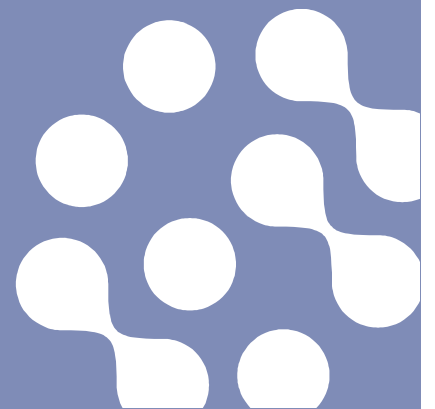




Environment Testing

BOLIDEN KEVITSA MINING OY

# KEVITSAN KAIVOKSEN YMPÄRISTÖTARKKAILUN VUOSIYHTEENVETO 2022



## 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>3</b>
3.1	VESIPÄÄSTÖT.....	3
3.2	RIKASTUSHIEKAT.....	5
3.3	SIVUKIVIEN LAATU .....	6
3.4	LÄMPÖLAIKOKSEN TUHKAT .....	7
3.5	KAIVOSKONEKORJAAMON HIEKANEROTUSKAIVON HIEKKA .....	8
<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
<b>7.</b>	<b>BIOLOGINEN TARKKAILU MAA-ALUEILLA.....</b>	<b>15</b>
7.1	SATOJÄRVEN LINNUSTOSEURANTA .....	15
7.2	UIVELON- JA TELKÄNPÖNTTÖJEN SEURANTA .....	15
7.3	VIITASAMMAKKOSEURANTA .....	16
7.4	HIUSKOUKKUSAMMAL .....	16
<b>8.</b>	<b>SEDIMENTIT .....</b>	<b>18</b>
8.1	SAIVELJÄRVEN SEDIMENTTITUTKIMUS .....	18
<b>9.</b>	<b>ILMAN LAATU .....</b>	<b>20</b>
9.1	PÖLYLASKEUMA .....	20
<b>10.</b>	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>21</b>

### LIITTEET (Sisällysluettelon mukaisesti)

- Käyttötarkkailu
- Päästötarkkailu
- Pintavedet
- Pohjavedet
- Biologinen tarkkailu pintavesissä
- Biologinen tarkkailu maa-alueilla
- Sedimentit
- 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. Lupahakemus on vireillä aluehallintovirastossa.

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. Koetointia 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). Koeluontoisen toiminnan tavoitteena on ollut saada selville, täyttääkö uudessa sulkemissuunnitelmassa esitetty peittorakenne suunnitelman tavoitteet suuremmassa 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).

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 yhdistelmä rakenteen, 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. Koetoiminta kestää vuoden 2023 loppuun saakka. Lupamääräyksen 8 mukaisesti koeluonteisesta toiminnasta on kahden kuukauden kuluessa sen lopettamisesta toimitettava yhteenvetoraportti Lapin ELY-keskukselle sekä Sodankylän kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto 1.3.2021 antanut vesilainmukaisen vesitalouspäätöksen (Nro 36/2021, Dnro PSAVI/499/2019), joka koskee pohjaveden pinnan alentamista suojapumpppausin 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 suojapumpppauskaivosta. Pumppaustavoitteisiin ei ole päästy vuoden 2021 aikana ja suojapumpppauksia ollaan tehostamassa vuoden 2022 aikana.

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 sovitusti 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 huhtikuussa 2022. Yhtiö toimitti 31.5.2022 Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle hakemuksen ympäristö- ja vesitalousluvan tarkistamiseksi (PSAVI/6171/2022). Aluehallintovirasto pyysi lisäselvitystä asialle 27.9.2022. Yhtiö pyysi lisäaikaa selvityksen laatimiseen ja toimitti täydennykset aluehallinnon asiointipalveluun 30.12.2022 myönnettyssä lisäajassa.

## 2. KÄYTTÖTARKKAILU (BOLIDEN KEVITSA MINING OY)

Kevitsan kaivoksen käyttötarkkailun vuosiylennyksen vuodelta 2022 on esitetty vuosiraportin liitteenä.

## 3. PÄÄSTÖTARKKAILU

### 3.1 Vesipäästöt

Vuonna 2022 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 2022 kesän aikana, 1.6.-30.9. osa vesienkäsittelylaitoksilla käsitellyistä vedestä johdettiin pintavalutuskentälle ja osa suoraan pintavalutuskentän ohituslinjaa pitkin kentän jälkeiseen tasausalraaseen, josta ne on johdettu edelleen Kitiseen. Vuonna 2022 vesiä käsiteltiin 2,16 Mm<sup>3</sup>, käsitellyn veden määrä laski huomattavasti vuosien 2021 (3,64 Mm<sup>3</sup>) ja 2020 (3,94 Mm<sup>3</sup>) tuloksista.

Ympäristölupamukaisesti vesivarastoalraaseen johdettavan veden nikkelpitoisuus on oltava alle 5 mg/l. Vuonna 2022 vesivarastoalraalle johdettavien vesien (KevP-1V2, KevP-2, KevP-3b, KevP-6, KevP-8, KevP-10 ja KevP-19) tarkkailunäytteissä nikkelpitoisuudet eivät ylittäneet luparajaa 5 mg/l. Vuonna 2021 tarkkailuun lisättyllä tarkkailupisteellä KevP-8a on havaittu muutamia yksittäisiä näytteitä, joiden nikkelpitoisuudet ovat ylittäneet luparajan. Vuonna 2022 luparajan ylittäviä pitoisuuksia mitattiin kolmesti, 10.1. vesinäytteen nikkelpitoisuus oli 15 mg/l, 8.2. 5,2 mg/l ja 31.10. 5,3 mg/l. Pitoisuuksien taustalla on kiintoainepitoiset näytteet ja ylityksistä on toimitettu poikkeamaraportit Lapin ELY-keskukselle. Pisteen KevP-8a kautta tulleiden vesien ympäristövaikutukset arvioitiin vähäiseksi eikä vesivarastoalraan tai vesienkäsittelyn tuloksissa ollut havaittavissa muutoksia.

Pintavalutuskentälle tai suoraan vesistöön johdettavien vesien pitoisuudet täyttivät ympäristölupamääräyksessä esitetyt rajat. Raja on asetettu pintavalutuskentälle tai suoraan vesistöön johdettavan veden nikkeli- ja kuparipitoisuudelle sekä liukoisen elohopean ja kadmiumin pitoisuudelle, veden pH:lle, kiintoaineen hehkutusjäännökselle, sekä nikkeli ja kuparin kokonaiskuormitukselle. Lisäksi poisjohdettavalle vedelle on määrien rajoituksia, ja kokonaistypen pitoisuuksille toimenpideraja-arvo.

Kitiseen pumpattavien vesien kokonaispumppausmäärä laski selvästi vuosien 2020 ja 2021 pumppausmääristä. Kitiseen pumpattava vesi korreloi voimakkaasti vesienkäsittelystä lähtevän veden kanssa, koska suurin osa käsitellyistä vesistä ohittaa nykyään pintavalutuskentän. Pumpattavat vedet täyttivät lupamääräykset. Kitiseen pumpattavien vesien nikkeliuormitus oli 116 kg (vuonna 2021 229 kg, 2020 190 kg, vuonna 2019 162 kg ja vuonna 2018 183 kg). Kupariuormitus oli edellisten vuosien tapaan pientä, noin 2 kg. Kuormitusraja-arvot ovat 650 kg nikkeliille ja 200 kg kuparille.

Ympäristölupamääräysten mukaisesti talousjätevedet on käsiteltävä jätevedenpuhdistamolla siten, että puhdistusteho- ja pitoisuusraja-arvovaatimukset saavutetaan. Teollisuuden vesi on vastannut saniteettipuhdistamon toiminnan kehittämisestä helmikuusta 2017 lähtien ja puhdistamolla uudistettiin automatiikkaa, mittalaitteistoja ja kehitettiin jälkiselkeytystä vuosina 2018-2019. Toimenpiteet paransivat puhdistamon toimintaa huomattavasti ja vuosina 2019-2022 vaatimukset on saavutettu. Vuonna 2022 kiintoaineen reduktio jäi tasoon 87 % (luparaja 90 %), mutta lähtevän veden vuosikeskiarvo 18,5 mg/l täytti vaihtoehtoisen vaatimustason <35 mg/l.

Avolouhoksen kuivatusvesien vuoden 2022 tulokset olivat yhteneväisiä edellisvuosien vastaaviin tuloksiin ja nikkelpitoisuudet täyttivät lupamääräykset. Pisteeseen KevP-1V2 veden laatu on tasoittunut ja osittain parantunut viime vuosina. Vuoden 2017 lopulla käyttöön otettu öljynerotusallas toimii myös esim. kiintoaineen selkeytysaltaana, jolloin alkuvuosien suuret pitoisuusvaihtelut ovat tasoittuneet. Avolouhoksesta pumpattavan kuivatusveden määrä laski huomattavasti vuosista 2020 ja 2021.

Sivukivialueelta vesivarastoaltaalle johdettavien vesien tarkkailu aloitettiin syyskuussa 2012, kun sivukivien läjitys alkoi alueelle 1a. Vuoden 2022 tuloksien perusteella sulfaattipitoisuuksien ja sähkönjohtavuuden nousevat trendit näyttäisivät olevan tasoittumassa. Alueen vesien pH-arvot lähtivät vuoden tulosten mukaan pienoiseen nousuun. Arvojen nousun taustalla on todennäköisesti läjitettävän sivukiven ominaisuudet (esim. kalsium) ja toisaalta happamien suovesien vähentyminen alueella. Nikkelipitoisuudet ovat tasoittuneet tasolle noin 2,0 mg/l, kokonaistyyppipitoisuudet ovat laskussa, kuten myös ammoniumtyppi, mutta alkalimetallien ja rikin pitoisuudet nousussa.

Alueen 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 tulokset olivat tavanomaisia. Nopean kierron ansiosta malmin hapettumista ei ehdi varastoalueella tapahtua ja esimerkiksi sulfaattipitoisuudet ovat selvästi pienempiä kuin sivukivialueen vesissä.

