROTUSKAIVON HIEKKA .....	9
<b>4.</b>	<b>PINTAVESIEN TARKKAILU .....</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>POHJAVESIEN TARKKAILU .....</b>	<b>12</b>
<b>6.</b>	<b>BIOLOGINEN TARKKAILU PINTAVESISSÄ .....</b>	<b>14</b>
6.1	PIILEVÄTARKKAILU.....	14
6.2	KALASTUSTIEDUSTELU.....	14
<b>7.</b>	<b>BIOLOGINEN TARKKAILU MAA-ALUEILLA.....</b>	<b>16</b>
7.1	SATOJÄRVEN LINNUSTOSEURANTA .....	16
7.2	UIVELON- JA TELKÄNPÖNTTÖJEN SEURANTA .....	16
7.3	VIITASAMMAKKOSEURANTA .....	17
7.4	HIUSKOUKKUSAMMAL .....	17
<b>8.</b>	<b>ILMAN LAATU .....</b>	<b>18</b>
8.1	PÖLYLASKEUMA .....	18
<b>9.</b>	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>19</b>

### LIITTEET (Sisällysluettelon mukaisesti)

- Käyttötarkkailu
- Päästötarkkailu
- Pintavedet
- Pohjavedet
- Biologinen tarkkailu pintavesissä
- Biologinen tarkkailu maa-alueilla
- Ilman laatu

# 1. JOHDANTO JA LUPATILANNE

Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto myönsi 2.7.2009 Kevitsan kaivokselle ympäristö- ja vesitalousluvan (Nro 46/09/1). Kaivoksen rakennustyöt aloitettiin keväällä 2010 ja kaupallinen tuotanto alkoi elokuussa 2012. Vuosien 2013 ja 2014 aikana kaivoksen käsiteltyjä ylitevesiä johdettiin Vajukosken altaaseen Pohjois-Suomen aluehallintoviraston myöntämien määräaikaisten vesienjohtamislupien mukaisesti. Kaivokselle myönnettiin tuotannon laajentamisen ympäristö- ja vesitalouspa 11.7.2014 (Nro 79/2014/1).

Ympäristö- ja vesitalousluvan (Nro 79/2014/1) lupamääräyksen 27 mukainen hajapölypäästöjen hallintasuunnitelma sekä lupamääräyksen 29 mukainen selvitys kaivostoiminnan vaikutuksesta ilman laatuun kaivoalueen ulkopuolella on toimitettu Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle (PSAVI). Pohjois-Suomen aluehallintovirasto antoi 9.12.2016 päätöksen (Nro 164/2016/1, Dnro PSAVI/2324/2015), jolla muutettiin lupamääräystä 27 ja annettiin uudet lupamääräykset A-D. Näillä määräyksillä yhtiötä veloitettiin

**A.** tekemään ELY-keskuksella lupamääräyksen 7 mukainen ilmoitus, mikäli tiealueiden ja muiden hajapölypäästöjä aiheuttavien alueiden pölyntorjunnassa on tarkoitus ottaa käyttöön pölynsidontakemikaaleja.

**B.** esittämään 31.8.2019 mennessä Lapin ELY-keskukselle teknis-taloudellinen selvitys laitosmaisen pölynpoiston järjestämisestä tarvekiven murskausyksikköön sekä arvio kiinteällä pölynpoistojärjestelmällä saavutettavasta pölypäästöjen vähenemästä ja tämän vaikutuksista ilman laatuun.

**C.** ottamaan käyttöön kameravalvontajärjestelmä, joka kattaa keskeisimmät hajapölypäästöjä aiheuttavat kohteet (rikastushiekka-allas A ja malmitie) vuoden 2017 loppuun mennessä. Kamerakuva on kytkettävä näkyviin valvomoon, jossa on päivystys ympäri vuorokauden.

**D.** Kaivoksen päästöjä ilmaan ja niiden aiheuttamia ilman laadun muutoksia on seurattava kolmen vuoden välein vähintään kahdesta pisteestä, joista toinen on nykyinen kaivoksen mittauspiste ja toinen kaivospiirin ulkopuolella, sen rajan läheisyydessä oleva ja vallitsevien tuulensuuntien alapuolella yläpuolella oleva, ELY-keskuksen kanssa sovittava piste.

Boliden Kevitsa Mining Oy jätti Pohjois-Suomen aluehallintovirastoon Kevitsan kaivoksen ympäristöluvan nro 79/2014/1 lupamääräyksen 22 mukaisen selvityksen 27.2.2015. Lupamääräyksessä vaadittiin laadittavaksi yksityiskohtainen suunnitelma vesitaseen hallitsemiseksi sekä käsiteltyjen jätevesien vesistöön johtamiseksi ja niistä aiheutuvien haittojen vähentämiseksi. Pohjois-Suomen aluehallintovirasto antoi päätöksen asiasta 21.4.2017 (Nro 27/2017/1, Dnro PSAVI/600/2015) ja muutti selvityksen perusteella ympäristöluvan lupamääräyksiä 12, 13, 14, 16, 17, 18 ja 19.

Yhtiö jätti Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle 17.8.2018 hakemuksen, jolla haettiin olennaista muutosta koskien kaivoksen sivukivialueen korottamista. Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto antoi 19.6.2019 päätöksen (Nro 87/2019, Dnro PSAVI/3279/2018), jonka mukaisesti sivukivialuetta voidaan korottaa tasolle N60 +310 saakka. Päätöksessä muutettiin ympäristöluvan 79/2014/1 lupamääräyksiä 46 ja 82 sekä annettiin uusi lupamääräys 39a. Määräykset koskevat sivukivialueen ylintä täyttötasoa (LM 46), jätteitä ja jätteen käsittelytoimintaa sekä kaivannaisjätteen jätealueita koskevaa vakuutta (LM 82). Uusi lupamääräys velvoitti yhtiötä toimittamaan aluehallintovirastoon hakemuksena sivukivialuetta koskeva päivitetty sulkemis-, maisemointi- ja jälkihoitosuunnitelma ja sen perusteella tarkistettu kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma liitteineen. Yhtiö on toimittanut Käyttötarkkailun vuosiraportti 5 (42) 2022 28.2.2023 voimassa olevien lupamääräysten mukaisesti kaivoksen päivitetyn sulkemissuunnitelman ja sen perusteella tarkistetun kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman liitteineen toiminnan olennaista muuttamista koskevana lupahakemuksena Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle 31.10.2019 mennessä. Hakemus on kuulutettu ja kuulutuksessa tullessiin kommentteihin on annettu vastine sekä hakemusta täydennetty 31.12.2020 päivätyillä lisäyksillä. Yhtiö on toimittanut 4.11.2022 asialle (PSAVI/9287/2019) sulkemissuunnitelmaa koskevat täydennykset aluehallintoviranomaisen pyynnöstä. Pohjois-Suomen aluehallintovirasto antoi 24.5.2023 asiaan liittyvän osittaisen päätöksen (Nro 80/2023, Dnro PSAVI/9287/2019) sivukivialueiden läjitysalueiden, pintamaiden läjitysalueiden ja vakuuden osalta. Aluehallintovirasto yhdisti sulkemista koskevan asian vireillä olevaan Kevitsan kaivoksen toiminnan laajentamista koskevaan hakemusasiaan Dnro PSAVI/6171/2022. Sulkemista koskevan osittaisen lupapäätöksen mukaisen toiminnan aloittamisen lupa muutoksenhausta huolimatta myönnettiin 18.8.2023 (PSAVI/8901/2023).

Yhtiö teki Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle 24.6.2019 ilmoituksen ympäristönsuojelulain 31 §:n mukaisesta koeluonteisesta toiminnasta, jossa Kevitsan kaivoksen toiminnassa muodostuvan öljyä sisältävän louheen ja hiekanerotuskaivolietteen puhdistamiseen testataan uutta ex situ - menetelmää. Pohjois-Suomen aluehallintovirasto antoi asiasta myönteisen päätöksen 31.7.2019. Koetoiminta jatkui vuoden 2020 loppuun saakka. Kevitsan kaivos toimitti ELY-keskukselle hyväksyttäväksi suunnitelman koetoiminnassa syntyneiden jätteiden jatkokäsittelystä ja sijoittamisesta. ELY-keskus on hyväksynyt esityksen siten, että osa massoista voidaan sijoittaa kaivoksen sivukivialueelle ja osa toimittaa muualle käsiteltäväksi. Koetoiminta-alueelta on käsitelty öljyisiä jätteitä yhteensä 300 tonnia, jotka on sijoitettu ja toimitettu jatkokäsiteltäväksi esityksen mukaisesti.

Yhtiö jätti Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle 19.5.2020 ilmoituksen ympäristönsuojelulain 31 §:n mukaisesta koeluonteisesta toiminnasta, jossa tarkoituksena on kokeilla kaivoksen päivitetyn sulkemissuunnitelman mukaista 300 mm:n tiivismoreenikerroksen sekä kahden eri paksuisen roudalta suojaavan moreenikerroksen soveltuvuutta sivukivialueen maisemoinnissa. Pohjois-Suomen aluehallintovirasto antoi asiasta myönteisen päätöksen 12.6.2020 (Nro 79/2020 Dnro PSAVI/3860/2020). Koeluonteisen toiminnan tavoitteena on ollut saada selville, täyttääkö uudessa sulkemissuunnitelmassa esitetty peittorakenne suunnitelman tavoitteet suuremmissa mittakaavassa toteutettuna ja voidaanko sivukivialueen vaiheittainen sulkeminen aloittaa kyseistä rakennetta käyttämällä. Koetoiminta jatkui vuoden 2022 loppuun saakka ja siitä toimitettiin loppuraportti Lapin ELY-keskukselle 6.2.2023 sekä aluehallintovirastolle 7.2.2023 lisätiedoksi sulkemissuunnitelman lupahakemukseen (PSAVI/9287/2019). Pohjois-Suomen aluehallintovirasto antoi 24.5.2023 asiaan liittyvän osittaisen päätöksen (Nro 80/2023, Dnro PSAVI/9287/2019) sivukivialueiden läjitysalueista. Lupa muutoksenhausta huolimatta myönnettiin 18.8.2023 (PSAVI/8901/2023). Yhtiö jätti hakemuksen 31.10.2023 sivukivialueen peiton kerrospaksuuden muuttamiseksi (PSAVI13455/2023).

Yhtiö jätti Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle 31.5.2021 ilmoituksen ympäristönsuojelulain 31 §:n mukaisesta koeluonteisesta toiminnasta, jolla selvitetään kaivoksen sivukivialueen suunnitellun pintarakenteen rakennettavuutta ja toimivuutta. Pohjois-Suomen aluehallintovirasto antoi asiasta myönteisen päätöksen 23.7.2021 (Nro 137/2021, Dnro PSAVI/4993/2021). Koetoiminnassa testattava rakenne on bentoniittimaton ja lujiteverkon sekä moreenikerroksen yhdistelmä. Koetoiminnan tavoitteena on saada tietoa bentoniittimaton ja lujiteverkon muodostaman tiivistysrakenteen rakennettavuudesta ja sen pysyvyydestä tavanomaista jyrkemmässä luiskassa, jonka kaltevuus on noin 1:2,3. Bentoniittimatto ja lujiteverkko yhdessä moreenikerroksen kanssa muodostavat myös yhdistelmärakenteen, jonka hapen ja veden läpäisevyyttä ja sen vaikutusta sivukivialueelta tuleviin päästöihin selvitetään koetoiminnan aikaisella tarkkailulla. Lähtökohtaisesti koerakenteessa testataan lisäksi kahta eri bentoniittimaton ja lujiteverkon päälle tulevan moreenikerroksen paksuutta. Koetoiminta-alueen rakentaminen on valmistunut syyskuussa 2021. Lupamääräyksen 8 mukaisesti koeluonteisesta toiminnasta on kahden kuukauden kuluessa sen lopettamisesta toimitettava yhteenvedoraportti Lapin ELY-keskukselle sekä Sodankylän kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Koetoiminta oli tarkoitus kesäaikaan vuoden 2023 loppuun saakka, mutta yhtiö teki ilmoituksen 7.6.2023 koeluonteisen toiminnan jatkamisesta 31.10.2024 asti. Pohjois-Suomen aluehallintovirasto antoi 8.9.2023 päätöksen (Nro 132/2023, Dnro PSAVI/7568/2023) koetoiminnan jatkamisesta.

