

BOLIDEN KEVITSA MINING OY

KEVITSAN KAIVOKSEN NATURA-ALUEEN

TARKKAILUOHJELMA



BOLIDEN KEVITSA MINING OY

KEVITSAN KAIVOKSEN NATURA-ALUEEN TARKKAILUOHJELMA

Asiakirjatyyppe	Tarkkailuohjelma
Päivämäärä	31.12.2025, päivitys 2.6.2026
Laatija	Boliden Kevitsa Mining Oy

Kansikuva: Koitelaisenkairalta kaivokselle, Boliden Kevitsa Mining Oy, maaliskuu 2023

Sisällysluettelo

1. Johdanto	6
1.1. Tarkkailumuutokset toiminnan aikana.....	11
1.2. Natura-alue ja sen tarkkailu suojeluperusteittain	13
1.3. Raportointi ja täydennykset	14
2. Naturaan liittyvä ympäristövaikutusten tarkkailu	15
2.1. Pohjavesitarkkailu	15
2.2. Pintavesitarkkailu	21
2.3. Kasvillisuuslinjatarkkailu	23
2.4. Kiiltosirppisammalseuranta	27
2.5. Lupposeuranta.....	31
2.6. Laskeumatarkkailu	32
2.7. Bioindikaattorit ja keräystuotteet	34
2.8. Linnustoseuranta.....	37
2.9. Melutarkkailu.....	38
2.10. Maa-ainestenoton tarkkailu	38
3. Laadunvarmistus.....	40
3.1. Keskeisimmät toimet tarkkailutulosten laadun varmistamiseksi.....	41
3.2. Näytteiden säilytys ja kuljetus	42
3.3. Epävarmuuden laskenta vesipäästöjen sekä pinta- ja pohjavesien tarkkailussa.....	42
4. Menetelmäkuvaukset	43
4.1. Pohjavesitarkkailun menetelmäkuvaukset.....	43
4.2. Pintavesitarkkailun menetelmäkuvaukset.....	45
4.3. Kasvillisuuslinjat	47
4.4. Kiiltosirppisammalseuranta	48
4.5. Lupposeuranta.....	50
4.6. Laskeumatarkkailu	51
4.7. Bioindikaattori- ja keräystuotteiden näytteenotto	51
4.8. Linnustaselvitys.....	54
4.9. Melumittaukset.....	56

5. Humuspitoiset järvet ja lammet (Satojärvi)	57
5.1. Kuvaus suojeluperusteesta	57
5.2. Suojeluperusteen tarkkailu ja nykytilanne	57
5.2.1. Valuma-alueen tarkkailu	57
5.2.2. Pintavesilaadun tarkkailu	58
5.2.3. Laskeumatarkkailu	59
5.2.4. Sedimenttitutkimukset	60
5.2.5. Biologinen tarkkailu	60
5.2.6. Kasvillisuuslinjatarkkailu	60
5.2.7. Linnusto	60
6. Pikkujoet ja purot (Satojärveen laskeva oja/puro)	61
6.1. Kuvaus suojeluperusteesta	61
6.2. Suojeluperusteen tarkkailu ja nykytilanne	61
6.2.1. Virtaaman tarkkailu	61
6.2.2. Pintavesilaaduntarkkailu	61
7. Aapasuot, letot, metsäluhta	63
7.1. Kuvaus suojeluperusteesta	63
7.2. Suojeluperusteen tarkkailu ja nykytilanne	64
7.2.1. Huutamoavaan tarkkailu	64
7.2.2. Satojärven ympäristön tarkkailu	65
7.2.3. Rimpiaavan tarkkailu	65
7.2.4. Laskeumatarkkailu	66
7.2.5. Bioindikaattorit	66
8. Kiiltosirppisammal	66
8.1. Kuvaus suojeluperusteesta	66
8.2. Suojeluperusteen tarkkailu ja nykytilanne	67
8.2.1. Lajiseuranta	67
8.2.2. Pohjavesitarkkailu	67
8.2.3. Kasvillisuuslinjat	68
8.2.4. Laskeumatarkkailu	68
8.2.5. Bioindikaattorit	68
8.2.6. Luppokartoitus	69

9. Linnusto.....	69
9.1. Kuvaus suojeluperusteesta	69
9.2. Linnuston tarkkailu ja nykytilanne	70
10. Saukko	71
10.1. Suojeluperusteen kuvaus	71
10.2. Tietotaso saukosta 2026.....	71

LIITTEET

- LIITE 1. Eurofins Ahma Oy, 28.3.2026, Boliden Kevitsa Mining Oy, Kaivoksen pohjavesien tarkkailu vuonna 2025
- LIITE 2. Eurofins Ahma Oy, 25.3.2026, Kevitsan kaivoksen pintavesitarkkailu vuonna 2025
- LIITE 3. Eurofins Ahma Oy, 25.3.2026, Pöylaskeumatarkkailu 2025
- LIITE 4. Eurofins Ahma Oy, 26.8.2025, Huutamoaaavan linnusto 2025
- LIITE 5. Eurofins Ahma Oy, 9.3.2026, Satojärven linnustoseuranta 2025
- LIITE 6. Eurofins Ahma Oy, 26.2.2025, Bioindikaattoriselvitykset 2024
- LIITE 7. Eurofins Ahma Oy, 31.3.2025, Kaivoksen kasvillisuusvaikutusten seuranta 2024
- LIITE 8. Eurofins Ahma Oy, 07.09.2023, Luppokartoitus 2023
- LIITE 9. AFRY Finland Oy, 27.11.2025, Koitelaisen Natura-alueen kiiltosirppisammalseuranta
- LIITE 10. KVVY Tutkimus Oy 2025, Tutkimusraportti 3.5.2025. Kevitsan kaivoksen alue. Kasviplanktontarkkailu vuonna 2024

1. Johdanto

Kevitsan kaivos sijaitsee Sodankylän kunnassa noin 35 km kuntakeskuksesta pohjoiseen. Kaivospiirin pinta-ala on 14 km². Kaivosalueelle johtaa Sodankylästä valtatie 4, josta haarautuu kaivosta varten rakennettu noin 7 km pituinen tie. Kaivokselle johtava tie ylittää Kitisen Vajukosken siltaa pitkin. Kevitsan metallimalmikaivoksen tuotanto käynnistyi kesällä 2012.

Kevitsan kaivoksen ympäristölupa kattaa malmin ja sivukiven louhinnan avolouhokselta, murskauksen ja jauhatuksen, rikastuksen nikkeli- ja kuparirikasteiksi sekä toimintojen ja kaivannaisjätteiden, kuten rikastushiekan ja sivukiven sijoituspaikat. Malmi louhitaan avolouhoksesta. Kaivoksen nykyinen ympäristölupa kattaa 10,5 Mt malmin louhinnan vuodessa.

Kaivoksen alueella sijaitsee murskaamo, jauhamo, rikastamo ja toimintaa palvelevia muita toimintoja, kuten toimisto, huolto- ja kunnossapitotilat, sivukiven ja rikastushiekan läjitysalueet, lämpökeskus, polttoainelajien jakeluasema, sähkölinjat ja muuntamo, vedenottamo, tuotannossa likaantuneiden vesien sekä saniteettijätevesien käsittelylaitokset.

Toiminta-aika kaivoksen nykyisellä malmimäärällä jatkuu vuoteen 2034 saakka. Louhinnan ja rikastuksen päätyttyä aloitetaan alueen jälkihoitotyöt, kuten rakennusten ja rakenteiden mahdollinen purkaminen, toiminta-alueiden sulkeminen ja alueen maisemointi. Jätteiden loppusijoitusalueilla jälkihoito- ja maisemointityöt aloitetaan vaiheittain jo toiminnan aikana, kun alueilla on saavutettu lopulliset täyttökorkeudet. Jälkiseuranta jatkuu useita vuosia kaivostoiminnan päättymisen jälkeen.

Kevitsan kaivosalue rajoittuu itäosaltaan Koitelaisen Natura-alueeseen (FI1301716, SAC/SPA). Kaivoksen ja Natura-alueen välinen etäisyys on pienimmillään sivukiven läjitysalueen koillisreunalla sekä meluvallin itäpuolella. Sulkemiseen käytettävää moreenia on otettu kaivosalueen ulkopuolelta (Mr11) ja alue on jo hyväksytysti suljettu. Seuraava maa-ainestenotto (Mr16) alkaa vuonna 2027. Molemmat maa-ainestenottoalueet sijaitsevat niin kaukana Natura-alueesta, että ELY-keskus on yhtynyt Natura-arvioinnissa todettuun arvioon, jonka mukaan alueilla ei ole vaikutusta Natura-alueeseen suuren etäisyyden vuoksi.¹ Tästä seuraavat moreeninotot kohdistuvat alueille Mr10 (soranotto) ja Mr17, jotka luvitetaan myöhemmin.

Kaivoksen ympäristövaikutuksia on tarkkailtu vuoden 2014 ympäristö- ja vesitalouslupan (79/2014/1) lupamääräyksen 79 mukaisesti. Ympäristövaikutusten tarkkailua on päivitetty säännöllisesti ympäristölupapäätösten mukaan (Taulukko 1). Tarkkailuohjelmat löytyvät taulukosta (Taulukko 2).

Taulukko 1. Kevitsan kaivostoimintaan liittyvät luvat

Luvat, päätökset	Viranomaisen	Pvm	Diaarinumero
Ilmoitus koetoiminnasta Kevitsan sarven valtausalueella	PSY	12.4.2006	PSY-2006-Y-49
Sähkömarkkinalain (386/1995) 18§:n mukainen sähköjohdon rakentamislupa	EMV	7.5.2007	190/411/2007
Kitisen Vajusuvannon sillan rakentaminen	PSY	12.12.2007	PSY-2007-Y-9 Nro 105/07/1

¹ Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen lausunto, Kevitsan kaivoksen maa-ainesten otto Koitelaisen ja Pomokairan Natura-alueiden lähellä Sodankylässä 21.9.2023 LAPELY/860/2021.

Kitisen Mataraojan sillan rakentaminen	PSY	17.1.2008	PSY-2007-Y-133 Nro 6/08/1
Vajukosken sillan rakentamista koskeva töidenaloittamislupa	PSY	12.2.2008	PSY-2008-Y-3 Nro 10/08/1
Kevitsan kaivospiirin määrittäminen	TEM	10.6.2008	3/653/2006
Kaivoskirja	TEM	28.9.2009	KaivNro 7140
Maanpäällisen kaivoksen yleissuunnitelman hyväksyminen	Tukes	11.8.2011	7631/35/2011
Tutkimus- ja näytteenottolupa, Maastoliikenne-lupa urien/metsäautoteiden ulkopuolisille alueille	Metsähallitus	22.8.2011	4116/662/2011
Lupa kiintopisteen asentamiseen Satojärvelle	Metsähallitus	8.9.2011	
Sopimus Vajukosken voimalaitoksen virtaamatiedoista	Kemijoki Oy	16.9.2011	
Lupa vaarallisten kemikaalien teolliseen käsittelyyn ja varastointiin, sisäinen pelastussuunnitelma	Tukes	4.10.2011	6076/36/2011
Päätös valituksesta ympäristö- ja vesitalousluvan muuttamista ympäristöluvan osalta koskevassa asiassa	VaHO	11.12.2013	Nro 13/0364/1
Kevitsan kaivoksen tuotannon laajentamisen ympäristö- ja vesitalouslupa sekä töiden ja toiminnan aloittamislupa	AVI	11.7.2014	PSAVI/144/04.08/2011 Nro 79/2014/1
Kevitsan kaivoksen tuotannon laajentamisen ympäristö- ja vesitalousluvan nro 79/2014/1 lupamääräyksen 17 määräajan pidentäminen, Sodankylä	AVI	19.8.2016	PSAVI/2584/2015
Kevitsan kaivoksen ympäristöluvan nro 79/2014/1 lupamääräysten 27 ja 29 mukainen selvitys	AVI	9.12.2016	PSAVI/2324/2015
Korkeimman hallinto-oikeuden päätös: Valitus ympäristö- ja vesitalouslupaa koskevassa asiassa	KHO	15.2.2017	522/1/16
Kevitsan kaivoksen tuotannon laajentamisen ympäristö- ja vesitalousluvan nro 79/2014/1 lupamääräyksen 22 mukainen selvitys ja toiminnan aloittamislupa	AVI	21.4.2017	PSAVI/600/2015
Kevitsan kaivoksen ympäristö- ja vesitalousluvan nro 79/2014/1 muutos koskien kaivoksen sivukivialueen korottamista	AVI	19.6.2019	PSAVI/3279/2018
Pohjaveden pinnan alentaminen suojaumpppauksin Kevitsan kaivoksen rikastushiekka-altaan A ympäristössä, Sodankylä	AVI	1.3.2021	PSAVI/499/2019
Päätös maa-ainesten ottamislupahakemuksesta Mr11-mooreenialueelle	Kunta	2.2.2024	D/314/11.01.01.02/2023
Rikastushiekka-altaan A lounaisosan suojaumpppaus, Sodankylä	AVI	2.4.2024	PSAVI/13965/2023
Oikaisuvaatimus Kevitsan kaivoksen tarkkailusuunnitelman hyväksymistä koskevasta Lapin ELY-keskuksen päätöksestä LAPELY/4/2019	AVI	9.4.2024	PSAVI/5701/2021
Päätös maa-ainesten ottamislupahakemuksesta Mr16-mooreenialueelle	Kunta	7.8.2024	D/172/11.01.01.02/2024
Sivukivialueen pintarakenteen kerrospaksuuden muuttaminen, Sodankylä	AVI	7.11.2024	PSAVI/13455/2023
Kevitsan kaivoksen ympäristö- ja vesitalousluvan nro 79/2014/1 muuttaminen	AVI	1.7.2025	PSAVI/6171/2022 Nro 95/2025

Rikastushiekka-altaan A rakentamistavan muuttaminen keskilinjakorotukseksi	AVI	21.11.2025	PSAVI/8622/2024 Nro 154/2025
--	-----	------------	---------------------------------

Taulukko 2. Kaivoksen tarkkailuun liittyvät tarkkailuohjelmat ja suunnitelmat.

Tarkkailuohjelmat	Päivämäärä	Ohjelma käytössä
Rakentamisen aikainen ympäristötarkkailu, WSP Environmental Oy	30.9.2010	2010–2012
Tuotantovaiheen ja tuotannon ylösajovaiheen (Ramp Up) tarkkailusuunnitelma, Pöyry Finland Oy	18.2.2012, täydennys 2.5.2012	2012–2014
Kevitsan kaivoksen tarkkailusuunnitelma käsiteltyjen ylitejätevesien johtaminen Vajukosken altaaseen sekä toiminnanaloittamislupa, Ramboll Finland Oy	14.8.2013	24.6.2013–31.12.2013
Polttoaineen jakeluaseman tarkkailusuunnitelma, FQM Kevitsa Mining Oy	24.9.2013	2013–2015
Esitys täydentäväksi tarkkailuohjelmaksi, Ramboll Finland Oy	23.6.2014	2014–2015
Pohjavesitarkkailun muutossuunnitelma, FQM Kevitsa Mining Oy	30.11.2015	4/2015 →
Vastine Pohjavesitarkkailun muutossuunnitelmaan tullessiin lausuntoihin, FQM Kevitsa Mining Oy	31.3.2016	
Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma, Ramboll Finland Oy	5.5.2015, täydennys 20.6.2017	2015–2020
Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma, Ramboll Finland Oy	23.6.2021	2021–
Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma, Boliden Kevitsa Mining Oy, AFRY Finland Oy, Ramboll Finland Oy	9.12.2025	2026–

Ympäristölupamääräysten tarkastamisen yhteydessä 1.7.2025 annetun aluehallintoviranomaisen päätöksen 95/2025 lupamääräyksen 79b mukaan kaivosyhtiö toimitti 31.12.2025 mennessä ELY-keskukseen hyväksyttäväksi erillinen vaikutustarkkailusuunnitelma Koitelaisen Natura-alueella tehtävästä tarkkailusta, jolla selvitetään toiminnan vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin. Valvontaviranomainen LVV on velvoittanut 1.4.2026 päivittämään Natura-tarkkailusuunnitelmaa (LVV-U/28289/2026). Kevitsan kaivoksen Natura-arviointi päivitettiin vuonna 2025 osana louhintavaiheen 5 YVA-menettelyä. Yhteysviranomaisen lausunto Natura-arvioinnista saatiin 13.4.2026. Myös Natura-arviointia edellytetään päivitettävän.

Natura-alueen tarkkailuohjelman täydennyspyynnössä (LVV-U/28289/2026, 1.4.2026) viranomainen on katsonut, että tarkkailuohjelma on rakennettava suojeluperusteisesti ja niiden kannalta perustellussa tarkkailussa ja että tarkkailtavat suureet tulee perustella suojeluperusteiden määritelmien ja ekologisten ominaisuuksien kautta. Täydennyspyynnössä on edellytetty tietoja muutoksista Natura-aluetta koskevaan tarkkailuun kaivoksen toiminnan aikana ja niistä on laadittu yhteenveto (Taulukko 3).

Taulukko 3. Natura-aluetta koskevan tarkkailun täydennyspyynnön yhteenveto.

Täydennyspyyntö	Toimenpide
Natura-alueen tarkkailuohjelmassa on kuvattava kaivoksen nykyinen Natura-aluetta koskeva tarkkailu sekä siihen tehdyt muutokset kaivoksen toiminnan aikana (johdantokappale).	Johdannossa kuvattu olemassa oleva ja täydennetty. Lisäksi täydennykset tarkkailuun lisätään kutakin tarkkailumuotoa koskevaan lukuun.
Tarkkailuohjelma on rakennettava niin, että siinä päähuomio on Natura-alueen suojeluperusteissa ja niiden kannalta perustellussa tarkkailussa.	Jokaiselle tarkkailtavalle suojeluperusteelle on tehty oma luku.

Tarkkailtavat suureet tulee perustella suojeluperusteiden määritelmien ja ekologisten ominaisuuksien kautta.	Suureet perustellaan luvussa 2
Tarkkailun raportointi on tehtävä suhteessa suojeluperusteisiin kohdistuviin vaikutuksiin.	Jokaiselle tarkkailtavalle suojeluperusteelle tehdään oma luku.
Laadunvarmistuksen kuvausta tulee täydentää niin, että se koskee muutakin kuin näytteenottoa. Esimerkiksi kasvillisuus- ja kiiltosirppisammalseurantaan liittyy huomattavaa epätarkkuutta, joten mm. näiden osalta tulee laadunvarmistus kuvata tarkkailusuunnitelmassa.	Laadunvarmistuksesta, näytteenotosta ja tutkimuksen tekemisestä tehty oma luku 3, jossa käydään läpi jokaisen tarkkailu-osa-alueen laadunvarmistus. Laadunvarmistuksen kuvausta päivitetään tarvittaessa Natura-arvioinnin täydennyksen yhteydessä.
Natura-alueen tarkkailu tulee suunnitella suojeluperusteiden eli lajien ja luontotyyppien näkökulmasta ja se sisältää muuta kuin näytteenottona tehtävää tarkkailua, kuten kasvillisuus- ja linnustoseurantoja.	Tarkkailuohjelmassa on yksilöity suojeluperusteet ja niiden tarpeet luvuissa 1.4, 2 ja suojeluperusteluvut 4-9.
Tarkkailupiste KevS-19 ei sijaitse Natura-alueella. Täydennettävä pistettä koskevan tarkkailun merkitys Natura-alueen suojeluperusteiden näkökulmasta tai poistettava Natura-alueen tarkkailuohjelmasta.	Mittaa vedenlaatua Satojärveen laskevasta oja/purosta
Tarkkailuohjelma vaatii vielä tarkastelua sen suhteen, mikä on oleellista Natura-alueen suojeluperusteiden näkökulmasta. Esimerkiksi Satojärveä koskeva tarkkailu tulee kirjoittaa yhte-näiseksi kokonaisuudeksi.	Tarkasteltu luvuissa 1.4, 2, 4-9.
Satojärven fysikaaliskemiallisen laadun tarkkailuajankohdassa tulee ottaa huomioon, että huhtikuun näytteenottoajankohdan on tarkoitus edustaa jääpeitteisen ajan loppupuolta. Tarvittaessa näytteenottoajankohtaa pitää aikaistaa niin, että näytteenotto tehdään ennen kuin Satojärven jääpeite sulaa.	Tarkasteltu luvussa 2.7, lisäksi näytteenottajaa tiedotetaan ja konsultoidaan asiasta.
Vesikasvillisuuden seurannan kuvaus on liian suppea. Seuranta tulisi tehdä soveltaen Sisävesien seurannan ohjeistusta Micro-soft Word - XN3103 Sisävesien biologinen seuranta ohjeistus tarkistettu 18-06-2024.docx .	Toteutetaan näin, lisätty viittaus ohjeeseen luku 3.7 ja täydennetään seurannan alkaessa.
Tulokset kalojen metallipitoisuudesta tulee tallentaa ympäristöhallinnon kertymärekisteriin (KERTY), kuten nykyisessä tuotantovaiheen tarkkailuohjelmassakin tehdään.	Mainittu luvuissa 2.7, 3.9
Tarkkailusuunnitelman liitteen mukaan Natura-alueella sijaitsevat pohjaveden tarkkailuputket KevG-24, KevG-25 ja KevG-26 ovat tarkkailussa. Natura-arvioinnin mukaan ne ovat kuitenkin kasvillisuusseurannan alussa perustettuja huokosvesiputkia, joita ei ole enää myöhemmin löydetty.	Poistettu vanhentunut tieto tarkkailusuunnitelmasta. KevG-24, KevG-25 ja KevG-26 eivät ole käytössä.
Pohjaveden tarkkailua on täydennettävä Natura-alueelle sijoitettavilla tarkkailuputkilla. Tarkkailun on oltava riittävän laajaa, jotta sen perusteella saadaan edustava kuva ainakin Natura-alueen pohjaveden pinnankorkeudesta ja sen vaihtelusta. Suositeltavaa olisi tarkkailla myös sähkönjohtokykyä ja pH:ta. Riittävää tietotasoa voi olla vaikea saavuttaa ilman jatkuvatoimista mittausta.	Kasvillisuuslinjan 2 lähellä Natura-alueen ulkopuolella sijaitsevat putket KevG-73K (kallio) ja KevG-72 (maaperä) eivät osoita alenemaa. Kauempana sijaitsevat KevG-12 ja KevG-55 ovat paineellisia (pohjavettä purkautuu). Linja 2 tarjoaa pitkän gradientin avolouhoksen läheltä Satojärvelle. Tarkkailussa tulisi jatkuvatoimisena mitata pohjaveden painekorkeus turpeessa (huokosvesi), moreenissa ja pintakalliolla. Eri kerroksissa tehtävä seuranta todentaa tapahtuuko pohjavesipinnassa alenemaa ja vaikuttaako se kasvillisuudelle merkitykselliseen turpeen huokosveden pintaan tai kosteuteen. Vastaava tarkkailu on sijoitettava Natura-alueelle (aiemmat KevG-25 ja KevG-26 sijainnit). Kaivoista voidaan ottaa perustilan näytteet sekä jatkaa säännöllistä vedenlaadun tarkkailua. Tarkkailu esitetty kappaleessa 2.1.
Pohjaveden tarkkailuputkien sijoittelussa tulee huomioida kasvillisuusseurantalinjat, mutta seuranta tulee olla muuallakin Natura-alueella kuin vain kasvillisuuslinjoilla.	Tähän mennessä avolouhoksen itäpuolisen alueen kaivot ovat suoalueen reunoilla. Vastaavat havaintokaivot ehdotetaan asennettavaksi myös kasvillisuuslinjojen 3 ja 4 sivuille kivennäismaan reunoille (pohjaveden purkautuminen). Pääpaino on linjoille sijoitettavilla putkilla. Ehdotusta voidaan lisäksi päivittää

	Natura-arvioinnin täydennyksen yhteydessä. Tarkkailu esitetty kappaleessa 2.1. Kartta löytyy kappaleesta 2.2.
Tarkkailuohjelmaan on tarpeen lisätä kauempana kaivoksesta sijaitseva kasvillisuuden kontrollilinja, koska kaikilla nykyisillä kasvillisuuslinjoilla on havaittu kuivumiseen viittaavia kasvillisuusmuutoksia. Olemassa olevien kasvillisuuslinjojen riittävyys suhteessa hankkeen vaikutusalueeseen tulee varmistaa tarkastelemalla ruutukohtaisia muutoksia.	Kontrollilinja ehdotus luku 2.2, linjaa ehdotetaan sijoitettavaksi vastaaviin maasto-, pohjavesi- ja kasvillisuustyyppiolosuhteisiin kuin nykyiset kasvillisuuslinjat. Linjalle harkitaan asennettavaksi myös jatkuvatoiminen turpeen, (hiekan) ja moreenin sekä pintakallion pohjavesipintaa seuraava mittausjärjestelmä. Perustilan selvittämiseksi tehdään pohjavesikemian analyysit. Pohjavesikemian tarkkailunäytteiden tarpeellisuutta harkitaan. Pohjaveden pinnankorkeuden seurannan lisäksi kontrollilinjalta voidaan tarvittaessa seurata alueellista pohjavesiolosuhteiden vaihtelua julkisen aineiston avulla (vesi.fi). Muita seurattavia kontrollitietoja ovat sadanta, haihdunta ja lämpötila. Tarkkailu esitetty kappaleessa 2.2
Kiiltosirppisammalen seurannan osalta on perustellen varmistettava, että seuranta on riittävän edustava antamaan tietoa kaivoksen koko vaikutusalueella tapahtuvista muutoksista populaatiotasolla.	Lisämaastaselvitykset tehdään kesällä 2026 ja täydennykset Natura-arvioon ja tarkkailuohjelmaan tämän jälkeen. Ehdotus jatkon kappaleessa 3.11.
Laskeuman tarkkailua on täydennettävä kaivoksen lähialueella Natura-alueen puolella huomioiden alueen suojeluperusteet.	Laskeumapisteet KevD-2, KevD-4, KevD-11 ja KevD-12 sijaitsevat Natura-alueen välittömässä läheisyydessä. Lisäksi tietoa saadaan bioindikaattorinäytealoilta. Maa-ainestenottoalueella tarkkailu esitetty kappaleessa 2.9.
Raportoinnin tapa ja aikataulu tulee täydentää ja Koitelaisen Natura-alueen lausunnot tulee huomioida tarkkailusuunnitelman täydennyksessä.	Raportointiehdotus kuvattu luvussa 1.4.
Natura-alueen tarkkailusuunnitelmaa tulee täydentää Natura-arvioinnista annettujen lausuntojen perusteella.	Täydennetään, kun lausunnot saadaan.
Metsähallituksen näkemyksen mukaan melun ja pohjavesien tarkkailun ohella lupaviranomaisen tulisi harkita myös pölyn tarkkailua. Pölytarkkailupiste olisi hyvä sijoittaa sora-alueen ja kaivoksen pölytarkkailupisteen KevD-4 välille Natura-alueelle.	Maa-ainesten oton pölyämistä voidaan selvittää laskeumamittauksilla kertaluontoisesti erillisesti laadittavan tarkkailusuunnitelman mukaisesti maa-ainesoton ensimmäisen toimintavuoden aikana. Laskeumapisteet KevD-2, KevD-4, KevD-11 ja KevD-12 sijaitsevat Natura-alueen välittömässä läheisyydessä. Lisäksi tietoa saadaan bioindikaattorinäytealoilta. Tarkkailu esitetty kappaleessa 2.9.

Tässä Koitelaisen Natura-alueen tarkkailuohjelman johdannossa kuvataan olemassa oleva luontoon ja Natura-alueeseen liittyvää tarkkailua ja tämän tarkkailun päivitystarpeet, joita ovat Natura-tarkkailun kohdentaminen keskeisiin kaivoksen vaikutusalueen suojeluperusteisiin. Tarkkailun raportointiaikataulu ja mahdollinen täydennystarve esitetään tässä luvussa.

Luvussa kaksi käydään läpi tarkemmin eri tarkkailutapojen sisältöä ja niiden suhdetta Natura-alueen suojeluperusteisiin. Alaluvuissa kerrotaan yhteenvetomaisesti, mitä tietoa kullakin tarkkailutavalla voidaan saada suojeluperusteeseen kohdistuvista mahdollisista vaikutuksista. Lisäksi mahdolliset päivitystarpeet tarkkailutapoihin kerrotaan tässä luvussa.

Luvussa kolme kuvataan tarkkailutapoihin liittyvät tutkimusmenetelmät ja niiden laadunvarmistus, jolla pyritään poissulkemaan epävarmuuksia tiedon tuottamisessa. Laadunvarmistus voi viitata näytteenottotapaan liittyviin seikkoihin kuten toistettavuuteen, sertifiointeihin tai muihin vastaaviin. Laadunvarmistus voi koskea myös seurantamenetelmän toteuttamista ja tulosten tulkintaan liittyvien epävarmuuksien esiin tuomista. Lisäksi laadunvarmistus voi koskea vertailupisteitä- ja kohteita eli sen esiin tuomista, mihin tuloksia voidaan verrata. Mahdolliset päivitystarpeet tarkemman menetelmä/näytteenottometodin osalta lisätään tarvittaessa tähän lukuun.

Luvusta neljä lähtien käydään läpi keskeiset suojeluperusteet omissa luvuissaan. Suojeluperusteluvuissa kerrotaan ensin kyseisen suojeluperusteen ekologinen kuvaus ja siihen kohdistuvat uhat yleisellä tasolla sekä Koitelaisen Natura-alueen osalta, johon kaivoksen vaikutukset voivat ulottua. Tämän jälkeen käydään läpi suojeluperusteeseen liittyvä tarkkailu, alkaen nykyhetken eli vuoden 2026 tietotasosta. Jatkossa olemassa olevaa ja ajan saatossa kertyvää tarkkailutietoa pyritään analysoimaan kokonaisvaltaisesti huomioiden esimerkiksi eri havaintojen mahdolliset kytkökset tai niiden puute (menetelmiä ja laadunvarmistusta kuvataan luvussa kolme). Tarkkailuvuosien edetessä lisätään oma alaluku raportointisuunnitelman mukaisesti suojeluperusteittain. Eli alaluvut, joissa mainitaan vuosi 2028, on tarkoitus kirjoittaa myöhemmin.

Tarkkailuohjelman rakenteessa ja sisällössä voi olla jonkin verran toisteisuutta johtuen muun muassa siitä, että sama havaintoaineisto voi liittyä useamman suojeluperusteen tilan seurannan arviointiin. Osa suojeluperusteista on myös kytköksissä toisiinsa: esimerkiksi tietyt suojeluperustelajit voivat samalla edustaa tiettyä suojeluperusteluontotyyppiä. Myös tämä seikka voi lisätä tarkkailuohjelman toisteisuutta.