Lämpölaitoksen savukaasupesurin lauhdevesien (KevP-5) pitoisuudet vaihtelevat käytetyn polttoaineen mukaan. Biologisen hapenkulutuksen (BOD 7-ATU) määrä oli vuonna 2022 lokakuun kierroksella 48 mg/l, kun aikaisemmin pitoisuus on ollut <3,0 mg/l. Muuten vuonna 2022 määritetyt 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 kasvoivat huomattavasti ja samalla vesinäytteiden pitoisuuksia oli havaittavissa muutoksia. Suurimmat muutokset havaittiin vesien sulfaatti-, kloridi-, kalium-, kalsium- ja natriumpitoisuuksissa, nikkelpitoisuudet sen sijaan pysyttelivät aikaisemmillä matalilla tasoillaan.

Tarkkailupisteiden KevP-8 ja KevP-8a keskeisistä pitoisuuksista sulfaatin ja kloridin, sekä alkalimetallien pitoisuuksissa on voimassa pidempiaikainen nouseva suuntaus, joka jatkui vuonna 2022. Näiden johdosta myös sähkönjohtavuus on nousussa, sen sijaan nikkeli- ja tyyppipitoisuudet laskivat vuonna 2022. Muutamissa näytteissä kiintoainepitoisuudet olivat edellisvuosien tapaan korkeita, mikä nosti myös muita 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. Kaivosyhtiö selvittää mahdollisia toimenpiteitä kiintoaineen kulkeutumisen ehkäisemiseksi rikastushiekka-altaalta A vesivarastoaltaalle.

Rikastushiekka-aldaiden suotovesissä on ollut havaittavissa tasaisesti kasvavat trendit kloridi- ja sulfaattipitoisuuksissa, sekä sitä kautta sähkönjohtavuudessa, vuonna 2022 trendit jatkuivat. Kokonaistyyppipitoisuudet laskivat vuosina 2018/2019 tasolle missä pysyttelivät myös vuonna 2022. 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. Suotovesissä oli havaittavissa systemaattisesti kasvavat trendit alkalimetalleissa vuoteen 2021 asti, vuonna 2022 pitoisuudet ovat tasoittuneet uusille tasoilleen.

Rikastushiekka-altaan B vedenpintaa on heinäkuusta alkaen laskettu altaan korjaustöiden vuoksi. Edellisen kerran vedenpintaa pidettiin alhaisena vuonna 2019, jolloin havaittiin konsentraatioista riippuvien parametrien nousevan. Altaan näytteiden perusteella vuonna 2022 sulfaatti-, kloridi- ja natriumpitoisuudet, sekä niiden johdosta myös sähkönjohtavuus kääntyivät nousuun, mutta nikkelpitoisuudet olivat laskussa. Juorusalaojan vesissä (KevP-4b1) on nähtävissä vastaavat trendit kuten itse altaan vedessä.

Vesivarastoaltaan kloridi- ja sulfaattipitoisuuksien sekä sähkönjohtavuuden trendit kääntyivät uudelleen nousuun vuonna 2021 ja kehitys jatkui vuonna 2022. Sen sijaan kokonaistypen sekä kokonaisnikkelin keskipitoisuudet kääntyivät laskuun. Muut määritetyt pitoisuudet olivat yhteneväisiä edellisvuosiin. Vesivarastoaltaan vedet koostuvat eri toiminta-alueiden vesistä, joista suurin osa tulee rikastushiekka-

altaalta A tarkkailupisteiden KevP-8 ja KevP-8a kautta. Altaan vesien pH-arvot olivat hieman tavanomaista korkeammat loppuvuonna sisäisten vesien pH-arvojen nostamisen jäljiltä.

Vesienkäsittelystä lähtevien vesien sulfaatti-, kalium-, kalsium-, natrium- ja rikkipitoisuudet, sekä niiden kautta sähkönjohtavuus olivat nousussa vuonna 2022, kuten havaittiin myös vuonna 2021. Sen sijaan nikkeli- ja typpipitoisuudet laskivat vuonna 2022. ETP-altaan vedet ohjattiin suoraan takaisin vesivarastoaltaalle 16.6.2022 alkaen kalkituksen jälkeen. Järjestelyn tarkoituksena oli nostaa sisäisessä kierrossa olevan veden pH-arvoja. Takaisin johdettavan veden laatua tarkkailtiin vesivarastoaltaalle johdettaville vesijakeille asetettujen vaatimusten mukaisesti.

Pintavalutuskentälle pumpattiin vuonna 2022 edellisvuotta vastaava määrä, yhteensä noin 0,33 Mm<sup>3</sup>. Kentälle pumpattavissa vesissä kloridi- ja sulfaattipitoisuuksissa, sekä sitä kautta sähkönjohtavuudessa oli havaittavissa nousevaa trendiä vuonna 2022. Tulevien vesien nousevat trendit, nostivat keskimäärin myös itse pintavalutuskentän uoman (KevP-12) edellä mainittujen parametrien arvoja. Pintavalutuskentällä tapahtuu reduktiota ravinteiden osalta ja tulosten mukaan myös kloridin sekä sulfaatin osalta.

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

Mataraojan eteläisen ja pohjoisen haaran vesinäytteiden pitoisuudet olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin. Ojan rajallisesta vesitulavuudesta johtuen talviaikaan yksittäiseen näytteeseen helmikuussa oli sekoittunut kiintoainesta ja tästä johtuen mm. metalleja havaittiin näissä näytteissä hieman keskiarvoja runsaammin. Ojan tulosten perusteella läheiseltä pintavalutuskentältä tai muilta toimintoalueilta ei pääse suotautumaan vesiä suoraan Mataraojaan.

Öljynerotuskaivojen osalta havaittiin konekorjaamon (KevP-15a) kaivoilta kesäkuun kierroksilla runsaasti öljyhiilivetyjä, lähtevän kaivon summapitoisuus 14 mg/l. Elokuussa, kaivojen puhdistuksen jälkeen kaivoilta haettiin toinen näyte ja erottimien toiminta oli normalisoitunut.

Urakoitsijoiden varikkoalueen kaivon (KevP-15e) näytteissä 3.8. havaittiin THC-summapitoisuuden olevan lähtevällä kaivolla 8,1 mg/l, tällöin myös havaittiin VOC2- jakeen eli aromaattisia hiilivetyjä 2,6 µg/l ja TVOC (C5-C10, tolupeenivaste)-jakeita 120 µg/l. Kaivot puhdistettiin, seuraavat vuoden näytteet 25.8. ja 3.11. täyttivät lupamääräykset selvästi.

Tarkkailunäytteiden ohessa tehtyjen kenttämittausten vastuuvuus laboratoriotuloksiin on ollut useamman vuoden eriomaisella tasolla sähkönjohtavuuden osalta. Myös laatusäytteiden avulla määritetyt epävarmuudet olivat hyvällä tasolla sulfaatin, kloridin ja sähkönjohtavuuden osalta. Nikkelipitoisuuksissa muutama näytepari nosti epävarmuutta, muuten vastaavuudet olivat hyvällä tasolla.

Vesipäästöjen tarkkailua esitetään jatkettavaksi vuonna 2023 vastaavassa laajuudessaan tarkkailuohjelmaa noudattaen.

## 3.2 Rikastushiekat

Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailulla varmistetaan rikastushiekkajakeiden laatu- ja ympäristöominaisuudet.

### Rikastushiekka A

Rikastushiekassa A kromin, kuparin, nikkelin, raudan ja magnesiumin pitoisuudet olivat samaa suuruusluokkaa kaikissa vuonna 2022 otetuissa ja tutkituissa näytteissä ja pitoisuusvaihtelut olivat vähäisiä eri näyte-erien välillä. Kromin, kuparin ja nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot kaikissa tutkituissa näytteissä.

Rikastushiekan A keskimääräisissä metallipitoisuuksissa oli havaittavissa muutoksia tarkkailujaksoon 2013-2021 verrattuna. Vuoden keskimääräinen kromipitoisuus oli aiempia vuosia korkeammalla tasolla. Muiden alkuaineiden kokonaispitoisuuksissa havaittiin laskua, pitoisuuksien ollessa vuonna 2022 alimmalla havaitulla tasolla koko tarkkailujakson aikana.

Tuotannon analyyseissä rikkipitoisuudet ovat olleet hieman alhaisempia kuin tarkkailuohjelman mukaisissa näytteissä, mutta vuonna 2022 tuotannon tarkkailun rikkipitoisuuden kumulatiivinen vuosikeskiarvo 0,89 %

oli korkeampi kuin tarkkailuohjelman mukaisesti määritetyn rikkipitoisuuden vuosikeskiarvo 0,84 %. On kuitenkin todettu, että erilaisella näytteenkäsittelyllä ja partikkelikoolla on vaikutusta rikkipitoisuuksien eroihin. Tarkkailujaksolla 2013-2021 rikastushiekan A rikkipitoisuuksien keskiarvo on pysytellyt suurin piirtein samalla tasolla ja NPR-lukujen keskiarvo vaihdellut hieman. Vuonna 2022 rikkipitoisuus nousi tarkkailujaksoa korkeammalle tasolle ja NPR-luku laski aikaisempia vuosia alemmalle tasolle. Vuonna 2022 rikastushiekan A tarkkailuohjelman mukaisten näytteiden rikkipitoisuuden keskiarvo 0,84 % ylitti ympäristöluvan mukaisen tavoitearvon 0,8 %.

Rikastushiekka A luokiteltiin mahdollisesti happoa tuottavaksi (PAF) kaivannaisjätteeksi ABA-testin keskimääräisen rikkipitoisuuden ja NPR-luvun perusteella. NAG-testin  $NAG_{pH}$ -arvojen sekä NAPP-arvojen perusteella rikastushiekan A kokoomanäytteet luokiteltiin kuitenkin happoa tuottamattomiksi (NAF). Lähes kaikissa tutkituissa näytteissä  $NAG_{pH}$ -arvot olivat  $> 4,5$  ja NAPP-arvot negatiivisia (helmikuussa NAPP +1). Alkuvuoden näyte-erät olivat kuitenkin tavanomaista rikkipitoisempia (tammi- ja helmi) ja näyte-erien NAPP-arvot olivat tuolloin nollan molemmin puolin (tammi-, helmi- ja maaliskuu). A-rikastushiekan  $NAG_{pH}$ -vuosikeskiarvot ovat olleet keskimäärin samankaltaisia vuosina 2013-2021. Vuonna 2022  $NAG_{pH}$ -arvo oli lievästi vaihteluvälin keskitason alapuolella, nousten hieman vuoden 2021 tasosta.