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto 1.3.2021 antanut vesilainmukaisen vesitalouspäätöksen (Nro 36/2021, Dnro PSAVI/499/2019), joka koskee pohjaveden pinnan alentamista suojapumppeuksin Käyttötarkkailun vuosiraportti 6 (42) 2022 28.2.2023 rikastushiekka-altaan A ympäristössä. Lupapäätöksen mukaisesti enintään 1 500 m<sup>3</sup> /vrk rikastushiekka-altaan A luoteispuolelle sijoitetusta 12 suojapumpauskaivosta. Pumppaustavoitteisiin ei ole päästy vuoden 2021 aikana ja suojapumppeuksia tehostettiin vuoden 2022 aikana. Kaivosyhtiö toimitti LAPELY:lle vuosiraportin suojapumppeuksesta 30.6.2023, jota täydennettiin vielä 1.11.2023 toimivuuden arvioinnilla. Raportissa todettiin, että maaliskuusta 2022 lähtien kaivojen monitorointiaineisto on luotettavaa ja ettei haitta-aineita ole kulkeutumassa kaivospiiriin ulkopuolelle pohjaveden mukana suojapumppeusten ansiosta ja voidaan todeta suojapumppeusten toimivan.

Pohjois-Suomen aluehallintoviraston 11.7.2014 päätöksessä nro 79/201/1 määrättiin luvan saaja (ent. FQM, nykyinen Boliden Kevitsa) toimittamaan hakemus ympäristöluvan määräysten tarkistamiseksi aluehallintovirastolle viimeistään 31.8.2019. Yhtiö laitto kaivoksen ympäristö- ja vesitalousluvan tarkistamista koskevan hakemuksen vireille aluehallintovirastoon ELY-keskuksen kanssa sovittuun vuoden 2021 lopussa, 28.12.2021. Pohjois-Suomen aluehallintoviraston päätöksessä 4.2.2022 (Nro 16/2022, Dnro PSAVI/11747/2021) hakemus jätettiin tutkimatta ja yhtiö ilmoitti jättävänsä uuden hakemuksen huhti-

---

kesäkuussa 2022. Yhtiö toimitti 31.5.2022 Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle hakemuksen ympäristö- ja vesitalousluvan tarkastamiseksi (PSAVI/6171/2022). Aluehallintovirasto pyysi lisäselvitystä asialle 27.9.2022. Yhtiö pyysi lisää aikaa selvityksen laatimiseen ja toimitti täydennykset aluehallinnon asiointipalveluun 30.12.2022 myönnettyssä lisäajassa. Hakemusta on täydennetty vuoden 2023 aikana uusimmilla tiedoilla ja yhtiö jätti lupahakemuksen rikastushiekka-altaan A lounaisosan suojapumppauksia koskevan lupa-asian eriyttämiseksi. Hakemuskulutus oli 6.7.2023 ja yhtiö jätti annettuihin lausuntoihin ja mielipiteeseen vastineensa 31.1.2024.

Vireillä olevien lupahakemustan lupahakemusasiakirjat löytyvät aluehallintoviraston vesi- ja ympäristölupien sähköisestä tietopalvelusta ([ylupa.avi.fi](http://ylupa.avi.fi)).

## 2. KÄYTTÖTARKKAILU (BOLIDEN KEVITSA MINING OY)

Kevitsan kaivoksen käyttötarkkailun vuosiyhteenvedo vuodelta 2023 on esitetty vuosiraportin liitteenä.

## 3. PÄÄSTÖTARKKAILU

### 3.1 Vesipäästöt

Vuonna 2023 Kevitsan kaivoksen vesipäästöjen tarkkailua toteutettiin vuonna 2020 laaditun tarkkailuohjelman mukaisesti, viimeisin päivitys ohjelmaan on tehty 16.12.2021. Kaivosalueella laadultaan heikentyneitä vesiä muodostuu rikastusprosessissa, kaivoksen kuivatusvesistä, saniteettivesistä sekä läjitys- ja toiminta-alueiden suoto- ja valumavesistä.

Kaikki alueella muodostuvat mahdollisesti laadultaan heikentyneet vedet johdetaan vesivarastoaltaaseen. Vettä kierrätetään prosessiin vesivarastoaltaalta ja ylimääräinen vesi johdetaan vesivarastoaltaalta ETP- tai METP laitokselle käsittelyyn. Vuoden 2023 kesän aikana, 1.6.-30.9. osa vesienkäsittelylaitoksilla käsitellystä vedestä johdettiin pintavalutuskentälle ja osa suoraan pintavalutuskentän ohituslinjaa pitkin kentän jälkeiseen tasausaltaaseen, josta ne on johdettu edelleen Kitiseen. Vuonna 2023 vesiä käsiteltiin 2,92 Mm<sup>3</sup>, pumppausmäärä nousi vuoden 2022 määrästä 2,16 Mm<sup>3</sup>, ollen alle vuosien 2020 ja 2021 pumppausmäärien (3,94 Mm<sup>3</sup> ja 3,64 Mm<sup>3</sup>). Puhdistettuja ylitevesiä johdettiin pintavalutuskentälle vuonna 2023 yhteensä 0,23 Mm<sup>3</sup> 1.6.-30.9. välisenä aikana.

Pintavalutuskentälle tai suoraan vesistöön johdettavien vesien pitoisuudet täyttivät ympäristölupamääräyksessä esitetyt rajat, yhtä vesienkäsittelylaitoksen käynnistyksen (19.7. KevP-10a) yhteydessä havaittua pH-tulosta lukuun ottamatta. Raja on asetettu pintavalutuskentälle tai suoraan vesistöön johdettavan veden nikkeli- ja kuparipitoisuudelle sekä liukoisen elohopean ja kadmiumin pitoisuudelle, veden pH:lle, kiintoaineen hehkutusjäännökselle, sekä nikkelin ja kuparin kokonaiskuormitukselle. Lisäksi poisjohdettavalle vedelle on määrien rajoituksia, ja kokonaistypen pitoisuuksille toimenpideraja-arvo.

Ympäristöluvan mukaisesti vesivarastoaltaaseen johdettavan veden nikkelpitoisuus on oltava alle 5 mg/l, koska allas on toteutettu maapohjaisena. Vuonna 2023 vesivarastoaltaalle johdettavien vesien (KevP-1V2, KevP-2, KevP-3b, KevP-6, KevP-8, KevP-10 ja KevP-19) tarkkailunäytteissä nikkelpitoisuudet jäivät selvästi alle luparajan 5 mg/l tason.

Kitiseen pumpattava vesi korreloi voimakkaasti vesienkäsittelystä lähtevän veden kanssa, koska suurin osa käsitellyistä vesistä ohittaa nykyään pintavalutuskentän. Natriumin ja kloridin sekä sitä kautta sähkönjohtavuuden vuosikeskiarvoissa havaittavissa ollut pidempiaikainen nouseva trendi jatkui vuonna 2023, vuoden 2022 väliaikaisen laskun jälkeen. Lokakuun 30. päivän näytteessä oli havaittavissa jäämiä öljyhiilivedyistä, summapitoisuuden ollessa 190 mg/l. Toksisuustesteissä oli havaittavissa leväkasvuston inhibiota (kasvunestoa) viidessä eri näytteessä, TU-indeksi jäi näissä näytteissä arvoon <2, mikä luetaan luokkaan ei toksista. Vuonna 2022 vastaavia tuloksia ei havaittu. Pumpattavat vedet täyttivät lupamääräykset. Kitiseen pumpattavien vesien nikkeli- ja kuparikuormitus oli 136 kg (vuonna 2022 116 kg, 2021 229 kg, 2020 190 kg, vuonna 2019 162 kg ja vuonna 2018 183 kg). Kuparikuormitus oli edellisten vuosien tapaan pientä, noin 2,6 kg. Kuormitusraja-arvot ovat 650 kg nikkelille ja 200 kg kuparille.

Ympäristölupamääräysten mukaisesti talousjätevedet on käsiteltävä jätevedenpuhdistamolla siten, että puhdistusteho- ja pitoisuusraja-arvovaatimukset saavutetaan. Teollisuuden Vesi Oy on vastannut saniteettipuhdistamon toiminnan kehittämistä helmikuusta 2017 lähtien ja puhdistamolla uudistettiin automatiikkaa, mittalaitteistoja ja kehitettiin jälkiselkeytystä vuosina 2018-2019. Toimenpiteet paransivat puhdistamon toimintaa huomattavasti ja vuosina 2019-2023 vaatimukset on saavutettu. Vuonna 2023, vuoden 2022 tapaan kiintoaineen reduktio 88% jäi hieman alle reduktiovaatimuksen tason 90%, mutta lähtevän veden vuosikeskiarvo 22,8 mg/l täytti vaihtoehtoisen vaatimustason <35 mg/l.

Avolouhoksen kuivatusvesien vuoden 2023 tulokset olivat yhteneväisiä edellisvuosien vastaaviin tuloksiin ja nikkelpitoisuudet täyttivät lupamääräykset. Pisteen KevP-1V2 veden laatu on tasoittunut ja osittain parantunut viime vuosina. Vuoden 2017 lopulla käyttöön otettu öljynerotusallas toimii myös esim. kiintoaineen selkeytsalanaan, jolloin alkuvuosien suuret pitoisuusvaihtelut ovat tasoittuneet. Avolouhoksesta pumpattavan kuivatusveden määrä nousi hieman vuodesta 2022, ollen alle vuosien 2020 ja 2021 pumppausmäärien.

Sivukivialueelta vesivarastoaltaalle johdettavien vesien tarkkailu aloitettiin syyskuussa 2012, kun sivukivien läjitys alkoi alueelle 1a. Vuoden 2023 aikana sivukiveä läjitettiin vuoden 2022 tapaan alueille 1a, 1b, 2a, 2b ja 3a. Vuoden 2023 tuloksien perusteella sulfaattipitoisuuksien ja sähkönjohtavuuden nousevat trendit näyttäisivät olevan tasoittumassa, mutta edelleen pienoissessa nousussa. Alueen vesien pH-arvot lähtivät laskuun loppuvuodesta, useamman vuoden nousevan suuntauksen jälkeen. Arvojen muutosten taustalla on todennäköisesti läjitettävän sivukiven ominaisuudet (esim. kalsium) ja toisaalta ympäritöstä kaivosalueelle tulevien luontaisten happamien suovesien vähentyminen alueella. Vuonna 2023 kalsiumpitoisuudet ja muut siihen läheisesti liittyvät alkuaineet olivat laskussa. Nikkelipitoisuudet ja kokonaistyyppipitoisuudet olivat laskussa, kuten myös ammoniumtyppipitoisuudet.

Sivukivialueen pohjatyöt on saatu suurimmaksi osaksi valmiiksi ja vesien johtamisjärjestelyiden vakioituminen ovat pienentäneet tulosten hajontaa. Vuodenaikaisvaihtelut ja suotovesien pumppausmäärät vaikuttavat kuitenkin selvästi vesinäytteiden pitoisuuksiin.