1.1. Tarkkailumuutokset toiminnan aikana

Kevitsan kaivoksen tarkkailuohjelma kattaa pohja- ja pintavedet, pölylaskeumat, bioindikaattorit, kasvillisuuslinjat ja linnuston. Lisäksi tarkkaillaan viitasammakkoja, joiden elinympäristö sijaitsee kaivospiirin ja Koitelaisen Natura-alueen välissä. Olemassa oleva tarkkailu on osaltaan perustana Natura-alueen tarkkailulle. Olemassa ollut tarkkailu Natura-alueen osalta on perustunut siihen, että hankkeesta ei aiheudu Natura-alueelle suoria vaikutuksia, sillä hanke ei sijoitu Natura alueelle.

Pohjavesitarkkailun tavoitteena on seurata pohjavesipinnan korkeuden ja pohjaveden laadun mahdollisia muutoksia kaivostoiminnan aikana. Pohjavesitarkkailu on aloitettu vuonna 2009. Natura-alueella ei sijaitse tarkkailussa olevia pohjavesiputkia. Aiemmin alueelle kasvillisuuslinjoille 2, 3 ja 4 sijoitetut huokosvesiputket KevG-25 ja KevG-26 samoin kuin Huutamoaavalla kasvillisuuslinjalle 1 sijoitettu KevG-24 eivät ole tarkkailussa.

Sivukivialueen ja Huutamoaavan välisellä alueella sijaitsevat tarkkailukaivot KevG-2 ja KevG-3. KevG-1 (tuhoutunut hiljattain metsätöissä). Näistä KevG-1 on sijainnut noin 6 m paksun maakerroksen alueella. Kaivoissa KevG-2 ja KevG-3 maakerros on ohuempi. Kaikissa näistä kaivoista siiviläosuus yltää osittain kalliioon asti. Kallion pintaosa on rikkonainen tai rapautunut. Kaivossa KevG-2 vesipinta on pääosin kalliossa ja maaperä on suurimman osan vuotta kuiva. Näissä tarkkailukaivoissa ei muuten ole tapahtunut mitään muutoksia pohjavesipintojen tasossa tai vaihtelussa, paitsi KevG-3 osalta vuosittaisen ylimmän pohjavesipinnan vaihtelu on lakannut 2020, ja ylin vesipinta on tasaantunut tasoon 228 m mpy. KevG-1 putki korvataan KevG-1b putkella ja siitä mitataan pH ja EC pinnankorkeuden lisäksi.

Natura-alueen ja avolouhoksen välisellä alueella on toiminnassa pohjaveden tarkkailukaivot KevG-12 lähellä Satojärveä, KevG-55 Satojärvenkuusikon länsireunalla, sekä KevG-72 ja KevG-73K. Kaivo KevG-72 on yli 6 m paksun maaperän kohdalla moreenikerroksessa. Maaperän pinnalla on 1,4 m turvekerros, jonka alla on 0,8 m lajittunutta maalajia (hiekkaa) ja alimpana 4 m paksu moreeni. Kalliota ei ole tavoitettu.

Muut pohjaveden tarkkailukaivot ovat joko pintaosaltaan rapautuneessa ja rakoilleessa kalliossa (KevG-55 ja KevG-73K) tai osittain maaperässä ja kallioperässä. Aiemmin tarkkailussa olleet KevG-9, KevG-11 ja KevG-27, jotka sijaitsivat lähellä avolouhoksen reunaa, ovat kuivuneet tai tuhoutuneet. Tarkkailukaivot

KevG-73K ja KevG-72 sijaitsevat lähellä kasvillisuuslinjaa 2, noin 100 – 130 m etäisyydellä. Jatkuvatoiminen tarkkailu on käynnissä kaivoissa KevG-12, KevG55, KevG-72 ja KevG-73K.

Kaivot KevG-27, KevG-11 ja KevG-12 sijaitsevat kalliomaalla tai sen reunalla. Samoin kaivot KevG-2 ja KevG-3 ovat kalliomaan alueella.

Alueen topografia on loivapiirteinen. Pohjavesipinta on korkeimmillaan noin 0,1 – 0,6 m maanpinnan alapuolella kevätulannan aikaan, paitsi kaivossa KevG-73K noin 1,5 m syvyydessä. Korkeimman pohjavesipinnan ajankohta vaihtelee vuosittain kevätulannan ajankohdan mukaan. Kaivo KevG-12 on osan vuotta ja KevG-55 kautta vuoden paineellinen. Alimmillaan pohjavesipinta on kevättalvisin noin 0,6 – 3,5 m syvyydessä. Vuosittainen luonnollinen pinnankorkeuden kausivaihtelu on sijainnista riippuen 0,5 – 2,9 m. Tuhoutuneita kaivoja lukuunottamatta tarkkailun aikana ei ole havaittu merkkejä pohjaveden pinnan korkeuden alenemisesta vuosittaisen vaihtelun alimpien tasojen alle.

Kaivosalueen läheisille suoalueille on perustettu vuonna 2010 neljälle linjalle kasvillisuusruutuja 50 metrin välien (linjat 1 ja 4) ja 25 metrin välein (linjat 2 ja 3). Linjat 2 ja 3 inventointiin vuonna 2011 ja linjat 1–4 vuosina 2012, 2015, 2018, 2021 ja 2024. Seuraavaksi kasvillisuusseuranta toteutetaan vuonna 2027. Suoalueella avolouhoksen koillisreunalta Satojärvelle sijaitsevalla alueella (kasvillisuuslinja 2) pohjavesipinta on suon pinnassa. Pinnankorkeus vaihtelee vuodenajan ja sademäärän mukaan.

Kevitsan kaivoksen lähialueella on tarkkailtu pölylaskeumaa vuodesta 2011 lähtien. Pölylaskeumaa tarkkailaan seitsemällä havaintopisteellä ja yhdellä taustapisteellä. Vuoden 2024 alusta alkaen tarkkailuun lisättiin mukaan tarkkailupisteet KevD-11 (Tojottamanrova) ja KevD-13 (Saiveljärvi), sekä loppukesästä myös Koitelaisen suunnan piste KevD-12. Laskeumatarkkailussa huomioidaan muun muassa sääolosuhteet.

Bioindikaattoritutkimusten avulla tarkkaillaan kaivostoiminnasta aiheutuvien ilmapäästöjen leviämistä ympäristöön sekä niiden sisältämien raskasmetallien mahdollista kertymistä kasvillisuuteen, eliöihin ja maaperään. Bioindikaattoreina käytetään männynneulasia ja metsäsammalia (seinäsammal). Lisäksi tutkitaan metallien kertymistä maaperään (humusnäytteet) ja eliöstöön (kekomuurahaiset). Kaivoksen vaikutuksia ihmisravinnoksi kelpaaviin sieniin ja metsämarjoihin tutkitaan kangasrousku- ja puolukkanäytteiden avulla. Koitelaisen Natura-alueella näytealoja on 5. Näytteenottopaikat ovat pysyneet tarkkailuvuosien aikana pääsääntöisesti samoina. Bioindikaattoritutkimukset on aloitettu vuonna 2009 ja niitä jatketaan säännöllisin välein tuotantovaiheen tarkkailuohjelman mukaisesti.

Kaivostoiminnan vaikutuksia pesivään ja muuttavaan linnustoon tarkkaillaan seuraamalla lintumäärien ja lajiston muutoksia vuosittain. Satojärven linnustoa on seurattu Kevitsan kaivoshankkeessa jo vuodesta 2003 lähtien, aluksi perustilaselvityksinä ja myöhemmin rakentamisen ja toiminnan aikaisena tarkkailuna. Menetelmät ovat vuosien aikana tarkentuneet ja seuranta laajentunut, ja vuodesta 2013 lähtien linnustoa on seurattu yhtenäisellä tarkkailuohjelmalla. Nykyisin seuranta kattaa vuosittain kahdeksan lasentakertaa (kevät-, pesimä- ja syyskausi), joiden avulla arvioidaan lintumäärien ja lajiston muutoksia sekä kaivostoiminnan vaikutuksia, mukaan lukien poikastuotto ja räjäytysten mahdolliset häiriöt. Lisäksi seuranta on tehty Natura-alueella erikseen Huutamoaavalle. Muuta linnustotarkkailua on tehty Saiveljärven ympäristössä. Telkän ja uivelon pönttöjä on asennettu Koitelaisen Natura-alueelle ja niitä tarkkaillaan vuosittain. Salassa pidettävälle lintulajille on rakennettu tekopesiä vuonna 2011, ja pesinnän onnistumista on seurannut Metsähallitus.

Kevitsan kaivoksen pintavesien tarkkailua tehdään laajasti kaivoksen ympäristön pintavesissä. Pintavesitarkkailu on järvien, jokien ja muiden vesistöjen veden laadun ja tilan säännöllistä seurantaa. Siinä mitataan mm. ravinnepitoisuuksia, happitilannetta, sameutta, lämpötilaa sekä biologisia tekijöitä (esim. levät ja pieneliöt). Pintavesitarkkailun tavoitteena on arvioida vesistön ekologista tilaa ja havaita muutoksia (kuten rehevöitymistä tai kuormituksen vaikutuksia).

Ympäristöluvan mukaan toiminnan aiheuttamaa ympäristömelua on mitattava kaivoksen ympäristössä Satojärven alueella ja muissa lähimmissä häiriintyvissä kohteissa toiminnan ollessa laajimmillaan tai sen melupäästöjen merkittävästi muuttuessa, joka tapauksessa vähintään kolmen vuoden välein. Seuraavan kerran ympäristömelun mittaukset tehdään vuonna 2027. Melumittaukset suoritetaan LVV:n hyväksymän mittaussuunnitelman mukaisesti. Soranottoalueelta Mr10 tehdään kertaluonteisia melumittauksia toiminnan aikana Koitelaisen Natura-alueella.

1.2. Natura-alue ja sen tarkkailu suojeluperusteittain

Koitelaisen Natura-alue (FI1301716, SAC/SPA) sijaitsee kokonaisuudessaan Sodankylän kunnan alueella Kevitsan kaivoksen itäpuolella. Natura-alueen pinta-ala on 48 938 hehtaaria. Natura-alueen suojelu on toteutettu valtionmaan luonnonsuojelualueena (ESA302829 Koitelaisen luonnonsuojelualue). Valtaosa Natura-alueesta kuuluu kansallis- ja luonnonpuistojen kehittämisohjelmaan (Koitelaiskairan luonnonpuisto, KLO120005) ja neljä Koitelaisen laajennus -nimistä aluetta vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO120292). Natura-alueen perustamistarkoitus on luontodirektiivissä mainittujen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjen sekä lintudirektiivissä mainittujen lajien suotuisan suojelutason turvaaminen. Natura-alutta hallinnoi Metsähallitus.²

Natura 2000 -alueiden suojeluperusteita koskeva tiedon tuotanto on perustunut pääosin viranomaisen tuottamaan tietoon. Tuotetulla tiedolla pyritään kuvaamaan elinympäristöjen ja lajien tilaa, siihen kohdistuvia paineita sekä hoitotoimenpiteiden vaikuttavuutta. Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelman mukaan Koitelaisen alueella ei tehdä Metsähallituksen toimesta aktiivista tutkimustoimintaa. Suunnittelualueen visiona on, että alue säilyy erämaisena luonnonsuojelun, poronhoidon, eränkäynnin ja marjastuksen alueena ja että nykyinen maankäyttö säilyy. Koitelaiseen ei ole suunniteltu luonnonsuojelun- ja hoidon toimenpiteitä.³ Yksityisen hanketoimijan tuottama tieto hankkeen mahdollisista Natura-suojeluarvoihin kohdistuvista vaikutuksista kohdistuu pääasiassa toiminnanharjoittajan arvioituun vaikutusalueeseen. Lisäksi seurantaa tehdään kauempanakin. Välillisesti toiminnanharjoittajan tuottama tieto kerryttää luontotietoa laajemminkin. Tietoja voidaan hyödyntää suojelun suunnittelussa ja EU-raportoinnissa.

Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien osalta viranomainen on katsonut Natura-arviointia koskevassa lausunnossaan (9.4.2026 LVV-U/24382/2026), että vaikutusten arviointia tulisi täydentää seuraavien suojeluperusteiden osalta: humuspitoiset järvet ja lammet (3160), pikkujuoet ja purot (3260), letot (7230), aapasuot (7310), metsäluhdet (9080), kiiltosirppisammal, isonuijasammal, lettorikko, lapinleikki, saukko, helmipöllö, huuhkaja, varpuspöllö, lapinpöllö, hiiripöllö ja salassa pidettävä petolintu.

² [Vintilänkairan-Koitelaisen-Pomokairan Natura-alueiden hoito- ja käyttösuunnitelma](#), Metsähallitus 23.9.2021.

³ [Vintilänkairan-Koitelaisen-Pomokairan Natura-alueiden hoito- ja käyttösuunnitelma](#), Metsähallitus 23.9.2021.

Kaivosta lähimmät Natura-alueen suojeluperusteluontotyypit sijaitsevat Huutamoaavalla (aapasuo, lettoja, puustoinen suo, luonnonmetsä, lähteet ja lähdesuot), Satojärven ympäristössä (puustoinen suo, aapasuo, letto, lähde, luonnonmetsä). Moreeninottoalueiden läheisyydessä sijaitsee Rimpiaapa (aapasuo, keidassuo, letto, puustoinen suo, luonnonmetsä) ja Mätäsaapa (keidassuo).⁴ Satojärvi itsessään on suojeluperusteluontotyyppi (humuspitoiset järvet ja lammet), Satojärveen laskeva oja/puro on pikkujoet ja purot suojeluperuste.

Kosteiden ja märkien elinympäristöjen tilan eli soiden ja lettojen sekä järvien ja virtavesien osalta tarkkailussa painottuu kaivosta lähinnä olevien Huutamoaavan ja Satojärven ja sen ympäristön osalta pohjaveden pinnankorkeuteen/hydrologiaan, jota voidaan edelleen tarkastella pohja- ja pintavesivesitarkkailulla ja kasvillisuutta seuraamalla.

Rimpiaavalla ja Mätäsaavalla ei tällä hetkellä ole tarkkailua. Suunniteltu moreeninotto voi vaikuttaa Rimpiaavalla sijaitseviin suojeluperusteisiin mahdollisesti laskeuman kautta.

Kaivoksen läheisyydessä tunnistettuja Natura-alueen suojeluperustelajeja ovat kiiltosirppisammal, jota esiintyy Natura-alueella Huutamoaavalla, Satojärven ympäristössä sekä Rimpiaavalla. Lajia esiintyy lisäksi kaivosalueen ja suunniteltujen moreeninottoaluiden Mr18 ja Mr21 lähiympäristössä.⁵ Lettorikko esiintyy Natura-alueella Huutamoaavan pohjoisosassa sekä Rimpiaavalla. Lisäksi lajia esiintyy muualla kaivosalueen lähiympäristössä.⁶ Lapinleikkiä esiintyy kaivosalueen lähiympäristössä.⁷

Kasvi- ja sammallajien osalta tarkkailu painottuu kasvillisuuden seuraamisen kehittymiseen, alueen kosteusolojen arvioimiseen sekä laskeuman seurantaan.

Koitelainen on linnustollisesti merkittävä kokonaisuus. Linnuston osalta tarkkailun painopiste pesimäparimäärät ja pesimämenestys, melu, mahdolliset elinympäristöihin liittyvät havainnot Satojärven alueella.

Edellä kuvatut suojeluperusteet ovat Kevitsan kaivoksen tämänhetkisen toiminnan vaikutusten seuraamisen ja arvioimisen kannalta keskeiset Koitelaisen Natura-alueen kannalta.

1.3. Raportointi ja täydennykset

Yhteenveto luvuista Natura-alueen vaikutustarkkailutiedoista toimitetaan vuoden 2028 maaliskuun loppuun mennessä Lupa- ja valvontavirastolle (ympäristönsuojeluviranomainen), Sodankylän kunnan ympäristönsuojelu- ja terveysuojeluviranomaisille, Sodankylän kalastusalueelle ja vaikutusalueella toimiville osakaskunnille sekä Metsähallitukselle. Yhteenveto toimitetaan ympäristönsuojelun tietojärjestelmään (YLVA) sähköisessä muodossa vuoden 2028 maaliskuun loppuun mennessä tai kun seuraavat kasvillisuuslinja- ja kiiltosirppisammalseurannat on raportoitu. Raportoinnissa pyritään tekemään havaintojen

⁴ Envineer Oy, 16.12.2024, Koitelaisen Natura-alueen luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset 2024, projektinnumero 12249; AFRY Finland Oy 2025. Kevitsan kaivoksen louhintavaihe 5 luontoselvitysraportti.

⁵ AFRY Finland Oy 9.10.2024. Kevitsan kaivoksen louhintavaihe 5 luontoselvitysraportti; AFRY Finland Oy 27.11.2025 Koitelaisen Natura-alueen kiiltosirppisammalseuranta. Envineer Oy 17.2.2022. Moreenialueiden luontoselvitysraportti 2021.

⁶ AFRY Finland Oy 9.10.2024. Kevitsan kaivoksen louhintavaihe 5 luontoselvitysraportti. Envineer Oy 17.2.2022. Moreenialueiden luontoselvitysraportti 2021.

⁷ Eurofins Ahma Oy 10.11.2023. Vajukoski-Kokkosnivan ympäristöselvitys 2023; Eurofins Ahma Oy 31.10.2023. TSFA2-alueen, Kevitsanvaaran ja Saiveljärven ranta-alueiden kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2023.

analysointi siten että keskinäiset riippuvuudet voidaan todentaa tai sulkea pois. Jokaiselle tarkkailtavalle suojeluperusteelle tehdään oma luku raporttiin.

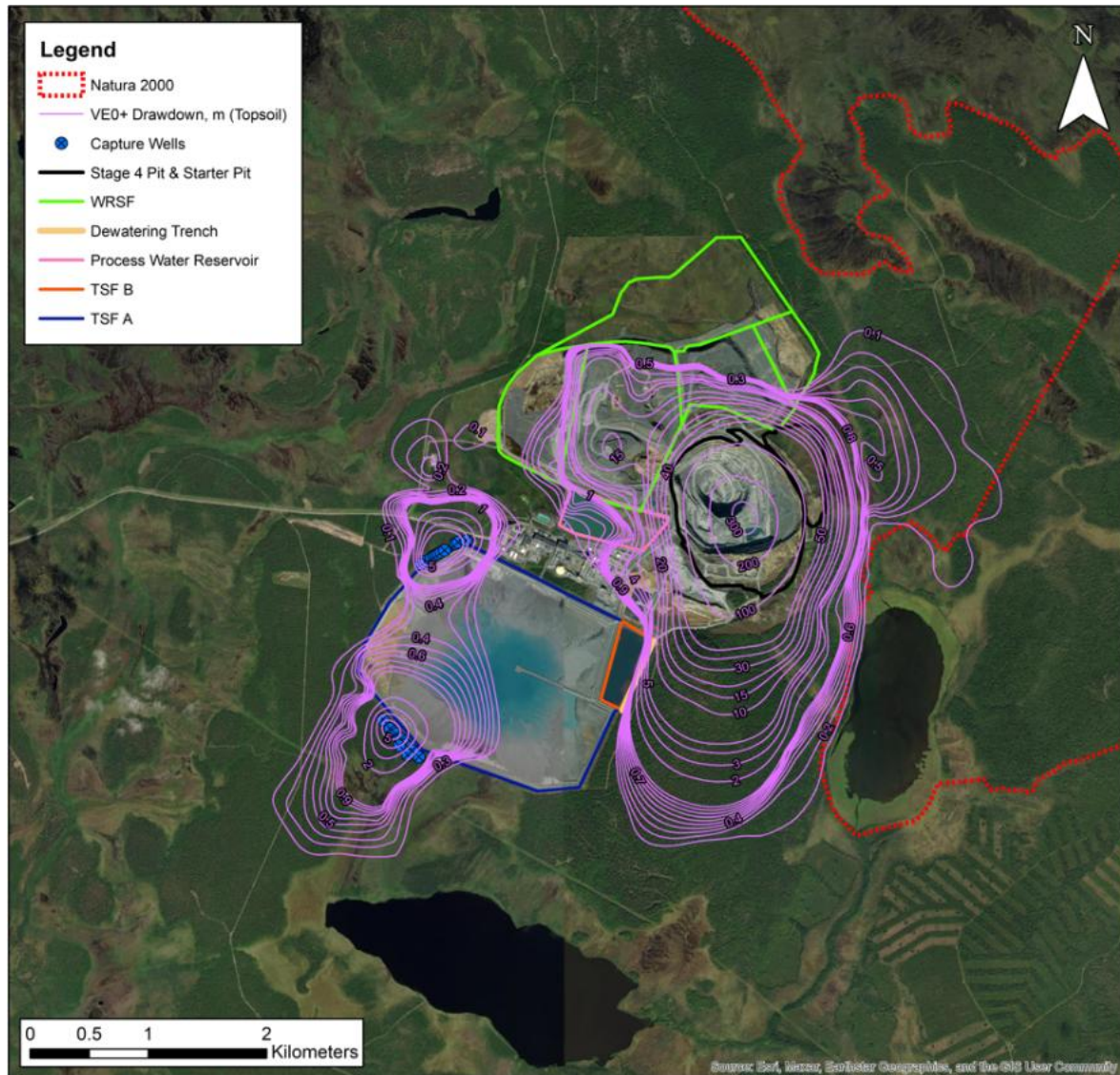
Natura-arviointia on edellytetty täydennettäväksi ja täydennyksen tueksi Natura-alueella tehdään vuonna 2026 kesällä ja syksyllä maastokartoituksia. Natura-arvion täydentäminen valmistuu loppuvuonna 2026. Mikäli Natura-arvioinnin täydennyksessä katsotaan, että tarkkailuohjelmaa tulee päivittää, tehdään päivitykset tarkkailuohjelmaan Natura-arvioinnin perusteella ja viranomaisen hyväksynnällä. Naturaan liittyvä ympäristövaikutusten tarkkailu

2. Naturaan liittyvä ympäristövaikutusten tarkkailu

2.1. Pohjavesitarkkailu

Pohjavesi muodostuu, kun maan pinnalla oleva vesi imeytyy maahan täyttäen kaikki maa- tai kallioperässä olevat avoimet tilat. Näin käy tavallisesti 2–5 metrin syvyydessä. Maanpinnan ja pohjavesipinnan välillä on suotautumiskerros. Pohjaveden pinta noudattaa pääpiirteissään maanpinnan muotoja. Alavilla alueilla kuitenkin suoalueet, pohjavesipinta on maanpinnan tasossa ja pinnan korkeuden vaihtelu on vähäistä kautta vuoden. Korkeammilla maastonkohdilla pohjavesipinta vaihtelee vuodenajan mukaan. Pinnan korkeus on ylimmillään keväällä lumen sulannan aikaan, jolloin pohjavettä muodostuu eniten ja matalimmillaan kevättälvella ennen lumen ja roudan sulamista. Pinnankorkeuden vuosittainen vaihtelu voi olla useita metrejä. Pohjaveden virtaussuunnat noudattavat maaston kaltevuussuuntia. Pohjavettä muodostuu korkeampien maastonkohtien kivennäismaan peittämällä alueilla ja purkautuu alavilla maastonkohdilla.

Pohjaveden syvyys ja laatu vaikuttavat siihen, millaisia kasvilajeja alueella on. Olemassa olevien mallinnusten ja tarkkailutiedon perusteella kaivostoiminnan pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua Natura-alueen reunoille nykyisen toiminnan loppuvaiheessa vuoden 2034 lopussa (Kuva 1).



Kuva 1. Pohjaveden arvioitu alenema.

Pohjavesimallinnuksen perusteella avolouhoksen kuivanapidon aiheuttama pohjaveden painekorkeuden alenema on suurin avolouhoksen reunan lähellä ja syvällä kalliiossa. Laskennallisen aleneman suuruus ja alueellinen laajuus on arvioitu erikseen rikkonaiselle pintakalliolle, jossa se on laajempi, ja maakerrokselle, jossa sen alueellinen peitto on pienempi. Tämä ero johtuu todetusta kallioperän korkeammasta vedenläpäisykyvystä verrattuna tiiviimpään maaperään. Lisäksi maaperässä muodostuu pohjavettä minkä vuoksi maaperän vesikerroksen painekorkeus voi olla korkeammalla kuin kalliiossa. Mallinnuksessa on käytetty parametreina alueellisia keskiarvoistettuja tietoja, joille ei ole asetettu alueellista vaihtelua.

Maaperän ja kallioperän vesivarastojen vuorovaikutusta ei ole mallinnettu tarkemmin. Tarkempi mallinnus edellyttäisi pohjaveden muodostumis- ja purkautumisolosuhteiden sekä maa- ja kallioperän

vedenjohtavuuden ja varastokapasiteetin tarkempaa huomioimista, mikä ei ole mahdollista ilman tarkempaa tarkkailuaineistoa ja vedenjohtavuuden maastomittauksia.

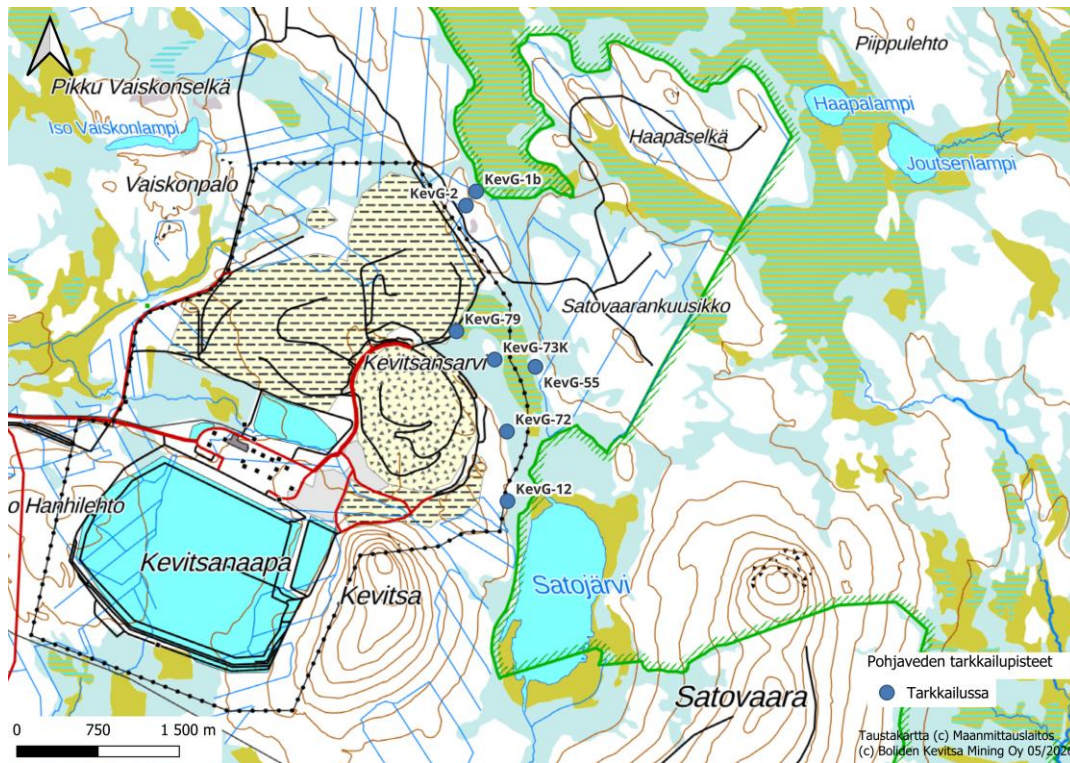
Pohjaveden jatkuva muodostuminen sulan maan aikana sadannasta ja pintavalunnasta täyttää maanpinnan läheistä pohjavesivarastoa. Tähän mennessä vaikuttaa siltä, ettei mallinnuksen ennustamaa pohjaveden alenemaa ole vielä havaittu pohjaveden tarkkailukaivojen vesipinnoissa lukuun ottamatta jo tuhoutuneita kaivosta lähimpiä pohjavesiputkia.

Pohjavesiputket

Natura-alueelle päin kohdistuvia louhoksen kuivanapitovaikutuksia seurataan pohjavesitarkkailussa Huutamoaavan sekä Satojärven pohjoispuolella olevilla pohjavesien tarkkailuputkilla (Taulukko 4). Havaintoputket eivät sijaitse Natura-alueella vaan kaivoksen ja Natura-alueen välissä. Sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 2).

Taulukko 4. Pohjavesitarkkailun näytepisteet ja niiden kuvaus.

Tunnus	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)		Maanpin- nan korkeus (N60)	Putken pään korkeus (N60)	Tarkkailutiheys	Analyysi- paketti
Louhoksen kuivatusvaikutusten, meluvallin sekä pintamaan läjitysalueiden vaikutusten seuraaminen						
KevG-12	499696	7508241	228,05	229,27	4 krt/v	Perus
KevG-55	499954	7509480	226,4	227,4	4 krt/v	Perus
KevG-72	499691	7508883	225,57	226,57	4 krt/v	Perus
KevG-79	499225	7509808	226	227	2024–2025 12 krt/v ja vuodesta 2026 alkaen 6 krt/v	Laaja
Sivukiven läjitysalueiden vaikutusten seuraaminen						
KevG-1b	499407	7511097	228,66	229,62	4 krt/v	Laaja
KevG-2	499313	7510967	231,76	232,88	4 krt/v	Perus
KevG-73K	499577	7509547	226,79	227,79	Vain jatkuvatoi- minen pinnan- korkeuden mit- taus	-



Kuva 2. Pohjavesien tarkkailupisteet kartalla.