### **B-rikastushiekka**

Rikastushiekassa B kromin, kuparin ja nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen ylemmät ohjearvot kaikissa tutkituissa näytteissä. Vuoden keskimääräinen kromipitoisuus oli nousussa tarkkailuvuosiin 2013-2021 verrattuna. Muissa alkuaineiden kokonaispitoisuuksissa havaittiin laskua vuodesta 2021 ja pitoisuudet olivat joko tarkkailujakson vaihteluvälin alaosassa tai alimmalla havaitulla tasolla.

Rikastushiekassa B tarkkailuohjelman mukaisten näytteiden rikkipitoisuuden keskiarvo oli 14,4 % ja NPR-lukujen keskiarvo 0,10. Tulosten perusteella rikastushiekka B luokitellaan happoa tuottavaksi kaivannaisjätteeksi (PAF). Vuonna 2022 keskimääräinen rikkipitoisuus ja NPR-luku olivat hieman vuosien 2013-2021 vaihteluvälin keskitason alapuolella. Myös NAG-testin tulosten perusteella rikastushiekka voitiin luokitella vuonna 2022 happoa tuottavaksi jätteeksi luokkaan PAF. Rikastushiekan B  $NAG_{pH}$ -keskiarvot ovat olleet suurin piirtein samaa tasoa vuosina 2013–2022.

## **3.3 Sivukivien laatu**

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 PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot kaikissa näytteissä vuonna 2022 muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Helmikuun näytteessä kromipitoisuus alitti PIMA-asetuksen ylemmän ohjearvon ja kuparipitoisuus alemman ohjearvon. Pitoisuuksien vuosikeskiarvot ovat ylittäneet PIMA-asetuksen ylemmät ohjearvot vuosina 2013-2022.

Kapseloitava sivukivi luokiteltiin ABA-testin tulosten perusteella helmi-, maaliskuu- ja huhtikuun näytteitä (NAF) lukuun ottamatta mahdollisesti happoa tuottavaksi sivukiveksi (PAF). Näytteiden rikkipitoisuudet vaihtelivat välillä 0,62-2,97 % ja NPR-luvut välillä 0,57-3,8. Kapseloitavan sivukiven keskimääräinen rikkipitoisuus (1,45 %) vuonna 2022 nousi hieman edellisvuodesta, ollen vuosien 2013-2021 vaihteluvälin keskitason (1,28 %) yläpuolella. ABA-testin NPR-luku (1,78) oli tarkkailujakson alimmalla tasolla.

NAG-testin  $NAG_{pH}$ -arvojen sekä NAPP-arvojen perusteella kapseloitavan sivukiven maaliskuu- ja syyskuun näytteet luokitettiin happoa tuottamattomiksi (NAF) ja kesäkuun näyte-erä mahdollisesti happoa tuottavaksi (PAF). Joulukuun näyte-erä luokitui puolestaan joko epävarmaksi tai mahdollisesti happoa tuottavaksi (UC/PAF). Kapseloitavan sivukiven  $NAG_{pH}$ -vuosikeskiarvot ovat vaihdelleet vain vähän tarkkailujaksolla 2013-2022.

### **Normaali sivukivi**

Normaalista sivukivestä otetuissa ja tutkituissa näytteissä kromin, kuparin sekä nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvot vuonna 2022. Pitoisuuksien keskiarvot ovat ylittäneet ylemmät ohjearvot myös vuosina 2013-2021 otetuissa ja tutkituissa näytteissä.

Normaalista sivukivestä vuonna 2022 otettujen näytteiden rikkipitoisuudet vaihtelivat välillä 0,24-0,72 % ja NPR-luvut olivat kaikissa näytteissä  $> 3$ , eli ABA-testin tulosten perusteella normaali sivukivi ei ollut happoa



tuottavaa. Normaalin sivukiven rikkipitoisuuden keskiarvo (0,43 %) oli suurin piirtein samaa tasoa kuin vuosina 2013-2021 (ka 0,46 %). NPR-luvun keskiarvo oli alemmaa tasoa kuin vuosina 2013-2021 keskimäärin. Normaali sivukivi ei ollut happoa tuottavaa kaivannaisjätettä myöskään NAG-testin tulosten perusteella.

#### **Tarvekivi**

Tarvekivestä vuoden 2022 aikana otetuissa ja tutkituissa näytteissä kromin ja nikkelin pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen mukaiset ylempät ohjearvot. Kuparin osalta ylempi ohjearvo ylittyi muissa näytteissä, mutta pitoisuus alitti ylempään ohjearvon toukokuussa, sekä alitti alemman ohjearvon helmikuussa. Pitoisuuksien vuosikeskiarvot ovat ylittäneet ylempät ohjearvot vuosina 2013-2022 otetuissa ja tutkituissa näytteissä.

Tarvekivessä rikkipitoisuudet vaihtelivat välillä 0,11-0,22 % ja NPR-luvut olivat > 3 kaikissa vuoden 2022 näytteissä. ABA-testin tulosten perusteella tarvekivi ei ole happoa tuottavaa. Tarvekiven rikkipitoisuuden keskiarvo (0,17 %) oli pääosin samalla tasolla kuin vuosina 2013–2021 (0,20 %). NPR-lukujen keskiarvo on noussut kohtalaisen tasaisesti vuosien 2013-2019 aikana, mutta vuosina 2020-2021 suuntaus kääntyi laskuun. Vuonna 2022 NPR-arvo oli edellisvuoden tasoa. Tarvekivi ei ollut happoa tuottavaa kaivannaisjätettä myöskään NAG-testin tulosten perusteella.

## **3.4 Lämpölaitoksen tuhkat**

Vuonna 2022 liukoiset ominaisuudet analysoitiin pelkästään läpivirtaustestillä virheellisen näytelähetteen vuoksi. Pääsääntöisesti läpivirtaus- ja ravistelutesteillä saadaan tulosten tulkinnan kannalta vastaavat tulokset etenkin karkeammilla materiaaleilla kuten pohjatuhkilla. Näytekohtaisia eroja voi tulosten välillä kuitenkin esiintyä. Lentotuhkissa sekä materiaaleissa joissa esiintyy paljon liukoisia alkuaineita voivat läpivirtaustestin ja ravistelutestin tulokset joidenkin parametrien kohdalla poiketa toisistaan enemmän. Tämä johtuu testien hieman erilaisesta luonteesta. Läpivirtaustestissä mm. kontaktiaika on pidempi kuin ravistelutestissä, mikä voi näkyä esimerkiksi bariumin ja sulfaatin poikkeavina pitoisuuksina eri testien välillä, paljon kyseisiä aineita sisältävissä näytteissä. Tämän vuoksi mm. jätteen perusmäärittelyssä liukoisuusominaisuudet testataan molemmilla tavoin sen arvioimiseksi vastaavatko tulokset toisiaan, jolloin jatkossa voidaan käyttää nopeammin toteutettavaa ravistelutestiä.

Vuonna 2021 näytteiden läpivirtaus- ja ravistelutestien liukoiset pitoisuudet olivat samankaltaisia, eikä merkittäviä eroja löytynyt. Vuonna 2022 läpivirtaustestin tulokset olivat samaa suuruusluokkaa kuin vuonna 2021, pääosin hieman alhaisempaa tasoa. Tämän perusteella tulokset ovat vertailukelpoisia keskenään.

#### **Pohjatuhka**

Vuonna 2022 pohjatuhkan metallien kokonaispitoisuudet alittivat CLP-asetuksen ja ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaiset vaarallisten jätteiden luokituksen pitoisuusrajat. Kromin, kuparin ja nikkelin pitoisuuksien vaihtelu vuosina 2013-2022 on ollut maltillista. Vuonna 2022 kyseisten aineiden pitoisuudet olivat alimmalla havaitulla tasolla koko tarkkailun aikana. Sinkin osalta vaihtelu on ollut voimakkaampaa tarkkailujakson aikana. Vuonna 2022 sinkkipitoisuus oli edellisvuotta korkeampi, mutta tavanomaisen vaihteluvälin keskitasoa.

Vuonna 2022 tutkitun näytteen TDS- ja sulfaattipitoisuudet olivat laskeneet selvästi edellisvuodesta. Myös DOC-pitoisuus oli laskenut edellisvuodesta ja oli pitoisuustasoltaan vaihteluvälinsä alaosassa. Liukoinen kloridipitoisuus oli tarkkailuhistorian alimmalla tasolla. Liukoista metallipitoisuuksista kromin pitoisuuksien hajonta on ollut tarkkailun aikana suurinta. Vuonna 2022 pitoisuus oli vuosien 2013-2021 vaihteluvälin alaosassa. Liukoisen molybdeenin pitoisuudessa on ollut havaittavissa lievästi nouseva trendi vuosina 2013-2020, mutta vuonna 2021 pitoisuus laski selvästi ja oli edelleen laskussa vuonna 2022. Liukoisen seleenin pitoisuus on pysynyt pääosin samalla tasolla koko tarkkailun aikana.

Pohjatuhkan sisältämät kromin, sulfaatin ja TDS:n liukoiset pitoisuudet alittivat vaarattoman jätteen kaatopaikalle asetetut liukoisuusraja-arvot, mutta ylittivät pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvot. Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC 13 % ka) ylitti kaatopaikka-asetuksessa (331/2013) asetetun vaarattoman jätteen kaatopaikan kaksinkertaiseksi korotetun raja-arvon (10 %). Tämä raja-arvo ei kuitenkaan koske mm. energiantuotannossa syntyviä lento- ja pohjatuhkia, jos sen liukoisen orgaanisen hiilen pitoisuus on liukoisuustestissä <800 mg/kg ka. L/S10. Tutkitun pohjatuhkan DOC-pitoisuus alitti ko. raja-arvon. Öljyhiilivetyjen, BTEX-, PCB- ja PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudet alittivat vaarattoman jätteen kaatopaikan raja-arvot. Tämän perusteella tutkittu jäte soveltuu sijoitettavaksi vaarattoman jätteen

kaatopaikalle erilleen sijoitettuna vakaasta reagoimattomasta vaarallisesta jätteestä taikka kipsipohjaisesta jätteestä.