Malmin varastoalueen, ROMpadin suotovesien osalta yleiset tulokset olivat nousussa pisteellä KevP-3b ja laskussa pisteellä KevP-3c vuoden 2022 tapaan. Nopean kierron ansiosta malmin hapettumista ei ehdi varastoalueella tapahtua ja esimerkiksi sulfaattipitoisuudet ovat keskimäärin pienempiä kuin sivukivialueen vesissä.

Lämpölaitoksen savukaasupesurin lauhdevesien (KevP-5) pitoisuudet vaihtelevat käytetyn polttoaineen (hake, öljy) mukaan. Maaliskuun 2023 näytteestä havaittiin runsaammin kiintoainesta, sekä arseenia ja fosforia kuin aikaisemmista tarkkailunäytteistä, muuten vuoden 2023 pitoisuudet olivat edellisvuosien vaihtelurajoissa.

Hulevesialtaalle on johdettu 15.3.2022 alkaen rikastushiekka-altaan A luoteispuolen vesiä, rikastushiekka-altaan A:n sijaan. Muutosten myötä hulevesialtaalta vesivarastoaltaalle johdettavien vesien pumppausmäärät ovat kasvaneet huomattavasti ja samalla vesinäytteiden pitoisuuksissa oli havaittavissa muutoksia. Suurimmat muutokset havaittiin vesien sulfaatti-, kloridi-, kalium-, kalsium- ja natriumpitoisuuksissa, nikkelpitoisuudet sen sijaan pysyttelivät aikaisemmillä matalilla tasoillaan. Vuoden 2023 tulokset olivat yhteneväisiä vuoden 2022 tuloksiin, vesien strontium- ja sulfaattipitoisuudet nousivat keskimäärin hieman vuodesta 2022, typpi- ja nikkelpitoisuudet laskivat.

Tarkkailupisteiden KevP-8 ja KevP-8a keskeisistä pitoisuuksista sulfaatin ja kloridin, sekä kalsiumin ja natriumin pitoisuuksissa on voimassa pidempiaikainen nouseva suuntaus, joka jatkui vuonna 2023. Näiden johdosta myös sähkönjohtavuus on nousussa. Sen sijaan nikkeli- ja kokonaistyyppipitoisuudet laskivat vuonna 2023. Muutamissa näytteissä kiintoainepitoisuudet olivat edellisvuosien tapaan korkeita, mikä nosti myös määritettyjä pitoisuuksia, varsinkin kokonaispitoisuuksia. Kiintoaineksen lähteenä on rikastushiekka, mikä ei ehdi laskeutua ennen pumppaamaa todennäköisesti jääkannen päällä tapahtuvien oikovirtausten vuoksi. Tästä johtuen kiintoainepitoiset näytteet eivät luonnehdi vesijakeen yleisiä pitoisuuksia.

Rikastushiekka-aldaiden A suotovesissä on ollut havaittavissa tasaisesti kasvavat trendit kloridi- ja sulfaattipitoisuuksissa. Kokonaistyyppipitoisuudet laskivat vuosina 2018/2019 tasolle noin 1,0 mg/l, missä ovat pysytelleet siitä lähtien. Vesien pH-arvoissa on ollut tasoero pohjoisten ja eteläisen tarkkailupisteiden välillä vuodesta 2019 alkaen, arvoissa ei ole havaittu trendimuutoksia sen jälkeen. Nikkelipitoisuudet ovat pysytelleet melko tasaisina tarkkailun aloituksesta lähtien, keskipitoisuudet laskivat hieman (noin 10 %) vuonna 2023 vuoden 2022 tuloksista. Rikastushiekka-aldaiden suotovesistä oli havaittavissa systemaattisesti kasvavat trendit alkalimetalleissa vuoteen 2021 asti, vuosina 2022 ja 2023 pitoisuudet ovat olleet tasaisia. Alkuaineiden keskiarvopitoisuudet laskivat kalsiumin, magnesiumin ja natriumin osalta vuonna 2023 hieman vuoden 2022 keskiarvoista, vaikka vuoden lopulla pitoisuudet olivat nousussa yksittäisissä näytteissä.

Rikastushiekka-altaan B näytteiden perusteella vuonna 2023 kloridi- ja natriumpitoisuudet, sekä niiden johdosta myös sähkönjohtavuus kääntyivät nousuun, myös nikkelpitoisuudet kääntyivät nousuun vuoden 2022 laskun jälkeen. Sulfaattipitoisuudet lähtivät vuoden aikana laskuun ja kokonaistypen laskeva suuntaus jatkui myös vuonna 2023. Juorusalaojan vesissä (KevP-4b1) on nähtävissä vastaavat trendit kuten itse altaan vedessä.

Vesivarastoaltaan kloridi- ja sulfaattipitoisuuksissa sekä sähkönjohtavuudessa on ollut havaittavissa pidempiaikainen nouseva trendi. Vuoden 2023 tulosten myötä suurin nousu näyttäisi taittuneen ja kloridin osalta trendi on kääntymässä laskuun loppuvuoden tulosten myötä. Sen sijaan kokonaistypen sekä kokonaisnikkelin keskipitoisuudet ovat olleet vuodet 2022 ja 2023 alle aikaisempien vuosien tulosten, kokonaistypen osalta trendi on edelleen laskeva. Altaan vesien molybdeeni, strontium ja vanadiinipitoisuudet

ovat nousussa, kuten tarkkailupisteellä KevP-8, muut alkuaineet pääsääntöisesti laskivat vuonna 2023 vuoden 2022 tuloksista. Vesivarastoaltaan vedet koostuvat eri toiminta-alueiden vesistä, joista suurin osa tulee rikastushiekka-altaalta A tarkkailupisteiden KevP-8 ja KevP-8a kautta.

Vesienkäsittelystä lähtevien vesien sulfaatti-, natrium- ja rikkipitoisuudet, sekä niiden kautta sähkönjohtavuus olivat nousussa vuonna 2023, nouseva kehitys on alkanut vuonna 2021. Sen sijaan nikkeli- ja typpipitoisuudet ovat olleet vuodet 2022 ja 2023 alle vuoden 2021 tulosten, typpipitoisuuksissa on havaittavissa edelleen laskeva suuntaus.

Pintavalutuskentälle pumpattiin vuonna 2023 vesiä noin 0,23 Mm<sup>3</sup>, mikä oli vähemmän kuin vuonna 2022 (0,33 Mm<sup>3</sup>). Vaikka kentälle pumpattavissa vesissä (KevP-10a) kloridi- ja sulfaattipitoisuuksissa, sekä sitä kautta sähkönjohtavuudessa oli havaittavissa nousevaa trendiä vuonna 2023, itse pintavalutuskentän uoman (KevP-12) vesissä vastaavaa kehitystä kesän ajalta ei ollut havaittavissa. Pintavalutuskentällä tapahtui reduktiota vuonna 2023, ammoniumtyypin osalta keskimääräinen reduktio oli 81%.

Pintavalutuskentän tausta- ja niskaojien pitoisuudet ovat olleet pääsääntöisesti tasaisia vuodesta 2018 alkaen, josta lähtien suurin osa ylitevesistä on ohittanut pintavalutuskentän. Näin ylitevesien vaikutus pintavalutuskentälle ja sitä kautta ympärysojiin on pienentynyt. Oikovirtauksia ei ole tulosten mukaan havaittavissa.

Mataraojan eteläisestä haarasta mitattiin elokuun 10. päivä pisteen normaalitasosta poikkeavia pitoisuuksia. Pisteeltä haettiin uusintanäyte heti 11.8. ja seuraava 21.8., näiden näytteiden pitoisuudet olivat pisteelle tyypillisiä tuloksia. Havaittujen muutosten taustalla oli pintavalutuskentän keruualtaan purkuputken Y-haarassa havaittu vuoto 10.8.2023, minkä seurauksena käsitellyjä ylitevesiä suotautui maaperän läpi viereiseen ojaan ja sitä kautta Mataraojaan. Alavirran pisteellä KevS-4 vastaavia muutoksia ei havaittu. Tulosten perusteella läheiseltä pintavalutuskentältä tai muilta toimintoalueilta ei kuitenkaan pääse suotautumaan vesiä suoraan Mataraojaan, tämän kaltainen vaikutus olisi nähtävissä tuloksissa pidempiaikaisena nousevana suuntauksena esimerkiksi sulfaattipitoisuuksissa. Alkalimetallien (K, Ca, Mg ja Na) osalta nouseva suuntaus käynnistyi uudelleen vuonna 2023 vuoden 2022 laskun jälkeen. Pohjoisen haaran (KevP-160) vuoden 2023 tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin. Pitoisuustasoihin pohjoisen haaran tulokset ovat keskimäärin pienempiä kuin tarkkailupisteen KevP-103, mutta näytteitä otetaan tältä pisteeltä vain sulan veden aikaan, jolloin konsentraatiot ovat luonnostaan pienempiä.

Öljynerotuskaivojen osalta havaittiin polttoaineen jakeluaseman lähtevältä kaivolta (KevP-15d2) 14.6. THC-summapitoisuudeksi tulos 5,9 mg/l (luparaja 5,0 mg/l), jaekohtaisten tulosten ollessa C10-C21 2,7 mg/l ja C21-C40 3,2 mg/l. Kaivo puhdistettiin ja uusintanäytteessä 2.8. summapitoisuus jäi tasoon 0,16 mg/l. Muilla tarkkailukaivoilla lähtevän kaivon pitoisuudet vaihtelivat välillä <0,05-3,6 mg/l.

Lähtökaivoilta määritettyjen VOC-jakeiden osalta etanolia oli havaittavissa Vainion varikkoalueen lähtökaivolta (KevP-15j2) 1.6. otetusta näytteestä pitoisuus 450 mg/l, uusintanäytteessä 14.6. pitoisuus oli laskenut pitoisuuteen 23 mg/l. Konekorjaamon lähtökaivolta (KevP-15a2) havaittiin 14.6. otetussa näytteessä jonkin verran heksaania (9 µg/l), heptaaania (52 µg/l), metyyliisyklopentaania (12 µg/l) ja sykloheksaania (83 µg/l). Kaivolta haettiin uusintanäyte 2.8., jolloin heksaani- ja heptaanipitoisuuksia ei havaittu, ja metyyliisyklopentaanipitoisuus oli laskenut tasoon 2,2 µg/l ja sykloheksaanipitoisuus tasoon 12 µg/l.

Tarkkailunäytteiden ohessa tehtyjen kenttämittausten vastaavuus laboratoriotuloksiin on ollut useamman vuoden erinomaisella tasolla sähkönjohtavuuden osalta. Myös laatu- ja näytteenavun avulla määritetyt epävarmuudet olivat hyvällä tasolla sulfaatin, kloridin ja sähkönjohtavuuden osalta. Nikkelipitoisuuksissa muutama näytepari nosti epävarmuutta, muuten vastaavuudet olivat hyvällä tasolla tämänkin parametrin osalta.

Vesipäästöjen tarkkailua esitetään jatkettavaksi vuonna 2024 vastaavassa laajuudessaan tarkkailuohjelmaa noudattaen.



## 3.2 Rikastushiekat

Vuoden 2023 tarkkailunäytteistä tehtiin NAG-testit ja määritettiin kokonaismetallit vain kahdesti, aikaisempina vuosina testaus on tehty yleensä neljä kertaa. ABA-testaukset onnistuivat tarkkailusuunnitelman mukaisesti kuukausittain.

### Rikastushiekka A

Rikastushiekan A osalta kuparin ja nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot kaikissa tutkituissa näytteissä, kuten tekivät myös vuonna 2022. Kromin joulukuun pitoisuus 260 mg/kg alitti ylemmän ohjearvon. Keskimääräinen kromipitoisuus laski vuonna 2023 tulokseen 520 mg/kg, mutta keskipitoisuus ylittää, edellisten tarkkailuvuosien tapaan selvästi ylemmän ohjearvon tason, kuten myös kuparin ja nikkelin keskipitoisuudet.