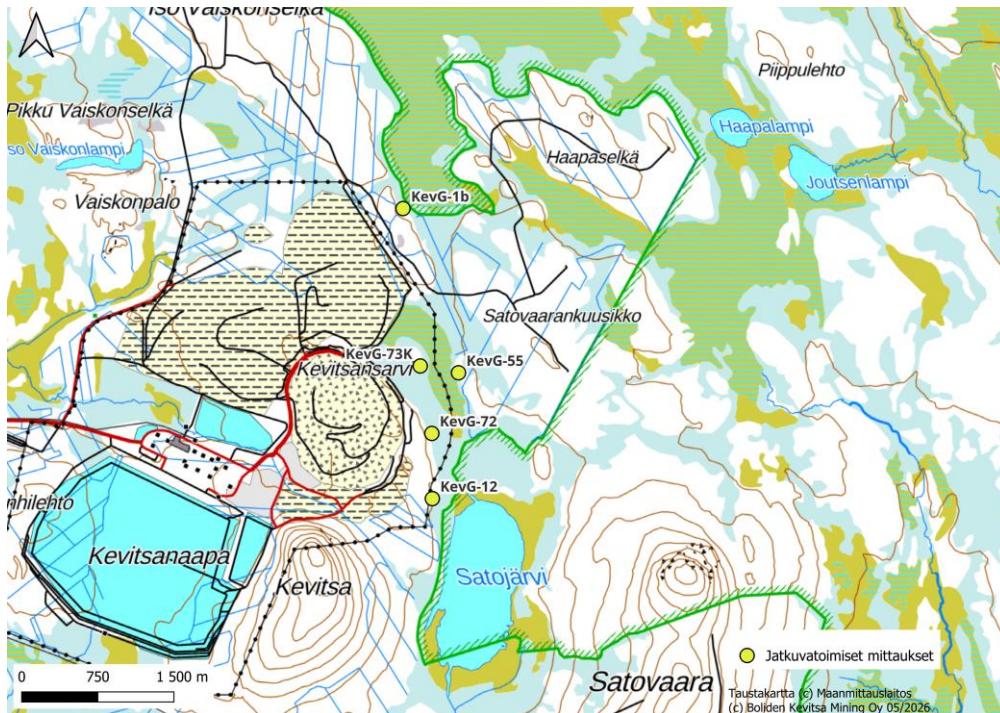
Jatkuvatoiminen seuranta

Kevitsan kaivoksen pohjavesitarkkailu sisältää myös jatkuvatoimista veden laadun ja pinnankorkeuden seuranta. Jatkuvatoimisilla mittauksilla pystytään mittaamaan pohjaveden pinnankorkeutta, lämpötilaa, sähkönjohtokykyä ja pH-tasoa. Näiden mittausten avulla saadaan reaaliaikaista dataa pohjaveden tilasta. Veden pH-tason perusteella voidaan arvioida, onko vesi peräisin pintavedestä tai sadannasta, vai pohjavedestä. Samoin sähkönjohtavuuden perusteella pystytään seuraamaan muutoksia tiheämmällä aikavälillä kuin vuosittain otettavien näytteiden analyyseillä voidaan tehdä. Analyyseissä selvitetään tarkemmin pohjaveden kemialliset ominaisuudet ja niiden muutokset.

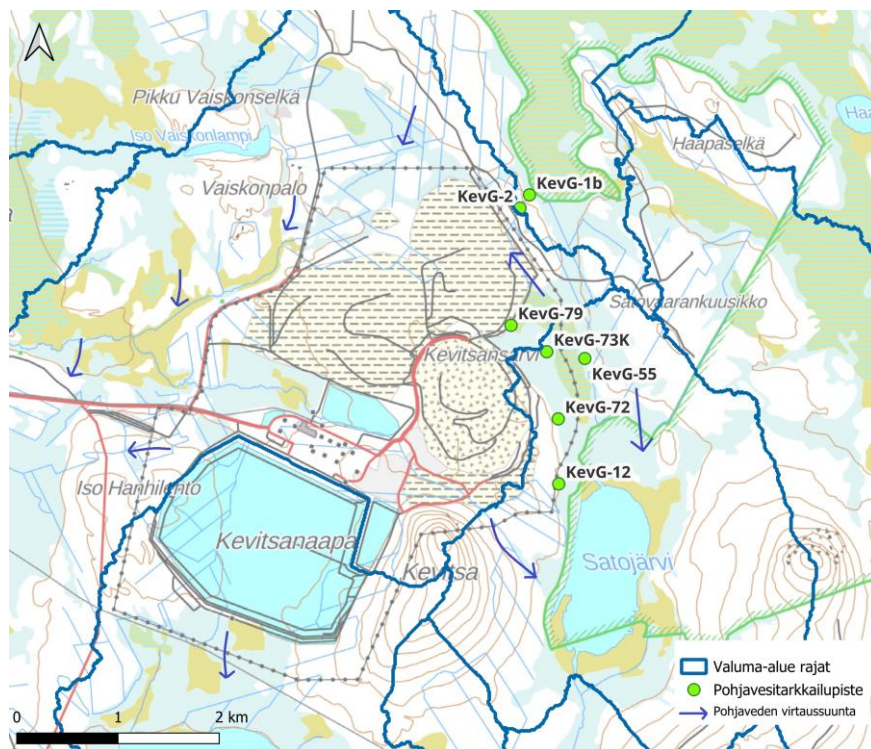
Jatkuvatoimisten mittausten sijainnit ja mitattavat parametrit on koottu taulukkoon (Taulukko 5) ja kuvaan (Kuva 3).

Taulukko 5. Pohjavesien jatkuvatoimiset mittaukset.

Havaintopiste	Jatkuvatoimiset mittaukset
KevG-1b	Pinnankorkeus
KevG-12	Pinnankorkeus
KevG-55	Pinnankorkeus
KevG-72	Pinnankorkeus
KevG-73K	Pinnankorkeus



Kuva 3. Pohjavesien jatkuvatoimiset mittauspisteet kartalla.



Kuva 4. Valuma-alueet ja pohjavesien virtaussuunnat suhteessa tarkkailupisteisiin.

Satojärven ja siihen johtavan ojan tarkkailu

Satojärvi saa vetensä pääasiassa pintavaluntana ja lisäksi jonkin verran vettä purkautuu pohjavedestä. Kaivoksen vaikutuksena on oletettu pintavalunnan ja pohjavesimäärän sekä läpivirtauksen vähenevän. Tämän lisäksi Satojärvestä pohjasuotona muodostuvan pohjavesimäärän on arvioitu lisääntyvän. Satojärveen tuleva vesimäärä riippuu ylävirran puoleisten pienvaluma-alueiden tulovirtaamasta. Valuma-alueen pohjavesiä seurataan jatkuvatoimisilla mittauksilla.

Alueella sijaitsevista pienistä jokivesistä ja puroista tärkein on Satojärveen johtava oja/puro, joka on suoje-luperuste pikkujoet ja purot. Satojärveen virtaavan ojan vesimäärää voidaan seurata jatkossa kampanja-luontoisesti mittauksilla kesäaikana pintavesitarkkailun yhteydessä. Satojärven pinnankorkeutta seurataan jatkuvatoimisella mittauksella sen länsirannalta.

Pohjavesien tarkkailu kasvillisuuslinjoilla

Kasvillisuuslinjan 1 ja kaivosalueen välissä ovat olemassa olevat pohjavesiputket KevG-1, KevG-2 ja KevG-3. Näiden avulla saadaan riittävä tieto pohjaveden korkeudesta, laadusta ja siten mahdollisesta kaivoksen vaikutuksesta kasvillisuuslinjaan 1 riittävällä tarkkuudella. Linjan 1 osalta aiemmat KevG-55, KevG-12, KevG-72 ja KevG-73K toimivat linjan ulkopuolisina tarkkailupisteinä.

Kasvillisuuslinja 2 sijaitsee pääosin Natura-alueen ulkopuolella, mutta mahdolliset kaivoksen vaikutukset kasvillisuudessa ja pohjavesissä voitaneen havaita aikaisemmin tämän linjan luoteispäässä ja keskiosissa. Pohjavesiputket KevG-73K (kallioperä) ja KevG-72 (maaperä) ovat melko lähellä tätä linjaa. Nämä toimivat pohjaveden muodostumisalueen tarkkailuputkina samoin kuin KevG-12 ja KevG-55.

Linjalle 2 asennetaan pohjaveden tarkkailupiste linjan 2 koillispäähän, linjan keskelle ja Natura-alueella kaakkoispäähän lähelle Satojärveä (aiempi KevG-25). Linjan 2 mittaus toimii myös linjan 3 seurantapis-teenä. Linjan 2 ja 3 osalta Satojärveä lähin mittausasema on linjojen yhteinen, ja sijaitsee samalla lähellä erillisiä kiiltosirppisammalen koealoja.

Natura-alueella sijaitsevien kasvillisuuslinjojen 4 lähelle ehdotetaan sijoitettavaksi pohjaveden tarkkailu-piste suoalueen reunoilla sijaitseville kivennäismaa-alueille pohjaveden purkautusolosuhteiden vertai-lua varten (aiempi KevG-26). Linjan 3 lähellä suoalue on niin laaja, ettei vastaavaa ulkopuolista pistettä ole helppo sijoittaa.

Rimpiaavalle perustettavalle kontrollilinjalle (kasvillisuuslinja) asennetaan pohjavesien tarkkailupiste.

Tarkkailupisteiden sijainti suhteessa kasvillisuuslinjoihin on esitetty kasvillisuuslinjatarkkailun yhteydessä (Kuva 8). Mittaus asennetaan eri maalajikerroksiin ja kallion pintakerrokseen. Tarkkailupisteistä analysoidaan jatkuvatoimisesti pinnankorkeus, sähkönjohtokyky ja pH.

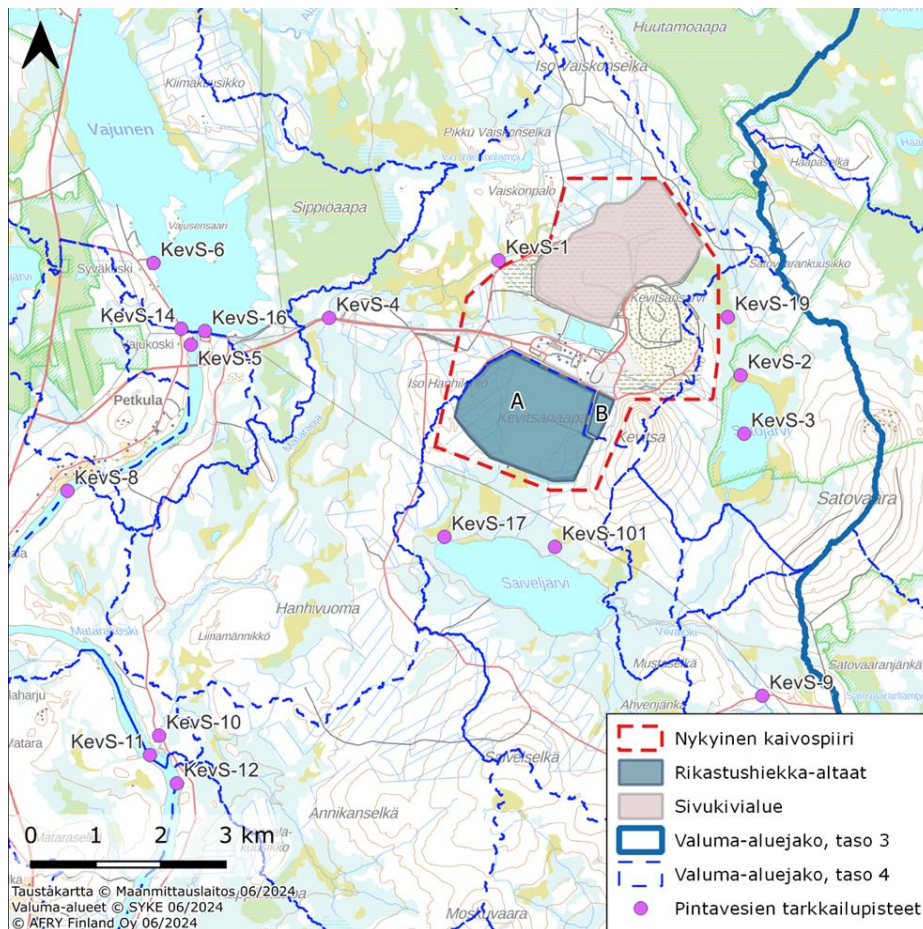
Perustelu tarkkailulle suojeluperusteiden näkökulmasta:

Pohjavesitarkkailusta saatava tieto (veden syvyysvaihtelu ja laatu) vaikuttavat esimerkiksi siihen, millaisia kasvilajeja ja luontotyyppejä tai linnustoa alueella on ja liittyy siten suojeluperusteisiin:

- kiiltosirppisammal, muut lajit
- luontotyytit
- humuspitoiset järvet
- pikkujöet- ja purot

2.2. Pintavesitarkkailu

Kevitsan itäpuolella sijaitseva Satojärvi kuuluu Moskujärven valuma-alueeseen. Järvien vedet laskevat Viivajokeen ja sen kautta edelleen Kelujoen kautta Kitiseen. Satojärveen laskee luonnonoja. Satojärven yläpuoliset pienvalluma-alueilla ja niiden mahdollisilla muutoksilla voi olla vaikutusta Satojärveen, joita seurataan tarkkailupisteillä Satojärvi (KevS-3), Satojärveen laskeva luonnonoja (KevS-2) ja pohjoinen rimpialue (KevS-19). Valuma-alueet on esitetty kuvassa (Kuva 5).



Kuva 5. Valuma-alueet kaivoksen läheisyydessä.

Pintavesien laatu

Satojärven alueella olevat tarkkailupisteet on esitetty taulukossa (Taulukko 6) sekä näytteenottotiheys taulukossa (Taulukko 7). Satojärven ja siihen laskevan luonnonojan vedenlaatua seurataan pisteiltä KevS-3 ja KevS-2 huhti-, kesä-, heinä-, elo- ja lokakuussa. KevS-3 osalta huhtikuun näytteenotto pyritään ajoittamaan siten, että se edustaa jääpeitteisen ajan loppupuolta.

Keväällä 2023 tarkkailuun lisättiin piste KevS-19, joka sijaitsee Satojärven pohjois-/luoteispuolella, kaivosalueen välissä olevalla rimpialueella. Näytteitä tältä pisteeltä haetaan huhti-lokakuun välisenä aikana. Pohjoisen rimpialueen tarkkailun avulla voidaan havainnoida rimpialueen veden laatua ja sen mahdollista vaikutusta Satojärveen ja siihen laskevaan luonnonojaan.

Taulukko 6. Pintavesien fysikaaliskemiallisen laadun tarkkailupaikat

Havaintopaikka	Tunnus	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)		Vesistöalue
Satojärven yläpuolinen luonnonoja	KevS-2	500060	7508333	65.893
Satojärvi	KevS-3	500114	7507433	65.893
Rimpi, Satojärven pohjoispuoli	KevS-19	499862	7509227	65.893

Taulukko 7. Pintavesitarkkailun näytteenoton jaksotus, p = perustarkkailu (näytteenotto 1 krt kuukaudessa), t = tiheennetty näytteenotto (2 krt kuukaudessa), k = kasviplanktonnäytteenotto (3 v välein), l = laaja alkuaineanalyysi, v = virtaamamittaus.

Havaintopaikka	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu
KevS-2				p		P+v	p+l +v	P +v		p		
KevS-3				p		p+k	p+l+k	p+k		p		
KevS-19				p	p	p	p	p	p	p		

Pinnankorkeuden ja virtaaman mittaus

Satojärven vedenpinnan korkeutta mitataan Satojärven länsirannalta jatkuvatoimisella mittalaitteella. Mittalaitteen korko on määritetty viereisen luodon korkeuskiintopisteestä.

Kaivosyhtiö ehdottaa virtaamamittauksien lisäystä Satojärveen laskevan luonnonojan tarkkailuun. Virtaamamittaukset tehtäisiin kesäaikaan alkaen vuodesta 2026 (Taulukko 7).

Näkösyvyyden mittaus

Kaivosyhtiö ehdottaa Satojärven näkösyvyyden mittausta tehtäväksi pintavesien näytteenoton yhteydessä huhti-, kesä-, heinä-, elo- ja lokakuussa. Mittauspisteeksi ehdotetaan tarkkailupistettä KevS-3. Näkösyvyyden mittauksen avulla voidaan seurata Satojärven veden sameutta sekä rehevyytensä.

Sedimenttien tarkkailu (Satojärvi)

Satojärvestä toteutetaan sedimenttitarkkailu kertaluontoisena selvityksenä ennen kaivostoiminnan päättymistä (ennen vuotta 2034). Näytteenottosuunnitelma hyväksytetään valvontaviranomaisella ennen mittauksia.

Biologinen tarkkailu Satojärvellä

Kasviplankton on tärkeä biologinen muuttuja, jota käytetään vesimuodostumien ekologisen tilan arvioinnissa ja vesistön tilan kehityksessä. Kasviplanktonin käyttö indikaattorina perustuu sen kykyyn reagoida nopeasti veden laadun muutoksiin. Kevitsan kaivoksen ympäristötarkkailussa on seurattu Satojärven kasviplanktonia vuosina 2010, 2012, 2015, 2018, 2021, 2024. Tutkimus toteutetaan seuraavan kerran vuonna 2027 ja siitä edelleen kolmen vuoden välein.

Satojärven vesikasvillisuustarkkailun aloittamiseksi Satojärvellä tehdään vuonna 2026 vesikasvillisuuskartoitus, jonka tavoitteena on selvittää järvestä esiintyvän lajiston yleispiirteitä. Kasvillisuuskartoitus toimii lähtötietona, jonka jälkeen vesikasvillisuuden tarkkailua jatketaan viiden vuoden välein pitkän aikavälin vaikutusten seuraamiseksi.

Vuodesta 2027 lähtien kalojen metallipitoisuuden tarkkailu aloitetaan Satojärvellä. Tulokset kalojen metallipitoisuudesta tallennetaan ympäristöhallinnon kertymärekisteriin (KERTY), kuten kaivoksen tuotannonvaiheen tarkkailuohjelmassa tehdään.

Perustelu tarkkailulle suojeluperusteiden näkökulmasta:

Pintavesitarkkailusta saatava tieto kohdistuu Satojärveen liittyen siten suojeluperusteisiin:

- luontotyypit
- humuspitoiset järvet ja lammet
- pikkujoet ja purot
- aapasuot, letot, metsäluhta

2.3. Kasvillisuuslinjatarkkailu

Mahdollisia pohjavedenpinnan muutosten aiheuttamia muutoksia kasvillisuudessa ja kasvilajeissa seurataan kasvillisuuspeiteruutujen avulla kaivosalueen pohjois- ja itäpuolisilla suoalueilla. Kasvillisuusruutujen käyttö on valittu seurantamenetelmäksi, koska luontotyyppien tai yksittäisten vaatelioiden ja harvinaisten kasvilajien seuranta ei antaisi kokonaiskuvaa ja kehityskaarta mahdollisista kaivostoiminnan aiheuttamista muutoksista. Kasvillisuusruudut on perustettu vuonna 2010. Linjat 2 ja 3 inventointiin vuonna 2011. Linjat 1-4 vuosina 2012, 2015, 2018, 2021 ja 2024. Seuraava kasvillisuusseuranta toteutetaan vuonna 2027.

Kasvillisuusruutujen seurantaan on alun perin liitetty pohjavedenpinnanseuranta PVC-putkista. Nämä huokosvesimittauksia varten sijoitetut KevG-24, KevG-25 ja KevG-26 eivät ole enää käytössä. Vastaava mittaus otetaan uudelleen käyttöön pohjavesitarkkailun täydennysehdotuksessa kuvatulla tavalla Natura 2000-alueeseen kohdistuvien vaikutusten tarkkailun parantamiseksi. Pohjavesien tarkkailu kasvillisuuslinjoilla pohjavesiputkilla ja jatkuvatoimisilla pinnankorkeuden tarkkailulla on kuvattu pohjavesitarkkailun yhteydessä.

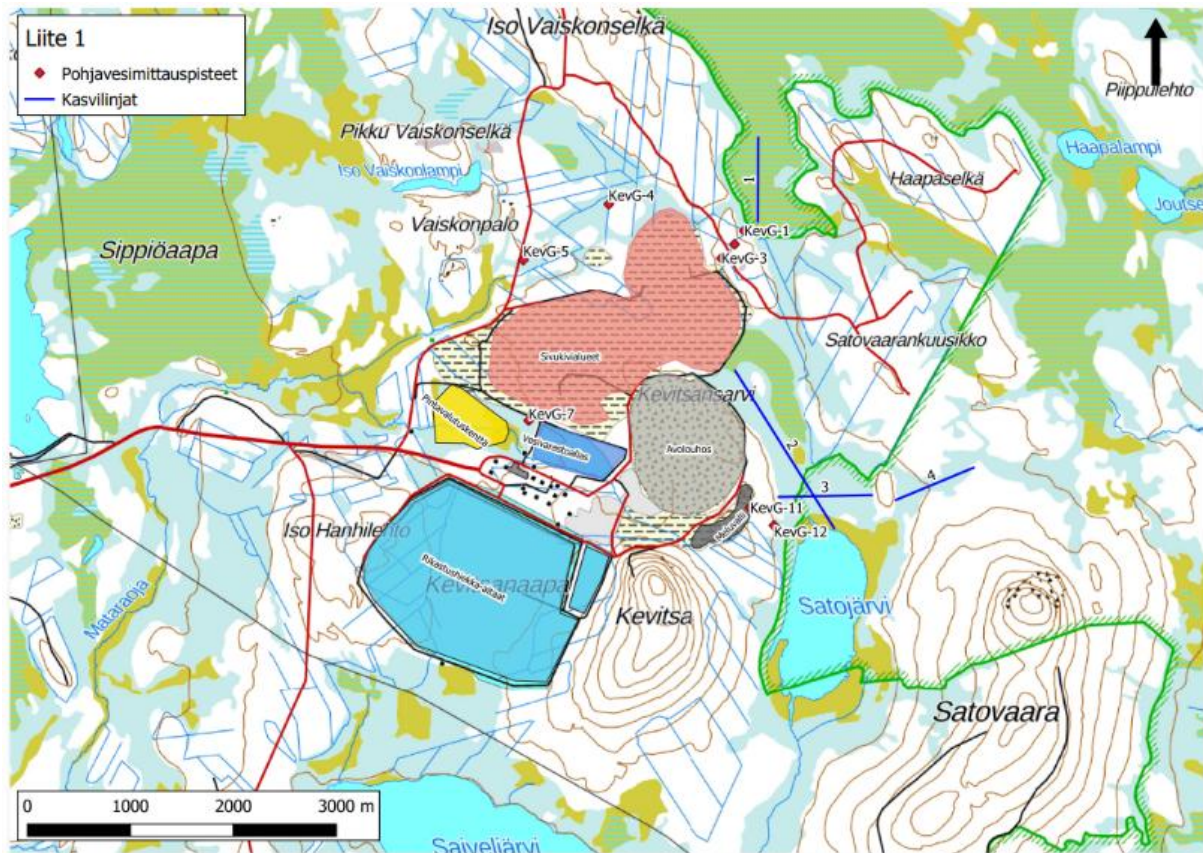
Kevitsan kaivoksen toiminnan kasvillisuusvaikutuksia seurataan kasvihuuduilta neljältä linjalta, jotka sijaitsevat osittain tai kokonaan Koitelaisen Natura-alueella. Kasvillisuusruutuja on 50 metrin välien (linjat 1 ja 4) ja 25 metrin välein (linjat 2 ja 3).

Yhden kasvillisuusruudun koko on 1 m x 1 m. Jokaiselta ruudulta määritetään kasvilajisto pohja-, kenttä- ja pensaskerroksesta sekä puusto. Lajien lisäksi määritetään niiden peittävytydet kasvillisuusruudulla. Ruudut on merkitty maastoon ruutujen koillis- ja lounaiskulmiin sijoitetuilla kepeillä, joihin on merkitty ruutujen tunnukset. Kunkin linjan alku- ja loppuruudun koordinaatit on esitetty taulukossa (Taulukko 8).

Taulukko 8. Linjojen alku- ja loppuruutujen koordinaatit ja ruutujen määrä linjalla.

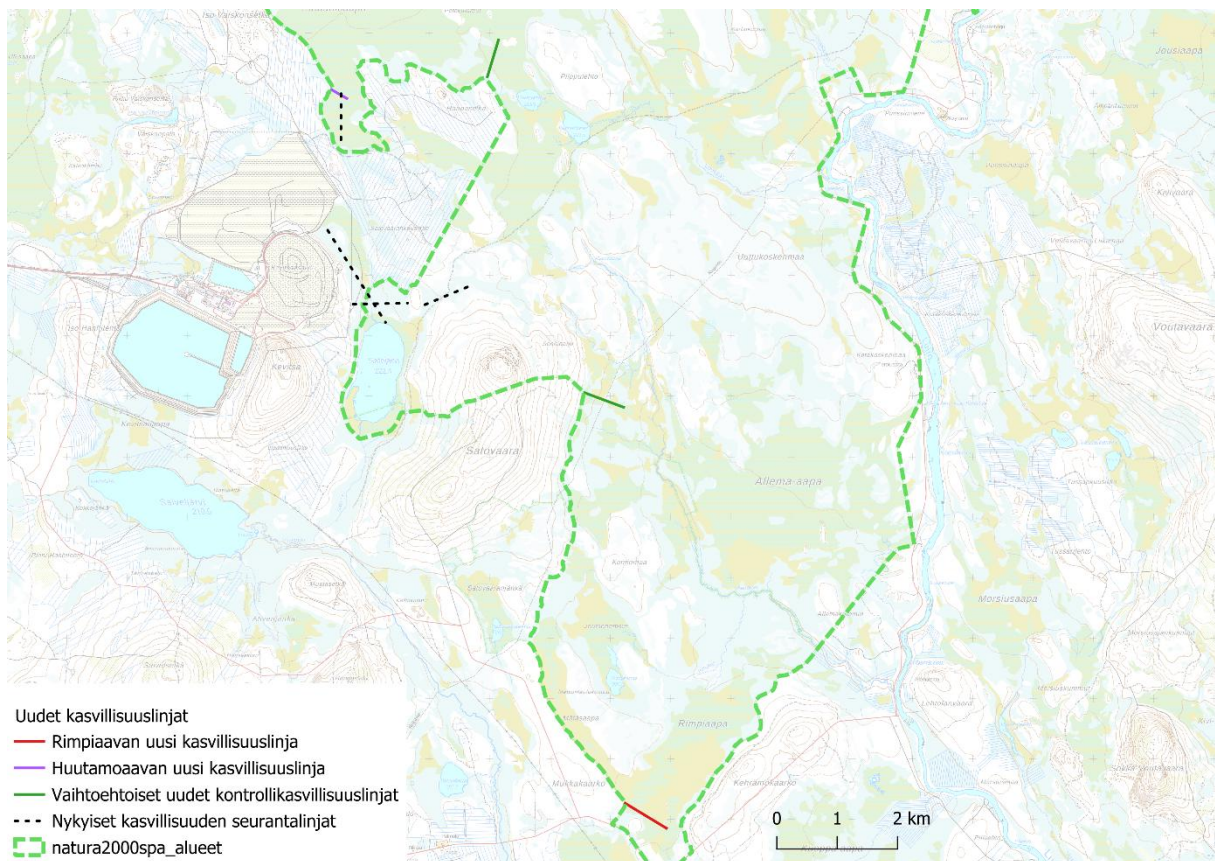
Tunnus	Koordinaatit alku (ETRS-TM35FIN)		Koordinaatit loppu (ETRS-TM35FIN)		Ruutujen määrä
Linja 1	499540	751188	499542,9	7511998	17
Linja 2	499320	7509740	500278,6	7508215	73
Linja 3	499743	7508517	500643,4	7508535	36
Linja 4	499743	7508517	500643,4	7508535	17

Nykyisten kasvillisuuslinjojen sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6). Natura-alueelle sijoittuvat linjojen koealoista seuraavat: Linja 1 ja Linja 4 kaikki koealat sijoittuvat Natura-alueelle. Linjalla 2 koealat 51-73 ja Linjalla 3 koealat 9-36 sijoittuvat Natura-alueelle.



Kuva 6. Nykyisten kasvillisuuslinjojen sijainti.

Kasvillisuusseurantalinjojen tarkkailukokonaisuus, nykyisten ja uusien linjojen sijainti sekä uudet kontrolli-linjat on esitetty kuvassa (Kuva 7). Kasvillisuus- ja direktiiviluontotyyppiseurannan laajentaminen on suunniteltu siten, että ne sijoittuvat lettoisille alueille ja mahdollisuuksien mukaan itä-länsisuuntaisesti. Huutamoaavalla linjan sijoittamista rajoittaa rimpisyys ja kontrollilinjan sijoittamista saavutettavuus. Rimpiaavalle perustetaan vastaava kontrollilinja (kasvillisuulinja) kuin Huutamoaavalle.



Kuva 7. Uusien kasvillisuuslinjojen sijainnit. Kontrollilinjojen osalta on esitetty kaksi vaihtoehtoista sijaintia.

Näytealoilta kirjataan kasvilajien prosenttipeittävyydet sekä suojeluperusteluontotyytit. Lisäksi arvioidaan luontotyytin edustavuus käyttäen seuraavaa jakoa: A) erinomainen, B) hyvä, C) merkittävä tai D) ei merkittävä. Lisäksi kirjattaisiin luokkiin B, C ja D kuuluvien näytealojen osalta syy siihen, mikä on luokitukseen johtanut poikkeama luontotyytin erinomaisesta luonnontilasta ja onko se ihmisen vai luontaisten syiden aiheuttamaa.

Nykyistä kasvillisuusseurantaa hyödynnetään siten, että siihen lisätään suojeluperusteluontotyyppien karttoitus näytealoilla yllä esitetyllä tavalla ja tulokset raportoidaan osana Natura-alueen seurannan tuloksia.

Huutamoaapa

Huutamoaavalle esitetään sijoitettavaksi uusi kaakko-luoteissuuntainen kasvillisuuslinja nykyisen linjan 1 pohjoispuolelle alueelle, jossa on tehty havaintoja kiiltosirppisammalesta, mutta kuitenkin niin, ettei se ole

päällekkäinen nykyisen linjan 1 kanssa. Noin 300 metrin pituiselle linjalle voidaan sijoittaa 15 kpl 1 m² suuruista näytealaa 20 metrin välein tai niin monta kuin alueen rimpisyys mahdollistaa.

Satojärvi

Satojärven alueelle ei esitetä uusia kasvillisuuslinjoja, sillä alueelle sijoittuu jo nykyisin kolme linjaa (2, 3 ja 4). Sen sijaan Satojärven itäpuolelle esitetään lisättäväksi yksi uusi kontrollilinja riittävän kauas kaivoksen toiminnoista. Kontrollilinjalle sijoitetaan 1 m² näytealoja noin 700 metrin pituiselle linjalle 30 metrin välein. Uudelle kontrollilinjalle on esitetty kaksi vaihtoehtoista sijaintia (Kuva 7), mutta kontrollilinjoiden sijainti voi olla myös muu kuin tässä on esitetty, sillä alueiden luonnontila ja vastaavuus muihin seurattaviin alueisiin ei ole tiedossa. Kuvassa esitetyt mahdolliset kontrollilinjoiden paikat on pyritty myös sijoittamaan niin, että ne ovat kohtuudella saavutettavissa.