#### Lentotuhka

Vuonna 2022 lentotuhkan sisältämän sinkin kokonaispitoisuus ylitti CLP-asetuksen ja ympäristöhallinnon ohjeistuksen mukaisen vaarallisten jätteiden luokituksen pitoisuusrajan sekä yhteenlaskussa alimman huomioitavan pitoisuusrajan.

Kromin ja nikkelin kokonaispitoisuuksien vaihtelu on ollut vähäistä tarkkailun aikana. Vuonna 2022 pitoisuudet nousivat hieman vuoden 2021 tasosta, mutta olivat vuosien 2013-2020 tasoa alhaisempia. Kuparin pitoisuus oli alimmillaan vuonna 2013, jonka jälkeen pitoisuudet nousivat vuoteen 2019 saakka. Kuparipitoisuus laski vuosien 2020-2022 aikana ja oli vuonna 2022 vaihteluvälin alaosassa. Sinkkipitoisuus oli korkeimmillaan vuosina 2013-2014. Vuonna 2022 todettu sinkin pitoisuus oli tarkkailuhistorian alhaisin.

Liukoissa DOC-, TDS- ja kloridipitoisuuksissa on havaittavissa laskevaa suuntausta vuodesta 2013 lähtien. Vuonna 2022 TDS-pitoisuus oli edelleen laskussa. Myös Kloridin ja DOC:n pitoisuudet ovat pääosin laskeneet vuosina 2019-2022, ainoastaan DOC-pitoisuus nousi lievästi vuonna 2022. Fluoridin pitoisuus laski vuoteen 2019 saakka, nousten hetkellisesti vuosien 2020-2021 aikana ja laskien jälleen vuonna 2022. Sulfaatin liukoinen pitoisuus nousi vuosien 2014 ja 2019 aikana, mutta 2020 lähtien pitoisuuksissa on ollut laskeva suuntaus, joka jatkui myös vuoden 2022 osalta ja todettu pitoisuus oli tarkkailuhistorian alhaisin.

Liukoisen kromin, molybdeenin, seleenin ja lyijyn osalta pitoisuudet olivat vuonna 2022 laskussa seleeniä lukuun ottamatta, joka nousi hieman. Sinkin liukoinen pitoisuus oli vuonna 2022 edellisvuotta matalampi ja samaa tasoa kuin vuonna 2020.

Läpivirtaustestillä määritetyt lentotuhkanäytteen liukoisen sulfaatin ja TDS:n pitoisuudet ylittivät vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetut raja-arvot. Vaarattoman jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetut liukoisuusraja-arvot ylittyivät kromin, seleenin ja sinkin osalta. Lisäksi pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetut raja-arvot ylittyivät molybdeenin, lyijyn, kloridin, fluoridin sekä fenoli-indeksin osalta vuonna 2022.

Valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaisesti tarkasteltuna lentotuhka ei täyttänyt sellaisenaan vaarallisen jätteen kaatopaikan sijoitusvaatimuksia. Liukoisen sulfaatin pitoisuus ylitti vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvon 1,6-kertaisesti ja liuenneiden aineiden kokonaismäärä (TDS) 2,9-kertaisesti. Lisäksi orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) ylitti vaarallisen jätteen kaatopaikan korotetun raja-arvon (18%). Näin ollen tuhka ei sovellu sellaisenaan sijoitettavaksi vaarattoman eikä vaarallisen jätteen kaatopaikalle.

## 3.5 Kaivoskonekorjaamon hiekanerotuskaivon hiekka

Kevitsan kaivoksen kaivoskonekorjaamon pesuhallin öljynerotuskaivoja edeltävistä hiekanerotuskaivoista poistetaan öljypitoisia hiekkvoja, jotka toimitetaan termiseen käsittelyyn Kemiin Savaterra Oy:lle. Hiekkajakeen jäteasetuksen (VNa 279/2012) 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 2022 tehtiin suppeampi vastaavuustestaus.

Vuonna 2022 korkeimmat metallien kokonaispitoisuudet havaittiin nikkelin, kuparin ja kromin osalta. Nikkelin ja kuparin pitoisuudet olivat vuonna 2022 laskeneet edellisvuoden tasosta noin 9–16 % ja kromin pitoisuus noin 22 %. Nikkelin ja kuparin osalta pitoisuudet ovat olleet laskussa vuodesta 2019 lähtien. Muiden metallien kokonaispitoisuudet olivat suhteellisen pieniä, ja liukoiset pitoisuudet olivat kaikkien metallien osalta suhteellisen alhaista tasoa. Näytteessä ei havaittu laboratorion määrittelyrajan ylittäviä pitoisuuksia BTEX-, PCB- eikä PAH-yhdisteistä. Hiekka sisälsi jonkin verran öljyhiilivetyjä (C10-C40: 680 mg/kg), koostuen pääosin raskaista öljyjakeista. Öljyhiilivetyjen summapiitoisuus on ollut laskussa vuodesta 2019 lähtien.

Vuonna 2022 hiekkajätteestä määritetyt kokonaismetallipitoisuudet alittivat pääosin vaarallisen jätteen pitoisuusrajat. Nikkelipitoisuus ylitti vaarallisen jätteen pitoisuusrajan sekä yhteenlaskussa alimman huomioitavan pitoisuusrajan yhdisteelle NiSO<sub>4</sub> vaaraluokassa "Carc 1A (H350i/HP 7)" Ni<sup>2+</sup> -ioniksi laskettuna. Kuparipitoisuus ylitti yhteenlaskussa alimman huomioitavan pitoisuusrajan yhdisteelle CuSO<sub>4</sub> vaaraluokassa "Aquatic Chronic 1 (H410/HP 14)" Cu<sup>2+</sup> -ioniksi laskettuna. Orgaanisten yhdisteiden osalta kyseisen näytteen edustamalle jätteelle sovellettavat vaarallisen jätteen pitoisuusrajat alittuivat kaikilta osin.

---

Vuonna 2022 hiekkajätteen liukoiset pitoisuudet ja muut ominaisuudet alittivat pääosin kokonaan kaatopaikka-asetuksen (VNa 331/2013) mukaiset kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvot. Vaarattoman- sekä vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen raja-arvot alittuivat kaikilta osin. Pysyvän jätteen raja-arvot alittuivat kaikkien muiden tutkittujen aineiden osalta, paitsi fenoli-indeksipitoisuuden sekä öljyhiilivetyjen summapitoisuuden (C10–C40) osalta. Näytteen haponneutralointikapasiteetti oli alhainen.

## 4. PINTAVESIEN TARKKAILU

Kevitsan kaivoksen pintavesivaikutuksia tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti vuonna 2022 yhteensä 16 pisteeltä.

Kaivoksen purkuvedet johdetaan Kitisen Vajukosken altaaseen, ylitevesien pumppaus aloitettiin 2013, Vuoden 2022 aikana Kitiseen pumpattiin käsiteltyjä, sekä pintavalutuskentälle kertyviä luontaisia vesiä yhteensä 2,9 Mm<sup>3</sup>, määrä pieneni huomattavasti vuosien 2020 ja 2021 pumppausmääristä (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. Vuonna 2022 purkuvesien määrä laski ja sitä kautta myös ylitevesiä indikoivat pitoisuudet laskivat. Itse Kitisen vesistön juoksutusolosuhteet loppukesästä poikkesivat pitkänajan keskiarvosta. Elo-lokakuun aikana vesiä juoksutettiin voimalaitosten kautta runsaasti ja virtaamat olivat hetkellisesti kevään tulvajuoksutuksien tasoilla. Suuret Kitisen juoksutusmäärät ja niiden nopea vaihtelu oli havaittavissa kaikilla tarkkailupisteillä eli myös taustapisteellä sulfaatti-, kloridi- ja alkalimetallipitoisuuksien vaihtelussa.

Kaivoksen ylitevesien vaikutus Kitisen veteen on nähtävissä sähkönjohtavuudessa sekä sulfaatti- ja kloridieitä nikkelpitoisuuksissa, jotka ovat Vajukosken alapuolisilla tarkkailupisteillä keskimäärin hieman (muutamia kymmenyksiä) korkeampia kuin Vajusen altaan taustapisteellä. Kitisen vesimassa on suuri, monituhattokertainen 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 suuremmassa Keski-Lapin anomaliossa ja on havaittu, että kuormitusta tulee Kitiseen myös luonnonojien sekä muiden toimintojen kautta.

Ravinnepitoisuuksissa (typpi- ja fosfori) ei ollut havaittavissa ylitevesien vaikutuksia Kitisellä vuonna 2022, kuten ei ole ollut havaittavissa aikaisempinakaan vuosina.

Mataraojan vesinäytteistä määritetyt pitoisuudet vuonna 2022 vastasivat edellisinä vuosina havaittuja pitoisuuksia, trendit olivat tasaisia ja osittain laskussa suolojen osalta. Biosaatavan nikkelin tulokset olivat selvästi alle ympäristölaatumormien. 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 Satojärven 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 nikkelille määritetyt biosaatavat arvot ylity. Satojärven vedenpinnan korkeudessa ei ole havaittavissa kaivoksen vaikutusta tai mahdolliset vaikutukset peittyvät suurempien vuodenaikaisvaihtelujen alle.