Rikastushiekan A keskimääräisissä kuparin ja nikkelin kokonaispitoisuuksissa on havaittavissa pidempiaikainen laskevaa suuntausta vuoden 2020 tuloksista lähtien. Laskeva trendi jatkui vuonna 2023 ja kuparin sekä nikkelin keskipitoisuudet olivat viime vuonna tarkkailuhistorian pienimmät tulokset (Cu 300 mg/kg ja Ni 555 mg/kg).

Tuotannon ja velvoitetarkkailun yhteydessä määritetyt rikkipitoisuudet olivat vuosikeskiarvojen perusteella yhteneväisiä toisiinsa (0,72 %). Pientä eroavaisuutta kuukausitasolla oli havaittavissa, mutta pitoisuustasojen muutokset olivat pääsääntöisesti yhteneväisiä aineistojen välillä. Pienet eroavaisuudet aineistojen välillä selittyvät hieman erilaisella näytteenkäsittelyllä ja partikkelikoolla. Havaitut rikkipitoisuudet alittivat vuonna 2023 ympäristöluvan mukaisen tavoitearvon 0,8 % tason, vuonna 2022 kyseinen tavoitearvo ylittyi (0,84 %).

Rikastushiekka A luokiteltiin kuukausittain tehtyjen ABA-testien perusteella mahdollisesti happoa tuottavaksi (PAF) kaivannaisjätteeksi keskimääräisen rikkipitoisuuden ja NPR-luvun perusteella. Joulukuussa tehdyn NAG-testin NAGpH-arvojen sekä NAPP-arvojen perusteella rikastushiekan A kokoomanäyte luokiteltiin sen sijaan luokkaan ei happoa tuottava (NAF). Vastaavia tuloksia on havaittu myös aikaisempina tarkkailuvuosina.

### B-rikastushiekka

Rikastushiekan B osalta kuparin ja nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot kaikissa tutkituissa näytteissä, kuten tekivät myös vuonna 2022. Kromin joulukuun pitoisuus 240 mg/kg alitti ylemmän ohjearvon tason. Kromin keskiarvopitoisuudet olivat laskussa vuonna 2023, rikastushiekan B keskiarvopitoisuus 365 mg/kg oli tarkkailuhistorian pienin. Nikkelin keskipitoisuuksia on havaittavissa pidempiaikainen laskeva suuntaus, rikastushiekan A tapaan vuoden 2020 tulosten jälkeen. Suuntaus jatkui vuonna 2023 ja vuoden keskipitoisuus 7800 mg/kg oli tarkkailuhistorian pienin pitoisuus. Edellä mainittujen alkuaineiden keskipitoisuudet ylittivät kumminkin ylemmän ohjearvon tason, kuten ovat tehneet koko tarkkailun ajan.

Rikastushiekassa B tarkkailuohjelman mukaisten näytteiden rikkipitoisuuden keskiarvo oli 14,1 % (tuotannon tulosten keskiarvo 14,4 %) ja NPR-lukujen keskiarvo 0,09. Tulosten perusteella rikastushiekka B luokitellaan happoa tuottavaksi kaivannaisjätteeksi (PAF), kuten ovat luokituneet myös aikaisempina tarkkailuvuosina. Myös maaliskuu- ja joulukuun NAG-testien perusteella rikastushiekka luokiteltiin samaan luokkaan.

## 3.3 Sivukivien laatu

Kevitsan kaivoksen sivukivijakeiden tarkkailua suoritettiin voimassa olevan tuotantovaiheen tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailulla varmistetaan sivukivien laatu- ja ympäristöominaisuudet. Tarkkailulla on myös osoitettu, että eri sivukivijakeet voidaan tunnistaa ja sijoittaa hallitusti.

### Kapseloitava sivukivi

Kapseloitavasta sivukivestä kuukausittain otetuissa ja tutkituissa näytteissä kromin, kuparin sekä nikkelin pitoisuudet ylittivät, kuten ovat ylittäneet myös aikaisempina tarkkailuvuosina muutamia yksittäisiä näyte-eriä lukuun ottamatta PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot. Pitoisuuksien vuosikeskiarvot ovat ylittäneet PIMA-asetuksen ylemmät ohjearvot koko tarkkailun ajan eli vuodet 2013–2023.

Kapseloitava sivukivi luokiteltiin ABA-testin tulosten perusteella mahdollisesti happoa tuottavaksi sivukiveksi (PAF). Näytteiden rikkipitoisuudet vaihtelivat välillä 0,93–2,35 % ja NPR-luvut välillä 0,52–1,9.

NAG-testin NAGpH-arvojen sekä NAPP-arvojen perusteella kapseloitavan sivukiven maalisi- ja joulukuun näytteet luokitettiin happoa tuottamattomiksi (NAF) ja kesäkuun näyte-erä mahdollisesti happoa tuottavaksi (PAF). Syyskuun näyte-erä luokitettiin puolestaan epävarmaan luokkaan (UC).

#### **Normaali sivukivi**

Normaalista sivukivestä otetuissa ja tutkituissa näytteissä nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylempät ohjearvot edellisvuosien tapaan 2023. Yksittäisissä näytteissä huhtikuussa kromipitoisuus ja kesäkuussa kuparipitoisuus alitti ylempään raja-arvon tason, muissa näytteissä kyseinen raja-arvo ylittyi, kuten ovat tehneet myös aikaisempina tarkkailuvuosina. Metallien keskiarvopitoisuudet ovat ylittäneet ylempät ohjearvot koko tarkkailun ajan eli vuodet 2013–2023.

Normaalista sivukivestä vuonna 2023 otettujen näytteiden rikkipitoisuudet vaihtelivat välillä 0,26–0,66 % ja NPR-luvut olivat kaikissa näytteissä > 3, eli ABA-testin tulosten perusteella normaali sivukivi ei ollut happoa tuottavaa. Normaali sivukivi ei ollut happoa tuottavaa kaivannaisjätettä myöskään NAG-testin tulosten perusteella. Normaali sivukivi on luokitunut NAF-luokkaan myös aikaisempina vuosina.

#### **Tarvekivi**

Tarvekivestä vuoden 2023 aikana otetuissa ja tutkituissa näytteissä nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylempät ohjearvot edellisvuosien tapaan. Yksittäisten näytteiden osalta tammi- ja huhtikuussa kromipitoisuudet ja elo- ja lokakuussa kuparipitoisuudet alittivat ylempään ohjearvon tason, muissa näytteissä kyseinen raja-arvo ylittyi. Vastaavia tuloksia on havaittu myös aikaisempina vuosina. Pitoisuuksien vuosikeskiarvot ovat ylittäneet ylempät ohjearvot koko tarkkailun ajan eli vuodet 2013–2023.

Tarvekivessä rikkipitoisuudet vaihtelivat välillä 0,11–0,28 % ja NPR-luvut olivat > 3 kaikissa vuoden 2023 näytteissä. ABA-testin tulosten perusteella tarvekivi luokituttiin edellis vuosien tapaan ei ole happoa tuottavaa (NAF). Tarvekivi ei ollut happoa tuottavaa kaivannaisjätettä myöskään NAG-testin tulosten perusteella.

## **3.4 Lämpölaitoksen tuhkat**

#### **Pohjatuhka**

Vuonna 2023 tutkitut pohjatuhkan metallien kokonaispitoisuudet alittivat vaarallisten jätteiden luokituksen alimmat pitoisuusrajat lukuun ottamatta kuparipitoisuutta, mikäli kupari esiintyy tuhkassa kuparisulfaattina. Liukoisen kuparin pitoisuus liukoisuustesteissä oli hyvin matala (0,18 mg/kg ka), joten kupari esiintyy tuhkassa todennäköisesti pääsääntöisesti muussa muodossa kuin vesiliukoisena kuparisulfaattina.

Kokonaiskuparin osalta vuonna 2023 havaittu pitoisuus 1100 mg/kg oli suurin mitä on havaittu tarkkailun aikana, kuten myös nikkelin pitoisuus 330 mg/kg. Kromin ja sinkin pitoisuudet olivat edellisvuosien tasoilla.

Liukoisten pitoisuuksien osalta DOC- ja TDS- sekä sulfaatin pitoisuudet olivat selvästi korkeimmillaan vuonna 2014, minkä jälkeen pitoisuuksien taso on laskenut. TDS-pitoisuuksissa on edelleen laskeva suuntaus. Liukoinen sulfaattipitoisuus nousi hieman vuonna 2023 vuoden 2022 tuloksesta, mutta oli selvästi vuosien 2014–2020 vaihteluvälin alapuolella. DOC- ja kloridipitoisuudet ovat olleet melko tasaisia viime vuodet. Kloridipitoisuuksissa oli havaittavissa nouseva suuntaus vuoteen 2018 saakka, jonka jälkeen trendi on ollut laskeva, vuoden 2023 liukoinen kloridipitoisuus 140 mg/kg oli tarkkailuhistorian pienin tulos. Liukoisen kromin pitoisuuksien hajonta on ollut tarkkailun aikana tutkituista metalleista suurinta. Pitoisuus nousi hieman vuodesta 2022, mutta oli edelleen alle vuosien 2014–2021 tulosten. Liukoisen molybdeenin ja seleenin pitoisuudet ovat olleet melko tasaisia vuodesta 2021 alkaen.

Kaksivaiheisen ravistelutestin mukaiset vuoden 2023 pohjatuhkanäytteestä saadut kromin, sulfaatin ja TDS:n liukoiset pitoisuudet ylittivät edellisvuoden tapaan pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetut raja-arvot. Vuonna 2023 myös liukoinen seleenipitoisuus ylitti edellä mainitun raja-arvon. Vaarattoman jätteen raja-arvot alittuivat kaikilta osin.

#### **Lentotuhka**

Vuonna 2023 lentotuhkan sisältämän sinkin kokonaispitoisuus ylitti, vuoden 2022 tapaan CLP-asetuksen ja ympäristöhallinnon ohjeistuksen mukaisen vaarallisten jätteiden luokituksen pitoisuusrajan sekä yhteenlaskussa alimman huomioitavan pitoisuusrajan. Kuparipitoisuus oli myös korkea. Mikäli tuhka on syntynyt rinnakkaispolttoprosessissa, tuhka luokitellaan varovaisuusperiaatetta noudattaen ainakin sinkin kokonaispitoisuuden perusteella vaaralliseksi jätteeksi (10 01 16\*).

Vuonna 2023 oli vaihtavissa kupari- ja nikkelpitoisuuksien olevan nousussa, kuten oli havaittavissa myös pohjatuhan tuloksissa. Kromi- ja sinkkipitoisuudet nousivat myös hieman vuoden 2022 tuloksista, mutta olivat edelleen selvästi alle vuoden 2020 ja sitä aikaisempien vuosien tulosten.

Liukoisen kromin, molybdeenin, seleenin ja lyijyn osalta pitoisuudet olivat korkeimmillaan vuonna 2019, josta pitoisuudet pääsääntöisesti laskivat vuoteen 2022 asti. Vuonna 2023 tulokset nousivat ollen kyseisten alkuaineiden osalta vuoden 2020 tasoilla. Sinkin liukoinen pitoisuus on ollut huomattavasti korkeammalla tasolla kuin muut metallit, suurin pitoisuus mitattiin vuonna 2013. Vuonna 2023 pitoisuus nousi vuoden 2022 tuloksesta, mutta oli alle edellisvuosien keskiarvon tason.

TDS:n pitoisuudessa oli havaittavissa laskevaa suuntausta aina vuoteen 2022 asti, vuonna 2023 pitoisuus nousi takaisin vuoden 2020 tasolle. Kloridin, fluoridin, sulfaatin ja DOC:n pitoisuudet nousivat myös vuodesta 2022, mutta olivat edelleen alle aikaisempien vuosien keskimääräisten tasojen.