Rimpiaapa

Rimpiaavalle perustetaan vastaava kontrollilinja (kasvillisuuslinja) kuin Huutamoavalle, mutta sen pituus on 700-800 metriä ja 1 m² näytealojen välinen etäisyys olisi 30 metriä. Koeala sijoittuu alueelle, jolla on runsaasti lettoisuutta.

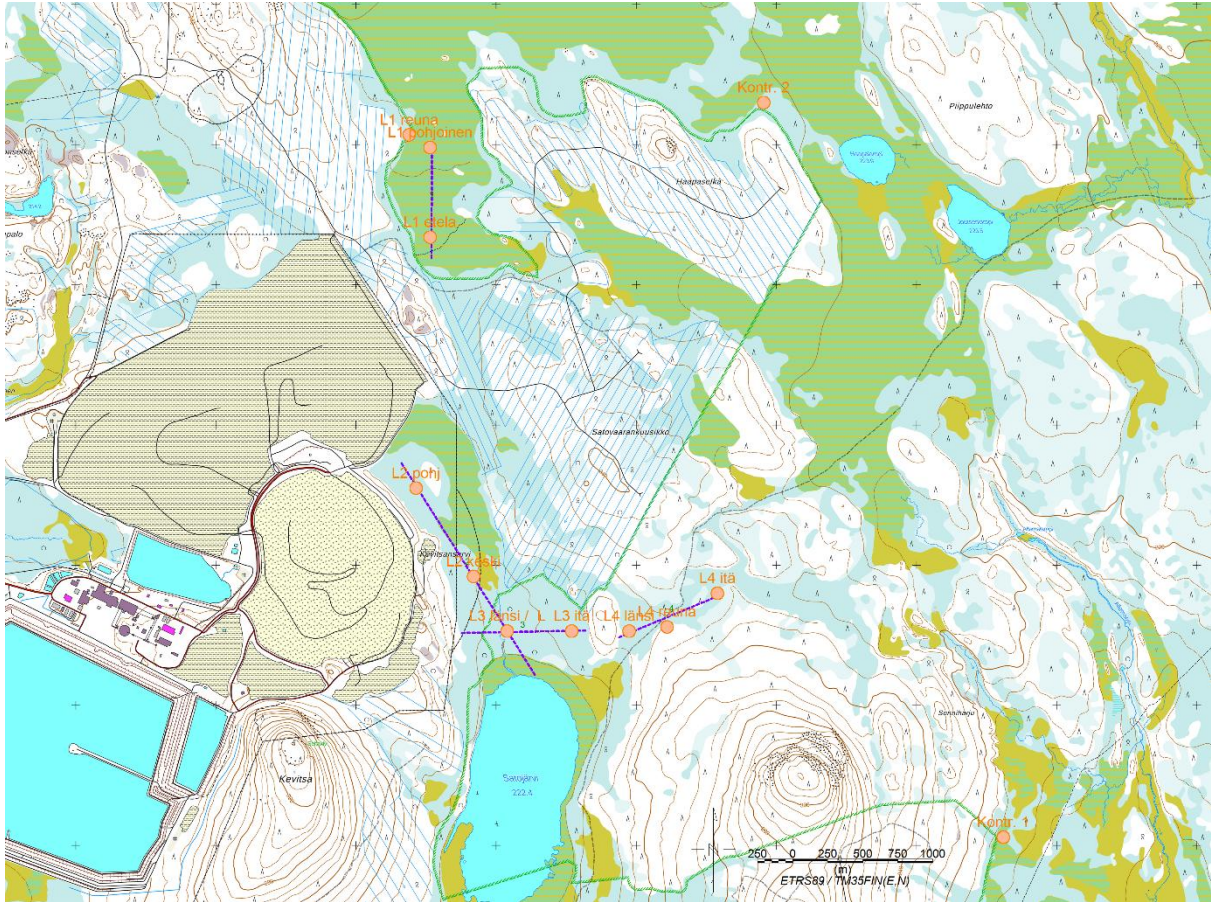
Rimpiaavan kasvillisuuslinjalle asennetaan pohjaveden tarkkailuputket, joissa mitataan jatkuvatoimisena turpeen, kivennäismaan ja kallion pintaosan pohjaveden pinnankorkeutta.

Pohjavesien tarkkailu kasvillisuuslinjoilla

Kasvillisuuslinjoihin liittyvä päivitetty pohjavesien tarkkailu on kuvattu pohjavesitarkkailua koskevassa kapaleessa. Taulukossa (Taulukko 9) on esitetty tarkkailukaivojen alustavat sijainnit ja perustelut. Lopullinen sijoitus päätetään maasto-olosuhteiden mukaan. Uusien pohjaveden tarkkailupisteiden sijainnit olemassa olevilla kasvillisuuslinjoilla on esitetty kartassa (Kuva 8). Rimpiaavan tarkkailukaivo on karttarajauksen ulkopuolella.

Taulukko 9. Tarkkailukaivojen alustavat sijainnit ja perustelut.

Tunnus	Perustelu	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
Rimpiaapa	Moreeninotto, seuranta	504280	7500250
Kontrollilinja, vaihtoehto 1	Kaivoksen vaikutusalueen ulkop.	503620	7507060
Kontrollilinja, vaihtoehto 2	Kaivoksen vaikutusalueen ulkop.	501910	7512300
Kasvillisuuslinja 4, länsipää	Alavirran suunta	500950	7508530
Kasvillisuuslinja 4, itäpää	Ylävirran suunta	501580	7508800
Kasvillisuuslinja 4, suon reuna	Linjan ulkopuoli	501220	7508560
Kasvillisuuslinja 3, itäpää	Ylävirran suunta	500540	7508530
Kasvillisuuslinja 3, länsi / Kasvillisuuslinja 2, etelä (PVP25)	Alavirran suunta kohti Satojärveä	500080	7508530
Kasvillisuuslinja 2 keskiosa	Gradientin keskiosa	499840	7508920
Kasvillisuuslinja 2, pohjoisosa	Yläosa, lähinnä kaivosta	400430	7509550
Kasvillisuuslinja 1, eteläosa	Huutamoapa, ylävirran suunta	499530	7511340
Kasvillisuuslinja 1, pohjoisosa	Huutamoapa, alavirran suunta	499530	7511980
Kasvillisuuslinja 1, suon reuna	Huutamoapa, linjan ulkopuoli	499380	7512070



Kuva 8. Uusien pohjaveden tarkkailukaivojen sijainnit olemassa olevilla kasvillisuuslinjoilla. Rimpiaavan tarkkailukaivo on karttarajauksen ulkopuolella.

Perustelu tarkkailulle suojeluperusteiden näkökulmasta:

Kasvillisuusseurannasta saatava tieto suojeluperusteiden näkökulmasta kohdistuu mahdollisiin kuivumisvaikutuksiin ja liittyy siten suojeluperusteisiin:

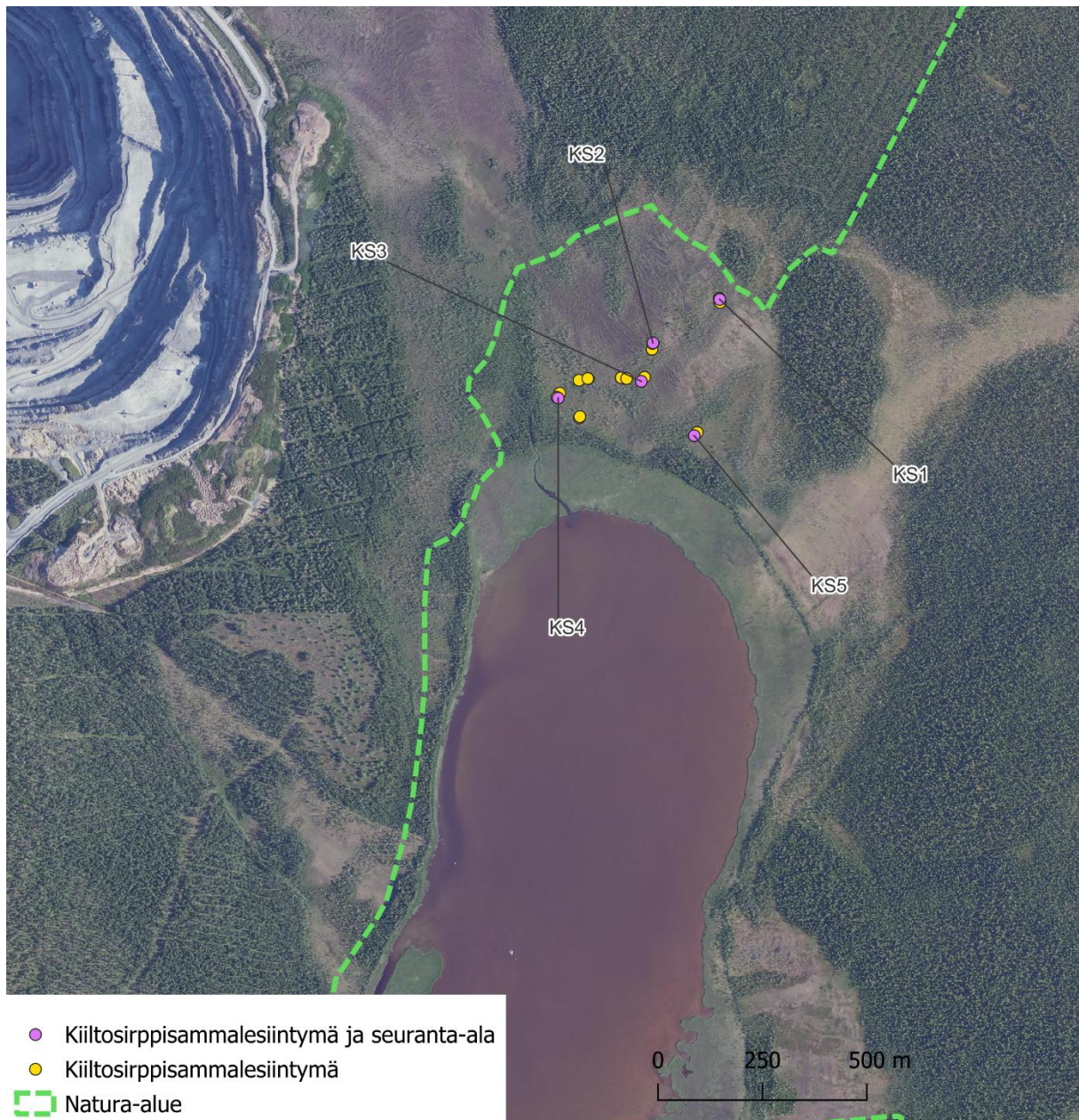
- kiiltosirppisammal, muut lajit
- luontotyytit
- humuspitoiset järvet ja lammet
- pikkujoet- ja purot

2.4. Kiiltosirppisammalseuranta

Kiiltosirppisammalta esiintyy Natura-alueella Huutamoaavalla ja Satojärven pohjoispuolen suoalueella, jonne on vuonna 2025 perustettu kuusi seuranta-alaa. Seuranta-alojen avulla on tarkoitus seurata kiiltosirppisammaleesiintymissä mahdollisesti tapahtuvia muutoksia. Kiiltosirppisammalseuranta täydentää

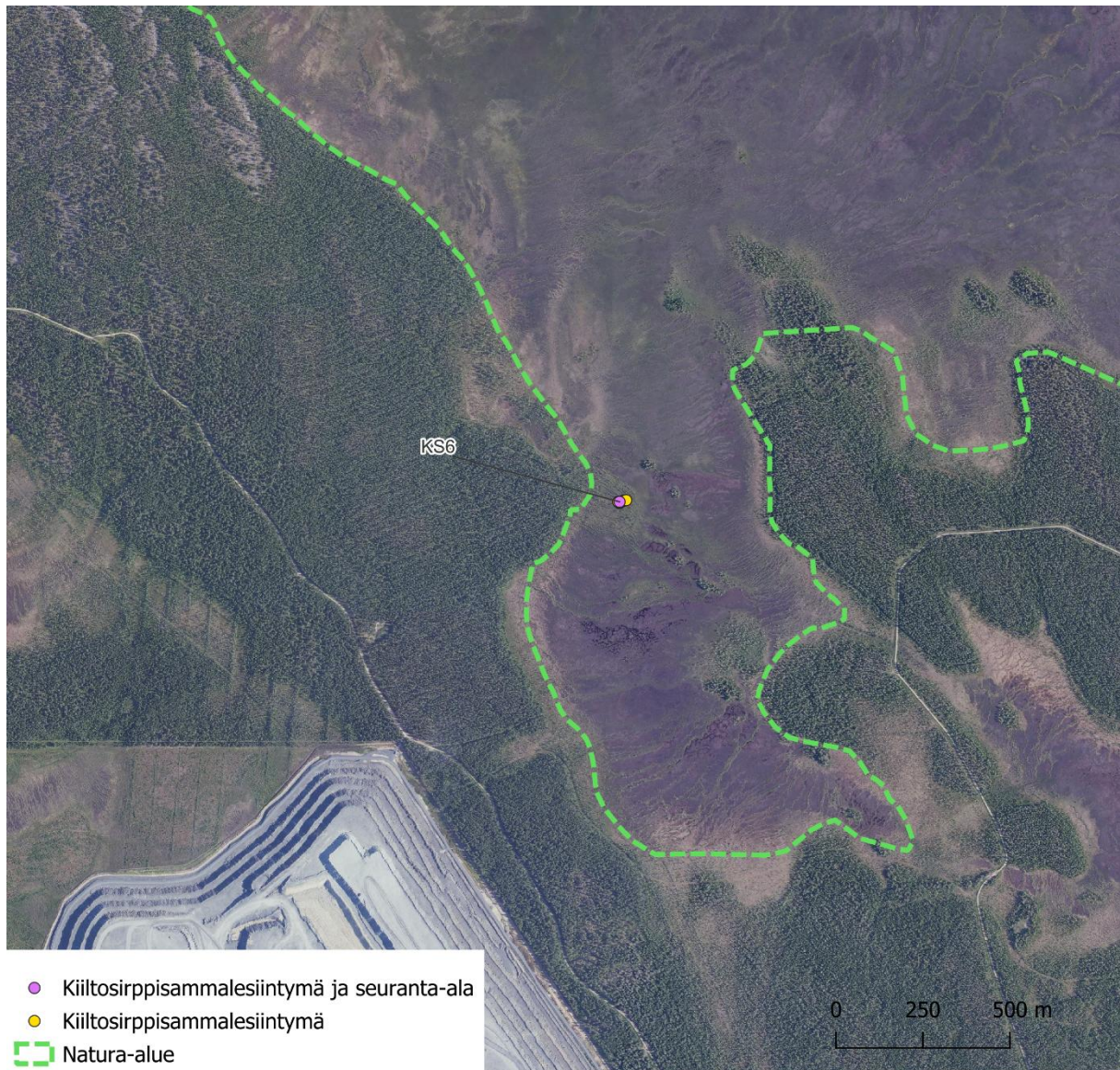
vuonna 2010 (Lapin Vesitutkimus Oy 2010) aloitettua kasvillisuusseurantalinjojen avulla tehtävää kasvillisuustarkkailua samoilla suoalueilla.⁸

Kiiltosirppisammalta on havaittu myös olemassa olevilla kasvillisuuslinjoilla 2 ja 3 (Kuva 9) ja (Kuva 10). Laji-seurantana seurataan kiiltosirppisammalen tarkkailuna koealoilla esiintymisen peittävyttä. Tarkkailussa otetaan huomioon lajin kannalta suotuisat kasvuolosuhteet ja olosuhteiden pysyvyys.



Kuva 9. Vuonna 2025 havaitut kiiltosirppisammaleesiintymät ja niiden seuranta-alat Satojärven pohjoispuolella.

⁸ AFRY Finland Oy 27.11.2025. Koitelaisen Natura-alueen kiiltosirppisammalseuranta.



Kuva 10. Vuonna 2025 havaitut kiiltosirppisammalesiintymät ja seuranta-ala Huutamoaavalla.

Seuranta-alojen sijainnit on merkitty maastoon oransseilla aurauskepeillä ja tunnuksella KS+nro. Lähimpään puuhun on laitettu keltainen kuitunauha, jonka sijainti merkkikeppiin nähden on kirjattu muistiin. Merkkikeppi on sijoitettu kiiltosirppisammalesiintymän keskelle. Seuranta-alat on esitetty taulukossa (Taulukko 10).

Taulukko 10. Kiiltosirppisammalten seuranta-alat.

Kiiltosirppisammal seuranta-alat	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)		Paikka	Esiintymän laajuus/sijainti	Koelan sijoittuminen
Seuranta-ala KS1	500499	7508716	Satojärven pohjoispuolen suoalue	1 m ²	Seuranta-alan keskipiste on näytealan keskipiste
Seuranta-ala KS2	500339	7508612	Satojärven pohjoispuolen suoalue	1 m ²	Seuranta-alan keskipiste on näytealan keskipiste
Seuranta-ala KS3	500311	7508520	Satojärven pohjoispuolen suoalue	2 x 2 dm ² mätästä 2 m etäisyydellä toisistaan	Kasvustoista toinen sijoitetaan näytealalle
Seuranta-ala KS4	500112	7508480	Satojärven pohjoispuolen suoalue	6 dm ² ja yksittäisiä versoja ympärillä	Kasvusto sijoitetaan näytealalle
Seuranta-ala KS5	500438	7508390	Satojärven pohjoispuolen suoalue	0,5 m ²	Kasvusto sijoitetaan näytealalle
Seuranta-ala KS6	499472	7512050	Huutamoapa	1,5 m säteellä keskipisteestä	Seuranta-alan keskipiste on näytealan keskipiste

Mikäli kesän 2026 kasvillisuuskartoituksen yhteydessä löydetään uusia kiiltosirppisammaleesiintymiä, näistä neljä sisällytetään seurantaan, jolloin seurattavia kasvupaikkoja on yhteensä 10 kpl. Mahdollisista uusista havainnoista seurantaan pyritään saaman ne kasvustot, jotka sijoittuvat Natura-alueen pohjois- tai länsireunalle.

Yksi Satojärven ja yksi Huutamoavan pohjaveden pinnankorkeuden seuranta-asemistä sijoitetaan kiiltosirppisammalten seuranta-alojen läheisyyteen.

Raportoinnissa todetaan myös alueelle sijoitettavan maaperän vedenpinnan korkeuden mittausaseman vesipintatiedot (turpeen osalta kasvukaudella, kivennäismaan ja kallion osalta ympäri vuoden). Tuloksia tarkastellaan raportissa näytealakohtaisesti.

Tarkkailua suoritetaan kolmen vuoden välein, seuraavan seurantavuoden ollen 2028.

Perustelu tarkkailulle suojeluperusteiden näkökulmasta:

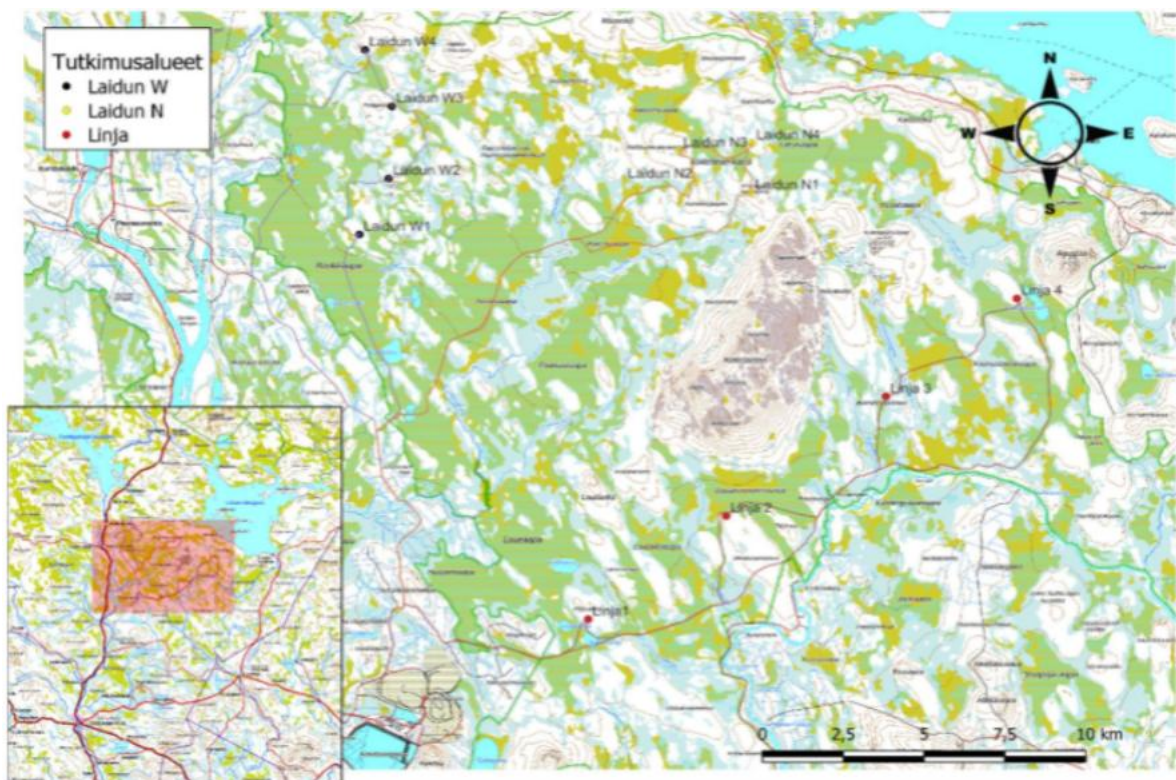
Kiiltosirppisurannasta saatava tieto suojeluperusteiden näkökulmasta kohdistuu mahdollisiin kuivumisvaikutuksiin ja liittyy siten suojeluperusteisiin:

- kiiltosirppisammal
- humuspitoiset järvet ja lammet

2.5. Lupposeuranta

Vuonna 2023 toteutettiin luppokartoitus kaivoksen läheisyydessä ja Koitelaisenkairassa. Lupon määrän arvioinnissa sovellettiin Luonnonvarakeskuksen porolaiduninventoinneissa käytettyä menetelmää ja indeksointia. Kartoitus uusittiin vuonna 2026 keväällä.

Runsas luppo kertoo elinympäristöistä, jotka ovat tärkeitä myös monille Natura-kriteerilajeille (esim. vanhoihin metsiin sidoksissa olevat linnut ja jäkälälajisto). Luppokartoitus voi tukea lajien suotuisan suojelutason arviointia elinympäristön laadun kautta. Luppo on lisäksi herkkä indikaattori ilman epäpuhtauksille ja pölylle. Luppokartoituksen koealat on esitetty kuvassa (Kuva 11).



Kuva 11. Vuonna 2023 toteutuneiden luppokartoitusalueiden sijainnit.

Perustelu tarkkailulle suojeluperusteiden näkökulmasta:

Lupposeurannasta saatava tieto suojeluperusteiden näkökulmasta perustuu pölylaskeumaan ja ilmanlaatuun, saadaan tietoa elinympäristöstä, metsän rakenne, mikrohabitatit (luonnonmetsät, puustoiset suot) ja liittyy siten suojeluperusteisiin:

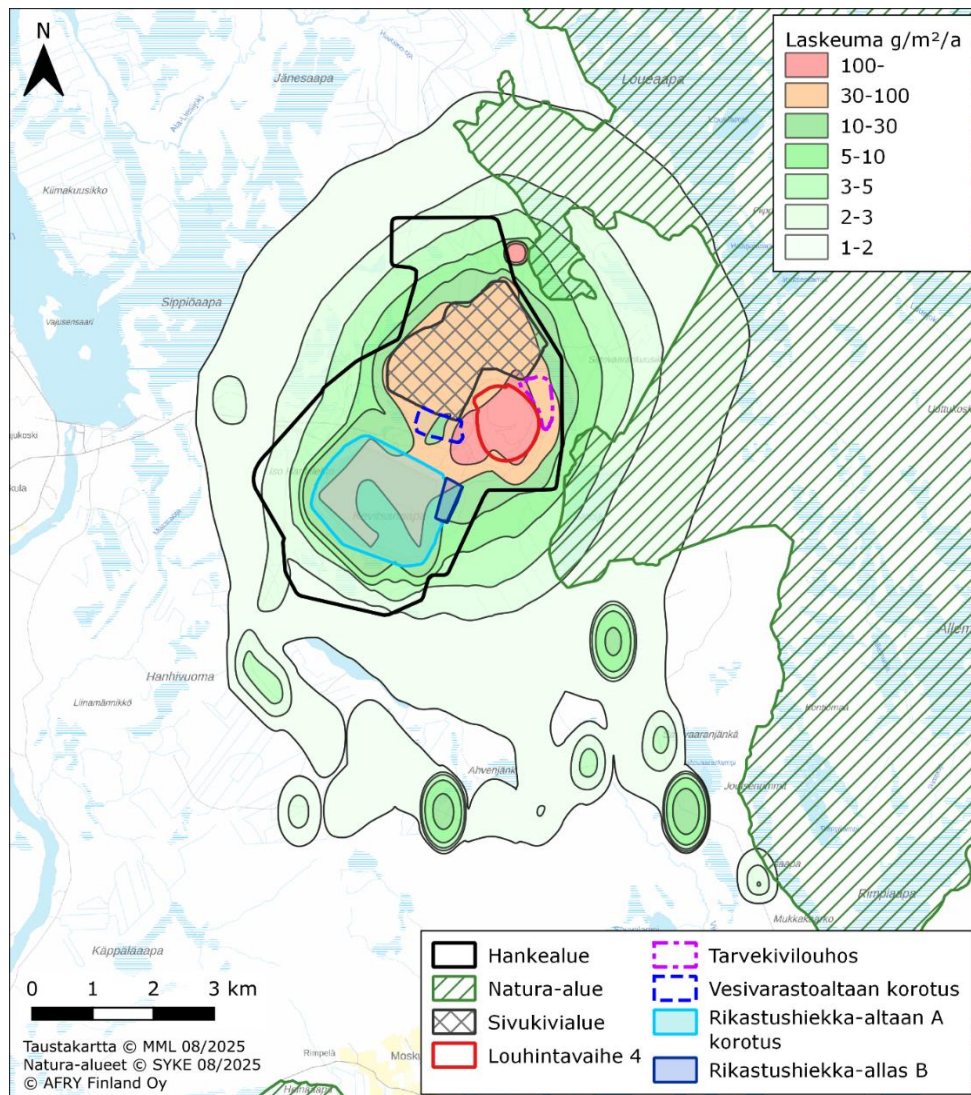
- linnusto
- luontotyytit ja lajit
- humuspitoiset järvet ja lammet
- pikkujot ja purot

2.6. Laskeumatarkkailu

Pölyä syntyy räjäytyksistä, murskauksesta, kuormauksesta, läjitysalueilta sekä työmaateiltä. Kaivoksen pölypäästöistä noin 50–60 % syntyy sivukiven käsittelystä (mm. louhinta, läjitys ja kuljetus). Muodostuva mineeraalipöly laskeutuu pääosin pölylähteen lähiympäristöön ja pölyn laatu vastaa louhittavan malmin ja sivukiven laatua.

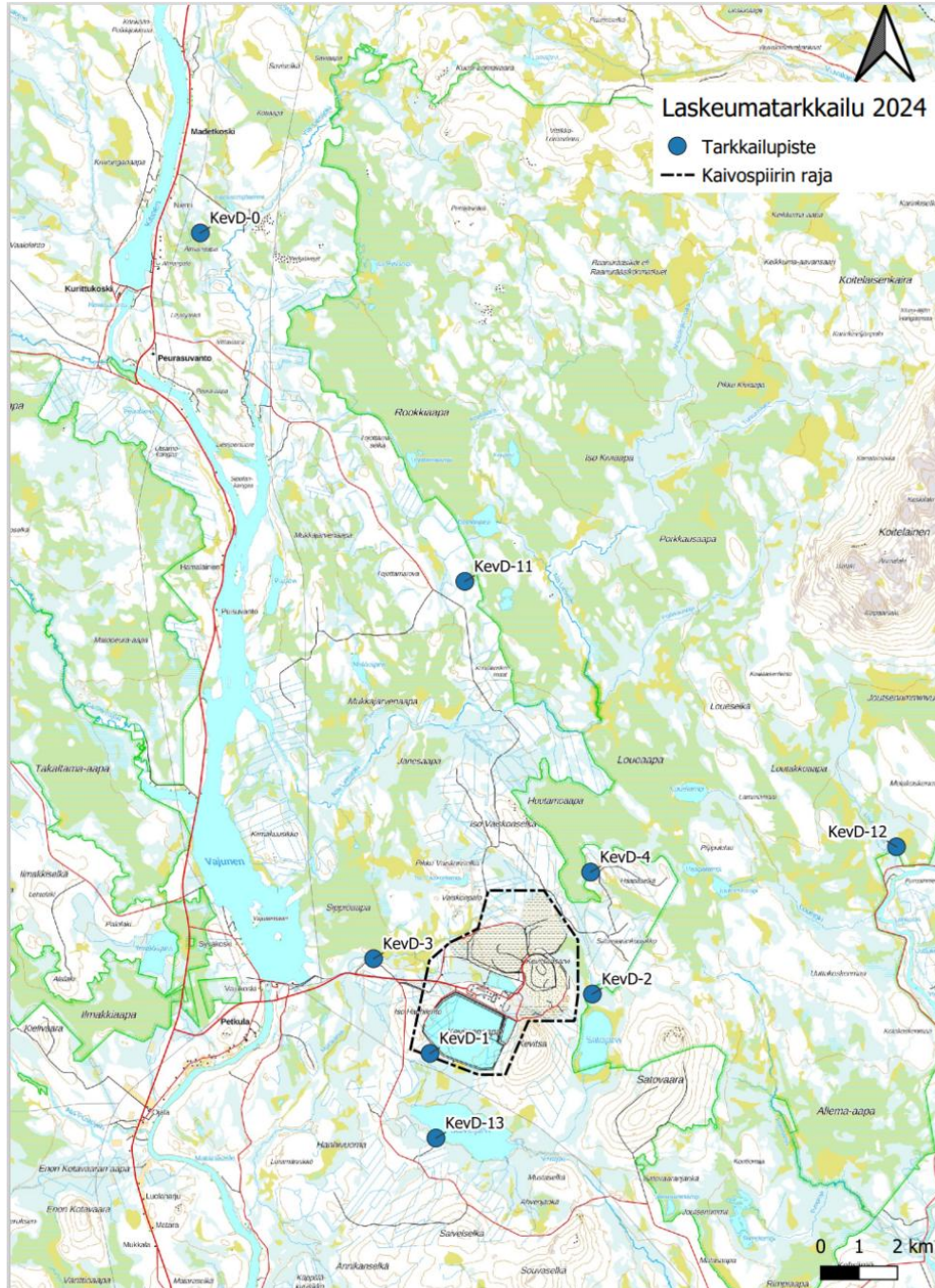
Pölylaskeumaa tutkitaan, jotta ymmärretään kuinka paljon, kuinka laajalle ja mitä ilmasta päätyy maahan (esim. pöly ja metallit). Laskeuma voi muuttaa maaperän kemiallista tilaa ja kasvillisuuden rakennetta. Laskeumatulosten avulla voidaan selvittää, millaisia vaikutuksia pölyllä on ympäristöön, ekosysteemeihin tai Natura-alueeseen ja kuinka pitkälle vaikutukset ulottuvat.