Saiveljärvellä ja sen laskujoen eli Viivajoen tuloksissa on havaittavissa sulfaatti-, kloridi-, alkalimetallipitoisuuksien ja sitä kautta sähkönjohtavuuden nousevat trendit. Kehitys alkoi käytössä olevan aineiston mukaan loppuvuodesta 2018. Vuoden 2022 tulosten myötä nikkelpitoisuudet ovat nousussa Saiveljärvellä, vuoden keskimääräinen kokonaispitoisuus oli 2,6 µg/l. Vuodet 2019-2021 keskimääräiset kokonaisnikkelpitoisuudet (1,7-2,2 µg/l) olivat pienempiä kuin vuosien 2017 ja 2018 keskiarvot (2,5 ja 2,3 µg/l). Viivajoella nikkelpitoisuuksissa on ollut lievä nouseva trendi vuodesta 2016 alkaen, vuonna 2022 kokonaisnikkelin keskipoisuus nousi arvoon 2,7 µg/l. Pitoisuudet ovat kuitenkin edelleen pieniä ja lähellä alueen taustapitoisuuksia. Vuonna 2018 joen läheisyydessä suoritettiin metsähakkuita ja paikallisesti pintavaluntonojen määrät lisääntyivät alueella.

Saiveljärven laskevalta vähävetiseltä norolta on mitattu läpi tarkkailun, muihin pisteisiin verrattaessa suurempia kloridi-, sulfaatti- ja nikkelpitoisuuksia. 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.

---

Pintavesille säädettyihin ympäristölaatonormeihin (Vna 1308/2015) verrattaessa pisteen KevS-17 nikkelpitoisuudet ylittivät kesä-lokakuun kierroksilla (pitoisuudet 51, 47, 36, 45 ja 46 µg/l) yksittäiselle näytteelle määritetyn MAC-EQS arvon 34 µg/l. Pisteelle KevS-17 laskettu biosaatavuus vuositasona oli vuonna 2022 7,9 µg/l, mikä ylitti yleisenä taustatasona pidetyn raja-arvon 5 µg/l, vastaavia tuloksia on saatu myös vuosina 2020 ja 2021. Kevitsan malmion alueella taustapitoisuudet ovat geologisista syistä korkeampia ja raja-arvo 5 µg/l ei ole suoraan validi.

Vesistötarkkailu oli kattavaa vuonna 2022 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 olivat syystalven 2022 yleisesti kaikilla tarkkailupisteillä alle keskiarvojen, syynä havaintoon oli erittäin vähäsateinen syyskuu. Sivukivialueen tarkkailupisteiden osalta pinnankorkeudet olivat tavanomaisia mukaan lukien luontaiset vaihtelut. 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 vuosina 2021-2022. Meluvallin ja avolouhoksen välissä sijaitseva, vuonna 2022 tuhoutunut, tarkkailuputki KevG-27 oli käytännössä kuiva useamman vuoden, kuten myös meluvallin toisella puolen sijaitseva tarkkailuputki KevG-11. Meluvallin ja Satojärven välissä sijaitsevan tarkkailuputken KevG-12 pinnankorkeus laski vuosina 2016-2019, vuosina 2020-2022 keskimääräinen pinnankorkeus on noussut takaisin vuoden 2017 tasolla.

Sivukivialueen tarkkailupisteiden osalta, aikaisemmin havaitut nousevat pitoisuustrendit 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 tehokkaasti mm. kaivosalueen rakennettujen alueiden hulevesiä. Toukokuussa 2020 asennetulla tarkkailuputkella KevG-55 osa vuoden 2022 keskimääräisistä pitoisuuksista oli nousussa, mutta muutos on osittain myös laskennallinen muuttuneen näytteenottoiheyden vuoksi. Muilla alueen tarkkailupisteillä tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin.

Meluvallin alueen tarkkailuputkista KevG-27 tuhoutui vuonna 2022, korvaava tarkkailuputki KevG-72 asennettiin syksyllä 2022. Tarkkailupisteiden KevG-11 ja KevG-12 tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin, putkella KevG-12 sähkönjohtavuudessa ja nikkelpitoisuudessa on laskeva suuntaus. Pohjaveden pinnankorkeudet ovat olleet tasaisia, eikä avolouhoksen mahdollista kuivattavaa vaikutusta ollut havaittavissa vuoden 2022 tulosten perusteella.

Tulotien varrella sijaitsevien tarkkailuputkien tulokset ovat olleet tavanomaisia viime vuodet. Mataraojan sillan kupeessa sijaitsevalla putkella on havaittavissa mangaanipitoisuuksien nouseva kehitys. Ilmiön taustalla on todennäköisesti luontaiset humuspitoiset suovedet.

Rikastushiekka-altaan ympäristön tarkkailuputkilla on havaittu muutoksia pohjaveden laadussa viime vuosina, jonka vuoksi alueelle on asennettu lisää tarkkailuputkia ja näytteenottoa on tihennetty. Havaitut muutokset tarkkailuputkilla johtuvat todennäköisesti rikastushiekka-altaalta suotautuvan veden vaikutuksesta alueen pohjaveteen. Läjitetyn rikastushiekkan 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 rikastushiekkan läjityksen järjestelyjä ja tasoittuvat läjityksen siirtyessä eri alueille.

Rikastushiekka-altaan luoteispuolella on suoritettu suojapumppauksia kesästä 2021 lähtien. Pumppauksen seurauksena lähimmillä tarkkailuputkilla KevG-14, KevG-46 ja KevG-48 pohjaveden pinnankorkeustaso on laskenut noin metrin ja tarkkailuputkella KevG-30 1,6 metriä alkuvuoden 2021 tuloksista. Muilla alueen tarkkailuputkilla vuoden 2022 pohjaveden pinnankorkeudet olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin.

Rikastushiekka-altaan pohjoispuolen putkien osalta suurimmat pitoisuudet keskeisten parametrien eli sähkönjohtavuuden, kloridi-, sulfaatti- ja nikkelpitoisuuksien osalta havaitaan altaan luoteiskulmalta lounaaseen sijaitsevilla tarkkailuputkilla KevG-14, KevG-30 ja KevG-48. Vuoden 2022 tulosten mukaan edellä mainituissa pitoisuuksissa on edelleen nouseva suuntaus tarkkailuputkella KevG-48, tarkkailuputkella KevG-14 pitoisuudet ovat tasoittuneet uusille tasoilleen ja tarkkailuputkella KevG-30 laskeneet huomattavasti vuoden 2022 aikana. Altaan luoteispuolella aloitettiin suojapumppaukset kesällä 2021, joiden ansiosta suotovesien määrä alueella on laskenut ja pitoisuudet ovat laskussa lähimmillä tarkkailuputkilla. Tulotien lähellä sijaitsevilla, tarkkailuputkelta KevG-14 pohjoiseen sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-46 ja siitä itään sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-47 nikkelpitoisuuksissa on nouseva suuntaus.

Rikastushiekka-altaalta lounaaseen sijaitsevien pisteiden osalta tarkkailuputkea KevG-50 lukuun ottamatta kaikilla tarkkailupisteillä on havaittavissa edelleen sähkönjohtavuuden, sulfaatin, kloridin ja metallipitoisuuksien nouseva suuntaus. Suhteellisesti suurimmat ja systemaattiset muutokset havaittiin vuonna 2022 tarkkailupisteillä KevG-31, KevG-32, KevG-41 ja KevG-49\*.

Keskeisten parametrien osalta suurimmat pitoisuudet on mitattu viime vuosina tarkkailupisteeltä KevG-15. Tällä pisteellä suurimmat pitoisuustasojen nousut havaittiin alkuvuonna 2019 ja alkuvuonna 2021. Vuoden 2022 tulosten perusteella suurimmat pitoisuusnousut ovat taittumassa ja sulfaattipitoisuudet ovat tasoittumassa tasolle noin 700 mg/l ja nikkelpitoisuudet tasolle noin 340 µg/l.

Marraskuussa 2020 lounaisen suotautumisreitit poikki kaivettiin ohjausoja, jonka tarkoituksena oli tehostaa suotovesien talteenottoa, ohjaten suotovedet eteläiselle taustapumppaamolle, josta ne pumpataan takaisin A-altaaseen. Tarkkailutulosten perusteella arvioidaan, että oja kerää myös alueen puhtaita sulamisvesiä ja ohjaa ne taustapumppaamolle, jolloin pohjavesien kontsenraatit voivat kasvaa. Pohjavedet vaikuttaisivat olevan altaan lounaiskulmalla kallioperän rakoiluun varastoitunutta pohjavettä, pinnankorkeus on varsin stabiili ja virtaamat pieniä. Hydrostaattisen paineen lisäyksen ja sulamisvesien aiheuttamat pulssit vaikuttaisivat liikkuvan nopeasti maaperässä tai kallion pintaa korkeusgradientin mukaisesti.

Rikastushiekka-altaan länsipuolella sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-31 kallio- ja maaperän ominaisuudet (rakoilu ja painauma) näyttäisivät sen sijaan pidättävän vettä putken ympäristössä. Tarkkailuputkella havaittujen pitoisuusvaihtelujen 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 2022 maksimipitoisuudet, esimerkiksi nikkelin osalta tällä tarkkailupisteellä olivat huomattavasti alle vuosien 2019-2021 tulosten.

Rikastushiekka-altaalta kaakkoon sijaitsevilla tarkkailupisteillä, tarkkailupisteen KevG-16 nousevat trendit sähkönjohtavuuden, sulfaatin, nikkelin ja koboltin osalta jatkuivat vuonna 2022. Nouseva suuntaus oli havaittavissa myös pisteen KevG-16 eteläpuolella sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-54 ja osittain myös näiden edellä mainittujen pisteiden luoteispuolella, lähempänä rikastushiekka-allasta sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-37. Vuonna 2021 havaitut jyrkästi nousevat pitoisuustrendit tasoittuvat vuonna 2022 ja loppuvuoden tulosten myötä ne olivat kääntymässä hienoiseen laskuun. Kevitsanvaaran suunnalta tulevat sulamisvedet mahdollisesti myös vaikuttavat havaittuihin pitoisuuksiin, varsinkin kobolttikuormitusta näyttäisi saapuvan Kevitsanvaaran suunnalta kaivettujen ojastojen kautta, vaikutusten keskittyessä tarkkailuputken KevG-16 ympäristöön.