Näytteen edustaman tuhan liukoisen seleenin, sinkin ja sulfaatin ja liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) ylittivät vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettaville jätteille asetetut liukoisuusraja-arvot. Liukoisen seleenin pitoisuus ylitti raja-arvon 1,3-kertaisesti, sinkin pitoisuus 1,1-kertaisesti, sulfaatin pitoisuus 4,4-kertaisesti ja TDS 5,3-kertaisesti. Liukoisen kromin pitoisuus ylitti vaarattoman jätteen kaatopaikan liukoisuusraja-arvon. Liukoisen arseenin, molybdeenin, lyijyn, kloridin ja fluoridin pitoisuudet ylittivät pysyvän jätteen kaatopaikan liukoisuusraja-arvot.

## 3.5 Kaivoskonekorjaamon hiekanerotuskaivon hiekka

Kevitsan kaivoksen kaivoskonekorjaamon pesuhallin öljynerotuskaivoja edeltävistä hiekanerotuskaivoista poistetaan öljypitoisia hiekkoja, jotka toimitetaan termiseen käsittelyyn Kemiin Savaterra Oy:lle. Hiekkajakeen jäteasetuksen (VNa 978/2021) mukainen jäteluokitus on 13 05 01\* (hiekanerottimien ja öljynerottimien kiinteät jätteet), joka luokitellaan aina vaaralliseksi jätteeksi (nimiketyyppi AH) huolimatta jätteen haitallisten aineiden pitoisuuksista. Hiekkajätteelle on tehty kaatopaikka-asetuksen (VNa 331/2013) mukainen perusmäärittely vuonna 2019, vuonna 2023 tehtiin suppeampi vastaavuustestaus.

Metallien kokonaispitoisuuksista korkeimmat pitoisuudet havaittiin edellisvuosien tapaan nikkelin, kuparin ja kromin osalta. Nikkelin osalta pitoisuus nousi hieman vuodesta 2022 (660–710 mg/kg), mutta pitoisuus oli alle vuosien 2019–2021 pitoisuuksien. Myös kuparin pitoisuus nousi vuoden 2022 tasolta 550 mg/kg vuonna 2023 tasoon 750 mg/kg. Kromipitoisuus sen sijaan laski tulokseen 470 mg/kg. Koboltin pitoisuudet ovat olleet melko tasaisia tarkkailuvuosien aikana. Muiden metallien kokonaispitoisuudet olivat suhteellisen pieniä, liukoiset pitoisuudet olivat kaikkien metallien osalta suhteellisen alhaista tasoa. Kokoomanäytteessä ei havaittu laboratorion määrittelyrajan ylittäviä pitoisuuksia BTEX-, PCB-7- eikä PAH-yhdisteitä. Hiekka sisälsi jonkin verran öljyhiilivetyjä (C5/C10–C40: 2 400 mg/kg ka), jotka koostuivat pääosin raskaista öljyjakeista (>C21–C40: 2 100 mg/kg ka).

Vuonna 2023 hiekkajätteestä määritettyjä metallien kokonaispitoisuuksien osalta raja-arvot alittuivat nikkeliä ja kuparia lukuun ottamatta. Hiekkajätteen nikkelpitoisuus (600 mg/kg tuore) ylitti vaarallisen jätteen pitoisuusrajan sekä yhteenlaskussa alimman huomioitavan pitoisuusrajan (380 mg/kg tuore) yhdisteelle NiSO<sub>4</sub> vaaraluokassa "Carc 1A (H350i/HP 7)" Ni<sup>2+</sup>-ioniksi laskettuna. Kuparipitoisuus (630 mg/kg tuore) ylitti yhteenlaskussa alimman huomioitavan pitoisuusrajan (400 mg/kg tuore) yhdisteelle CuSO<sub>4</sub> vaaraluokassa "Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)" Cu<sup>2+</sup>-ioniksi laskettuna, mutta ei vaaralliselle jätteelle sovellettavaa pitoisuusrajaa. Orgaanisten yhdisteiden osalta kyseisen näytteen edustamalle jätteelle sovellettavat vaarallisen jätteen pitoisuusrajat alittuivat kaikilta osin.

Vuonna 2023 hiekkajätteen liukoisten pitoisuuksien osalta vaarattoman sekä vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen raja-arvot alittuivat kaikilta osin. Myös pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvot pääosin alittuivat, ainoastaan öljyhiilivetyjen summapitoisuus (C10–C40) 2 400 mg/kg ylitti pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvon. Näytteen haponneutralointikapasiteetti oli alhaista edellisvuosien tapaan.

## 4. PINTAVESIEN TARKKAILU

Kevitsan kaivoksen pintavesivaikutuksia tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti vuonna 2023 yhteensä 17 pisteeltä.

Kaivoksen purkuvedet johdetaan Kitisen Vajukosken altaaseen, ylitevesien pumppaus aloitettiin 2013, Vuoden 2023 aikana Kitiseen pumpattiin käsiteltyjä, sekä pintavalutuskentälle kertyviä luontaisia vesiä yhteensä 3,3 Mm<sup>3</sup>, nousten vuodesta 2022, mutta olleen alle vuosien 2020 ja 2021 pumppausmäärien (2022:2,9 Mm<sup>3</sup>, 2021: 4,6 Mm<sup>3</sup> ja 2020: 4,9 Mm<sup>3</sup>).

Ylitevesiä johdettiin Kitiseen vuosina 2020 ja 2021 runsaammin kuin aikaisemmin tuotannon aikana. Vuosina 2022 ja 2023 purkuvesien määrät ovat olleet pienempiä ja sitä kautta myös ylitevesiä indikoivat pitoisuudet ovat olleet alle edellisten vuosien tulosten. Itse Kitisen vesistön juokutusolosuhteet syksyllä poikkesivat pitkänajan keskiarvosta runsassateisten elo- ja syyskuun johdosta. Elo-lokakuun aikana vesiä juokutettiin voimalaitosten kautta runsaasti ja virtaamat olivat hetkellisesti kevään tulvajuoksutuksien tasoilla, sekä käytössä olivat tulvajuoksutukset. Suuret Kitisen juokutusmäärät ja niiden nopea vaihtelu oli havaittavissa kaikilla tarkkailupisteillä eli myös taustapisteellä. Vajukosken pisteellä KevS-5 oli syyskuussa havaittavissa yleistä tasoa korkeampia nikkelpitoisuuksia, tällöin Kitisen vesiä ohjuokutettiin tulvaluukkujen kautta yleensä kuivana olevaan tulvauomaan.

Kaivoksen ylitevesien vaikutus Kitisen veteen on nähtävissä sähkönjohtavuudessa sekä sulfaatti- ja kloridittä nikkelpitoisuuksissa, jotka ovat Vajukosken alapuolisilla tarkkailupisteillä keskimäärin hieman (0,1-0,3 µg/l) korkeampia kuin Vajusen altaan taustapisteellä. Kitisen vesimassa on suuri, monituhattertainen ylitevesimääriin verrattaessa ja Kitisen ominaisuuksista johtuen ylitevedet sekoittuvat tehokkaasti, eikä pidempiaikaiselle kerrostumiselle ole edellytyksiä. Tarkkailuhistorian tulosten perusteella Kitisen vesien kalium-, kalsium-, magnesium-, natrium-, rikki- ja nikkelpitoisuudet ovat kumminkin kohonneet toiminnan aikana. Kevitsan malmio sijaitsee suuremmissa Keski-Lapin anomaliassa ja on havaittu, että kuormitusta tulee Kitiseen myös luonnonojien sekä muiden toimintojen kautta.

Ravinnepitoisuuksissa (typpi- ja fosfori) ei ollut havaittavissa ylitevesien vaikutuksia vuonna 2023, kuten ei ole ollut havaittavissa aikaisempinakaan vuosina.

Mataraojan vesinäytteistä määritetyt pitoisuudet vuonna 2023 vastasivat edellisinä vuosina havaittuja pitoisuuksia, trendit olivat tasaisia ja pääsääntöisesti laskussa. Biosaatavan nikkelin tulokset olivat selvästi alle ympäristölaatu normin. Muutamia yksittäisiä humusvaikutuksiin viittaavia pitoisuuksia mitattiin vuoden aikana pisteellä KevS-1 ja KevS-4, kuten on havaittu myös aikaisempina vuosina. Tämä näkyy varsinkin pisteellä KevS-4, jossa vesisyvyys on talvisin vain noin 20 cm ja näytteenottoreiän kairaamisen yhteydessä kiintoainesta irtoaa herkästi veden mukaan.

Satojärven suunnan tulokset olivat yhteneväisiä edellisiin tarkkailuvuosiin. Nikkelpitoisuuksissa on havaittavissa hienoinen nouseva trendi Satojärveen laskevalla ojalla, mutta ei itse järven pitoisuuksissa. Todennäköisin syy havainnoille on kaivosalueelta saapuva pölylaskeuma, joka kerääntyy sulamisvesien myötä järveen laskevaan ojaan ja on havaittavissa pitoisuuksien nousuna varsinkin sulamiskaudella. Pitoisuudet ovat edelleen pieniä, eikä liukoiselle nikkellille määritetyt biosaatavat arvot ylity. Satojärven vedenpinnan korkeudessa ei ole havaittavissa kaivoksen vaikutusta tai mahdolliset vaikutukset peittyvät suurempien vuodenaikavaihtelujen alle.

Saiveljärvellä ja sen laskujoen eli Viivajoen tuloksissa on ollut havaittavissa viime vuosina sulfaatti-, kloridi- ja nikkelpitoisuuksien ja sitä kautta sähkönjohtavuuden nousevat trendit, kehitys alkoi käytössä olevan aineiston mukaan loppuvuodesta 2018. Vuoden 2023 tulosten myötä nousevat trendit pääsääntöisesti jatkuivat. Nikkelin osalta nouseva trendi näyttäisi loppuneen ja vuoden 2023 kokonaisnikkelin keskipitoisuudet (Saiveljärvi 2,6 µg/l ja Viivajoki 2,7 µg/l) olivat vastaavia kuin vuonna 2022. Viivajoella myös sähkönjohtavuuksien nousu näyttäisi taantuneen ja keskimääräinen johtavuustaso on ollut vuodet 2022 ja 2023 tasolla 8,8-8,9 mS/m. Pitoisuudet ja johtavuudet ovat kuitenkin edelleen pieniä ja lähellä alueen taustapitoisuuksia. Vuonna 2018 Viivajoen läheisyydessä suoritettiin metsähakkuita ja paikallisesti pintavaluntojen määrät lisääntyivät alueella.

Saiveljärveen laskevalta vähävetiseltä norolta on mitattu muihin pisteisiin verrattaen suurempia kloridi-, sulfaatti- ja nikkelpitoisuuksia läpi tarkkailun. Noron vedet peilaavat malmion suunnalta kertyviä pohjavesiä

sekä mahdollisia rikastushiekka-altaan suotovesiä, eikä niinkään alueen pintavesiä. Noron vesimäärät ovat pieniä läpi vuoden ja esimerkiksi sadekuurot näytteenoton yhteydessä muuttavat havaittuja pitoisuuksia merkittävästi. Tällä tarkkailupisteellä oli havaittavissa vuonna 2023, vuoden 2022 tapaan sulfaatti- ja nikkelpitoisuuksien sekä sähkönjohtavuuden nousevaa suuntausta. Pisteeseen yläpuolisella alueella, Iso-Hanhilehdossa suoritettiin avohakkuita vuonna 2023, mikä on lisännyt luonnonhuuhtoumaa alapuoliselle suoalueella ja näin myös tarkkailupisteelle.