Kaivoksen laskeuman vaikutusalue on arvioitu ulottuvan noin kahden kilometrin päähän kaivoksen keskipisteestä. Hiukkasten vuosilaskeuma on esitetty kuvassa (Kuva 12).



Kuva 12. Pölyn vuosilaskeuma.

Laskeuman tarkkailupisteitä eli keräimiä on seitsemän kaikissa ilmansuunnissa sekä eri etäisyyksillä kaivoksesta. Tarkkailupisteiden sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 13). Laskeumakeräimistä seurataan toiminta-alueelle ja sen ympäristöön ilmasta laskeutuvan kiintoaineen kokonaismäärää (hiukkasten kokonaislaskeuma) sekä orgaanista ja epäorgaanista laskeumaa. Metallilaskeuman ja rikkilaskeuman suuruutta analysoidaan tarkkailupisteillä kerran vuoden aikana. Tarkkailupiste KevD-2 sijaitsee avolouhoksen vieressä Satojärven pohjoisosassa, KevD-4 Huutamoaavan itäpuolella.



Kuva 13. Laskeumatarkkailupisteet.

Natura-alueella ja sen läheisyydessä tehdään laskeumatarkkailua neljällä eri tarkkailupisteellä, joihin on asennettu pölynkeräimet, KevD-2, KevD-4, KevD-11 ja KevD-12. Laskeumapisteet on koottu taulukkoon (Taulukko 11).

Taulukko 11. Laskeuman tarkkailupisteet.

Tunnus	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)		Havaintopaikka
KevD-2	500096	7508663	Satojärven pohjoispuoli
KevD-4	500050	7511839	Natura-alue Huutamoaavan kaakkoispuolella
KevD-11	469775	7519413	Tojottamarova
KevD-12	508015	7512499	Melakoskenmaa

Louhintaräjähdyksissä muodostuvien kaasu-/hiukkaspilvien kulkeutumista on seurattu videokuvaamalla 13.6.2024 lähtien. Louhintaräjähdyksien aikaiset olosuhteet taltioidaan lisäksi säöpöytäkirjaan, jota hyödynnetään muiden räjäytystietojen ohella ympäristöön leviävän kiviainespölyn määrän vuosittaisessa arvioinnissa ja raportoinnissa. Tarkkailutietoa hyödynnetään pölyn leviämisen seurantaan Naturan suojeluperusteisiin poissulkevana.

Perustelu tarkkailulle suojeluperusteiden näkökulmasta:

Laskeumatarkkailusta saatava tieto suojeluperusteiden näkökulmasta perustuu mahdollisiin pölyvaikutuksiin sekä pölyvaikutuksen laajuuteen ja liittyy siten suojeluperusteisiin:

- luontotyytit ja lajit
- kiiltosirppisammal
- humuspitoiset järvet ja lammet
- pikkujöet ja purot

2.7. Bioindikaattorit ja keräystuotteet

Bioindikaattorien ja keräystuotteiden kautta saadaan tietoa kaivostoiminnasta aiheutuvien ilmapäästöjen leviämisestä sekä epäpuhtauksien (erityisesti raskasmetallien) kertymisestä kasvillisuuteen, eliöihin ja maaperään. Kaivosalueen ympäristössä ilman epäpuhtauksien leviämistä seurataan selvittämällä humuksen sekä alueen metsäsammaliin kertyneitä metallipitoisuuksia. Sammal- ja humusnäytteet kerätään samoilta näytealoilta kesä-heinäkuun aikana.

Näytteenottopaikkojen koordinaatit on esitetty taulukossa (Taulukko 12). Sienten ja marjojen osalta näytteenottopaikkojen tarkat koordinaatit voivat vaihdella hieman kerrasta toiseen riippuen siitä, mistä tarkasti sopivat näytteet löytyvät. Ensimmäiset bioindikaattorikerrokset (sammalet ja sienet) tehtiin jo ennen kaivoksen rakentamista 2009 ja tutkimuksia on jatkettu säännöllisesti. Sammalnäytteitä on tutkittu vuosina 2009, 2011, 2012, 2015, 2018, 2021 ja 2024. Metsäsieniä on tutkittu vuosina 2009, 2012, 2015, 2018, 2021 ja

2024. Humusnäytteet on tutkittu vuosina 2012, 2015, 2018, 2021 ja 2024. Luonnonmarjat on tutkittu vuosina 2017, 2018, 2021 ja 2024.

Taulukko 12. Metsäsammalten, sienten, humuksen ja marjojen näytteenottopaikat.

Paikka	Tunnus	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
Loueselmä	S4	503542	7516578
Koitelainen	S5	505709	7519102
Satovaara, länsiosa	S6	501095	7507992
Satovaara, itäosa	S7	503163	7507900
Kotakoskenmaa	S8	508488	7507921

Muurahaisnäytteitä on kerätty myös säännöllisesti (2010, 2012, 2015, 2018, 2021 ja 2024) jo ennen kaivos-toimintaa vähintään 3 vuoden välein. Näytealojen määrä (5 kpl) ja niiden sijainnit poikkeavat hieman muusta biologisesta tarkkailusta (Taulukko 13). Taulukossa tunnus tarkoittaa näytealan numeroa. Yhdellä koealalla voi olla useita muurahaiskekoja.

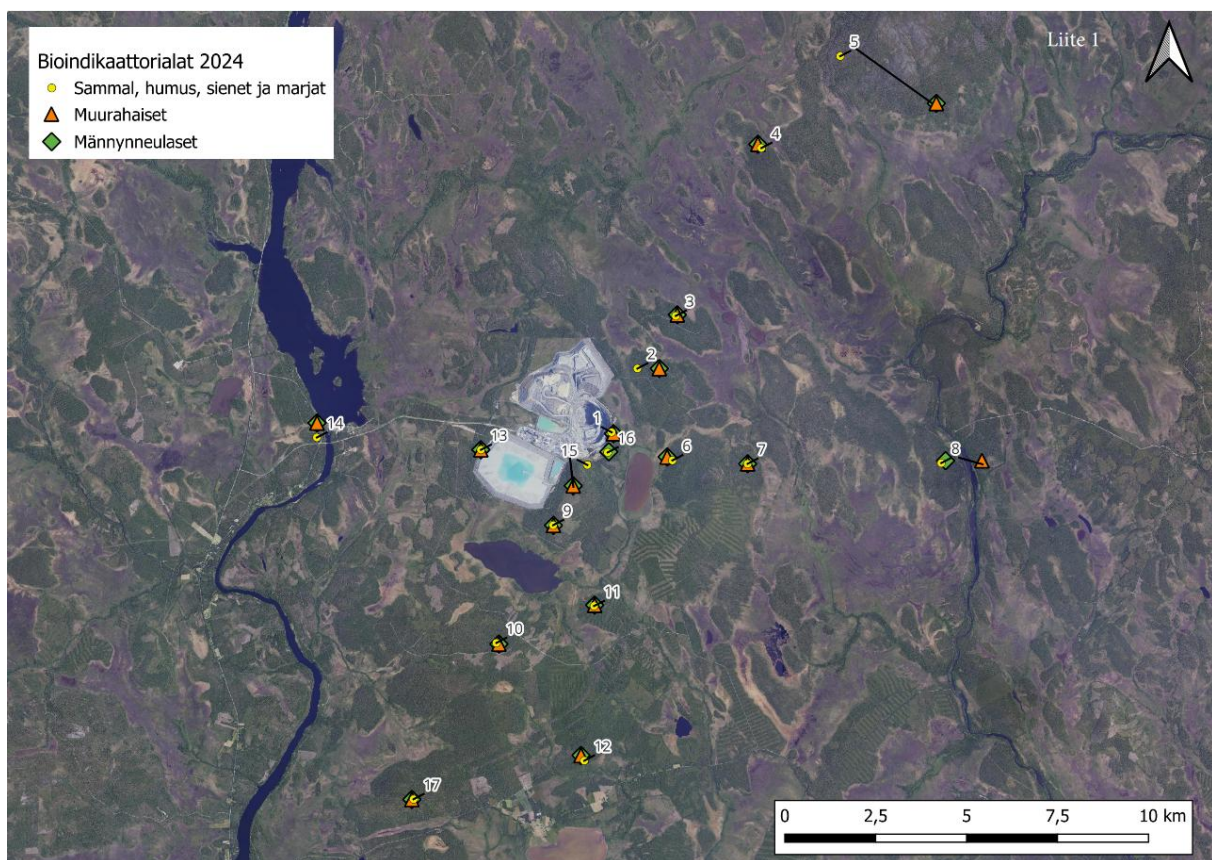
Taulukko 13. Muurahaistarkkailun ja kekojen koordinaatit.

Paikka	Tunnus	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
Loueselmä	M4	503445	7516682
Koitelainen	M5	508351	7517804
Satovaara, länsiosa	M6	500952	7508088
Satovaara, itäosa	M7	503163	7507900
Kotakoskenmaa	M8	508605	7506208

Männynneulas (Pinus sylvestris) ovat herkkiä ilman laadulle ja toimintatapansa mukaisesti päästävät ilmaraoista epäpuhtauksia solukkoon, jonka vuoksi ne soveltuvat hyvin bioindikaattoreiksi. Männynneulasnäytteet on tutkittu vuosina 2010, 2015, 2018, 2022 ja 2024. Kaivoksen polttoaineiden päästöt sisältävät rikkiyhdisteitä, joiden kertymistä voidaan seurata neulasista. Männynneulasista seurataan muiden raskasmetallien ohella rikin bariumin, lyijyn ja kadmiumin pitoisuuksia. Näytealat on esitetty taulukossa (Taulukko 14) ja kuvassa (Kuva 14).

Taulukko 14. Männynneulasten näytteenottoapaikat.

Paikka	Tunnus	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
Loueselmä	KevN-4	503445	7516682
Koitelainen	KevN-5	508351	7517804
Satovaara, länsiosa	KevN-6	500952	7508088
Satovaara, itäosa	KevN-7	503163	7507900
Kotakoskenmaa	KevN-8	508605	7506208



Kuva 14. Bioindikaattoritarkkailupisteet.

Seuraava näytteenottokierros tehdään kaikkien bioindikaattoreiden ja keräystuotteiden osalta vuonna 2027, jonka jälkeen tarkkailua jatketaan kolmen vuoden välein.

Perustelu tarkkailulle suojeluperusteiden näkökulmasta:

Bioindikaattoriseurannasta saadaan tietoa pölyvaikutuksista ja pölyvaikutuksen laajuudesta, maaperän kemiallisen tilan altistuminen (metallien kertyminen kasveihin) ja pölylaskeuman merkityksellisyyden mittaaminen keräilytuotteista ja liittyvät suojeluperusteisiin:

- luontotyytit ja lajit
- kiiltosirppisammal
- humuspitoiset järvet ja lammet
- pikkujout ja puot

2.8. Linnustoseuranta

Satojärven linnustotarkkailu

Lintulaskennat kattavat kahdeksan käyntikertaa: kaksi kevätmuuttolaskentaa, kaksi pesintäajan laskentaa ja neljä syysmuuttolaskentaa. Vesilintujen poikastuottoa arvioidaan toisen pesintäajan laskennan ja ensimmäisen syysmuuttolaskennan yhteydessä sekä tarvittaessa heinäkuun alussa tehtävällä ylimääräisellä vesilintujen poikuelaskennalla. Pesimälinnuston laji- ja parimäärät ovat näin vertailukelpoisia niin menetelmien kuin laskentatehokkuuden osalta vuodesta toiseen. Lintutarkkailussa havainnoidaan myös lintujen reagoitua kaivosräjähdysiin.⁹

Lintulaskentojen (pesimä- ja muutonaikainen linnusto) tulokset raportoidaan vuosiraportin yhteydessä. Raportissa esitetään käytetyt menetelmät ja laskentatulokset (lajisto, parimäärä). Kaikki linnustoseurantaan liittyvä työ suunnitellaan, toteutetaan ja dokumentoidaan huolellisesti ja raportoinnin yhteydessä arvioidaan tulosten luotettavuutta, yleistettävyyttä ja virhelähteitä. Raportissa tuloksia verrataan aiempien vuosien tuloksiin.

Huutamoaavan selvitys

Huutamoaavalle on tehty kesällä 2025 kertaluonteinen pesimälinnustokartoitus.¹⁰ Huutamoaavan pesimälinnusto selvitettiin soveltaen linnustoseurannan pesimälinnuston kartoituslaskentamenetelmää. Selvitys toteutettiin kolmen laskentakerran kartoituksena suojeluperustelajeja painottaen toukokuun lopun ja joulukuun välisenä aikana.

Perustelu tarkkailulle suojeluperusteiden näkökulmasta:

Linnustotarkkailulla saatavalla tiedolla arvioidaan Natura-arvojen säilymistä liittyen suojeluperusteisiin:

- linnusto
- humuspitoiset järvet ja lammet

⁹ Eurofins Ahma Oy 9.3.2025. Satojärven linnustoseuranta 2025.

¹⁰ Eurofins Ahma Oy 26.8.2025. Huutamoaavan linnusto 2025.

2.9. Melutarkkailu

Tuotannon aikaisia ympäristömelumittauksia suoritetaan kolmen vuoden välein Satojärven pohjoispuolella laskeuman mittauspisteessä (KevD-2). Pitempikestoinen mittaus (vähintään noin viikko) suoritetaan touko-kesäkuussa lintujen pesimäaikana. Mittauksen tarkka sijaintipaikka valitaan maastosta mittausohjeen vaatimuksen mukaisesti. Mittaukset pyritään ajoittamaan tilanteisiin, jolloin tuotantotoiminnan aikainen melu on voimakkainta. Mittauksissa on äänitasojen tallentamisen lisäksi hyvä hyödyntää äänitallennustekniikoita, joiden avulla voidaan varmistaa melutapahtumien melun aiheuttajat.

Maa-ainesten oton meluvaikutusten osalta tehdään kertaluonteisia mittauksia toiminnan aikana luonnon-suojelualueella.

Perustelu tarkkailulle suojeluperusteiden näkökulmasta:

Melutarkkailulla saatavalla tiedolla arvioidaan Natura-arvojen säilymistä liittyen siten suojeluperusteisiin:

- linnusto
- humuspitoiset järvet ja lammet

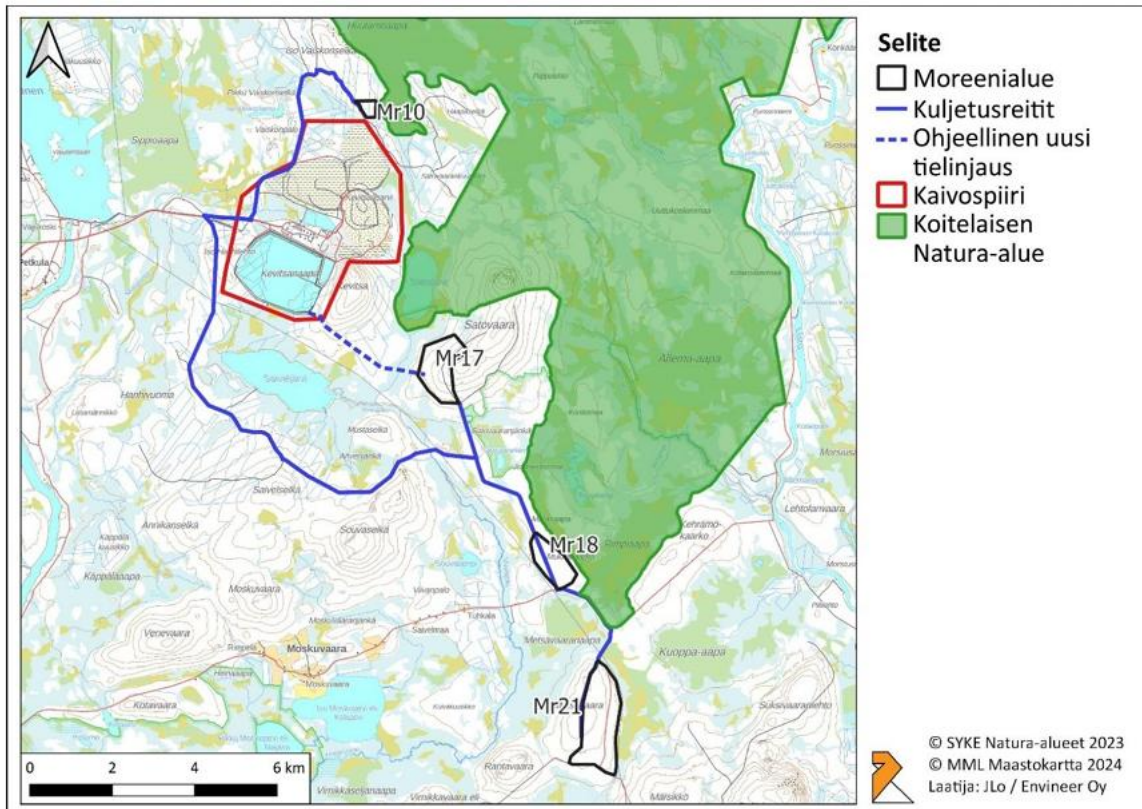
2.10. Maa-ainestenoton tarkkailu

Moreeninoton mahdolliset vaikutusmekanismit Koitelaisen suojeluarvoihin liittyvät hydrologiaan, laskeumaan, meluun sekä tieliikenteeseen. Vaikutuksia voi aiheutua moreeninottoalueesta Mr10 ja Mr17 vuoteen 2034 saakka. Moreeninottoalueet Mr18, Mr21 on arvioitu olevan käytössä vuodesta 2030 eteenpäin.¹¹ Moreeninottojen tarkempi aikataulu ja tarve päivittyy, kun maa-ainesten otto ja kaivosalueen sulkemishanke etenee.

Mr10 sijoittuu lähimmillään 110 metrin etäisyydelle Natura-alueesta. Etäisyyttä alueelta Mr17 on Natura-alueelle 470 metriä, alueelta Mr18 265 metriä ja alueelta Mr21 800 metriä. Moreenikuljetukset hoidetaan olemassa olevaa tieverkkoa pitkin. Mr21 alueen kuljetusreitti myötäilee 1,1 kilometrin matkalla Natura-alueen eteläreunaa. Alueilta Mr17 ja Mr18 moreeni kuljetetaan samaa tieyhteyttä kuin alueen Mr21 pohjoiseen suuntautuvat kuljetukset. Mr18 alueen kuljetukset sijoittuvat lähimmillään noin 200 metrin etäisyydelle Natura-alueesta. Mr17 kuljetusreitiltä on etäisyyttä Natura-alueelle yli kilometri. Kuljetukseen käytettävät tiet ovat pieniä paikallisteitä, joilla nykyisellään on hyvin vähän liikennettä.¹² Moreeninottoalueet on esitetty kartalla kuvassa (Kuva 15).

¹¹ AFRY Finland Oy 5.12.2025. Kevitsan kaivoksen Natura-arviointi.

¹² AFRY Finland Oy 5.12.2025. Kevitsan kaivoksen Natura-arviointi.



Kuva 15. Moreenintoaluet kartalla.

Maa-aineistenottoalueilta ei ole suoraa vesistöyhteyttä Natura-alueelle. Pääsääntöisesti moreenia tai soraa ei oteta pohjavesipinnan tason alapuolelta. Poikkeuksena ottoalue Mr21, jossa ottotoiminta voi paikallisesti ulottua pohjavesipinnan tasolle tai sen alapuolelle.

Rimpiaavalla on aapasointa ja luonnonmetsiä sekä päällekkäisinä luontotyyppinä aapasuoalueilla lettoja ja puustoisia soita. Alueella ei ole aiemmin tehty tarkkailua. Alueen länsipuolelle sijoittuu moreenintoalue Mr18 (lähinnä Mätäsaapa) ja eteläpuolelle moreenintoalue Mr21. Alueille liikennöidään hiekkapäälysteistä tietä pitkin, joka rajoittuu Natura-alueeseen. Rimpiaavalle voi kohdistua hankkeesta lähinnä pölyvaikutusta.

Moreenialueen Mr10 itäpuolella sijaitsee Koitelaisen Natura-alueella sijaitseva Huutamoaapa. Moreeniton alueista alueet Mr10 ja on arvioitu mahdollisesti voivan olla vaikutuksia muodostuvan pohjaveden määrään. Tämän on arvioitu johtuvan siitä, että ottotoiminnan ollessa käynnissä alueella muodostuvat hu-
levedet ohjataan hallitusti pois ottoalueiden etelä/länsipuolelle. Soranottoalueelta (Mr10) pois johdettavien vesien määrää ja kiintoainepitoisuutta seurataan silmämääräisesti osana käyttötarkkailua.

Moreenialue Mr18 sijoittuu Mukkakaarkon alueelle, Mätäsaavan länsipuolelle (Natura-alue). Moreenialueen metsäalueet ovat voimaperäisen metsätalouden piirissä. Mätäsaavan suoalueet ovat pääsääntöisesti luonnontilaltaan edustavia (luonnontilaisuus 4–5) vähäravinteisia saranevoja, lyhytkorsirämeitä ja rimpi-nevoja.¹³

Viranomaisen on katsonut, että Koitelaisen Natura-alueelle voi kohdistua suoria hydrologisia vaikutuksia alueiden Mr10 ja Mr18 aiheuttamasta lisääntyvästä pintavalunnasta ja että alueilla Mr10, Mr17 ja Mr18 voi olla pohjavesivaikutuksia Koitelaisen Natura-alueelle.¹⁴ Maa-ainesten hydrologiset vaikutusalueet toiminnan aikana ja sen jälkeen tulisi myös päivittää Natura-arviointiin.¹⁵

Tarkemmat selvitykset moreeninoton vaikutuksista päivittyvät Natura-arvioinnin täydennyksessä ja/tai tarkemman hankesuunnitelman yhteydessä. Maa-ainesten oton pölyämistä voidaan selvittää laskeumamittauksilla kertaluontoisesti erillisesti laadittavan tarkkailusuunnitelman mukaisesti ensimmäisen toimintavuoden aikana. Maa-ainesten oton meluvaikutusten osalta tehdään kertaluonteisia mittauksia toiminnan aikana luonnonsuojelualueella. Rimpiaavalle Mr18 itäpuolelle on ehdotettu kontrollilinjaa (kasvillisuuslinja) sekä pohjavesien tarkkailupistettä.

Perustelu tarkkailulle suojeluperusteiden näkökulmasta:

Moreeninoton vaikutusta saatava tieto suojeluperusteiden näkökulmasta:

- linnusto
- luontotyytit ja lajit
- aapasuot, letot, metsäluhta

3. Laadunvarmistus

Ympäristötarkkailun tavoitteiden täyttämiseksi tarkkailun tuloksena saatavan tiedon tulee olla oikeaa, vertailukelpoista ja oikein tulkittua. Laadukkaan tarkkailun edellytyksenä on laadukas ketju tarkkailuohjelmasta, näytteenoton, logistiikan ja määritysten kautta tulosten raportointiin. Laadunvarmistuksella pyritään varmistamaan se, että tarkkailun tuloksena saadaan hyvä kuva kaivostoiminnan vaikutuksista ympäristöön. Laadunvarmistus kattaa yleisellä tasolla kaikki ne toimenpiteet, joilla varmistetaan, että tuotettu ympäristötieto täyttää asetetut luotettavuustavoitteet. Esimerkiksi havainnot kirjataan vakioimuotoisina taulukkotietoina luokitettuna ja numeerisena, kuten pinta-alatietona. Tämä varmistaa sen, että vuosittaisia ja pitkäaikaisia muutoksia voidaan seurata ja visualisoida karttaesityksinä.

Useissa ympäristötutkimuksia kuvaavissa lähteissä on todettu, että näytteenotto on merkittävin epävarmuustekijä ympäristötutkimuksissa. Epävarmuutta saadaan pienennettyä tehokkaalla laadunvarmistuksella, mutta tästä huolimatta voi mittausepävarmuus jäädä ympäristötutkimuksissa suhteellisen suureksi. Tämä johtuu siitä, että ympäristötutkimuksissa erityisesti tutkittavan kohteen heterogeenisyys aiheuttaa

¹³ Envineer Oy 17.2.2022. Moreenialueiden luontoselvitysraportti 2021.

¹⁴ lausunto 21.9.2023 LAPELY/860/2021

¹⁵ lausunto 9.4.2026 LVV-U/24382/2026

aina vaihtelua tuloksiin, vaikka virheet näytteenottotekniikassa, näytteen esikäsittelyssä, kuljetuksessa tai säilytyksessä olisi minimoitu vakioimalla menetelmät.

3.1. Keskeisimmät toimet tarkkailutulosten laadun varmistamiseksi

Näytteenottajan on tiedettävä, mihin ja mitä tietoa tarvitaan sekä millainen epävarmuus tulosten osalta voidaan hyväksyä. Näytteenottajalla tulee olla riittävästi tietoa ja kokemusta edustavien näytteiden ottamiseksi. Tarkkailun tai seurannan toteuttamisesta päävastuussa olevan tahon tulee varmistua siitä, että näytteenottajalla on riittävä ohjeistus liittyen näytteenottoon, näytteiden säilytykseen ja kuljetukseen. Ohjeet ja näytepullot voivat vaihdella sen mukaan, mitä yhdisteitä analysoidaan. Laboratorion, joka usein on erillinen alihankkija, tulee toimittaa riittävä ohjeistus ja tarkoituksenmukaiset näytepullot näytteenottajalle. Näytteenoton pätevyys osoitetaan näytteenottajien henkilösertifioinnilla tai näytteenottomenetelmien akkreditoinnilla tai hyväksyttämällä näytteenottajat erikseen valvovalla viranomaisella.

Tietojen jäljitettävyys varmistetaan huolellisella dokumentoinnilla tiedon tuottamisen jokaisessa vaiheessa. Analyysien laadunvarmistus koostuu laboratorion johtamisjärjestelmästä, sisäisestä laadunohjauksesta, menetelmien validoinnista ja akkreditoinnista sekä pätevyyskokeisiin ja muihin vertailumittauksiin osallistumisesta. Laboratorion hyvä laadunvarmistus voidaan varmistaa käyttämällä akkreditoitua laboratoriota. Myös käytettyjen määritysmenetelmien tulee olla akkreditoituja.

Laadukkaaseen tarkkailuun kuuluu, että myös raportoinnista annettuja määräyksiä ja ohjeita noudatetaan ja havaitut poikkeamat kirjataan. Tulosten tulkintavaiheessa tulee huomioida näytteenottajan havainnot, mahdolliset poikkeamat ja analyysin mittauserävarmuus.

Yleisten ohjeiden mukaan ympäristönäytteenoton laadun tarkkailuun olisi varattava lähteestä riippuen noin 2–10 % analyysikuormasta. Laadun tarkkailua tulisi tehdä nollanäytteiden, rinnakkaisten näytteiden, sekä eri näytteenottovälineillä otettavien näytteiden avulla.

Ympäristötarkkailussa laadukas ja yksiselitteinen tarkkailuohjelma ja hyvät työohjeet ovat tärkeitä tekijöitä laadunvarmistamisessa. Lisäksi tarkkailutulosten korkeaa laatua edistää:

- Tarkkailupisteet ovat edustavia, eli niistä saatavat näytteet sisältävät sitä mitä halutaan mitata
- Näytteenotto-olosuhteet pyritään mahdollisimman hyvin vakioimaan
- Ohjeistukset ovat täsmällisiä ja hyviä
- Näytteenottovälineistö on puhdasta, standardienmukaista ja tarkoituksenmukaista
- Näytteenottopisteellä työskentely on työteknisesti mahdollista ja myös työturvallisuus huomioiden asianmukaista
- Näytteenoton käytännöt, kuten näytteenotto, suodatus, kestäväointi, pullojen merkitseminen sekä näytteenottopöytäkirja, ovat selkeät ja yhdenmukaiset näytteenotosta toiseen
- Poikkeamat näytteenotossa kirjataan ja raportoidaan selkeästi
- Näytteenottajan ammattitaito ja koulutus varmistetaan esimerkiksi perehdytyksellä, koulutuksella ja/tai henkilösertifioinnilla
- Näytteiden säilytys, kuljetus ja käsittely hoidetaan asianmukaisesti eikä säilytysaikaa venytetä liiaksi
- Käytetään akkreditoitua laboratoriota ja akkreditoituja määrityksiä tulosten raportoinnissa huomioidaan epävarmuustekijät ja näytteiden sisältämä tieto suhteutetaan sen edustavuuteen

3.2. Näytteiden säilytys ja kuljetus

Ympäristöstä kerättävät näytteet on pyrittävä säilyttämään mahdollisimman muuttumattomina näytteenotosta laboratorioon. Kuljetuksen ajan näytteet pidetään kylmälaukuissa tai -laatikoissa suojassa suoralta valolta, lämpötilan muutoksilta ja rikkoontumiselta. Vesinäytteet tulee kuljettaa jäähdytettyinä, mutta jäätymättöminä. Suositeltava lämpötila on noin +4 °C. Kuljetuskäytännöistä laaditaan erillinen ohje kaivosyhtiön, tarkkailua toteuttavan konsultin ja laboratorion yhteistyönä.

Kuljetuksessa tulee ottaa huomioon seuraavat, näytteiden muuttumisen kannalta tärkeät asiat:

- Nopea kuljetus takaa näytteiden säilymisen mahdollisimman muuttumattomina
- Kuljetuksen aikana tulee estää kaikenlaisen likaantumisen syntyminen
- Lyhyenkään kuljetuksen aikana näytteet eivät saa lämmetä tai jäätymä
- Näytteet on toimitettava asiallisesti perille laboratoriohenkilöstölle, jolta on tarvittaessa saatava kuitaus näytteiden vastaanotosta
- Näytteiden postituksesta ja ilmoituksista vastaanottajalle on huolehdittava viipymättä
- Näytteet on analysoitava mahdollisimman pian, jottei säilytyksestä aiheudu virhettä analyysitulokseen

Laboratoriossa näytteenottajan on selvitettävä henkilökunnalle havaitut poikkeamat ja seikat, jotka saattavat vaikuttaa määrittelyyn ja tulosten tulkintaan. Näytteiden luovutuksen jälkeen näytteenottovälineet huolletaan, mikä varmistaa seuraavan näytteenottomatkan onnistumisen.