Laadunvarmistuksen mukaan analytiikka ja näytteenotto oli laadukasta vuonna 2022. Kenttämittausten ja laboratoriotulosten yhteneväisyys sähkönjohtavuuden osalta oli hyvällä tasolla, kuten myös pH-tulosten osalta, kun huomioidaan pH-arvojen muuttuminen ajan funktiona. Pohjaveden tarkkailuputkia on asennettu ja tullaan edelleen asentamaan lisää lähitulevaisuudessa, jolloin tulisi miettiä kenttämittareiden tai jatkuvatoimisten mittareiden hyödyntämistä vielä laajemmin. Tarvittaessa pohjavesiputkilta voi hakea lisänäytteitä, jos jatkuvatoimisissa mittauksissa havaitaan muutoksia. Tämän hetkinen pohjavesitarkkailu vesinäytteiden osalta on riittävää/kattavaa. Osa suomaastossa sijaitsevista tarkkailupisteistä jäätyy talvisin, mutta jatkuvatoimisten mittausten tulosten perusteella voidaan karkeasti arvioida pitoisuustasojen muutoksia myös talvikuukausina.

## 6. BIOLOGINEN TARKKAILU PINTAVESISSÄ

### 6.1 Piilevätarkkailu

Kevitsan kaivoksen käsitellyt ylitevedet johdetaan Kitiseen. Kaivoksen ylitevesien mahdollista vaikutusta piileväyhteisöihin on aiemmin havaittu Kitisen näytteistä havaitussa murtovesilajistossa. Tällaisia viitteitä ei havaittu vuonna 2022. Lajistossa muuten epätyypillinen murtovesilajisto voisi viitata vesiin kohdistuvaan sulfaattikuormitukseen.

Kevitsan kaivoksen vaikutuksesta Kitisen, Mataraojan tai Viivajoen piileväyhteisön rakenteeseen ei ole havaittavissa selkeitä viitteitä.

Kevitsan kaivoksen piileväseuranta toteutettiin lokakuussa 2022 kaikkiaan kuudella havaintopisteellä. Tutkimus on toteutettu vuodesta 2009 alkaen, ja sen tarkoituksena on selvittää, onko Kevitsan kaivosalueelta ja kaivosalueen suunnasta tulevilla vesillä vaikutusta alapuolisten vesistöjen piilevä-yhteisöihin. Piilevät indikoivat vesistöjen ekologista tilaa, ravinteisuutta ja orgaanista kuormitusta. Piileväyhteisön säännöllisellä seurannalla voidaan havaita mahdollisia muutoksia vesien tilassa.

Orgaanista kuormitusta ja yleistä vedenlaatua kuvaavan IPS-indeksin perusteella jokivesien tila oli kaikilla havaintoasemilla erinomainen. TDI-indeksi ilmensi vähäravinteisia tai melko vähäravinteisia olosuhteita. Ekologisen luokituksen käytettävien indeksien perusteella tila vaihteli välttävistä erinomaiseen. Ekologinen tila oli heikoin Viivajoessa.

Tarkkailua suositellaan jatkettavaksi toistaiseksi vuosittain kaikilla tutkimuspisteillä tarkkailuohjelman mukaisesti syksyisin.



## 7. BIOLOGINEN TARKKAILU MAA-ALUEILLA

### 7.1 Satojärven linnustoseuranta

Satojärven vuoden 2021 pesimälintulaskennoissa havaittiin 56 pesivää lintulajia, joiden arvioitu kokonaisparimäärä oli 271. Lajimäärä ja kokonaisparimäärä kasvoivat edellisestä vuodesta. Runsaimmat pesimälajit olivat pajusirkku, pajulintu ja jättiläispeippo. Vesilinnuista runsain pesimälaji oli tukkasotka ja kahlaajista runsain liro. Suojelullisesti merkittäviä lintulajeja havaittiin pesivänä 35, ja niiden yhteisparimäärä oli 177, ja molemmat luvut kasvoivat edellisestä vuodesta. Uhanalaisia tai silmälläpidettäviä lajeja oli yhteensä 21, alueellisesti uhanalaisia neljä, lintudirektiivin liitteen I lajeja 9, ja erityisvastuulajeja 18. Suojelupistearvoltaan merkittävimpiä lajeja olivat tukkasotka (EN, 15 paria) ja suokukko (CR, 9 paria). Satojärven suojelupistearvo oli vuonna 2021 297,78. Suojelupistearvo nousi edellisestä vuodesta, ja oli seurantavuosien toiseksi korkein. Satojärven linnustollinen arvo hyvin korkea, ja sen suojeluarvo koostuu erityisesti arvokkaasta vesilintu- ja kahlaajalajistosta.

Pesimälajiston kannalta merkittävimpiä alueita järvellä ovat sen etelä- ja pohjoispäästä 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 2019-2022 ovat olleet hyviä niin kevät- ja syysmuuton aikaisten lepäilijämäärien, kuin pesimälinnuston parimäärienkin osalta. Pesimälinnustossa niin vesi- ja rantalinnuston kuin varpuslintujenkin parimäärät nousivat edellisestä vuodesta. Pesintöjen onnistumisesta ja alueen poikastuotosta ei ole tietoa, mutta vuosi 2022 on ollut alustavien arvioiden mukaan hyvä pesimävuosi Pohjois-Suomessa erityisesti hyönteissyöjien osalta (Toivanen ym. 2022).

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 2022 lepäilijämäärät olivat kutakuinkin samalla tasolla kuin edellisessä vuonna.

Satojärven linnustotarkkailuiden, ja etenkin viiden 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 on seurattu alkuperäisen ympäristöluvan pohjalta ELY-keskuksen sekä Metsähallituksen kanssa yhteistyössä laaditun suunnitelman mukaisesti vuosittain kahdella tarkastuskierroksella.

Kompensaatiotarkkailussa saatujen tulosten perusteella tarkkailualueella telkän ja uivelon populaatiot ovat elinvoimaisia ja ravintotilanne hyvä, mistä indikoi tausta-aineistoja korkeammat munaluvut. Linturikkaalla ja lähimpänä kaivosta sijaitsevalla Satojärvellä pönttöjen käyttöaste on korkea telkän osalta, uivelo suosii pienempiä lampia. Aloitettujen pesintöjen määrät ovat telkällä olleet seurantajakson korkeimpia viime vuodet. Myös uivelon aloitetuissa pesinnöissä vaikuttaisi olevan pientä nousevaa trendiä. Aineistossa on kumminkin paljon hajontaa, sillä vuosi 2017 oli valtakunnallisesti huono pesintävuosi, kun taas vuosi 2018 uivelon osalta tässä tarkkailussa erittäin hyvä.

Pesinnät ovat onnistuneet hyvin (>60%) koko tarkkailun aikana. Varsinkin uivelon pesinnät ovat onnistuneet erittäin hyvin, vuosien 2019-2021 prosenttiosuuden ollessa >75%. Telkän tuloksia heikentää vuoden 2021 petovahingot, kun ainakin kolme pesintää oli tuhoutunut todennäköisesti nädän toimesta.

Kompensaatiotarkkailun toteutumisen ehdoiksi ei ole asetettu eksakteja lukumääriä tai muuten numeraalisesti vertailtavia suhdelukuja, eikä kompensatiotoimien vaikutus valtakunnallisesti elinvoimaisiin kantoihin ole havaittavissa. Lintukannat vaihtelevat luontaisesti ja seurantajakso on uiveloiden ja telkkien elinikään verrattuna edelleen melko lyhyt. Myöskään mitään muuta alueellista seurantatietoa kantojen muutoksista ei ole käytettävissä, tämä tarkkailu on nyt muuttanut tämän epäkohdan.

Johtopäätöksenä kompensatiosta voidaan kuitenkin todeta, että tehdyt toimet ovat parantaneet telkän ja uivelon pesintäolosuhteita varsinkin lähimmillä Satojärven ja siitä kaakkoon sijaitsevilla pisteillä. Otollisilla alueilla pönttöjen käyttöaste on ollut korkea ja munamäärät yli tausta-aineistojen. Näin ollen alkuperäinen kompensatiotavoite voidaan katsoa saavutetuksi.

Kaivosyhtiö suunnittelee tarkkailun ja pönttöjen huollon jatkamista. Yksittäisten pönttöjen käyttöasteesta olisi hyvä tehdä tarkastelu ja pohtia alueelta uusia sijoituspaikkoja tarkkailun jatkoa varten. Jatkossa jatkuvasti tyhjillään olleet pöntöt (esimerkiksi Luiron ja Kitisen suunnalta) voisi siirtää alueille, missä ravinnonsaanti ja sitä kautta pesintäpaine on suurempaa. Kaikkein heikoin käyttöaste on ollut Luiron varren pöntöillä, josta siirrettiin keväällä 2022 kolme pönttöä toisaalle. Luiron varressa on pelkkiä uivelon pönttöjä, mutta alue ei ole kovin potentiaalinen ympäristö uivelolle, joka tässäkin projektissa on selkeästi suosinut pieniä suolampia ja avoimempia ympäristöjä. Vaikka Luirolla on havaittu yksittäisiä uivelon pesintöjä tarkkailun aikana, osa pöntöistä kannattaisi siirtää suolammille tai vaihtaa niitä telkän pönttöihin. Vuoden 2022 uivelon pesinnät Kivisarrionlammella vierekkäisissä pöntöissä osoittavat, että naaraat sietävät toisiaan hyvin ja yhdelle lammelle mahtuu siten useita pönttöjä.

## 7.3 Viitasammakkoseuranta

Viitasammakkoseurannan maastotöiden 2022 aikana havaittiin Satojärven pohjoispuolisella suolla yhteensä 20 viitasammakon kutupalloa. Lisäksi havaittiin yksi suolla ääntelevä viita-sammakko. Satojärven pohjoisrannalla ei tehty havaintoja viitasammakosta.

Havaintojen perusteella viitasammakoiden aktiivisin ääntelyaika on todennäköisesti ollut muutama päivää ennen maastokäyntiä. Maastokäynnillä havaittiin tuoretta kutua, mutta viitasammakoiden ääntelyaktiivisuus oli olematon. Tulosten perusteella voidaan todeta, että suolla on edelleen viitasammakoita ja viitasammakoiden parituminen on onnistunut.