Pintavesille säädettyihin ympäristölaatunormeihin (Vna 1308/2015) verrattaessa pisteen KevS-17 nikkelpitoisuudet ylittivät kesä-elokuun ja lokakuun kierroksilla (68, 41, 39 ja 41 µg/l) yksittäiselle näytteelle määritetyn MAC-EQS arvon 34 µg/l. Pisteelle KevS-17 laskettu biosaatavuus vuositasona oli vuonna 2023 8,1 µg/l, mikä ylittää yleisenä taustatasona pidetyn raja-arvon 5 µg/l tason, vastaavia tuloksia on saatu myös vuosina 2020-2022. Kevitsan malmion alueella taustapitoisuudet ovat geologisista syistä korkeampia ja raja-arvo 5 µg/l ei ole suoraan validi.

Vesistötarkkailu oli kattavaa vuonna 2023 ja tarkkailua tulee jatkaa vastaavalla laajuudella. Kenttä- ja in situ jatkuvatoimisten mittareiden luotettavuus on parantunut viime vuosina huomattavasti, joten näiden hyödyntäminen perusparametrien seurannassa vesinäytteenoton rinnalla on perusteltua.

## 5. POHJAVESIEN TARKKAILU

### Pohjaveden pinnankorkeudet

Pohjaveden pinnankorkeudet olivat yleisesti vuonna 2023 kesä-heinäkuun alle keskiarvojen, nousten elosyyskuun sateiden jälkeen keskiarvojen yläpuolelle. Sivukivialueen tarkkailupisteiden osalta pinnankorkeudet olivat tavanomaisia, luontaisten vaihteluiden rajoissa. Sivukivialueelle läjitetyt sivukivet ja sitä kautta lisääntynyt hydrostaattinen paine ei ole nähtävissä pinnankorkeuksien tuloksissa. Aikaisempina vuosina havaittu pieni pinnankorkeuksien laskeva trendi meluvallin alueella näyttäisi loppuneen. Meluvallin ja Satojärven välissä sijaitsevan tarkkailuputken KevG-12 pinnankorkeus laski vuosina 2016-2019, vuosina 2020-2023 keskimääräinen pinnankorkeus on noussut takaisin vuoden 2017 tasolla.

Rikastushiekka-altaan A luoteispuolella on suoritettu suoja-pumppauksia kesästä 2021 alkaen. Pumppauksien vuoksi pisteellä KevG-14 keskimääräinen pohjaveden pinnankorkeus on laskenut pumppauksien aloittamisen jälkeen noin 1,5 metriä, pisteellä KevG-30 noin 2,0 m, KevG-46 noin 1,0 m sekä pisteellä KevG-48 noin 1,0 m tarkkailupisteiden aikaisempien vuosien keskimääräisistä tasoista. Marras- ja edelleen joulukuussa 2023 havaittiin tarkkailuputken KevG-14 pohjaveden pinnankorkeuden laskeneen edelleen ja ollen selvästi alle vuoden takaisen tason. Muilla rikastushiekka-altaan tarkkailuputkilla pohjaveden pinnankorkeuksissa ei ole havaittavissa vastaavia systemaattisia muutoksia.

### Analyysitulokset sivukivialue

Sivukivialueen tarkkailupisteiden analyysitulosten osalta aikaisemmin havaitut nousevat pitoisuusmuutokset kloridin, sulfaatin, nikkelin ja sähkönjohtavuuden osalta pisteellä KevG-7 jatkuivat. Nouseva kehitys alkoi vuonna 2016 kun uusien sivukivialueiden pohjatyöt aloitettiin. Tarkkailupiste sijaitsee pintavalutuskentän ja sivukivialueen välissä suolla, johon kerääntyy mm. alueen rakennetun ympäristön hulevesiä. Vähävetisillä tarkkailupisteillä KevG-2 ja KevG-29 pitoisuusvaihtelut voivat olla huomattavia kierrosten välillä riippuen näytteenottohetken vesitaseesta, vuoden 2023 tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin kuten muillakin alueen tarkkailupisteillä.

### Analyysitulokset meluvallin alue

Meluvallin alueen tarkkailuputkista KevG-27 tuhoutui vuonna 2022, korvaava tarkkailuputki KevG-72 asennettiin syksyllä 2022. Uudelta tarkkailupisteeltä näytteet ovat olleet vielä melko sameita, sameuden vaihdellen näytteenottokierroksilla välillä 14-1000 FTU, jonka vuoksi mm. mangaania on havaittu runsaasti. Tarkemmin tarkkailuputken tuloksia tarkastellaan, kun näytteitä saadaan lisää.

Tarkkailupisteeltä KevG-11 ei saatu näytettä vuonna 2023, aikaisempina vuosina pisteeltä on saatu näyte ainoastaan kesäkuun kierroksella. KevG-12 tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin, putkella KevG-12 sähkönjohtavuudessa ja nikkeli-pitoisuudessa on laskeva suuntaus. Pohjaveden pinnankorkeus putkella on pysytellyt tarkkailun aikana luontaisten vaihtelujen sisällä, eikä avolouhoksen aiheuttamaa laskevaa tai meluvallin hydrostaattisen paineenlisäyksen aiheuttamaa pinnankorkeuden nousevaa kehitystä ole ollut havaittavissa.

### Analyysitulokset tulotien varrella sijaitsevat tarkkailuputket

Tulotien varrella sijaitsevien tarkkailuputkien tulokset ovat olleet tavanomaisia viime vuodet. Mataraojan sillan kupeessa sijaitsevalla putkella KevG-19 on mangaania havaittu vuosina 2022 ja 2023 aikaisempia vuosia runsaammin. Ilmiön taustalla on todennäköisesti luontaiset humuspitoiset suovedet. Vuoden 2023 kierroksella havaittiin tältä putkelta historiatiedoista poikkeava rikkipitoisuus 40 mg/l. Muissa parametreissa ei ollut vastaavia poikkeavuuksia, joten mittaus tulos voi olla virheellinen. Toisella tulotien tarkkailuputkella KevG-18 vuoden 2023 tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin.

### Analyysitulokset rikastushiekka-altaan alue

Rikastushiekka-altaan ympäristön tarkkailuputkilla on havaittu muutoksia pohjaveden laadussa viime vuosina, jonka vuoksi alueelle on asennettu lisää tarkkailuputkia ja näytteenottoa on tiheennetty. Havaitut muutokset tarkkailuputkilla johtuvat todennäköisesti rikastushiekka-altaalta suotautuvan veden vaikutuksesta alueen pohjaveteen. Läjitetyn rikastushiekan taso ja samalla rikastushiekka-altaassa olevan vedenpinnan taso ovat nousseet toimintojen seurauksena, jolloin lisääntynyt massa alueella voi lisätä hydrostaattista painetta ja näin lisätä altaasta suotautuvan veden määrää tai ohjata altaan alla olevia luontaisia pohjavesiä altaan ulkopuolelle. Yleisesti pitoisuuksien alueellisesti havaitut nopeat muutokset noudattavat rikastushiekan läjityksen järjestelyjä ja tasoittuvat läjityksen siirtyessä eri alueille.

### **Analyysitulokset polttoaineen jakeluaseman tarkkailuputki KevG-59**

Tarkkailuputkelta haettiin näytteet neljästi vuoden 2023 aikana, huhti-, kesä-, heinä- ja lokakuussa. Kesäkuun 5. päivän näytteestä havaittiin pieniä määriä öljyhiilivetyjä, summapitoisuus (C10-C40) oli 65 mg/l, koostuen raskaista jakeista C11-C40 61 mg/l, keveiden jakeiden C10-C21 osuus jäi tulokseen alle määrittysrajan (<25 mg/l). Muilla näytteenottokierroksilla THC-pitoisuuksia ei havaittu. Lokakuun kierroksella tarkkailupisteeltä otettiin myös vesinäyte, näytteestä mitattiin keskeisten parametrien osalta sulfaattia 280 mg/l, kloridia 62 mg/l, typpeä 9500 µg/l ja nikkeliä 19 µg/l. Pitoisuudet ovat korkeita luontaisiin pitoisuuksiin verrattaessa, mutta kyseinen tarkkailuputki sijaitsee keskellä kaivosaluetta ja on altiina hulevaikutuksille.

### **Analyysitulokset rikastushiekka-altaan pohjoispuoli**

Aikaisemmin havaitut pidempiaikaiset nousevat pitoisuustrendit (sulfaatti, kloridi sekä sähkönjohtavuus) jatkuivat edelleen tarkkailupisteillä KevG-14 ja KevG-48, pitoisuuksissa on kumminkin havaittavissa tasoittumista ja lyhytaikaista laskua loppuvuoden 2023 tulosten myötä. Tarkkailupisteellä KevG-30 edellä mainitut pitoisuudet ovat olleet laskussa pidempään ja laskeva suuntaus jatkui vuonna 2023. Muilla alueen tarkkailupisteillä on ollut havaittavissa pitoisuuksien tasoittumista, muutosten taustalla on todennäköisesti altaan luoteiskulmalla käynnissä olevat suojaumpaukset. Suurimmat sulfaatti-, kloridi- ja nikkelpitoisuudet suojaumpauskaivoilta mitataan eteläpään kaivoilta, mitkä sijaitsevat lähimpänä tarkkailupisteitä KevG-30 ja KevG-48. Kauempana altaasta sijaitsevilla tarkkailupisteillä KevG-44, -45 ja -57 keskeiset pitoisuudet ovat pysytelleet tasaisina eikä trendejä ole havaittavissa.

### **Analyysitulokset rikastushiekka-altaan lounaispuoli**

Yleisesti sulfaatti- ja kloridipitoisuuksissa, sekä sitä kautta sähkönjohtavuudessa on ollut havaittavissa pidempiaikaista nousevaa suuntausta tarkkailupisteillä KevG-15, -32, -41 ja -52. Loppuvuoden 2023 tulosten myötä edellä mainituissa pitoisuuksissa on kumminkin havaittavissa laskua, pois lukien tarkkailuputki KevG-52, jolla nousevat trendit ovat vahvistuneet.

Keskeisten parametrien osalta suurimmat pitoisuudet on mitattu viime vuosina tarkkailupisteeltä KevG-15. Tällä pisteellä suurimmat pitoisuustasojen nousut havaittiin alkuvuonna 2019 ja alkuvuonna 2021. Vuoden 2023 tulosten perusteella suurimmat pitoisuusnousut ovat pysähtyneet ja pitoisuudet ovat tasoittumassa uusille tasoilleen. Loppuvuoden 2023 aikana pitoisuudet ovat pääsääntöisesti olleet alle vuoden 2022 vastaavan ajan ja lyhytaikaiset trendit kääntymässä laskuun.

Alueen nikkelpitoisuudet ovat myös pääsääntöisesti tasoittuneet loppuvuoden tulosten myötä ja kääntyneet laskuun tarkkailupisteillä KevG-41 ja KevG-49\*. Tarkkailupisteillä KevG-32, KevG-42\* ja KevG-52 pitoisuudet ovat edelleen keskimäärin nousussa. Näiden, kuten edellisessä kappaleessa esitettyjen muutosten taustalla voi olla keväällä 2023 asennetut ja kesällä käyttöönotetut rikastushiekka-altaan luonaiskulman läheisyydessä sijaitsevat suojaumpauskaivot. Pumpauskaivot eivät ole vielä täysimääräisesti käytössä.