3.3. Epävarmuuden laskenta vesipäästöjen sekä pinta- ja pohjavesien tarkkailussa

Mittausepävarmuus on tärkeä tieto tulosten tulkinnan kannalta. Se on arvio niistä rajoista, joiden sisäpuolella oikean mittaus tuloksen oletetaan olevan tietyllä todennäköisyydellä. Mittausepävarmuus ilmaistaan yleensä ns. laajennettuna epävarmuutena ($k=2$). Tällöin oikea tulos on epävarmuusrajojen sisällä n. 95 % todennäköisyydellä.

Vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen liitteessä 3 on analyysimenetelmiä ja tulosten tulkintaa koskevia vaatimuksia ja määritelmiä. Kaikkien käytettävien analyysimenetelmien suorituskkyä koskevien vähimmäisvaatimusten perustana on mittausepävarmuus, joka on enintään 50 prosenttia ($k=2$) arvioituna aineen ympäristölaatunormin tasolla, sekä määritysraja, jonka arvo on enintään 30 prosenttia kyseisen ympäristölaatunormin arvosta. Jos tiettyä parametria varten ei ole sopivaa ympäristölaatunormia tai jos käytettävissä ei ole analyysimenetelmää, joka täyttää edellä määritetyt suorituskkyä koskevat vähimmäisvaatimukset, seuranta suoritetaan käyttäen parhaita käyttökelpoisia tekniikoita.

Jos kemiallisten mittaussuureiden pitoisuudet tietyssä näytteessä ovat alle määritysrajan, käytetään keskiarvojen laskemisessa näille arvona määritysrajan puolikasta. Jos näin laskettu keskiarvo on määritysrajaa pienempi, ei keskiarvon lukuarvoa ilmoiteta, vaan todetaan sen olevan alle määritysrajan.

Laajennetun mittausepävarmuuden laskenta tehdään hyödyntäen tietoa rinnakkaisnäytteiden avulla saadusta näytteenoton epävarmuudesta ja laboratorion mittausepävarmuudesta.

Rinnakkaisnäytteiden epävarmuus ($u_{\text{näyt}}$) on rinnakkaisnäytteiden erotus prosentteina rinnakkaisnäytteiden tulosten keskiarvosta (hajonta). Useampien rinnakkaismääritysten kohdalla käytetään hajontojen keskiarvoa laajennetun epävarmuuden laskennassa.

$$u_{\text{näyt}} = (r_1 - r_2) / ((r_1 + r_2) / 2) * 100, \text{ jossa } r_1 \text{ ja } r_2 \text{ ovat rinnakkaismääritysten tuloksia.}$$

Laboratorion mittausepävarmuus (u_{lab}) ilmoitetaan tulosten yhteydessä. Laboratorion ilmoittama mittausepävarmuus vähennetään näytteenoton epävarmuudesta ($u_{\text{näyt}}$) jolloin saadaan ns. yhdistetty epävarmuus tai standardiepävarmuus ($u_{\text{tot}} = u_{\text{näyt}} - u_{\text{lab}}$). Laajennettu epävarmuus (U) on $U = 2 * u_{\text{tot}}$, tulos ilmoitetaan prosentteina (%)

Vuosikeskiarvon laajennettu epävarmuus lasketaan seuraavasti:

- kullekin näytteelle määritetään u_{tot}
- lasketaan yksittäisille näytteille u_{tot}^2
- määritetään $\sum u_{\text{tot}}^2$
- vuosikeskiarvon standardiepävarmuus $u_{\text{vuosikesk}} = (\sum u_{\text{tot}}^2) / n$ (n =näytemäärä)
- vuosikeskiarvon laajennettu epävarmuus $U_{\text{vuosikesk}} = 2 * u_{\text{vuosikesk}}$

4. Menetelmäkuvaukset

4.1. Pohjavesitarkkailun menetelmäkuvaus

Pohjaveden korkeuden mittaus

Pohjaveden tarkkailukaivoja asennettaessa varmistetaan, että pohjavesiputken siiviläosuus on halutussa maalaji- tai kalliokerroksessa. Asennetusta putkesta laaditaan putkikortti, jonka tietojen oikeellisuus varmistetaan. Putkikortin tiedoissa esitetään maalajitiedot syvyyksineen, kalliosyvyys, siiviläosuuden sijainti ja mitatut pohjaveden korkeustiedot.

Putken sijainti, maanpinnan korkeusasema ja putken yläpään korkeusasema tarkemmitataan. Mahdollisuuksien mukaan mitataan putken tuotto ja maalajin tai kallion vedenjohtavuus (slug-testi). Pohjaveden pinnan syvyysasema mitataan mittaluodilla käyttäen referenssipisteenä putken yläpäätä. Saatua pohjaveden korkeusasemaa verrataan jatkuvatoimisen painemittarin kalibroituun lukemaan.

Paineanturi kalibroidaan ja asennetaan suunnitellulle syvyystasolle siten että anturi on kautta vuoden pohjavesipinnan alapuolella. Pohjaveden pinnankorkeuden lukema tarkistetaan vuosittain mittaluodin havaintoon vertaamalla. Laitte huolletaan tai korvataan tarvittaessa.

Tallennuksen ja tiedonsiirron toimivuus tarkistetaan kuukausittain. Laitetoimittaja vastaa kaluston toimivuudesta.

Sääolosuhteet huomioidaan tarkkailutulosten analyysissa. Ilmatieteen laitoksen Sodankylän sääaseman mittaustietojen sekä Kevitsan kaivoksen oman sääaseman perusteella.

Pohjavesinäytteenotto

Näytteenoton yhteydessä ennen tyhjennyspumppausta ja tyhjennyspumppauksen päätteeksi tehdään kenttämittaukset kaksi kertaa vuodessa jokaisella pisteellä käyttäen kalibroitua tai tarkistusmitattua kenttämittaria. Kenttämittarilla mitataan pH, redox, sähkönjohtavuus ja happi. Kenttämittausten tulokset raportoidaan muiden kierroskohtaisten tulosten yhteydessä. Pohjavesinäytteet otetaan pumpulla tai noutimella putken antoisuudesta riippuen. Näytteenotossa sovelletaan SFS-EN-standardia sekä näytteen tutkivan laboratorion antamia ohjeita.

Pohjavesien tarkkailunäytteet ottaa joko kaivoksen henkilökunta tai ulkopuolinen konsultti. Vakiintuneen näytteenoton varmistamiseksi tulisi näytteenottoon tehdä pistekohtaiset täsmälliset kirjalliset ohjeet, joiden mukaan näyte otetaan, esikäsitellään, pakataan ja lähetetään analysoitavaksi. Ohjeistuksia täsmennetään tarvittaessa. Näytteenottoa toteuttavan näytteenottajan tai konsultin vaihtuessa on tarpeen käydä pistekohtaisesti läpi käytetyt menetelmät ja käytännöt.

Näytteenotossa käytettyjen välineiden puhtaus tulee varmistaa ennen näytteenottoa. Näytteenottovälineet on puhdistettava tai vaihdettava puhtaisiin havaintopaikkojen välillä. Pumppuihin liitettävien letkujen tulisi olla mahdollisuuksien mukaan näytteenottopistekohtaisia. Kertakäyttöiset näytteenottimet poistetaan käytöstä näytteenoton jälkeen. Ennen varsinaista näytteenottoa vettä tulisi pumpata havaintoputkesta riittävän kauan, jotta otettava näyte edustaisi pohjavesivyöhykkeen vedenlaatua eikä putkessa olevaa vettä. Tämän huuhtelupumppauksen kesto mitoitetaan usein havaintoputken vesitilavuuden mukaan, esim. 3–5-kertaisena.

Heikkoantoiset pohjavesiputket tyhjennetään mahdollisimman tyhjiksi hyvissä ajoin ennen näytteenottoa. Hyväntoississa putkissa vettä pumpataan näytteenoton yhteydessä niin, että vesi vaihtuu putkessa. Tarkoituksena on saada edustava näyte putken ympärillä virtaavasta pohjavedestä, ei putkessa seisseestä vedestä. Näytteenottotilanteessa pohjavesiputkesta mitataan ensimmäisenä vedenpinnan syvyys putken päästä. Lisäksi mitataan pohjan syvyys ja verrataan sitä havaintoputken syvyyteen. Syvyyserojen muodostuminen voi viitata tarkkailuputken siivilän liettymiseen tai tukkeutumiseen, jolloin putken huuhtelu voi olla tarpeen.

Näytteenottopumppu asennetaan näytteenottosyvyyteen. Pumppausteho ja -aika valitaan ko. putken aiempien näytteenottohavaintojen perusteella sekä sen mukaan kuinka nopeasti putken vesi pumppauksen aikana kirkastuu. Tavoitteena on saada putken vesi vaihtumaan vähintään kolme kertaa (n. 2 litraa vettä / metri), sillä riittävä pumppausaika vähentää myös putkien välisten näytteiden ristiin kontaminaatiota. Tiedot tyhjennyksestä, kuten pumpattu vesimäärä ja ajankohta, sekä näytteen kenttähavainnot merkitään kenttälomakkeelle.

Pohjavesien laboratorioanalyysijä varten otetaan tutkivan laboratorion ohjeiden mukaiset näytepullot. Metallinäytteiden suodatuksessa käytetään kaksoissuodatusta (GD/XP). Muutoin käytetään normaalia 0,45 µm (GF/C) suodatinta. Kaksoissuodatus lisää tulosten luotettavuutta erityisesti rauta- ja mangaanipitoisten vähähappisten pohjavesiputkien osalta. Suodatus tehdään metallianalyysijä varten kentällä. Näytteet kerätään tarkoituksenmukaisin menetelmin laboratorion toimittamiin näytepulloihin ja toimitetaan analyysiin mahdollisimman nopeasti erikseen tarkkailua suorittavan toimijan määrittelemän käytännön mukaisesti.

Näytteenoton menetelmätiedot, kenttähavainnot ja mahdolliset poikkeamat kirjataan systemaattisesti näytteenottopöytäkirjaan.

Vesinäytteen suodattaminen heti kentällä on suositeltavaa etenkin silloin, kun näyte on samea. Suodatus parantaa erityisesti vesinäytteiden metallimääritysten, kuten rauta- ja mangaanimääritysten, luotettavuutta. Kentällä suoritettavissa suodatuksissa ja muissa toimenpiteissä näytteen kontaminaatoriski on kuitenkin suuri, minkä vuoksi tulee aina harkita, onko kentällä suodattaminen välttämätöntä, vai voiko näytteen suodattaa välittömästi laboratoriossa. Sameaa näytettä ei pidä kestävöidä. Tieto näytteen suodatuksesta merkitään tutkimustodistukselle.

Rinnakkaisnäytteitä ja kenttänollia otetaan laadunvarmistusta varten. Kenttärinnakkaisten tarkoituksena on selvittää hyvin lyhyen ajan vaihtelua vesissä (pohjaveden heterogeenisyyttä). Kenttänollien avulla puolestaan varmistetaan, ettei näyte ole kontaminoitunut näytteenoton, kuljetuksen, säilytyksen tai esikäsittelyjen aikana. Kenttänollanäytettä varten tarvitaan tislattua vettä, joka kuljetetaan näytepaikalle. Näytteenotin ensin huuhdellaan tislattulla vedellä (kuten normaalin näytteen yhteydessä näytevedellä). Sen jälkeen tislattu vesi siirretään näytteenottimen kautta näytepulloon.

Toteutetussa laadunvarmistuksessa ei ole havaittu näytteenoton aiheuttavan merkittävää virhettä tarkkailutuloksiin. Pohjavesitarkkailun laadunvarmistusta jatketaan ottamalla rinnakkaisia näytteitä, joiden määrä vastaa 2–5 % näytteiden kokonaismäärästä. Laadunvarmistusnäytteitä käsitellään samalla tavoin kuin muidenkin näytteitä ja niiden määritykset ovat samat kuin varsinaisissa näytteissä.

4.2. Pintavesitarkkailun menetelmäkuvaus

Vesinäytteenotto

Pintavesien tarkkailunäytteet ottaa ulkopuolinen konsultti. Vakiintuneen näytteenoton varmistamiseksi näyte otetaan erillisten ohjeiden mukaan, esikäsittellään, pakataan ja lähetetään analysoitavaksi. Ohjeistuksia täsmennetään tarvittaessa. Näytteenottoa toteuttavan konsultin vaihtuessa tai näytteenottajan vaihtuessa on tarpeen käydä pistekohtaisesti läpi käytetyt menetelmät ja käytännöt.

Pintavesinäytteiden näytteenottosyvyys on lähtökohtaisesti metri (1 m) tai puolet kokonaissyvyydestä, kun vesisyvyys on alle kaksi metriä (<2 m).

Näytteenotossa varmistetaan näytepisteen sijainti GPS-laitteella. Näytteet kerätään tarkoituksenmukaisin menetelmin laboratorion toimittamiin näytepulloihin ja toimitetaan analyysiin mahdollisimman nopeasti erikseen tarkkailua suorittavan toimijan määrittelemän käytännön mukaisesti. Osalla pisteistä näyte otetaan suoraan näytepulloon. Näytteenoton kenttähavainnot ja mahdolliset poikkeamat kirjataan systemaattisesti näytteenottopöytäkirjaan.

Laboratoriossa käytetään akkreditoituja analyysimenetelmiä, joiden määritysrajat ja mittausepävarmuudet ovat riittävän alhaisia vastaamaan vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen liitteen 3 vaatimuksia.

Toteutetussa laadunvarmistuksessa ei ole havaittu näytteenoton aiheuttavan merkittävää virhettä tarkkailutuloksiin. Laadunvarmistuksesta ei kuitenkaan luovuta, vaan rinnakkaisnäytteitä ja kenttänollia otetaan jatkossakin laadunvarmistusta varten.

Kenttärinnakkaisten tarkoituksena on selvittää hyvin lyhyen ajan vaihtelua vesissä (luonnonveden heterogeenisyyttä) ja siten otannan aiheuttamaa virhettä tuloksiin. Kenttänollien avulla puolestaan varmistetaan, ettei näyte ole kontaminoitunut näytteenoton, kuljetuksen, säilytyksen tai esikäsittelyjen aikana. Kenttänollanäytettä varten tarvitaan tislattua vettä, joka kuljetetaan näytepaikalle. Näytteenotin ensin huuhtellaan tislattulla vedellä (kuten normaalin näytteen yhteydessä näytevedellä). Sen jälkeen tislattu vesi siirretään näytteenottimen kautta näytepulloon.

Pintavesitarkkailun laadunvarmistusta jatketaan ottamalla rinnakkaisia näytteitä, joiden määrä vastaa 2–5 % näytteiden kokonaismäärästä. Vuosittain otetaan 4–9 kappaletta rinnakkaisnäytteitä ja nollanäytteitä näytepisteitä vaihdellen. Laadunvarmistusnäytteistä vähintään puolet tulee ottaa Kitisen näytepisteiltä. Laadunvarmistusnäytteitä käsitellään samalla tavoin kuin muitakin näytteitä ja niiden määritykset ovat samat kuin varsinaisissa näytteissä.

Pintavesitarkkailussa huomioidaan myös muut olosuhteet, kuten sääolosuhteet. Sääolosuhteita kaivosalueella kuvataan Ilmatieteen laitoksen Sodankylän sääaseman mittaustietojen sekä Kevitsan kaivoksen oman sääaseman perusteella.

Kasviplankton näytteenotto

Näytteet otetaan Satojärvestä samoilta paikoilta kuin pintavesinäyte KevS-3. Näytteet otetaan kolme kertaa vuodessa kesä-, heinä ja elokuun vesinäytteenoton yhteydessä (päivämärät 20.6., 31.7. ja 20.8. ± 3 päivää). Näytteet otetaan viimeisimmän ympäristöhallinnon jokien ja järvien biologisen seurantaohjeen mukaisesti (versio 6.9.2019) (Järvinen ym. 2019 tai viimeisin versio). Kasviplanktonnäytteenotot perustetaan kasviplanktonrekisteriin olemassa oleville havaintopaikoille. Rekisteristä saatava Id-tunnus liitetään näytteelle ennen toimittamista määrityksiin. Näytteet kestäväidään Lugolin liuoksella (0,5–1 ml/200 ml näytettä) ja toimitetaan määritettäväksi.

Kasviplanktonitutkimus tehdään käyttäen laajaa kvantitatiivista menetelmää, noudattaen ympäristöhallinnon voimassa olevaa ohjeistusta (Järvinen ym. 2019 tai viimeisin versio). Tulokset ilmoitetaan taksonimääränä ja pitoisuutena $\mu\text{g/l}$ tai mg/l . Määrityksissä pyritään lajitasolle. Solut lasketaan tarvittaessa kokoluokittain ja solujen ja/tai kolonioiden koot mitataan mahdollisimman oikean tilavuuden määrittämiseksi. Tilavuuksina käytetään Suomen ympäristökeskuksen biorekisteriin tallennettuja tilavuuksia. Määrityksen tulokset viedään ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteriin.

Kasviplanktonin tarkkailun näytteenottotiedot, määritystulokset sekä kasviplanktonyhteisön ekologinen tila kuvataan vuosiraportissa. Kaikki kasviplanktonitarkkailuun liittyvä työ suunnitellaan, toteutetaan ja dokumentoidaan huolellisesti ja raportoinnin yhteydessä arvioidaan tulosten luotettavuutta, yleistettävyyttä ja virhelähteitä. Kasviplanktonin määritystulosten tulkinnassa hyödynnetään pintavesien fysikaaliskemiallisen vedenlaadun seurannan tuloksia. Määritystuloksia verrataan aiempien tarkkailujen tuloksiin soveltuvin osin.

Vesikasvien näytteenotto

Vesikasvinäytteenotto tullaan toteuttamaan Sisävesien biologinen seuranta ohjeistus mukaisesti.

(https://vesi.fi/aineistopankki/wp-content/uploads/2024/06/XN3103_Sisavesien_biologinen_seuranta_ohjeistus_tarkistettu_18-06-2024.pdf)

Satojärven vesikasvillisuusseuranta toteutetaan Sisävesien biologisen seurannan ohjeistuksen mukaisesti käyttämällä ns. päävyöhykelinjamenetelmää, jossa tehdään 5 metrin levyisiä linjoja. Linja jaetaan osiin eli päävyöhykkeisiin rajaamalla ne kasvillisuuden pääelomuotojen perusteella ja jakoa voidaan tarvittaessa tarkentaa valtalajin tai –lajien mukaan. Päävyöhykelinjoilla yleisyys arvioidaan käyttäen prosenttiasteikkoa ja tämän jälkeen runsaus keskimääräisenä peittävyysprosenttina 1 m² alalta niiltä vyöhykkeen osilta (ruuduilta), joilla lajin yleisyyden arvioinnissa katsottiin esiintyvän.

Vesikasvillisuuden seurantalintoja perustetaan 4 kpl ja ne sijoitetaan siten, että yksi on järven pohjois-päässä lähellä Sato-ojaa, yksi järven itärannalla, yksi etelärannalla ja yksi länsirannalla. Linjan pituus on 10-20 metriä, lisäksi mitataan linjan näkösyvyys.

Päävyöhykelinjamenetelmän havaittuja etuja ovat tarkkoihin paikkatietoihin perustuva sijainnin toistettavuus, tiedot kasvillisuuden vyöhykkeisyydestä, syvyystiedot sekä kohtuullisen vertailukelpoiset lajien runsausarviot. Menetelmän epävarmuuksiksi voidaan todeta harvinaisten ja niukkojen lajien havaitsematta jääminen tutkittavan pinta-alan pienuuden vuoksi.

Kalojen metallipitoisuus

Satojärveltä pyydetään kymmenen hauki- ja kymmenen ahvennäytettä. Näytekaloina käytetään noin kilon painoisia haukia ja noin 100 g (20 cm) painoisia ahvenia. Näytekalat pakastetaan mahdollisimman pian pyynnin jälkeen. Ennen pakastamista tai lähettämistä näytteet paketoitetaan joko yksittäin alumiinifolioon tai litteenä pakettina esim. viiden yksilön pakkauksina yksilöt erillään ja omaan muovipussiin.

Raskasmetallimäärityksiä varten kalasta otetaan pala lihasta kylkiviivan yläpuolelta läheltä pyrstöä. Raskasmetallinäytettä ei saa käsitellä metalliesineillä (pois lukien kalan avaaminen saksilla). Tarkoin punnittu (0,1 g tarkkuus) lihaspala (tavoite 30 g) laitetaan esipunnittuun muovipussiin (minigrip). Näytepussiin kirjataan pussin painon lisäksi kalamassan paino, sukupuoli, pyyntipaikka ja preparointipäivä. Akkreditoidussa laboratoriossa määritetään arseeni-, kadmium-, koboltti-, kromi-, kupari-, elohopea-, nikkeli-, lyijy-, vanadiini- ja sinkkipitoisuudet.

Tuloksia verrataan aiempiin tarkkailutuloksiin sekä asetettuihin raja-arvoihin ja ympäristölaatuunormeihin (Hg). Kaikki kalojen metallipitoisuuden tarkkailuun liittyvä työ suunnitellaan, toteutetaan ja dokumentoidaan huolellisesti ja raportoinnin yhteydessä arvioidaan tulosten luotettavuutta, yleistettävyyttä ja virhelähteitä. Tulokset kalojen metallipitoisuudesta tallennetaan ympäristöhallinnon kertymärekisteriin (KERTY), nykyisen kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelman tavoin.

4.3. Kasvillisuuslinjat

Kasvillisuuslinjojen seurannassa otetaan huomioon kasvillisuuden tarkastelun lisäksi sääolosuhteet (Ilmatieteen laitoksen Sodankylän sääaseman mittaustiedot sekä Kevitsan kaivoksen oman sääaseman perusteella), pohjaveden pinnantarkkailu, sekä suon hydrologisten pintojen suhteet.¹⁶

Kunkin linjan osalta on tehty taulukko, johon täytetään jokaisella kasvillisuusruudulla havaittujen lajien peittävyys ja lasketaan peittävyysien summat. Lisäksi lasketaan kasvillisuuslinjojen lajeille tunnuslukuja,

¹⁶ Eurofins Ahma Oy 31.3.2025. Kaivoksen kasvillisuusvaikutusten seuranta 2024.

kuten ruutujen määrä, joilla lajia esiintyy, keskimääräinen ruutukohtainen peittävyys, ruutukohtainen mini- ja maksimipeittävyys sekä lajin keskimääräinen peittävyysprosentti koko linjalla. Tunnuslukujen muu-
tosta seurantavuosien välillä vertaillaan. Lisäksi taulukkoon kirjataan kullakin linjalla havaitut ruutukohtai-
set veden, karikkeen, ruopan ja välipinnan peittävyydet sekä lasketaan niiden summat.

Tärkeimpänä muuttujana halutaan seurata kaivoksen mahdollista kuivatusvaikutusta ympäristössään. Tar-
kastelu toteutettiin jakamalla kaikki havaitut lajit suon hydrologisten pintojen mukaan Sata suotyyppiä op-
paan mukaisesti rimpi-, väli- ja mätäspinnan lajeihin. Mikäli laji on merkitty oppaassa kahteen ryhmään, se
laskettiin mukaan molempiin ryhmiin. Raportissa vertaillaan linjakohtaisesti suon hydrologisia pintoja il-
mentävien lajien peittävyysprosenttien summien muutosta vuosien välillä. Erityisesti sammat reagoivat
nopeasti suovedenpinnan tason muutoksiin ja ovat siten tehokas keino tarkkailla lyhyehkönkin aikavälin
muutoksia (Eurola ym. 2015).

Kasvillisuusruutujen kasvillisuuden monimuotoisuutta arvioitiin laskemalla ruutukohtaiset Shannon-Wea-
verin diversiteetti-indeksit $= -\sum \log$. Diversiteetti-indeksin laskennassa jokaisen ruudulla esiintyneen lajin
osuus kasvillisuuden kokonaispeittävyydestä kerrottiin osuuden luonnollisella logaritmillä. Tuloista lasket-
tiin summa, jonka vastaluku oli kyseisen ruudun diversiteetti-indeksi. Indeksillä edustaa lajien monimuotoi-
suutta siten, että suurempi indeksiluku tarkoittaa suurempaa monimuotoisuutta ja nolla tarkoittaa koh-
teessa olevan vain yksi laji. Diversiteetti-indeksit laskettiin R-ohjelman (versio 4.3.3) vegan-paketin versi-
olla 2.6–4 (Oksanen ym. 2022).

Menetelmän epävarmuus liittyy sen subjektiivisuuteen. Peittävyyksien arviointi saman inventoijan toimesta
ja/tai parityönä vähentää inventoijasta aiheutuvaa vaihtelua. Vuonna 2024 seuranta toteutettiin enimmäk-
seen parityöskentelynä ja menetelmä käytiin yhdessä läpi työn alussa.

Vuosien väliset erot ja poikkeavuudet seuranta-ajankohdassa tuottavat myös epävarmuutta. Kuivina ja ai-
kaisin alkaneina kesinä kasvillisuus kuihtuu aiemmin ja on mahdollisesti kituliaampaa kuin sateisuudeltaan
tasaisempina kesinä. Kuihtunut tai kuihtumassa oleva kasvillisuus aiheuttaa ennen kaikkea kenttäkerroksen
kohdalla peittävyyksiin huomattavia muutoksia suhteessa olosuhteiltaan keskiarvoisempiin vuosiin.

Kasvillisuusruutujen analysointitapaa on kehoitettu toteutettavaksi kasvillisuusruutukohtaisesti ja analy-
sointi tullaan toteuttamaan jatkossa ruutukohtaisena.

4.4. Kiiltosirppisammalseuranta

Lajiseurantana seurataan kiiltosirppisammalen tarkkailuna koealoilla esiintymisen peittävyttä. Tarkkailussa
otetaan huomioon lajin kannalta suotuisat kasvuolosuhteet ja olosuhteiden pysyvyys.

Kiiltosirppisammalen seuranta varten seurantakoealoille perustetaan 1 m² suuruiset näytealat, joilta kiilto-
sirppisammalen ja muun kasvillisuuden peittävyttä arvioidaan prosenttipeittävyyksinä samalla tavalla kuin
aiemmin perustetuilla kasvillisuuslinjoilla. Seurannan näyteala voi olla neliön tai ympyrän muotoinen. Jos

ruutu on neliön mallinen, se sijoitetaan seuranta-alalle esim. pohjois-eteläsuuntaisesti, jotta ruudun sijoittuminen on eri seurantavuosina sama.

Seuranta-alat on merkattu maastoon oranssilla aurauskepillä ja tunnuksella KS+nro. Lähimpään puuhun on laitettu keltainen kuitunauha, jonka sijainti merkkikeppiin nähden on kirjattu muistiin. Merkkikeppi on sijoitettu kiiltosirppisammaleesiintymän keskelle.

Seuranta-ala ei ole perinteinen neliömetrin ruutu, vaan alan määrittää merkkikepin ympärillä esiintyvän kiiltosirppisammaleesiintymän koko. Seuranta-alalta kirjataan ylös kiiltosirppisammaleesiintymän pinta-ala sekä seuralaislajisto. Kiiltosirppisammal muodostaa yhtenäisiä kasvustoja, mutta kasvaa myös muiden sammalten seassa. Yksittäisiä versoja on haastava ja lähes mahdoton laskea, joten esiintymät ilmoitetaan pinta-aloina. Kun laji esiintyy muiden sammalten seassa, esiintymän pinta-ala on arvioitu parhaan näkemysmukan.¹⁷

Lajiseurantana seurataan kiiltosirppisammaleen tarkkailuna koealoilla esiintymisen peittävyttä. Tarkkailussa otetaan huomioon lajin kannalta suotuisat kasvuolosuhteet ja olosuhteiden pysyvyys.

Tarkkailua suoritetaan kolmen vuoden välein, seuraavan seurantavuoden ollen 2028. Mikäli kesän 2026 kasvillisuuskartoituksen yhteydessä löydetään uusia kiiltosirppisammaleesiintymiä, näistä neljä sisällytetään seurantaan, jolloin seurattavia kasvupaikkoja on yhteensä 10 kpl. Mahdollisista uusista havainnoista seurantaan pyritään saaman ne kasvustot, jotka sijoittuvat Natura-alueen pohjois- tai länsireunalle.

Raportoinnissa todetaan myös alueelle sijoitettavan maaperän vedenpinnan korkeuden mittausaseman vesipintatiedot (turpeen osalta kasvukaudella, kivennäismaan ja kallion osalta ympäri vuoden). Tuloksia tarkastellaan raportissa näytealakohtaisesti.

Lajiseurantana seurataan kiiltosirppisammaleen tarkkailuna koealoilla esiintymisen peittävyttä. Tarkkailussa otetaan huomioon lajin kannalta suotuisat kasvuolosuhteet ja olosuhteiden pysyvyys. Kiiltosirppisammalta koskeissa analyyseissä voidaan tuoda esille muun muassa millaista pohjaveden pinnankorkeutta tai kosteuspitoisuutta edellyttää, kasvuolosuhteiden maalajin merkitystä, millainen vesilaatu ja vaikuttaako pH tai happipitoisuus.

Kasvuolosuhteet viittaavat pohjaveden purkautumisolosuhteisiin (vesi on emäksistä, rauta saostuu). Hydrogeologisten olosuhteiden tarkkailussa kirjataan ylös maanpinnan kosteusolosuhteet. Vesinäytteiden perusteella arvioidaan esiintyvän veden alkuperää. Muutoksia seurataan kasvillisuuslinjalla ja sen lähellä sijaitsevien pohjaveden tarkkailukaivojen vesipintojen perusteella.

Pohjaveden purkautumiseen viittaavat emäksinen vesi (korkea pH), hapettomuus ja rautapitoisuus. Muutokset purkautumisolosuhteissa kirjataan ylös. Tarkkailun päätelmät tehdään samaan aikaan kuin kasvillisuusseuranta eli kolmen vuoden välein. Pohjavesipintojen havainnointi on jatkuvatoiminen.

Pohjaveden purkautumisalueita voidaan kartoittaa maastossa. Pietsometriyhmän havainnoista voidaan todeta pohjaveden purkautuminen, mikäli pohjaveden paine on alin ylimmällä havaintotasolla, ja korkeampi syvemmissä mittausväleissä. Pohjaveden purkautumista voidaan tarkkailla lämpökamerakuvauksin. Kesäisin pohjavesi on kylmempää kuin maanpinnan lämpötila. Muutokset voidaan havaita toistettavien

¹⁷ AFRY Finland Oy 27.11.2025. Koitelaisen Natura-alueen kiiltosirppisammalseuranta.

kuvausten perusteella. Muu vesiolosuhteiden vaihtelu mm. sadannasta ja lumen sisältämän vesimäärän vaihtelusta johtuen on huomioitava tuloksia tarkasteltaessa.