Satojärven vedenpinnan korkeudessa ei ole havaittavissa kaivoksen vaikutusta tai mahdolliset vaikutukset peittyvät suurempien vuodenaikaisvaihtelujen alle. Suon rimmissä ja allikoissa säilyi vettä kesään saakka, joten toukkien kehittyminen aikuisiksi ja ilmaa hengittäviksi viitasammakoiksi pidetään mahdollisena vuonna 2022. Luontaiset sään vaihtelut, ilmastonmuutos ja avolouhoksen mahdollinen kuivattava vaikutus viereiselle suolle voivat vaikuttaa allikoiden vetisyyteen.

Satojärven alueen pölylaskeuman tarkkailun tulokset olivat yhteneväisiä edellisiin tarkkailuvuosiin. Nikkelipitoisuuksissa oli havaittavissa vuoden 2022 hienoinen nouseva trendi, varsinkin Satojärven laskevalla ojalla. Satojärven laskevalla ojalla mitatut nikkelipitoisuudet ovat nousussa, mikä johtunee kaivosalueelta saapuvasta pölylaskeumasta.

Raskasmetallipitoisuuksien merkittävä kasvu viitasammakon elinympäristössä voi pidemmällä ajanjaksolla vaikuttaa haitallisesti viitasammakoiden terveyteen, lisääntymistehoon ja menestymiseen alueella.

## 7.4 Hiuskoukkusammal

Mataraojan hiuskoukkusammaleiintymiä seurataan vuosittain ja raportoidaan laajemmin kolmen vuoden välein, seuraava raportointi on vuonna 2024. Vuoden 2022 seurannan yhteydessä seurantapaikat merkittiin maastoon, kasvustot valokuvattiin ja kasvustoista otettiin näytteet lajitunnistusta varten. Vuoden 2022 tulosten perusteella tarkennettiin tutkimussuunnitelmaa, päivitetty tutkimusraportti, sisältäen suunnitelman toimitettiin viranomaiselle vuosiraportoinnin yhteydessä. Sammalnäytteiden lajitunnistus mikroskoopinnalla oli vielä kesken vuosiraportoinnin lähetyksen aikaan. Jos lajitunnistuksessa seurauksena tulee esille

huomioitavia asioita, tutkimussuunnitelmaa päivitetään edelleen havaintojen pohjalta ja toimitetaan valvovalle viranomaiselle ennen seuraavaa seurantakäyntiä, elokuussa 2023.

#### **Yhteenveto vuoden 2022 seurannasta**

Boliden Kevitsa Mining Oy:n Kevitsan kaivoksen läheisyydessä esiintyvän hiuskoukkusammaleen tilaa seurataan vuosittain kolmen erillisen Mataraojassa olevan sammaleesiintymän tilan tarkkailulla. Tarkkailu tehdään valokuvaamalla ja havainnoimalla ympäristön tilaa mm. vedenlaatutietojen perusteella. Tarkkailun kohteena ovat koukkusammal-suvun (*Dictyhelma* sp.) kaksi lajia, joita tarkkaillaan sukutasolla ts. esiintymien lajeja ei määritetä vuosittaisen tarkkailun yhteydessä.

Tarkkailtavat esiintymät sijoittuvat Mataraojan latvaosiin, Kevitsan kaivoksen luoteispuolelle, n. 300 m etäisyydelle lähimmistä sivukivikasoista. Esiintymät ovat varsin lähekkäin toisiaan, ylimmän ja alimman esiintymän etäisyys toisistaan on noin 100 m.

Vuoden 2021 tarkkailu tehtiin ensi kertaa tarkasti paikannetuista sammalkasvustoista ja tarkkailua jatkettiin vuoden 2022 loppukesällä valokuvaamalla ja mittaamalla esiintymiä kokoa, peittävyttä ja versojen määrää. Tarkkailun keskeisenä tuloksena oli, että vaikka olosuhteet olivat sekä vedenkorkeuden että sääolosuhteiden osalta näinä vuosina toisistaan poikkeavat, merkittäviä muutoksia mitatuissa muuttujissa ei havaittu. Seurattavien sammalkasvustojen tilaa voidaan luonnehtia edelleen elinvoimaiseksi.

Tarkkailu toteutettiin vuonna 2021 sadesäällä ja korkeamman vedenkorkeuden vallitessa, kun vastaavasti vuoden 2022 tarkkailua edelsi kuivempi jakso ja myös vedenpinnan taso Mataraojan latvaosilla oli selvästi matalampi. Havaitut pienet erot seurattavien sammaleesiintymien mitatuissa muuttujissa olivat todennäköisesti ainakin osittain seurausta tarkkailuajankohtina vallinneista toisistaan poikkeavista olosuhteista: sadesäällä sammaleet imevät itseensä vettä, jolloin myös niiden peittävyys kasvaa, toisaalta märät versot voivat myös liimautua helpommin alustaan siten, että ne voivat jäädä tarkasta valokuvaamisesta huolimatta havaitsematta.

Tarkkailu on syytä jatkossa tehdä kuivan sään vallitessa ja muutaman kuivan päivän jälkeen elokuun aikana, kun puron virtaamat ovat tarkkailuun edulliset eli mahdollisuuksien mukaan alivirtaama-aikoina. Tarkkailussa on myös syytä huomioida jatkossa näytteenoton ajoittamiseen liittyvät tekijät: tarkkailu on syytä ajoittaa tarkemmin tiettyyn aikaikkunaan, jolloin esim. valaistusolosuhteet mahdollistavat luotettavan ja vertailukelpoisen seurannan (näytealue sijaitsee varjoisessa korvessa, jolloin myöhäistä syksyä tulee välttää). Esiintymien havainnointiin tulee lisäksi liittää ainakin esiintymien maastoon tehtyjen merkintöjen riittävä näkyvyys (mikäli merkinnät hävinneet), valokuvaus aiemman raportin mukaisesti, yksiselitteinen sanallinen kuvaus esiintymien sijoittumisesta sekä mittaustiedot esiintymän laajuudesta, arvio niiden peittävyyksistä sekä esiintymän versojen havaittu määrä.

Saatujen kokemusten perusteella kuvaus on mahdollista tehdä elokuun aikana selkeällä säällä luonnonvalossa, mikä puolestaan parantaa kuvien vertailtavuutta. Seurantakohteiden lähikuvauksessa on syytä käyttää riittävän suuren pikselikoon ominaisuuksin varustettua kameraa ns. normaaliobjektiivilla (polttoväli 50 mm) tai sitä vastaavaa polttoväliä (mikäli käytetään kinokokoa pienempää kennokokoa).

Seurantakohteiden lajimääritys tehdään kasvustosta poimittujen sammalnäytteiden perusteella. Näytteenotto on tehty Mataraojan kohteiden osalta vuonna 2022. Näytteenottoa ei toisteta enää tämän jälkeen, jotta näytteenotto ei heikennä esiintymien tilaa tarpeettomasti. Mikäli seuranta jatkuu pitkään, voidaan lajimääritys uusia tarpeen mukaan.

## 8. SEDIMENTIT

### 8.1 Saiveljärven sedimenttitutkimus

Lapin ELY-keskuksen Kevitsan kaivoksen tarkkailusuunnitelmaa koskevan lupapäätöksen (LAPELY/4/2019) mukaisesti kaivosyhtiön tulee selvittää sedimenttinäytteenoton onnistumista Saiveljärvestä ja erilaisten näytteenottimien soveltuvuutta. Tarkkailulla pyritään selvittämään Saiveljärven sedimentaationopeus sekä kaivoksen mahdollisesti aiheuttama vaikutus Saiveljärven pohjasedimenttiin. Boliden Kevitsa toimitti Saiveljärven sedimenttitarkkailuesityksen Lapin ELY-keskukselle 27.1.2022 ja Lapin ELY-keskus antoi esityksestä lausunnon 8.3.2022, jossa se hyväksyi suunnitelman Saiveljärven sedimenttitarkkailusta. Suunnitelman pohjalta sedimenttinäytteenotto toteutettiin kesäkuun alussa 2022.

Kevitsan kaivoksen ympäristön alueella on tehty Geologian tutkimuskeskuksen toimesta sedimenttitutkimuksia huhtikuussa 2013 (Sulka-hanke). Tutkimuksessa määritettiin mm. Saiveljärven sedimentin ikä ja sedimentaationopeus, fysikaalinen ja kemiallinen koostumus sekä rikin esiintyminen sedimenttinäytteissä. Tutkimuksen mukaan Saiveljärven sedimentaationopeus  $^{137}\text{Cs}$  -ikämäärittelyn perusteella on noin 1,3 mm/a ja  $^{210}\text{Pb}$  -ikämäärittelyn perusteella vastaavasti 1,4 mm/a.  $^{137}\text{Cs}$  -maksimipitoisuus havaittiin n. 3,5 cm syvyydellä.

Vuonna 2022 Saiveljärven itäosan syvänteestä otetussa sedimenttinäytteestä cesium-137 isotoopin maksimipitoisuus havaittiin 2 cm syvyydessä.  $^{137}\text{Cs}$  -ikämäärittelyn perusteella Saiveljärven sedimentaationopeus on ollut keskimäärin 0,55 mm/a viimeisen 36 vuoden aikana Saiveljärven itäosassa. Tulos poikkeaa GTK:n (2013) määrittämästä 1,3 mm/a sedimentaationopeudesta ja havaitusta maksimipitoisuuden syvyydestä.

On mahdollista, että ikämäärittelyä varten tehdyn pintasedimentin alkamissyvyyden valinta on poikennut aiemmasta (GTK 2013) tutkimuksesta ja vaikuttanut siten havaitun aktiivisuuspiikin syvyyteen. Ikämäärittelyn tuloksissa selkeän yksittäisen  $^{137}\text{Cs}$ -piikin puuttuminen sekä havaittava sahakuvio voisivat mahdollisesti viitata sedimentin sekoittumiseen järviältäsa. Ikämäärittelyn luotettavuutta laskee Saiveljärven matala syvyys (n. 1–1,5 m), mistä johtuen järviallas on altis rantavoimien vaikutuksille. Tämä aiheuttaa pohjasedimentin pintakerroksen sekoittumista. Tulokset eivät myöskään välttämättä ole täysin vertailukelpoisia näytepisteiden sijaintien eroavaisuuksista johtuen.