Altaan länsipuolella sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-31 kallio- ja maaperän ominaisuudet (rakoilu ja painauma) näyttäisi pidättävän vettä putken ympäristössä. Tarkkailuputkella on havaittu tarkkailun aikana nopeita pitoisuusvaihteluja, joiden taustalla on todennäköisesti rikastushiekka-altaalta tarkkailuputkelle suuntautuva murroslinja, jonka kautta altaalta suotautuu vettä suoraan putken ympäristöön, kun rikastushiekkaa läjitetään murroslinjan kohdalle tai topografisesti sen yläpuolelle. Vuonna 2023 havaittiin tällä tarkkailupisteellä hetkelliset pitoisuuspiikit maaliskuun kierroksella, jonka jälkeen pitoisuudet laskivat systemaattisesti kohti vuoden loppua ja ollen marras-joulukuussa 2023 tasoilla mitä on havaittu viimeksi vuodenvaihteessa 2020/2021.

### **Analyysitulokset rikastushiekka-altaan kaakkoispuoli**

Tarkkailupisteen KevG-16 trendit sähkönjohtavuuden, sulfaatin, nikkelin ja kobolttin osalta kääntyivät laskuun vuoden 2023 tulosten myötä. Myös eteläpuolella sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-54 edellä mainittuiden parametrien pidempiaikainen nouseva trendi taantui vuoden 2023 tulosten myötä. Lähempänä rikastushiekka-altaan eteläreunaa sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-37 on havaittavissa vielä pitoisuuksien nousevaa suuntausta, kun taas tarkkailuputkella KevG-34 trendit ovat laskussa. Kevitsanvaaran suunnalta tulevat sulamisvedet mahdollisesti myös vaikuttavat havaittuihin pitoisuuksiin, varsinkin kobolttikuormitusta näyttäisi saapuvan Kevitsanvaaran suunnalta kaivettujen ojastojen kautta, vaikutusten keskittyessä tarkkailuputken KevG-16 ympäristöön.

### **Laadunvarmistus ja tarkkailun jatko**

Laadunvarmistuksen mukaan analytiikka ja näytteenotto oli laadukasta vuonna 2023. Kenttämittausten ja laboratoriotulosten yhteneväisyys oli hyvällä tasolla ja näytteistys riittävää/kattavaa.

## 6. BIOLOGINEN TARKKAILU PINTAVESISSÄ

### 6.1 Piilevätarkkailu

Kevitsan kaivoksen piileväseuranta on toteutettu vuodesta 2009 lähtien ja vuodesta 2015 alkaen vuosittain. Kevitsan kaivoksen piileväseuranta toteutettiin syyskuussa 2023 tulva-aikaan kaikkiaan kuudella havaintopisteellä. Seurannan tarkoituksena on selvittää, onko Kevitsan kaivosalueelta ja sen suunnasta tulevilla vesillä vaikutusta alapuolisten vesistöjen piilevä-yhteisöihin. Piilevät indikoivat vesistöjen ekologista tilaa, ravinteisuutta ja kuormitusta. Piilevien säännöllisellä seurannalla voidaan siten havaita mahdollisia muutoksia vesien tilassa.

Yleistä vedenlaatua ja kuormitusta kuvaavan saasteherkkyyksindeksin IPS perusteella virtavesien ekologinen tila oli kaikilla havaintopisteillä erinomainen. Trofia-indeksi TDI ilmensi pääosin vähäravinteisia tai melko vähäravinteisia olosuhteita, mutta Kitisen Mataraojan yp. ja Viivajoen osalta keskiravinteisia olosuhteita. Vuonna 2023 virallisia luokittelumuuttujia TT ja PMA ei voitu laskea, koska laskenta perustuu vanhentuneeseen luokitteluun, eikä tulosten oikeellisuutta voitu taata. ACID-arvojen perusteella näytteet eivät indikoineet voimakasta happamuutta, ja sijoittuivat pääosin happamuusluokkaan A ja Mataraoja 2 osalta luokkaan C. Laskennallisten pH-arvojen perusteella näytteet indikoivat pääosin lievää happamuutta, mutta Mataraoja 5 pH oli lievästi emäksisyyteen viittaava.

Kevitsan kaivoksen ylitevedet johdetaan Mataraojan pintavalutuskentän tai tasausaltaan kautta Kitiseen Vajusen altaaseen tarkkailupisteiden yläpuolelle. Kaivoksen ylitevesien mahdollista vaikutusta piileväyhteisöihin on aiemmin havaittu Kitisen näytteistä havaitussa murtovesilajistossa. Tällaisia viitteitä suoloisten vesien piilevälajeista ei havaittu vuonna 2023. Yhteisössä muutoin epätyypillinen murtovesilajisto voi viitata vesiin kohdistuvaan kloridi- tai sulfaattikuormitukseen.

Vuonna 2023 Kevitsan kaivoksen vaikutuksesta Kitisen, Mataraojan tai Viivajoen piileväyhteisöihin ei ole selkeitä viitteitä, mutta kaivosvesien vaikutusta oli mahdollisesti havaittavissa Kitisen näytepisteillä ympäristövaatimuksiltaan laaja-alaisen ja kohonneita metallipitoisuuksia sietävän lajikompleksin (*Achnanthidium minutissimum*) runsautena.

Tarkkailua suositellaan jatkettavaksi toistaiseksi vuosittain kaikilla tutkimuspisteillä tarkkailuohjelman mukaisesti syksyisin.

### 6.2 Kalastustiedustelu

Vuonna 2023 toteutettiin kalastustiedustelu kaivoksen lähialueen pienviesien eli Mataraojan, Saiveljärven, Viivajoen ja Iso Vaiskonlammen osalta. Raportissa on vertailtu vuoden 2023 tuloksia soveltuvin osin aiemmin (2004, 2010, 2013, 2018) tehtyjen kalastustiedustelujen tuloksiin. Tiedustelu sisälsi kysymyksiä kalastuksesta ja saalismääristä sekä kalastusta haittaavista tekijöistä. Tiedustelu kohdennettiin vuoden 2018 kalastustiedustelun tapaan Sodankylässä sijaitsevien Petkulan, Kersilön ja Moskuvaaran kyliin kattaen sekä vakituksessa asuinkäytössä olevat kiinteistöt että vapaa-ajan asunnot. Osoitetiedot saatiin Maanmittauslaitoksen kiinteistötietojärjestelmästä. Tiedustelu toteutettiin kolmikierroksisena siten, että vastaamatta jättäneille lähetettiin uusi kysely korkeintaan kahteen kertaan.

Tiedusteluja lähetettiin 95 kappaletta ja vastauksia saatiin määräaikaan mennessä 60 kappaletta. Vastausprosentiksi muodostui näin 63 %. Kevitsan kaivoksen lähivesissä kalastus osoittautui olevan edelleen verrattain vähäistä. Vastanneista 23 % oli kalastanut tiedustelualueella vuonna 2023 ja loput 77 % ei ollut kalastanut tiedustelualueella. Kalastaneiden pyyntimäärät ja saaliit laajennettiin koskemaan koko 95 talouden tiedustelujoukkoa, jolloin saatiin arvio koko tiedustelualueella tapahtuneesta kalastuksesta. Vastaamatta jättäneiden talouksien oletettiin kalastaneen yhtä aktiivisesti kuin vastanneiden talouksien.

Tiedustelualueella kalastaneilla talouksilla kertyi vuoden 2023 aikana yhteensä 120 kalastuspäivää ja keskivertotaloudessa käytiin kalassa noin kuutena päivänä vuodessa. Kalastus painottui kesä-elokuun



väliselle ajanjaksolle. Keväällä maaliskuulta huhtikuulle käytiin jonkin verran pilkillä. Keskimääräinen talouskohtainen kalastuspäivien määrä väheni noin puolella edelliseen tiedusteluvuoteen 2018 nähden. Kalastuksen vähentyminen voi osaltaan selittyä heikommilla sääolosuhteilla.

Tiedustelun perusteella vuoden 2023 kokonaissaalis oli 514 kg. Iso Vaiskonlampi on vuokralla Poston Erä ry:llä ja siellä kalastavat lähinnä seuran jäsenet. Huolimatta lähikylän alueelle suunnatusta tiedustelusta tämä ei ilmeisesti tavoittanut Poston Erä ry:n jäseniä ja kalastaneita oli vastanneiden joukossa vain yksi. Kuitenkin Poston Erä ry:n yhteyshenkilön mukaan Iso Vaiskonlammella kalastaa edelleen vuodesta riippuen muutamia talouksia lähinnä verkoilla sekä pilkillä. Lisäksi lampeen istutetaan ajoittain siianpoikasia.

Saiveljärvellä kalasti vuonna 2023 arviolta 11 taloutta ja sieltä saatiin tiedustelualueen pienvesistä eniten kalaa, yhteensä 323 kg. Liki kolmeneljännestä kokonaissaaliista saatiin verkoilla sekä katiskoilla ja loput heitto-, onki- ja pilkkikalastamalla. Reilu puolet saaliista oli haukea, vajaa kolmannes ahventa ja loput särkikalaja.

Viivajoella arvioitiin kalastaneen 10 taloutta ja talouksien ilmoittama kokonaissaalis oli 163 kg. Reilut 80 % kokonaissaaliista oli ahventa ja särkikalaja ja loppusaalis harjusta ja haukea. Noin 70 % saaliista pyydettiin vapavälineillä kuten heitto- ja onkikalastamalla ja loput katiskoilla. Vapaamuotoisten kommenttien perusteella kolme vastaajaa oli havainnut harjuskannan vähentyneen Viivajoessa.

Mataraojalla v. 2023 kalasti tiedustelun perusteella 10 taloutta ja suosituimmat pyyntivälineet olivat edelleen heittovapa ja mato-onki. Kokonaissaalis oli 25 kg ja ahvenen osuus oli nyt poikkeuksellisen suuri (83 %). Loppusaalis oli harjusta ja taimenta, jotka ovat olleet aikaisemmissa kalastustiedusteluissa tyypillisimmät saalislajit.

## 7. BIOLOGINEN TARKKAILU MAA-ALUEILLA

### 7.1 Satojärven linnustoseuranta

Satojärven vuoden 2023 pesimälintulaskennoissa havaittiin 53 pesivää lintulajia, joiden arvioitu kokonaisparimäärä oli 264. Lajimäärä ja kokonaisparimäärä laskivat hieman edellisestä vuodesta. Runsaimmat pesimälajit edellisen vuoden tapaan olivat pajulintu, pajusirkku ja järripeippo. Vesilinnuista runsain pesimälaji oli tukkasotka ja kahlaajista runsain liro. Suojelullisesti merkittäviä lintulajeja havaittiin pesivänä 32, ja niiden yhteisparimäärä oli 165. Myös nämä luvut laskivat hieman edellisestä vuodesta. Uhanalaisia tai silmälläpidettäviä lajeja oli yhteensä 19, alueellisesti uhanalaisia kolme, lintudirektiivin liitteen I lajeja 11, ja erityisvastuulajeja 17. Suojelupistearvoltaan merkittävimpiä lajeja olivat tukkasotka (EN, 15 paria) ja suokukko (CR, 11 paria). Satojärven suojelupistearvo oli vuonna 2023 286,73. Suojelupistearvo laski hieman edellisestä vuodesta, mutta oli kuitenkin seurantavuosien kolmanneksi korkein. Satojärven linnustollinen arvo hyvin korkea, ja sen suojeluarvo koostuu erityisesti arvokkaasta vesilintu- ja kahlaajalajistosta.

Pesimälajiston kannalta merkittävimpiä alueita järvellä ovat sen etelä- ja pohjoispää laajoine luhtaisine rantavyöhykkeineen. Etenkin eteläpäässä pesimälajisto oli monipuolinen ja runsas. Myös järven keskellä sijaitsevat suuret siirtolohkareet ovat merkityksellisiä lintujen lepo- ja pesäpaikkoina. Tiirat ja lokit pesivät juuri noilla kivillä, ja ilmeisesti myös osa kahlaajista.