4.5. Lupposeuranta

Vuonna 2023 toteutettiin luppokartoitus kaivoksen läheisyydessä ja Koitelaisenkaivossa. Lupon määrän arvioinnissa sovelletaan Luonnonvarakeskuksen porolaiduninventoinneissa käytettyä menetelmää ja indeksointia.

Koealueelle sijoitetaan 10 ympyräkoealaa ($r = 3,99$ m) S-N-suuntaiselle linjalle, siten, että linjan keskipiste sijaitsee etukäteen määritellyssä pisteessä. Ympyräkoealojen keskipisteen koordinaatit merkitään muistiin. Jokaiselta ympyräkoealalta valitaan kompassin osoittamasta N-suunnasta oikealle kiertäen kaksi ensimmäistä yli kolmemetristä elävää puuta (kuuset ja männyt). Lupon määrä arvioidaan erikseen alle ja yli kahden metrin korkeudella. Puun tiedot (laji + arvioitu ikäluokka, rinnankorkeusläpimitta ja pituus) kirjataan ylös ja puu valokuvataan.

Yhteensä tutkimuksessa kartoitetaan 12 (3 x 4) aluetta (Taulukko 15), joihin kuhunkin sijoitetaan 10 koealaa (yht. 120 koealaa) joilta kultakin inventoidaan 2 puuta (kaikkiaan 240 puuta).

Taulukko 15. Lupposeurannan koealueiden koordinaatit

Tunnus	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
Laidun W1	496291	7524844
Laidun W2	497193	7526693
Laidun W3	497295	7529078
Laidun W4	496462	7530942
Laidun N1	508396	7526216
Laidun N2	506708	7526595
Laidun N3	506188	7527620
Laidun N4	508436	7527868
Linja1	503361	7512124
Linja 2	507636	7515539
Linja 3	512574	7519486
Linja 4	516623	7522724

Lupon määrän arviointi loppupuissa:

Lupon määrä ja runsaus arvioidaan seuraavalla luokittelevalla asteikolla eri korkeusvyöhykkeissä arvioiduksi valituissa loppupuissa. Lupon määrä kussakin puussa arvioidaan seuraavan indeksiasteikon mukaisesti.

- Luokka 0, ei loppoa = Loppoa ei esiinny rungolla tai oksissa havaittavaa määrää.
- Luokka 1, hyvin niukasti loppoa = Loppoa esiintyy yhdessä tai vain muutamassa kohdassa arvioitavan loppupuun rungolla tai oksistossa ja lupon pituus on yleensä alle 2 cm.
- Luokka 2, vähän loppoa = Loppoa esiintyy arvioitavan loppupuun rungolla tai oksistossa selvästi havaittavia määriä siellä täällä eli loppoa esiintyy useammassa kohdassa runkoa tai oksistoa kuin vain muutamassa kohdassa. Lupon pituus on yleensä 2–3 cm, mutta se voi joissain yksittäisissä kohdin olla hieman pidempikin.

- Luokka 3 kohtalaisesti loppoa = Loppoa esiintyy arvioitavan loppopuun rungolla tai oksistossa kohtalaisen runsaasti ja melko kattavasti. Lupon pituus on yleensä keskimäärin 3–5 cm, mutta yksittäiset loppotupsut voivat olla tätä pidempiä.
- Luokka 4, runsaasti loppoa = Loppoa esiintyy arvioitavan loppopuun rungolla tai oksistossa runsaasti ja kohtalaisen kattavasti. Lupon pituus on yleensä yli 5–10 cm, mutta myös tätä pidempiä loppotupsuja esiintyy.

Lupposeurantaa jatketaan kolmen vuoden välein osana biologista tarkkailua. Tarkkailua jatketaan vastaavilla menetelmillä, jotta saadaan vertailukelpoista tietoa vuonna 2023 tehtyyn seurantaan.

4.6. Laskeumatarkkailu

Keräysastioiden vaihdon yhteydessä astioihin laitetaan pakkasvahinkojen sekä levä- ja bakteerikasvun ehkäisemiseksi 5 %:n isopropanoliliuosta 1 litra/astia. Käytettävä määrä kirjataan näytteenoton yhteydessä ja huomioidaan tulosten laskennassa. Keräimiä on jokaisessa tarkkailukohteessa kaksi rinnakkaista, joiden sisällöt yhdistetään ennen määrittäksiä.

Erityisesti kesäaikaan laskeuman tarkkailussa on ollut ongelmia hyönteisten pääsystä keräinsankoon, mikä aiheuttaa virhettä analyysituloksiin. Laboratoriossa analysoidaan vain toinen kultakin pisteeltä kerätyistä näytteistä. Toinen näyte toimii varanäytteenä tai yhdistetään analysoitavan näytteen kanssa, mikäli näytemäärä ei ole riittävä. Laskeuman keräysaika on tarkkailuohjelman mukaan 30 vrk, eli keräimet vaihdetaan 30 ± 2 vrk välein. Kesällä keräimiin kertyy runsaasti hyönteisiä, jotka häiritsevät laskeuman määrittäksiä. Keräysaikaa lyhennetään hyönteisen esiintymisaikaan niin, että keräimet vaihdetaan 15 ± 1 vrk välein. Keräysvälin muutoksista ilmoitetaan valvovalle viranomaiselle.

Jokaisen näytteenottojakson näytteistä määritetään aina pH, sähkönjohtavuus, kiintoainepitoisuus sekä kiintoaineen hehkutushäviö ja hehkutusjäännös. Kerran vuodessa lokakuussa näytteistä määritetään myös koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli-, rauta- ja rikki-pitoisuudet.

Ulkoilman hengitettävien hiukkasten (PM10) pitoisuuksia on mitattava kampanjaluonteisesti vähintään kahdessa tarkkailupisteessä jatkuvatoimisilla analysaattoreilla vähintään kahdeksan kuukauden jaksolla. Toinen mittauspaiikka on kaivosalueen läheinen altistuva kohde vallitsevan tuulensuunnan alapuolella ja toinen kaivosalueella yleisen pölyämisen arvioimiseksi.

4.7. Bioindikaattori- ja keräystuotteiden näytteenotto

Laboratoriossa näytteet kuivataan vakipainoon (40 °C, humus 60 °C), homogenisoidaan ja hajotetaan mikroaaltomärkäpolttolaitteistolla väkevässä typpihapossa (EPA 3051). Marjanäytteet homogenisoidaan tuoreena ennen esikäsittelyä (typpihappopolttoa).

Näytteet analysoidaan atomiabsorptio- tai ICP-OES -menetelmillä (SFS-EN ISO 17294-2) ja niistä määritetään seuraavat alkuaineet: kupari (Cu), nikkeli (Ni), sinkki (Zn), kromi (Cr), koboltti (Co) ja vanadiini (V). Männynneulasnäytteistä määritellään lisäksi rikki (S), barium (Ba), lyijy (Pb) ja kadmium (Cd). Analyysitulokset ilmoitetaan kuivapainoa kohden. Poikkeuksena ovat marjat, joiden analyysitulokset ilmoitetaan tuorepainoa kohden.

Kaikki bioindikaattorien ja keräystuotteiden tarkkailuun liittyvä työ suunnitellaan, toteutetaan ja dokumentoidaan huolellisesti ja raportoinnin yhteydessä arvioidaan tulosten luotettavuutta, yleistettävyyttä ja virhelähteitä. Raportissa tuloksia verrataan aiempien vuosien tuloksiin.

Sammalet ja humus

Näytteet kerätään kuivalla säällä standardin SFS 6571 mukaisesti näytealojen aukkopaikoilta, tippuvesivyöhykkeen ulkopuolelta, noin 2–5 metrin etäisyydeltä lähimmästä puusta. Jokaiselta näytealalta otetaan viisi osanäytteitä (noin kourallinen), jotka yhdistetään kokoomanäytteeksi. Näytteenotossa käytetään suojakäsineitä, jotka vaihdetaan jokaisen kokoomanäytteen jälkeen.

Metsäsammalnäytteiksi kerätään seinäsammalta (*Pleurozium schreberi*). Näytteitä ei kerätä kivetä, kalliolta tai kasvillisuuden suojasta. Näytteistä poistetaan karike ja pintamulta ja ne sijoitetaan rinnakkain paperipusseihin. Näytteitä ei saa kääntää ylösalaisin näytteenoton, säilytyksen tai kuljetuksen aikana. Laboratoriossa näytteet esikäsitellään erottamalla sammalista kolme nuorinta vuosikasvainta.

Humusnäytteet kerätään maakairalla tai pienellä lapiolla ja niistä poistetaan päällyskasvillisuus, isommat juuret ja ylimääräinen maa-aines ennen kuin ne säilötään muovipussiin.

Kokoomanäytteiden näytealakohtainen tilavuus on noin 1–2 l. Humusnäytteet säilytetään kylmiössä ennen laboratorioon toimittamista.

Sienet

Kaivoksen pölylaskeumasta peräisin olevia raskasmetallipitoisuuksia seurataan alueella yleisesti esiintyvistä kangasrouskusta (*Lactarius rufus*). Sienet ovat ihmisravinnoksi käytettäviä ja porot syövät sieniä suuria määriä. Tämän vuoksi sienet soveltuvat potentiaalisen ihmisravinnon kautta tapahtuvan altistuksen seuraamiseen kaivoksen ympäristövaikutusten tarkkailussa.

Kangasrouskunäytteet kerätään syyskuussa kolmen vuoden välein samoilta näytealoilta kuin metsäsammal-, humus- ja luonnonmarjanäytteet. Näytteet kerätään kuivalla säällä puuston latvuston aukkopaikoista puuston tippuvesivaikutuksen ulkopuolella käyttäen suojakäsineitä. Kangasrouskunäytteitä kerätään viideltä osanäytepaikalta ja ne yhdistetään koealan kokoomanäytteeksi muovipussiin. Sienistä kerätään ja analysoidaan lakki ja jalka. Sienet katkaistaan jalan alaosaan siten, että kontaminoivaa maa-ainesta ei tule näytteeseen. Sopiva kokoomanäytteen sienimäärä on sienten koosta riippuen noin 10–15 kpl. Kuivanäytettä laboratorioanalyysia varten tulisi olla vähintään 1–2 g. Käsineet vaihdetaan jokaisen kokoomanäytteen jälkeen.

Laboratoriossa sienet vielä huuhdellaan puhtaksi roskista. Näytteet käsitellään käyttäen suojahanskoja ja säilytetään pakastimessa (–20 °C) ennen laboratorioanalyysia.

Marjat

Metsämarjoja kerätään ihmisravinnoksi, minkä vuoksi mahdollisia kaivoksen pölylaskeuman vaikutuksia niiden metallipitoisuuksiin seurataan. Seurannan avulla on mahdollista arvioida marjojen käyttökelpoisuutta elintarvikkeiksi.

Luonnonmarjojen raskasmetallipitoisuuksia seurataan samoilla koealoilla kuin sienten sekä metsäsammal ja humusnäytteiden metallipitoisuuksia. Näytteitä kerätään kolmen vuoden välein syyskuussa.

Näytteenotossa ja näytteiden analysoinnissa käytetään sovellettua sammalten bioindikaattorimenetelmää (SFS 5671). Näytteet kerätään kuivalla säällä puuston latvuston aukkopaikoista puuston tippuvesivaikutuksen ulkopuolella käyttäen suojakäsineitä.

Käsineet vaihdetaan jokaisen kokoomanäytteen jälkeen. Näytteeksi kerätään viideltä osanäytepaikalta puolukkaa (*Vaccinium vitis-idaea*), jota yhdistetään 0,7 dl kokoomanäytteeksi kultakin koealalta. Näytteet pussitetaan muovipusseihin ja toimitetaan tuoreena laboratorioon analyysia varten.

Kekomuurahaiset

Muurahaisten avulla voidaan seurata ilmansaasteista peräisin olevien raskasmetallien leviämistä ja niiden mahdollisia vaikutuksia eliölajeihin. Kekomuurahaisten (*Formica* sp.) näytteenotto-ohje perustuu SYKE:n ekotoksikologian tutkimusosaston ohjeeseen.

Alkuperäisen ohjeen on laatinut Juha-Pekka Hirvi 15.11.2006. Koealojen eli muurahaiskekojen tarkempi sijainti näytealalla on tallennettu ensimmäisellä näytteenottokerralla GPS-paikantimelle. Jokaiselta näytealalta otetaan näytteitä mahdollisuuksien mukaan useammasta kuin yhdestä muurahaiskeosta ja näytealalta tehdään yksi kokoomanäyte laboratorioanalyysijä varten. Laboratorioanalyysijä varten kekomuurahaisnäytettä tulisi olla vähintään 1–2 g (kuivanäyte). Näytteenotto tulee ajoittaa aurinkoiseen myöhäiskäyväseen heti lumensulamisen jälkeen, eli Pohjois-Suomessa 15.5.–15.6 väliseen aikaan. Näytteet kerätään esim. puutikuilla minigrip-pusseihin, jotka suljetaan ilmatiiviisti ja pyöritetään rullalle, jolloin muurahaiset kuolevat nopeasti hapenpuutteeseen. Jokaisen keon jälkeen näytteenottovälineet puhdistetaan etanolilla. Näytteet säilötään mahdollisimman pian -20 °C pakkaseen ennen laboratorioanalyysiin toimittamista.

Männynneulaset

Näytteet kerätään suunnilleen samaan vuodenaikaan kuin edellisillä näytteenottokertoilla, sillä niiden rikkipitoisuudet vaihtelevat eri kasvuvaiheessa. Näytteenoton tarkat ajankohdat ovat hieman vaihdelleet (2011 huhti-toukokuussa, 2015 huhtikuussa, 2018 toukokuun alussa ja toukokuun lopussa, 2022 huhtikuussa, 2024 huhtikuussa). Jatkossa männynneulasten näytteenotto tehdään standardin mukaisesti huhtikuun loppuun mennessä. Näytteet otetaan seuraavan kerran vuonna 2027 ja sen jälkeen kolmen vuoden välein.

Näytteet havupuista kerätään ja analysoidaan standardin SFS 5665 mukaisesti. Jokaiselta näytealalta otetaan viidestä männystä kolme oksaa, jotka yhdistetään kokoomanäytteeksi. Näytteenotto tehdään oksasahalla ja oksat pussitetaan suojakäsineitä käyttäen. Suojakäsineet vaihdetaan jokaisen kokoomanäytteen jälkeen. Näytteenoton yhteydessä arvioidaan silmämääräisesti kunkin näytealan mäntyjen kunto (harsuuntuminen).

Kokoomanäytteet esikäsittellään ennen analyysiä. Esikäsittelyssä erotetaan ensimmäisen ja toisen vuosikerran neulaset toisistaan ja ne pussitetaan erikseen.

4.8. Linnustoselvitys

Linnustoselvityksissä käytetään piste- ja kiertolaskentamenetelmiä, Luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan ohjeiden mukaisesti (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2022). Ohjeet perustuvat Koskimiehen ja Väisäsen (1988) linnuston havainnointiohjeisiin.¹⁸

Kevätmuuton aikaisia laskentoja on tehty vuosittain kahtena maastopäivänä. Niiden tavoitteena on ollut selvittää Satojärven merkitystä kevätmuutolla olevien lintujen lepäilyalueena, ja kaivoksen mahdollisia vaikutuksia lepäilijämääriin. Laskennoissa on seurattu lähinnä kosteikkolintujen lepäilijämääriä, mutta samalla on havainnointi myös muuta lajistoa. Pesimäkauden laskentoja on tehty niin ikään kahtena maastopäivänä, ja syysmuuton aikaisia laskentoja yhteensä neljänä päivänä heinäkuun lopun ja syyskuun lopun välisenä aikana. Kevätmuutto ajoittuu osittain päällekkäin pesimäkauden kanssa, ja pesimälinnuston arvioinnissa on käytetty myös kevätmuuton aikaisten laskentojen havaintoja, etenkin fenologiaaltaan aikaisten lajien osalta. Pesimälinnusto on kirjattu näissä laskennoissa samalla tarkkuudella kuin kesäkuussa suoritetuissa varsinaisissa pesimälinnustokartoituksissa. Toisaalta myös osa pesimälintulaskentojen havainnoista koskee vielä kevätmuuttoa. Myös ensimmäiset syysmuuton aikaiset laskennat ovat täydentäneet tietoa pesimälinnustosta poikuehavaintojen myötä.

Ensimmäinen kevätmuuttolaskenta on pyritty ajoittamaan vuosittain noin viikon sisään jäiden lähdestä. Linnut lasketaan tähyttämällä kiikarien ja kaukoputken avulla. Havainnot kirjataan karttatulosteelle, ja tulkinta muutolla levähtävistä linnuista ja pesivistä pareista tehdään maastossa havaintojen perusteella. Järvi kierretään. Kevätmuuttolaskentojen osalta menetelmä on ollut vertailukelpoinen vuodesta 2014 lähtien.

Syysmuuttolaskennat on toteutettu pistelaskentamenetelmällä, tavoitteena selvittää järvellä ja sen ranta-alueilla lepäilevien lintujen määrä. Syysmuuttoaikaan järveä ei ole kierretty yhtenäkkään tarkkailuvuotena. Kevätlaskennoissa järven kiertäminen on tarkentanut erityisesti pesimälinnuston selvityksiä, eikä sitä syysmuuttolaskennoissa ole katsottu tarpeelliseksi, sillä avovesialueen linnusto on havaittavissa kokonaan rannoiltakin. Varpuslintuja ei ole syysmuuttolaskennoissa laskettu. Ensimmäinen syysmuuttolaskenta on vuosittain tehty jo heinäkuussa, jolloin on vanhojen kahlaajien päämuuttoaika, ja samalla on saatu täydentävää tietoa myös järven pesimälinnustosta poikuehavaintojen myötä. Muuttolaskentojen havaintoja käsitellään raportissa yksilömäärinä.

Järven ja sen ranta-alueiden kaikki lintuhavainnot merkittään kartalle. Pesintäkauden laskennoissa kiinnitetään erityistä huomiota pesintään viittaaviin havaintoihin: lauluun, soidinlentoon, varoitteleviin yksilöihin sekä suoriin poikue- ja pesälöytöihin. Tulkinta pesivistä pareista tehdään pääasiassa näiden kahden kieroksen havaintojen avulla, mutta täydennetään erityisesti varhain pesivien lajien osalta kevätlaskentojen havaintojen sekä vesilintujen osalta ensimmäisen syyslaskennan poikuehavaintojen avulla. Vesilintujen osalta parimäärätulkinta tehdään Luonnontieteellisen keskusmuseon vesilintujen laskentaohjeiden mukaisesti (Luonnontieteellinen Keskusmuseo 2025). Kahlaajien, lokiien, tiirujen ja varpuslintujen parimäärä tulkitaan laulavien/soidintavien ja varoittelevien lintujen, mahdollisella pesäpaikalla havaittujen lintuparien,

¹⁸ Eurofins Ahma Oy 9.3.2025. Satojärven linnustoseuranta 2025.

sekä suorien pesä- ja poikuehavaintojen perusteella, kartoituslaskentamenetelmien mukaisesti (Koskimies & Väisänen 1988). Parimäärien tulkinnassa tärkeitä ovat lähekkäisten reviirien samanaikaishavainnot.

Pesimälinnuston osalta kartoitusmenetelmät ovat olleet samanlaiset vuodesta 2013 lähtien, joten aineisto on kaikkien lajien osalta vertailukelpoinen vuosilta 2013–2024. Vuosina 2010–2012 varpuslintuja ei ole kartoitettu kattavasti koko selvitysalueelta, mutta kosteikkolintujen osalta myös ko. vuosien tuloksia voidaan verrata myöhempien vuosien tuloksiin. Perustilaselvitysten (2003–2006) aikaan Satojärven laskentamenetelmät ja -ajankohdat poikkesivat myöhemmistä laskennoista, ja niitä ei ole otettu mukaan suoriin vertailuihin. Vuosien 2003–2006 havaintoja ja määriä mainitaan kuitenkin tulosten vertailussa yksittäisten lajien osalta.

Kosteikkojen linnuston arvon seuraamiseksi ja vertailemiseksi on kehitetty indeksi, joka lasketaan kohteella esiintyvien lajien parimäärän, lisääntymiskyvyn, uhanalaisuuden, ja koko maan kannankoon perusteella (Asanti ym. 2003). Menetelmä soveltuu yksittäisen kohteen vuosien väliseen vertailuun, kun laskentamenetelmät ovat olleet samoja

Alkuvuosien Satojärven linnustoselvitysten raporteissa pesimälinnustolle on laskettu suojelupistearvo lintujen parimäärän ja Asantin ym. (2003) laskemien lajikohtaisten suojeluarvojen perusteella. Asantin ym. (2003) taulukko on kuitenkin monelta osin vanhentunut, sillä uhanalaisuusluokitukset on päivitetty jo kolmesti (Rassi ym. 2010; Tiainen ym. 2016, Lehikoinen ym. 2019a) taulukon julkaisemisen jälkeen, ja myös lintukantojen koot ovat vuosien mittaan nousseet tai laskeneet, lajista riippuen, hyvinkin paljon.

Vuoden 2018 raportissa (Eurofins Ahma Oy 2019) lajikohtaiset suojeluarvot (SA) päivitettiin ensimmäisen kerran (myös takautuvasti vuosille 2013–2017) ja päivitettyjen arvojen laskennassa käytettiin tuoreimpia julkaistuja kannanarvioita (Euroopan komissio 2020) ja silloin voimassa olleita uhanalaisuusluokkia (Tiainen ym. 2016). Niin kannanarviot kuin uhanalaisuusluokatkin on päivitetty kertaalleen vielä tämän jälkeenkin, keväällä 2019. Lajikohtaiset suojeluarvot laskettiin vuoden 2019 raportoinnin yhteydessä (Eurofins Ahma Oy 2020a), ja ne ovat säilyneet ennallaan vuosina 2020 ja 2021. Suojeluarvojen laskennassa käytettiin tuoreimpia eli vuonna 2019 julkaistuja kannanarvioita (Lehikoinen ym. 2019b) ja uhanalaisuusluokkia (Lehikoinen ym. 2019a). Asantin ym. (2003) määrittelemissä uhanalaisuusindeksit eivät kaikkien lajien osalla määräytyneet suoraan uhanalaisuusluokan perusteella, vaan niissä tehtiin poikkeuksia joidenkin lajien osalla esimerkiksi lajin elinympäristöön kohdistuvan ihmisen aiheuttaman muutospaineen, tai lajin maailman ja Euroopan kannan tilanteen ja kehityksen vuoksi. Suojeluarvojen päivityslaskelmissa (2018-2019) näitä lajikohtaisesti harkittuja korotuksia ei tehty selkeyden ja yhdenmukaisuuden vuoksi, vaan uhanalaisuusindeksi määräytyi suoraan kansallisen uhanalaisuusarvioinnin perusteella. Vuonna 2022 julkaistiin ensimmäinen virallinen päivitys lintujen suojeluarvoihin, jonka myötä myös laskentaperusteet muuttuivat hieman (Rajasärkkä ym. 2022).

Kunkin kohteen tai elinympäristön suojelupistearvo (ESA) lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$ESA = \sum(SA \times P_{0,7}); \text{ missä } SA = \text{lajikohtainen suojeluarvo ja } P = \text{kunkin lajin parimäärä.}$$

Lajikohtaiset suojeluarvot (SA) perustuvat lintulajien uusiutumiskykyyn (H), kansalliseen ja kansainväliseen uhanalaisuusluokkaan perustuvaan uhanalaisuusindeksiin (U) sekä lajin koko maan pesimäkannan kokoon perustuvaan kannan koon indeksiin (K) seuraavan kaavan mukaisesti:

$$SA = Hsp \cdot U/K$$

Asanti ym. (2003) käytti uusiutumiskyvyn kuvaamisessa lajin massa perustuvaa uusiutumiskyvyttömyyden indeksiä (H), joka laskettiin lajikohtaisen keskimassan perusteella seuraavasti: $H = \log_{10}(m)$, missä m on lajin keskimassa (g). Rajasärkkä ym. (2022) otti H:n tilalle käyttöön lajin sukupolven pituuteen perustuvan uusiutumiskyvyn indeksin:

$$Hsp = 3,35 * \log Tsp - 0,52, \text{ jossa } Tsp \text{ kuvaa lajin sukupolven pituutta vuosina.}$$

Rajasärkkä ym. (2022) uudisti myös uhanalaisuuden indeksin, jossa nyt huomioidaan uhanalaisuusluokan lisäksi myös lajin kannankehitys Suomessa ja Suomen osuus EU:n kannasta. Uhanalaisuuden indeksi (U) lasketaan kansallisen ja kansainvälisen uhanalaisuusluokan perusteella seuraavasti:

$$U = UFIN + UKV$$

UKV = 1, jos laji on Euroopassa tai maailmanlaajuisesti punaisen listan laji, muutoin UKV = 0.

UFIN = UHEX + Tr + EU, jossa UHEX saa sitä suurempia arvoja, mitä korkeampi uhanalaisuusluokka lajilla on Suomessa (esim. LC = 1, CR = 20), Tr on trendi-indeksi ($Tr = TrST + TrLT$) ja EU kuvaa Suomen osuutta EU:n kannasta. Indeksit ja laskentaperusteet kuvataan tarkemmin Linnut-vuosikirjan 2021 julkaisussa (Rajasärkkä ym. 2022).

Tarkkailussa ja tuloksissa huomioidaan tarkkailuajankohdan olosuhteet.

Linnuston seurannan toteuttajalla tulee olla Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastustoimiston myöntämä rengastuslupa.

4.9. Melumittaukset

Ympäristömelumittaukset tehdään Ympäristöministeriön ohjeen "1/1995 Ympäristömelun mittaaminen" mukaisesti. Melumittaustuloksia verrataan kaivoksen voimassa olevan ympäristöluvan mukaisiin melutason raja-arvoihin ja annetaan lausunto melutasosta ja melun luonteesta sekä kaivoshankkeen tuotantovaiheen melun leviämisestä mittauskohteisiin.

Melumittauksista tehdään mittausohjeen vaatimusten mukaiset melumittausraportit, joista esitetään mitaustulokset epävarmuustarkasteluineen.

Tarkempi mittaussuunnitelma toimitetaan viranomaisen hyväksyttäväksi hyvissä ajoin ennen mittauksia. Mittaussuunnitelman yhteydessä esitetään mittaajan pätevyystiedot.

5. Humuspitoiset järvet ja lammet (Satojärvi)

5.1. Kuvaus suojeluperusteesta

Satojärvi on matala ja humuspitoinen järvi, joka kuuluu luontotyyppiin humuspitoiset lammet ja järvet (3160). Luontotyyppin luonnontilaisuuden kannalta keskeisiä piirteitä ovat järvaltaan ja sen ranta-alueen rakenteellinen luonnontilaisuus (ei vesirakenteita, ruoppauksia, rantarakentamista, ojituksia, hakkuita), hyvä pohjan laatu (ei esim. liettymistä), luontainen vedenkorkeus ja sen vaihtelu, veden hyvä laatu (ei esim. ylimääräistä rehevöittävää, happamoittavaa ja kiintoainekuormitusta) ja luontotyyppille luonteenomainen lajisto. Luontotyyppi on hyvin yleinen ja Pohjois-Suomessa sen tila on hyvä.¹⁹

Luontotyyppiin vaikuttavia uhkia ovat rehevöityminen ja likaantuminen maa- ja metsätalouden (mukaan lukien ojitukset), turpeenoton, asutuksen ja teollisuuden aiheuttaman kuormituksen takia sekä säännösten ja vesi- ja rantarakentamisen vuoksi.²⁰

Natura-alueen käyttö- ja suunnitelma-asiakirjassa Satojärven suojeluperusteena on pienvedet, linnusto, lähteet ja lähdesuot. Vesipuidedirektiivitunnus on 65.893.1.006_001, laatuluokka puuttuu. Koitelaisen alueella vesistöä on noin 375 ha.²¹

Satojärvi sijoittuu kaivospiiriin läheisyyteen sen itäpuolella ja siihen saattaa kohdistua vaikutuksia valuma-alue muutoksen, pohjavesivaikutuksen tai pölyvaikutuksen kautta.

5.2. Suojeluperusteen tarkkailu ja nykytilanne

5.2.1. Valuma-alueen tarkkailu

Satojärveen tulevan veden laatu ja vesimäärä riippuu ylävirran puoleisten pienvaluma-alueiden tulovirtaamasta. Valuma-alueella tarkkaillaan pohjavesiä säännöllisillä pohjavesitarkkailulla sekä jatkuvatoimisilla mittauksilla Satojärven valuma-alueella.

Satojärven pinnankorkeutta mitataan Satojärven länsirannalta jatkuvatoimisella mittalaitteella. Satojärven pinnankorkeutta seurataan, jotta tiedetään, aiheuttaako kaivoksen toiminta vedenpinnan korkeuden alenemista Satojärvellä. Vedenkorkeuden seuranta toteutetaan EHP Environment Ltd (Mitta Oy) automaattisella mittalaitteistolla. Satojärveen laskevan luonnonojan virtaamamittaukset tehdään kesäaikaan vuodesta 2026 lähtien.

Satojärvi jäätyy talvisin pohjaan myöten ja vedenpinnan korkeustiedot eivät ole luotettavia jääpeitteisenä aikana. Vuonna 2025 kevään sulamiskauden vedenpinnan korkeuden maksimi saavutettiin toukokuun 17. päivä ja mitattu vedenkorkeus 223,17 mpy oli keskiarvojen yläpuolella. Heinäkuun alusta alkaen

¹⁹ Luontotyyppiesite 22.8.2025 (www.ymparisto.fi/Luontotyyppiesittelyt); Suomen yhteenveto 2025 luontotyyppiraportoinnista ja vertailu edelliseen 2019 raportointiin

²⁰ Luontotyyppiesite 22.8.2025 (www.ymparisto.fi/Luontotyyppiesittelyt); Suomen yhteenveto 2025 luontotyyppiraportoinnista ja vertailu edelliseen 2019 raportointiin

²¹ Vintilänkairan-Koitelaisen-Pomokairan Natura-alueiden hoito- ja käyttösuunnitelma, s. 18.

mittausaseman data ei ollut luotettavaa, pinnankorkeudeksi mitattiin useamman metrin korkeampia tuloksia loppuvuoden ajan. Satojärven pinnankorkeuden alenemista ei ole kumminkaan aineistossa havaittavissa, kesinä 2021 ja 2022 keskimääräinen pinnankorkeus oli 222,39 mpy kumpanakin vuonna, kesän 2023 keskiarvoksi saatiin tulos 222,53 mpy ja kesän 2024 222,55 mpy.