Vuonna 2022 Saiveljärven sedimentti oli ulkomuodoltaan tummanruskeaa liejua. Sedimentti koostui pääosin mineraaliaineksesta ja lähes yhtä suureksi osaksi eloperäisestä aineksesta. Sedimentti oli lievästi orgaanisempaa vuoteen 2013 verrattuna. Vuonna 2022 orgaanisen aineksen määrässä ei havaittu syvyyden suhteen eroavaisuuksia, mikä poikkesi aiemmasta. Sedimentin pH-arvot olivat happamia (pH 5,3–5,9). pH-arvoissa ja rikkipitoisuuksissa ei havaittu selvää muutosta syvyyden suhteen. Happoliukoisien rikin määrä profiilissa oli keskimäärin lievästi korkeampi kuin vuonna 2013.

Fosforipitoisuuksissa havaittiin selkeä, noin kaksinkertainen pitoisuusnousu pintasedimenttikerroksessa molemmilla tarkkailupisteillä alempiin kerrossyvyksiin verrattuna. Kokonaistypen pitoisuuksissa ei havaittu selkeää muutosta syvyyden suhteen. Kokonaistypen osuudet olivat keskimäärin hieman korkeampia kaikissa kerroksissa kuin vuonna 2013 havaitut typen osuudet.

Pääalkuaineiden (Fe, Al, Ca, Mg, K, Na) happoliukoiset summapitoisuudet olivat tarkkailupisteillä n. 37–46 % korkeammat sedimentin pintakerroksessa alempiin kerroksiin verrattuna. Summapitoisuuden on myös aiemmin havaittu olevan korkeampi pintakerroksessa kuin alemmissa kerroksissa (Pietilä ym. 2014). Pääalkuaineiden pitoisuudet olivat keskimäärin korkeammat KevSED3 pisteellä kuin KevSED2 pisteellä. Alumiinin ja natriumin pitoisuuksissa ei havaittu selvää muutosta syvyyden suhteen.

Hivenmetallien (Mn, Zn, Co, Cu, Cr, Cd, Mo, Ni, Pb) happoliukoinen summapitoisuus oli n. 45 % korkeampi sedimentin pintakerroksessa kuin alemmissa kerroksissa. Tämä johtui pääosin mangaanin muita hivenmetalleja suuremmasta pitoisuudesta näytteessä ja pitoisuuden noususta pintakerroksessa. Hivenmetallien summapitoisuudet nousivat pintakerroksessa vain n. 16 %, kun summapitoisuuksia tarkasteltiin ilman mangaania. Myös hivenmetallien pitoisuudet olivat keskimäärin korkeammat KevSED3 pisteellä kuin KevSED2 pisteellä. Hivenmetalleista kuparin, nikkelin, kromin ja mangaanin pitoisuudet olivat

koholla pintakerroksessa. Kobolttin pitoisuudet olivat alhaiset eikä muutos ollut selvä. Lyijyn ja sinkin pitoisuudet olivat matalimmat pintakerroksessa ja pitoisuudet nousivat profiilissa alaspäin mentäessä.

Pääpiirteittäin tuloksista voidaan havaita sedimentin pintakerroksessa kohonneet fosforin, raudan, mangaanin, kuparin, sekä emäskationeiden kalsiumin, magnesiumin ja kaliumin pitoisuudet.

Sulka-hankkeen pintasedimentin pitoisuuksiin verrattuna vuonna 2022 tutkitut pääalkuaineiden pitoisuudet olivat samankaltaisia. Hivenmetallipitoisuudet olivat kuitenkin lievästi korkeammat kuin vuonna 2013. Suurin yksittäinen pitoisuusnousu havaittiin kuparin osalta.

#### **Näytteenoton soveltuvuus**

Jatkossa sedimenttinäytteenotossa tulisi noudattaa tässä raportissa kuvailtua menetelmää tulosten sekä erityisesti ikämäärityksen luotettavuuden parantamiseksi. Saiveljärvi on pääpiirteissään matala ja tasapohjainen järviallas, jossa erillisiä selvärajaisia syvänteitä ei ole havaittu. Näytepisteiksi valittiin kartta-aineiston ja kenttähavaintojen pohjalta paikat, missä oletettavasti rantavoimien vaikutus on vähäisintä ja sedimentaatio rauhallisinta. Tarkkailua tulisi jatkaa näiltä pisteiltä, ellei syvempiä pisteitä löydetä.

Tutkimuksessa käytetty viipaloiva Limnos-näytteenotin on soveltuvin työkalu tämän tyyppiseen sedimenttinäytteenottoon. Vaihtoehtoisesti näytteenottimena voidaan käyttää laippakairaa, mutta laippakaira on Limnos-noudinta alttiimpi vesipitoisen maa-aineksen pois valumiseen näytteenottimesta. Limnos-noutimella sedimentin kerrosjärjestys säilyy paremmin ja häiriintyvyys vähenee. Jatkossa tulisi käyttää mieluiten Limnos-sedimenttinoudinta kuten tässä tarkkailussa.

Limnos-näytteenotossa virhelähteitä voi muodostua esimerkiksi kesällä, jos näytteenotin osuu pohjaan vinoassa asennossa veneen liikkeen vuoksi. Jos näytteenotin lasketaan liian nopeasti, sedimentin höttöinen pinta voi pöllähtää ottimen tieltä pois, mikä alentaa pintakerroksen tulkittua korkeutta. Raskasta ja lyhyellä putkella varustettua näytteenotinta käytettäessä on myös varottava, ettei se vajoa liian syvälle. Tällöin sedimentin ylimmät kerrokset tulevat ottimesta yläkautta pois. (Kettunen ym. 2008).

Sedimenttinäytteenotto oli kuvien perusteella onnistunutta. Sedimenttiprofiilit olivat kuvien perusteella häiriytymättömiä, koska näytteessä sedimentin ja veden välinen raja oli selvä ja rajapinta oli pääosin lähes vaakasuora. Näytteenotosta teki haastavan järven pohjasedimentin löyhä orgaanispitoinen pintakerros, mikä mahdollisesti aiheutti epätarkkuutta pohjasedimentin alkamissyvyyden tulkintaan ja siten sedimentaationopeuden määrittämiseen.

#### **Jatkotoimenpide-ehdotukset**

Koska sedimentin ikämääritys ja sen perusteella laskettu sedimentaationopeus poikkesivat selvästi vuonna 2013 määritetystä sedimentaationopeudesta, olisi <sup>137</sup>Cs -ikämääritys hyvä suorittaa uudelleen tulosten varmistamiseksi mahdollisesti kesällä 2023. Sedimentaationopeuden varmistuttua tarkkailua olisi hyvä jatkaa 5 vuoden välein.

Tarkkailua tulisi jatkaa myös ainakin kaikkien niiden tutkittujen parametrien osalta, joiden pitoisuuksissa havaittiin muutosta sedimentin pintakerroksessa alempiin kerrossyvyyskerroksiin verrattuna. Tulosten valossa 3-5 vuoden tarkkailutiheys on riittävä mahdollisten muutosten havainnoimiseksi

## 9. ILMAN LAATU

### 9.1 Pölylaskeuma

Kevitsan kaivoksella pölylaskeuman määrää ja laatua tarkkailtiin vuonna 2022 neljällä havaintopisteellä ja yhdellä taustapisteellä. Tulosten mukaan kiintoainelaskeumat olivat pääsääntöisesti alhaisia (<2 g/m<sup>2</sup>/kk), vaihdellen välillä 0,03-7,04 (24,42) g/m<sup>2</sup>/kk. 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. Aikaisempina tarkkailuvuosina epäorgaaninen laskeuma on jäänyt selvästi alle entisen viihtyvyyshaittarajan.

Muista vuoden kierroksista ja historiasta poikkeava laskeumahavainto tehtiin keräysjaksolta 16.3.-14.4.22 kaivosalueen eteläpuolella sijaitsevalta pisteeltä KevD-1. Laskeuma oli käytännössä kokonaan epäorgaanista ja laskennalliseksi kokonaislaskeumaksi saatiin 24,42 g/m<sup>2</sup>/kk, joka ylittää aikaisemmin viihtyvyyshaittarajana käytetyn tason 10 g/m<sup>2</sup>/kk. Aikaisemminkin on havaittu muutamia rajan ylittäviä kokonaislaskeumapitoisuuksia, mutta tällöin laskeuma on ollut orgaanista (hyönteiset, neulaset) alkuperää.

Kaivoksen jatkuvatoimisissa leijumamittauksissa havaittiin maaliskuun 19. ja 26. päivä poikkeavia pitoisuuksia rikastushiekka-altaan A ympärillä. Poutaisen kevään myötä rikastushiekka oli kuivunut ja navakka tuuliset päivät nostattivat kuivunutta rikastushiekkaa altaan pinnalta. 19.3 pölyämistä havaittiin altaan länsipuolella ja 26.3. altaan eteläpuolella, joiden seuraukset oli nähtävissä myös laskeumatarkkailussa. Yhtiö toimitti Lapin ELY-keskukselle tapahtumista ympäristöpoikkeamaraportin.

Maalis-huhtikuussa havaittiin pohjavesitarkkailun lähdepisteeltä KevG-49\* tavanomaista korkeammat nikkelpitoisuudet, mitkä voivat olla seurausta poikkeavasta paikallisesta laskeumasta. Piste sijaitsee noin 250 metriä laskeumapisteeltä KevD-1 lounaaseen. Muissa ympäristötarkkailutuloksissa kevään ja alkukesän aikana ei ollut havaittavissa poikkeavat laskeuma- ja leijumatulokset.

Muilla tarkkailukierroksilla ja tarkkailupisteillä laskeumat olivat vuonna 2022 tavanomaisen pieniä 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.

Kiintoainelaskeuman tuloksissa ei ole havaittavissa merkittäviä suuntauksia, suurempien kiintoaineslaskeumien taustalla on joko hyönteisten vaikutus tai yksittäiset poikkeavat olosuhteet. Avolouhoksen syventyessä, räjäytyksistä ja muista louhoksen toiminnosta 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.

Vuoden 2022 näytteissä 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.

---

## 10. 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.