Satojärven pesimälinnusto näyttää toipuneen hyvin vuosina 2015-2017 jatkuneesta taantumasta. Vuodet 2019-2023 ovat olleet pääosin hyviä niin kevät- ja syysmuuton aikaisten lepäilijämäärien, kuin pesimälinnuston parimäärienkin osalta. Vain vuonna 2023 syysmuuton aikaiset lepäilijämäärät jäivät selvästi aiemmista vuosista. Pesimälinnustossa niin vesi- ja rantalinnuston kuin varpuslintujenkin parimäärät nousivat edellisestä vuodesta. Pesintöjen onnistumisesta ja alueen poikastuotosta ei ole tietoa, mutta vuosi 2023 on ollut alustavien arvioiden mukaan hyvä pesimävuosi Pohjois-Suomessa (Toivanen 2023).

Satojärvellä on monille lajeille merkitystä myös muutonaikaisena levähdysalueena. Etenkin syksyisin on havaittu merkittäviä muuton aikaisia vesilintukerääntymiä. Runsaimmat levähtävät lajit ovat olleet tavi ja telkkä, joita molempia on havaittu parhaimpina päivinä satoja yksilöitä. Keväällä merkittävin lepäilijä on viime vuosina ollut tukkasotka. Vuonna 2023 kevään lepäilijämäärät olivat hieman alhaisemmat kuin edellisenä vuonna, mutta edelleen lähes samalla hyvällä tasolla. Syksyn lepäilijämäärät jäivät kuitenkin selvästi viime vuosien määrästä. Yhden vuoden perusteella ei kuitenkaan ole vielä syytä huoleen, sillä linnut liikkuvat paljon muuttoaikaan, ja neljän päivän tarkkailu on pieni otos koko muuttokaudesta. Satojärven linnustotarkkailuiden, ja etenkin kuuden viimeisimmän vuoden perusteella vaikuttaa siltä, ettei kaivoksen toiminta ole toistaiseksi heikentänyt Satojärven merkitystä linnuston pesimäalueena tai muutonaikaisena levähdyspaikkana.

### 7.2 Uivelon- ja telkänpönttöjen seuranta

Boliden Kevitsa Mining Oy on asennuttanut tarkkailuohjelmansa mukaisesti vesilintujen (telkkä ja uivelo) pönttöjä Koitelaisen Natura-alueelle ja muualle Kevitsan kaivoksen lähialueelle. Näitä pönttöjä seurataan vuosittain kahdella tarkastuskierroksella. Vuoden 2023 kevätkierroksella tarkastettiin pönttöjen kunto ja huollettiin ne, sekä tarkastettiin edellisen kesän (2022) pesintöjen onnistuminen. Samalla myös siirrettiin kymmenen käyttämättömäksi jäänyttä pönttöä uusiin paikkoihin. Kesän kierroksella tarkastettiin pesimälaji ja laskettiin munat.

Vuonna 2023 aloitettuja telkän pesintöjä oli 16 ja uivelon pesintöjä 14. Telkän munien laskettu kokonaismäärä vuonna 2023 oli 167 ja uivelon 89. Munaluvuista puuttuu yksi telkän ja kaksi uivelon pesintää, joiden munalukua ei voitu laskea. Lisäksi pöntöissä oli kaksi helmipöllön, leppälinnun ja talitiaisen pesää sekä yksi västäräkin pesä. Uivelon osalta aloitettujen pesintöjen määrä sekä munien kokonaismäärä olivat seurantajakson korkeimmat. Telkällä pesintöjen määrä oli seurantavuosien korkeimmat ja munien

---

kokonaismääräkin lähellä tarkkailuvuosien huippulukemia. Vuoden 2023 pesissä keskimääräinen munaluku (munia/pesä) oli uivelolla niukasti alle kaikkien seurantavuosien keskiarvon. Telkällä taas keskimääräinen munaluku oli tarkkailuvuosien keskiarvoa korkeampi ollen neljänneksi korkein kaikista seurantavuosista. Haudonnan onnistuminen varmistuu kevään 2024 huoltokierroksella.

Alkuperäisen kompensatio-ohjelman mukaan pönttöjen huolto- ja seurantakäyntejä tuli tehdä kymmenen vuotta eli vuodet 2012–2022, mutta pönttöjen käyttöasteen ja pesintöjen onnistumisen seuranta päätettiin jatkaa toistaiseksi

## 7.3 Viitasammakkoseuranta

Viitasammakkoseurantaraporttia ei ollut käytettävissä yhteenvedon kokoamisen aikaan. Raportti toimitetaan erikseen sen valmistuttua.

## 7.4 Hiuskoukkusammal

Mataraojan hiuskoukkusammaleesiintymiä seurataan vuosittain ja raportoidaan laajemmin kolmen vuoden välein, seuraava raportointi on vuoden 2024 vuosiraportoinnin yhteydessä. Vuoden 2022 seurannan yhteydessä seurantapaikat merkittiin maastoon, kasvustot valokuvattiin ja kasvustoista otettiin näytteet lajintunnistusta varten Suomen ympäristökeskukselle. Tulokset lajintunnistuksesta saatiin heinäkuussa 2023 ja tunnistuksen mukaan kaikki näytteet olivat yleisempää lajia eli koskikoukkusammalta (*Dichelyma falcata*).

## 8. ILMAN LAATU

### 8.1 Pölylaskeuma

Kevitsan kaivoksella pölylaskeuman määrää ja laatua tarkkailtiin velvoitetarkkailussa vuonna 2023 neljällä havaintopisteellä ja yhdellä taustapisteellä. Vuoden 2023 aikana Kevitsa suoritti myös lisätarkkailua kolmella tarkkailupisteellä KevD-11 (Tojottamanrova), KevD-12 ja KevD-13 (Saiveljärvi), vuoden 2024 alusta alkaen pisteet KevD-11 ja KevD-13 lisättiin jatkuvasti tarkkailun piiriin.

Tulosten mukaan kiintoainelaskeumat olivat pääsääntöisesti alhaisia (<2 g/m<sup>2</sup>/kk), vaihdellen välillä 0,03-14,3 g/m<sup>2</sup>/kk. Suurimmat kokonaislaskeumat (14,3 ja 12,6 g/m<sup>2</sup>/kk) mitattiin heinäkuun keräysjaksolta tarkkailupisteiltä KevD-13 ja KevD-2, laskeuman ollessa käytännössä kokonaisuudessaan (99 %) orgaanista alkuperää (hyönteisiä). Kaivostoiminnasta peräisin olevia vaikutuksia kuvaa kiintoainesta paremmin laskeumanäytteiden hehkutusjäännös, joka sisältää vain laskeuman epäorgaanisen aineksen. Kiintoainelaskeumalle ei ole nykyisin olemassa raja- tai ohjearvoja. Aikaisemmin viihtyvyyshaittarajana käytettiin 10 g/m<sup>2</sup>/kk, joka on kuitenkin kumottu jo 1980-luvulla. Vuonna 2023 epäorgaanisen laskeuman määrät vaihtelivat välillä 0,02(määrittäysraja)-8,53 g/m<sup>2</sup>/kk.

Maaliskuun kierroksella havaittiin poikkeava kiintoainelaskeumamäärä tarkkailupisteeltä KevD-1. Keräinten läheisyyteen rakennettiin kevään aikana uusia suojapumppauskaivoja ja niihin liittyvää tiestöä. Tarkkailupistettä lähimmän kaivon poraus aiheutti keräimiin suoraan kiintoainekuormitusta, eivätkä maaliskuun näytteet olleet tämän vuoksi edustavia ja niitä ei huomioitu raportissa.

Muilla tarkkailukierroksilla ja tarkkailupisteillä laskeumat olivat vuonna 2023 tavanomaisia ja suurimmaksi osaksi orgaanista. Taustapisteelle KevD-0 ja pisteelle KevD-3 näyttäisi päätyvän ajoittain kesäisin läheisten yleisten hiekkateiden pöly. Kaivosalueen koillispuolella sijaitsevalla tarkkailupisteellä KevD-4 ei ole havaittavissa laajentuneiden sivukivialueiden vaikutusta.

Metallilaskeuman osalta tarkkailujaksolla 2023 A havaittiin taustapisteeltä KevD-0 kuparilaskeumaksi arvo 4,5 µg/m<sup>2</sup>/kk, mikä poikkesi muista tarkkailupisteistä. Myös lähempänä kaivosaluetta pohjoisen suunnan pisteeltä KevD-4 havaittiin hieman kuparilaskeumaa 1,7 µg/m<sup>2</sup>/kk. Tarkkailujaksolla 2023 B kuparipitoisuudet olivat laskeneet normaaleihin pieniin tasoihinsa. Muita metalleja havaittiin erittäin vähän ja kokonaislaskeuma jäi pieneksi. Pääsääntöisesti suurimmat metallilaskeumat on mitattu tämän tarkkailun yhteydessä heti toiminnan alettua vuonna 2013 ja vuosina 2017-2019.

Lisätarkkailun osalta epäorgaaniset laskeumat olivat pienempiä kuin lähempänä kaivosaluetta sijaitsevilla pisteillä. Suurin havaittu kokonaislaskeuma, heinäkuu KevD-13 14,34 g/m<sup>2</sup>/kk, oli 99 %:sesti orgaanista (esimerkiksi siitepöly ja hyönteiset) alkuperää. Lisätarkkailupisteiltä määritettiin metallimääritysten yhteydessä myös rikkipitoisuudet. Laskennallisesti vuoden suurin yksittäinen rikkilaskeuma 568 µg/m<sup>2</sup>/kk mitattiin elokuun kierroksella Saiveljärven pisteeltä KevD-13. Tämän yksittäisen, muista vuoden kierroksista poikkeavan näytteen avulla laskettu vuoden rikkilaskeumaksi tulisi arvo 0,207 g/m<sup>2</sup>/a, mikä on alle Valtioneuvoston päätöksessä (Vnp 480/1996) annetun tavoitetaso rikkilaskeumalle järvi- ja metsäekosysteemeissä 0,3 g/m<sup>2</sup>/a. Pisteiden KevD-13 vuoden kaikkien näytteiden keskiarvolla laskiessa rikkilaskeuma jäi arvoon 0,08 g/m<sup>2</sup>/a.

Vuonna 2023 havaitut kokonaislaskeuman epäorgaaniset osuudet (esimerkiksi tie- ja kivi-pöly) jäivät alle vanhentuneet viihtyvyyssraja-arvon 10 g/m<sup>2</sup>/kk tason, eikä laskeumatuloksissa ole havaittavissa merkittäviä suuntauksia. Suurimpien kiintoaineksen kokonaislaskeumien taustalla on joko hyönteisten vaikutus tai yksittäiset poikkeavat olosuhteet. Avolouhoksen syventyessä, räjäytyksistä ja muista louhoksen toiminnoista syntyvä pölyvaikutus alueen ulkopuolelle todennäköisesti pienentyy. Samalla kuitenkin toiminta-alueet, kuten sivukivialueet laajentuvat ja lisäävät pölyviä pintoja. Tosin laskeuman määrä ei ole myöskään vähentynyt ja otollisten olosuhteiden vallitessa hetkelliset pölylaskeumat voivat olla merkittäviä, joten pölyntorjuntaa tulee tehdä myös jatkossa käytettävissä olevin keinoin ennakoivasti.

---

## 9. JOHTOPÄÄTÖKSET

Kaivoksen toiminta täytti sille asetetut ympäristölupamääräykset. Boliden Kevitsa Mining Oy:n Kevitsan kaivoksen ympäristötarkkailu on laajaa ja kattaa mahdollisten päästöjen sekä päästölähteiden tarkastelun. Ympäristötarkkailua esitetään jatkettavaksi nykyisessään laajuudessaan, noudattaen päivitettyä tarkkailuohjelmaa.