5.2.2. Pintavesilaadun tarkkailu

Satojärven ja siihen laskevan luonnonojan vedenlaatua seurataan pisteiltä KevS-3 ja KevS-2 huhti-, kesä-, heinä-, elo- ja lokakuussa. Näytteenoton yhteydessä pisteeltä KevS-3 otetaan näkösyvyys, jolla seurataan sameutta ja rehevyystasoa. KevS-3 osalta huhtikuun näytteenotto pyritään ajoittamaan siten, että se edustaa jääpeitteisen ajan loppupuolta.

Talvisin Satojärvi jäätyy osittain pohjaan ja järvessä vallitsee talviaikainen hapettomuus. Kesällä järvessä esiintyy leväkukintaa. Ravinnepitoisuuksien perusteella Satojärvi on rehevä ja humuspitoinen vesistö. Satojärven sulfaatti- ja kloridipitoisuudet ovat olleet tasaisen pieniä viime vuodet. Nikkelipitoisuudet ovat pysyneet Satojärvessä melko tasaisina viime vuodet, mutta Satojärveen laskevalla ojalla pitoisuudet ovat olleet nousussa vuodesta 2022 asti.

Satojärvi (KevS-3) on pinta-alaansa nähden erittäin matala. Järven vedenlaatua luonnehtii talviaikainen hapettomuus ja kesällä selvät leväkukinnat. Talvisin Satojärvi jäätyy osittain pohjaan saakka ja vapaata vettä on jään alla niukalti. Järven vedet laskevat Viivajoen kautta Moskujärviin ja edelleen Kitiseen. Humuksisuutta ja orgaanisten ainesten määrää kuvaavien suureiden perusteella (väri, sameus, kiintoaine, CODMn ja ammoniumtyppi) järvi on runsashumuksinen²².

Satojärven happitilanne oli sulan veden aikaan hyvä tai erinomainen (kyllästysprosentti >80 %). Talvella saturaatio laski alimmillaan loppukeväästä Satojärvellä tasolle 11 %, vastaavia saturaatioasteita on havaittu myös aikaisempina talvina.

Veden pH oli vuonna 2025 Satojärven välillä 6,8–7,6 (ka. 7,2). Satojärveen laskevan ojan (KevS-2) pH-arvot vaihtelivat välillä 6,8–7,3 (ka. 7,0), Rimpialueen (KevS-19) tulokset välillä 6,3–7,1 (ka. 6,7) Kaikkien pisteiden arvot olivat yhteneväisiä edellisiin tarkkailuvuosiin.

Ravinnepitoisuuksien (kokonaistyyppi ja –fosfori) pitoisuudet vaihtelivat eri pisteillä, kuten ovat tehneet myös aikaisempina vuosina. Vuosina 2022–2025 keskimääräiset kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet Satojärvellä Satojärvellä 1010->608->730->596 µg/l, ojapisteellä KevS-2 554->358->520->494 µg/l. Vertailun vuoksi ennen kaivostoiminnan aloitusta (1985–2005) läheiseltä ja samankaltaiselta Saiveljärveltä mitattiin kokonaistyyppiä keskimäärin 1057 µg/l.

Keskimääräisten kokonaisfosforipitoisuuksien kehitys on ollut vuosina 2022–2025 Satojärvellä olivat 41->49->59->42 µg/l, ojapisteellä KevS-2 24->13->40->21 µg/l ja rimpialueella vuosina 2023-2025 11->6,3->19 µg/l. Satojärven pitoisuudet viittaavat rehevään humuspitoiseen vesistöön.

Sähkönjohtavuudet olivat Satojärven suunnan pisteillä tavanomaisia. Ojapisteellä KevS-2 johtavuudet nousivat vuonna 2025 tasolle 12,8 mS/m vuoden 2024 tasolta 9,1 mS/m (vuonna 2023 johtavuus oli 14,1

²² Eurofins Ahma Oy. Kevitsan kaivoksen pintavesitarkkailu vuonna 2025.

mS/m). Itse järvellä vuoden keskimääräinen sähkönjohtavuus oli 8,0 mS/m (vuonna 2024 7,4 mS/m ja 2023 6,7 mS/m) ja rimpipisteellä KevS-19 3,1 mS/m.

Satojärvellä alkalimetallien (K, Ca, Mg ja Na) parametrit laskivat 2022/2023 ja järveen laskevalla ojalla vuonna 2024. Vuonna 2025 pitoisuudet taas pääsääntöisesti olivat nousussa, mutta myös pääsääntöisesti alle vuoden 2021 tulosten. Satojärvellä keskipitoisuuksien kehitys vuosina 2019–2025 on ollut K 0,7->1,0->1,1->1,1->1,0->0,9->0,8 mg/l, Ca 3,7->7,8->7,7->8,1->6,7->6,7->7,5 mg/l, Mg 2,3->4,2->4,1->4,6->3,7->3,8->4,6 mg/l ja Na 1,2->1,5->1,5->1,5-<1,3->1,3->1,5 mg/l.

Satojärvellä keskimääräiset nikkelin kokonaispitoisuudet ovat olleet vuosina 2019–2025 3,3->2,1->2,3->2,4->3,2->2,3->2,5 µg/l, liukoiset pitoisuudet 2,0->2,0->2,2->2,4->3,1->2,3->2,2 µg/l ja Satojärveen laskevalla ojalla vastaavasti 2,7->4,6->5,0->5,9->6,1->6,2->10,8 µg/l ja liukoiset 2,5->3,5->4,8->5,5->5,8->5,9->9,5 µg/l. Satojärvellä pitoisuudet ovat olleet melko tasaisia viime vuodet, laskevalla ojalla pitoisuudet ovat olleet vuodesta 2022 alkaen nousussa.

Vuoden 2025 keskipitoisuus sähkönjohtavuudelle pisteessä Kev-S3 oli 8 mS/m

Vuoden 2025 keskipitoisuus sulfaatile pisteessä Kev-S3 oli 2.6 mg/l

Vuoden 2025 keskipitoisuus klorodille pisteessä Kev-S3 oli 0,5 mg/l

Vuoden 2025 keskipitoisuus kokonaistyyppi pisteessä Kev-S3 oli 596 µg/l

Vuoden 2025 keskipitoisuus kokonaisfosfori pisteessä Kev-S3 oli 42 µg/l

Vuoden 2025 keskipitoisuus kokonaisnikkeli pisteessä Kev-S3 oli 2.5 µg/l

Vuoden 2025 keskipitoisuus magnaani pisteessä Kev-S3 oli 182 µg/l

Vuoden 2025 keskipitoisuus rauta pisteessä Kev-S3 oli 1826 µg/l

Vuoden 2025 keskipitoisuus natrium pisteessä Kev-S3 oli 1.5 mg/l

5.2.3. Laskeumatarkkailu

Suurimmat yksittäiset pitoisuudet Satojärven ja siihen laskevan ojan pisteillä on mitattu pääsääntöisesti huhti-toukokuun kierroksilla. Satojärven yläpuolisen valuma-alueen turpeista vapautuu kevätikaan turpeeseen sitoutuneita ravinteita ja metalleja vesiin, kun turve on ollut kuivuneessa tilassa. Pitoisuuksien taustalla on arvioitu olleen myös kaivosalueelta kantautuva laskeuma, joka päättyy sulamiskaudella vesistöihin.

Pölylaskeumatarkkailulla tarkastellaan kaivoksen ympäristöön laskeutuvaa pölyä (kiintoainetta ja metalleja). Vuoden 2025 laskeumatarkkailutulosten mukaan pH ja sähkönjohtavuus vaihteli 5,4-7,4 tasolla. Kiintoainelaskeumat vaihtelivat vuoden 2025 kierroksilla välillä 0,02 (määritysraja)–32,4 g/m²/kk, pääsääntöisesti laskeumat olivat alle 2 g/m²/kk. Suurimmat ja muista vuoden kierroksista poikkeavat kokonaislaskeumat (13,4–32,4 g/m²/kk) mitattiin heinäkuun keräysjaksoilta tarkkailupisteiltä KevD-0, KevD-1, KevD-3, KevD-12 ja KevD-13, laskeuman ollessa käytännössä kokonaisuudessaan (92–100 %) orgaanista alkuperää (hyönteisiä). Epäorgaanisen laskeuman määrät vaihtelivat välillä 0,02 (määritysraja)–2,68 g/m²/kk. Eniten

epäorgaanista laskeumaa havaittiin aikaisempien vuosien tapaan kaivosalueen itäpuolen pisteeltä KevD-2, jolle laskeumaa kantautuu vallitsevien tuulensuuntien mukaisesti Satojärvelle.²³

Pölyn vaikutuksia tutkitaan lisäksi bioindikaattoritutkimuksilla. Myös vuosittaisella viitasammakkoseurannalla seurataan kaivoksen aiheuttamia pölyvaikutuksia kaivoksesta Natura-alueeseen päin. Lupposeurannasta saadaan myös tietoa ilmanlaadun ja pölyn vaikutuksista Natura-alueelle päin.

5.2.4. Sedimenttitutkimukset

Satojärvessä toteutetaan sedimenttitarkkailu kertaluontoisena selvityksenä ennen kaivostoiminnan päättymistä (ennen vuotta 2034). Näytteenottosuunnitelma hyväksytetään valvontaviranomaisella ennen mitauksia.

5.2.5. Biologinen tarkkailu

Kevitsan kaivoksen ympäristötarkkailussa on seurattu Satojärven kasviplanktonia vuosina 2010, 2012, 2015, 2018, 2021, 2024. Tutkimus toteutetaan seuraavan kerran vuonna 2027 ja siitä edelleen kolmen vuoden välein. Kasviplanktonitutkimuksen mukaan vuonna 2024 Satojärven kasviplanktonin ekologisen tilan luokittelumuuttujista TPI sijoittui erinomaiseen, ja haitallisten sinilevien osuus, a-klorofyllipitoisuus ja kasviplanktonin kokonaisbiomassa hyvään.²⁴

Satojärven vesikasvillisuutta ei aiemmin ole seurattu. Satojärven vesikasvillisuustarkkailun aloittamiseksi Satojärvellä tehdään vuonna 2026 vesikasvillisuuskartoitus, jonka tavoitteena on selvittää järvessä esiintyvän lajiston yleispiirteitä. Kasvillisuuskartoitus toimii lähtötietona, jonka jälkeen vesikasvillisuuden tarkkailua jatketaan viiden vuoden välein pitkän aikavälin vaikutusten seuraamiseksi.

Vuodesta 2027 lähtien kalojen metallipitoisuuden tarkkailu aloitetaan Satojärvellä. Tulokset kalojen metallipitoisuudesta tallennetaan ympäristöhallinnon kertymärekisteriin (KERTY).

5.2.6. Kasvillisuuslinjatarkkailu

Kevitsan kaivoksen toiminnan kasvillisuusvaikutuksia seurataan kasviruuduilta neljältä linjalta, jotka sijaitsevat osittain tai kokonaan Koitelaisen Natura-alueella, Satojärven pohjoispuolella. Kolme linjoista sijoittuu Satojärven alueelle ja niiden läheisiä pohjavesiä tarkkaillaan pohjavesitarkkailulla. Näytealoilla tehdään myös suojeluperusteluontotyyppien kartoitus ja tulokset raportoidaan osana Natura-alueen seurannan tuloksia seuraavan kerran 2028.

5.2.7. Linnusto

Satojärven linnustoa tarkkaillaan vuosittain. Lisäksi linnustoon vaikuttavia melumittauksia suoritetaan kolmen vuoden välein pesimäaikana. Vuoden 2025 linnustoseurannan tulokset osoittivat, että Satojärven linnusto oli sekä lajimäärältään että runsaudeltaan vahva ja seurantahistorian parhaalla tasolla.

²³ Eurofins Ahma Oy. Pölylaskeumatarkkailu 2025.

²⁴ KVVY Tutkimus Oy 2025 Tutkimusraportti 3.5.2025 Kevitsan kaivoksen alue. Kasviplanktonitarkkailu vuonna 2024.

6. Pikkujoet ja purot (Satojärveen laskeva oja/puro)

6.1. Kuvaus suojeluperusteesta

Luontotyyppiin pikkujoet ja purot (3260) kuuluvia vesistöjä on runsaasti Natura-alueella, ja kaivoksen läheisyyteen niistä sijoittuu ainoastaan oja/puro, joka laskee Satojärveen sen pohjoispuolelta. Ojan/puron pituus on noin 700 metriä ja se saa alkunsa Satovaaran ja Kevitsanvaaran alueelta.

Satojärveen laskevassa ojassa/purossa on havaittu nikkelipitoisuuden nousua, lisäksi siihen voivat vaikuttaa muutokset pinta- ja pohjavesissä sekä pölyn mukana kulkeutuvat haitta-aineet. Myös Satojärven yläpuolisen valuma-alueen turpeista vapautuu kevätaikaan turpeeseen sitoutuneita ravinteita ja metalleja vesiin, kun turve on ollut kuivuneessa tilassa. Uoman kasvillisuutta tai virtaamaa ei ole tarkkailtu.

6.2. Suojeluperusteen tarkkailu ja nykytilanne

6.2.1. Virtaaman tarkkailu

Satojärveen tulevan veden laatu ja vesimäärä riippuu ylävirran puoleisten pienväluma-alueiden tulovirtaamasta. Valuma-alueella tarkkaillaan pohjavesiä säännöllisillä pohjavesitarkkailulla sekä jatkuvatoimisilla mittauksilla Satojärven valuma-alueella.

Satojärveen laskeva oja kerää vetensä ympäröiviltä suoalueilta, ja mikäli näiden alueiden vesitaloudessa tapahtuu muutoksia, nämä muutokset näkyvät myös ojan virtaamassa. Tämän vuoksi osana muuta ojan tarkkailua tehdään jatkossa virtaamamittaus esim. siivikolla. Natura-alueelle ei ole mahdollista rakentaa mittapatoa. Ojan virtaamamittaus tehdään yhdessä muun ojaan liittyvän tarkkailun kanssa kesäaikana (kesä-elokuussa) kerran kuukaudessa.

Kaivosyhtiö ehdottaa virtaamamittausten lisäystä Satojärveen laskevan luonnonojan tarkkailuun (KevS-2). Virtaamamittaukset tehtäisiin kesäaikaan alkaen vuodesta 2026.

6.2.2. Pintavesilaaduntarkkailu

Satojärveen laskevan luonnonojan vedenlaatua seurataan pisteeltä KevS-2 huhti-, kesä-, heinä-, elo- ja lokakuussa. Keväällä 2023 tarkkailuun lisättiin piste KevS-19, joka sijaitsee Satojärven pohjois-/luoteispuolella, kaivosalueen välissä olevalla rimpialueella. Näytteitä tältä pisteeltä haetaan huhti-lokakuun välisenä aikana. Pohjoisen rimpialueen tarkkailun avulla voidaan havainnoida rimpialueen veden laatua ja sen mahdollista vaikutusta Satojärveen ja siihen laskevaan luonnonojaan.

Satojärveen laskevan ojan happitilanne ei noussut syksyllä välttävää tasoa (63 %) korkeammalle, mikä on ojalle tyypillistä. Vuoden aikana happisaturaatioaste vaihteli tällä pisteellä välillä 17–63 % ja keskiarvo oli 37 %, mikä oli yhteneväinen aikaisempiin tarkkailuvuosiin.²⁵

²⁵ Eurofins Ahma Oy. Kevitsan kaivoksen pintavesitarkkailu vuonna 2025.

Satojärveen laskevalla ojalla vuoden keskipitoisuudet ovat olleet K 1,3->1,2->1,2->1,5->2,2->1,2->1,6 mg/l, Ca 13->13->11->16->16->9,7->13,7 mg/l, Mg 5,2->5,1->4,7->7,1->7,6->4,6->7,0 mg/l ja Na 1,6->1,4->1,4->1,9->1,7->1,2->1,6 mg/l.

Vuonna 2025 Satojärveen laskevan ojan (KevS-2) pH-arvot vaihtelivat välillä 6,8–7,3 (ka. 7,0) ja rimpialueen (KevS-19) tulokset välillä 6,3–7,1 (ka. 6,7). Kaikkien pisteiden arvot olivat yhteneväisiä edellisiin tarkkailuvuosiin.

Ravinnepitoisuuksien (kokonaistyyppi ja –fosfori) pitoisuudet vaihtelivat eri pisteillä, kuten ovat tehneet myös aikaisempina vuosina. Vuosina 2022–2025 keskimääräiset kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet oja-pisteellä KevS-2 554->358->520->494 µg/l. Vertailun vuoksi ennen kaivostoiminnan aloitusta (1985–2005) läheiseltä ja samankaltaiselta Saiveljärveltä mitattiin kokonaistyyppiä keskimäärin 1057 µg/l.

Keskimääräisten kokonaisfosforipitoisuuksien kehitys on ollut vuosina 2022–2025 ojapisteellä KevS-2 24->13->40->21 µg/l ja rimpialueella vuosina 2023–2025 11->6,3->19 µg/l.

Sähkönjohtavuudet olivat Satojärven suunnan pisteillä tavanomaisia. Ojapisteellä KevS-2 johtavuudet nousivat vuonna 2025 tasolle 12,8 mS/m vuoden 2024 tasolta 9,1 mS/m (vuonna 2023 johtavuus oli 14,1 mS/m) ja rimpipisteellä KevS-19 3,1 mS/m.

Alkalimetallien (K, Ca, Mg ja Na) parametrit laskivat 2022/2023 Satojärveen laskevalla ojalla vuonna 2024. Vuonna 2025 pitoisuudet taas pääsääntöisesti olivat nousussa, mutta myös pääsääntöisesti alle vuoden 2021 tulosten.

Keskimääräiset nikkelin kokonaispitoisuudet ovat olleet vuosina 2019–2025 Satojärveen laskevalla ojalla 2,7->4,6->5,0->5,9->6,1->6,2->10,8 µg/l ja liukoiset 2,5->3,5->4,8->5,5->5,8->5,9->9,5 µg/l. Pitoisuudet Satojärveen laskevalla ojalla ovat olleet vuodesta 2022 alkaen nousussa.

Satojärven pohjoispuolella sijaitsevalla tarkkailupisteellä (KevS-19) on havaittu nikkeliä jonkin verran tarkkailun aikana. Kokonaispitoisuudet vaihtelivat vuonna 2025 välillä 12–20 µg/l (vuonna 2024 12–15 µg/l ja 2023 10–22 µg/l) ja liukoiset pitoisuudet välillä 9,9–20 µg/l (vuonna 2024 11–16 µg/l ja 2023 10–20 µg/l). Biosaatavuuden nikkelin vuosikeskiarvo nousi hieman vuosien 2023 ja 2024 tuloksesta 1,8 µg/l vuonna 2025 tulokseen 2,0 µg/l.

Rimpipisteeltä KevS-19 pitoisuudet ovat olleet pieniä läpi tarkkailun, kaliumin keskipitoisuudet alle määrittysrajan (0,5 mg/l), kalsiumia noin 2,0 mg/l, magnesiumia noin 2,0 mg/l ja natriumia noin 0,7 mg/l.

Vuoden keskipitoisuus sulfaatille vuonna 2025 KevS-19 oli 1,3 mg/l ja KevS-2 2.6 mg/l.

Vuoden keskipitoisuus sähkönjohtavuus vuonna 2025 KevS-19 oli 3.1 mS/m ja KevS-2 12mS/m.

Vuoden keskipitoisuus kloridi vuonna 2025 KevS-19 oli 0,3 mg/l ja KevS-2 0,9 mg/l.

Vuoden keskipitoisuus kokonaistyyppi vuonna 2025 KevS-19 oli 490ug/l ja KevS-2 494 µg/l.

Vuoden keskipitoisuus kokonaisfosfori vuonna 2025 KevS-19 oli 19 ug/l ja KevS-2 21 µg/l.

Vuoden keskipitoisuus kokonaisnikkeli vuonna 2025 KevS-19 oli 15 ug/5 ja KevS-2 11 µg/l.

Vuoden keskipitoisuus kokonaismagnaani vuonna 2025 KevS-19 oli 8.1 ug/5 ja KevS-2 501 µg/l.

Vuoden keskipitoisuus rauta vuonna 2025 KevS-19 oli 437 ug/5 ja KevS-2 2726 µg/l.

Vuoden keskipitoisuus natrium vuonna 2025 KevS-19 oli 0,7 mg/l ja KevS-2 1,6 mg/l.

7. Aapasuot, letot, metsäluhta

7.1. Kuvaus suojeluperusteesta

Aapasuot ovat yleensä laajoja, monista suotyypeistä koostuvia suokokonaisuuksia. Suon keskusta ei kohoa ympäröiviä mineraalimaita ylemmäksi ja suoalueen keskiosien kasvillisuus saa vettä ja ravinteita ympäröiviltä mineraalimailta vähintäänkin kevättulvien mukana (minerotrofia, vrt. 'keidassuot'). Aapasuon luonnontilaisuuden kannalta keskeisiä tekijöitä ovat suoyhdistymän rakenteellinen eheys, jota vähentävät ojitukset ja yhdistymään kohdistunut muu maankäyttö, luontainen vesitalous (suolle tulevien vesien määrä, laatu ja virtaukset) ja turpeenmuodostus, luonnontilainen mätäs- ja märkäpintojen vaihtelu, puustorakenteen luonnontilaisuus ja suokasvillisuuden vallitsevuus.²⁶

Letot ovat muodostuneet runsasravinteiselle kalkkipitoiselle paikalle. Lettojen luonnontilaisuuden kannalta keskeisiä piirteitä ovat ojitamattomuus, vesitalouden ja turpeenmuodostuksen häiriintymättömyys, lettoisuutta ilmentävän lajiston esiintyminen ja alatyypin mukaan avoimuus tai puustorakenteen luonnon tilaisuus. Lettojen luonnontilaa voi heikentää ojitukset ja pohjaveden otto.²⁷

Metsäluhdat ovat ohutturpeisia puustoisia soita, joille on luonteenomaista pintavesien eli puro-, joki- tai järveden pysyvä tai pitkäaikainen vaikutus. Ojitukset, vesirakentaminen, vesien säännöstely, purojen perkaukset, metsätaloustoimet ja rakentaminen ovat vähentäneet luontotyyppin määrää ja heikentäneet sen luonnontilaa. Myös esiintymän ulkopuoliset hakkuut voivat muuttaa luontotyyppin tasaista ja kosteaa pienilmastoa.²⁸

Luontotyypppeihin voi kohdistua vaikutuksia kaivoksesta hydrologisina muutoksina, pintavesivaikutuksina sekä pöly- ja kiintoainelaskeumasta tai moreeninajon liikenteestä lähinnä pölyvaikutuksina.

Huutamoapa

Huutamoapa sijaitsee Koitelaisen Natura-alueen länsiosassa ja muodostaa laajan, pääosin luonnontilaisen aapasuokokonaisuuden, jota luonnehtivat laajat rimpipinnat, mätäs- ja märät nevat sekä voimakas lettoisuus. Alueella esiintyy useita Natura-luontotyypppejä, joista keskeisimpiä ovat aapasuot (7310), letot (7230), lähde- ja lähdesuot (7160) sekä puustoiset suot (91D0). Rakenteellisesti Huutamoapa on mosaiikkimainen: pohjoisosat ovat voimakkaasti lettoisia sisältäen koivu- ja rimpilettoja, keskiosissa korostuvat rimpiset ja lettoiset yhdistelmät sekä lyhytkorsirämeet, kun taas eteläosat muodostuvat laajoista mesotrofisista ja ruopparimpisistä rimpinevoista, ja reuna-alueilla esiintyy rahkarämeiden ja lettorämeiden vuorottelua.

²⁶ [Lajiesittely](#) Suomen ympäristökeskus 10.2.2023 Aapasuot 7310.

²⁷ [Luontotyyppiesite](#) suomen ympäristökeskus koodi 7230 Letot 26.8.2025.

²⁸ [9080_Metsäluhdat_0.pdf](#) Suomen ympäristökeskus 1.9.2023 koodi 9080 metsäluhdat.

Alueen hydrologia on pääosin luonnontilainen, ja suot ovat monin paikoin hyvin märkiä, mikä ylläpitää vaatelaa ja ravinteisuudeltaan vaihtelevan suolajiston esiintymistä.²⁹

Huutamoapaan nähden kaivosvaikutuksia voi syntyä hydrologisista muutoksista sekä pöylaskeumasta. Moreeni/soranottoalueen Mr10 itäpuolella lähimmillään 110 metrin etäisyydellä on Koitelaisen Natura-alueella sijaitseva Huutamoapa. Metsäojitukset ovat kuivattaneet paikoitellen metsäalueen ja Koitelaisen Natura-alueen vaihettumisvyöhykkeessä olevia alueita, joka näkyy paikoitellen mm. metsäkortteen runsaana suoalueille siirryttäessä.³⁰

Satojärven ympäristö

Satojärven alue edustaa aapasuokokonaisuutta, jossa korostuvat lettoiset ja rimpiset suot sekä lähteiset elinympäristöt. Keskeisiä Natura-luontotyyppisiä alueella ovat letot (pääosin rimpisiä lettoja ja osin lähteisyyttä ilmentäviä lettoja), lähteet ja lähdesuot (meso-eutrofisia lähteikköjä), aapasuot (rimpinevat ja sara-nevat) sekä lisäksi paikoin puustoiset suot. Satojärven alue on luontotyyppien osalta edustava ja monipuolinen, erityisesti lettojen ja lähteisten elinympäristöjen vuoksi.³¹ Satojärven laskevan ojan ympäristössä on yksi metsäluhta ojan molemmiin puoliin.³²

Satojärven ympäristöön nähden kaivostoiminnan vaikutuksia voi syntyä hydrologisista muutoksista, pintavesivaikutuksista, pöly- ja kiintoainelaskeumasta sekä melusta. Laskeuma ja meluvaikutuksia voi syntyä lisäksi moreeninottoalue Mr17 liittyen.

Rimpiaapa, Mätäsaapa

Rimpiaavalla on aapasuita ja luonnonmetsiä sekä päällekkäisinä luontotyyppinä aapasuoalueilla lettoja ja puustoisia soita. Alueella ei ole aiemmin tehty tarkkailua. Alueen länsipuolelle sijoittuu moreeninottoalue Mr18 (lähinnä Mätäsaapa) ja eteläpuolelle moreeninottoalue Mr21. Alueille liikennöidään hiekkapäälysteistä tietä pitkin, joka rajoittuu Natura-alueeseen. Rimpiaavalle voi kohdistua hankkeesta lähinnä pölyvaikutusta.

7.2. Suojeluperusteen tarkkailu ja nykytilanne

7.2.1. Huutamoapaan tarkkailu

Kasvillisuuslinja 1 sijoittuu Huutamoapaalle pohjois-eteläsuunnassa. Alueen pohjaveden tarkkailupisteiden (KevG-1, KevG-2, KevG-3, KevG-4, KevG-5, KevG-10* ja KevG-55) pohjavesikemian tarkkailun tulokset ovat olleet tavanomaisia läpi tarkkailun, eikä keskeisissä parametreissa muutoksia ole havaittavissa. Pohjaveden pinnankorkeudet olivat sivukivialueen tarkkailupisteiden osalta tavanomaisia, luontaisten vaihteluiden rajoissa. Sivukivialueelle läjitetyt sivukivet ja sitä kautta lisääntynyt hydrostaattinen paine ei ole nähtävissä

²⁹AFRY Finland Oy. Kevitsan kaivoksen louhintavaihe 5. Luontoselvitysraportti 9.10.2024; Envineer Oy. Koitelaisen Natura-alueen luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset 2024. 16.12.2024.

³⁰ Envineer Oy 17.2.2022. Moreenialueiden luontoselvitysraportti 2021. Envineer Oy Pomokairan ja Koitelaisen Natura-arviointi 23.3.2022

³¹ Envineer Oy. Koitelaisen Natura-alueen luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset 2024. 16.12.2024.

³² AFRY Finland Oy Kevitsan kaivoksen Natura-arviointi 5.12.2025.

pinnankorkeuksien tuloksissa. Aikaisempina vuosina havaittu pieni pinnankorkeuksien laskeva suuntaus meluvallin alueella näyttäisi loppuneen.³³

Huutamoaavalla sijaitsee kasvillisuuslinja 1. Kasvillisuusseurannan tulosten perusteella kasvillisuuden peittävyysissä on tapahtunut laskua, mutta tämän ei voi sanoa johtuvan kaivoksen toiminnoista, sillä pohjavesitulosten ohella peittävyysien laskua on havaittu tapahtuneen kaikissa kasvillisuuden kerroksissa, eli myös niissä, jotka hyötyisivät kuivumisesta. Myös ruutukohtaiset Shannon-Weaverin indeksit vaihtelevat seurantavuosien välillä, eikä vaihtelun suunta ole ollut säännönmukainen.

7.2.2. Satojärven ympäristön tarkkailu

Satojärven pohjoispuolelle sijoittuu kolme kasvillisuuslinjaa, joista linja 4 sijoittuu Natura-alueelle kokonaisuudessaan. Linjalla 2 näytealoja on yhteensä 73 kpl ja näistä Natura-alueelle sijoittuvat näytealat 51-73. Kasvillisuuslinjalla 3 näytealoja on yhteensä 36 kpl ja näistä Natura-alueelle sijoittuvat näytealat 9-36. Kasvillisuusseurannan perusteella linjalla 2 on ollut peittävyysien laskua, kun taas linjalla 3 tätä ei ole havaittavissa. Myöskään linjalla 4 muutoksia ei ole tapahtunut.

KevG-11 ja KevG-12 sijaitsevat meluvallin itäpuolella ja niiden tarkoituksena on seurata avolouhoksen ja meluvallin vaikutusta pohjaveden pintaan Satojärven suuntaan. KevG-11 on ollut heikkotuottoinen alusta lähtien ja käytännössä kuiva vuodesta 2014, eikä siitä ole saatu edustavia tuloksia viime vuosina.

KevG-12:ssa havaittiin pinnankorkeuden lievää laskua vuosina 2016–2019, mutta sen jälkeen taso on vakiintunut (2020–2025). Kokonaisvaihtelu on ollut alle metrin ja siten luontaisen vaihtelun tasolla. Pohjaveden pinnankorkeus ei osoita avolouhoksen aiheuttamaa alentumista eikä meluvallin aiheuttamaa nousua.

Pohjaveden laadussa keskeiset parametrit (sähkönjohtavuus ja nikkeli) ovat olleet laskussa viime vuosina. KevG-72 asennettiin vuonna 2022 korvaamaan tuhoutunut putki KevG-27. Se sijaitsee KevG-12:n ja KevG-55:n välissä. Vesi on ollut sameaa (14–1000 FTU), mikä näkyy mm. kohonneina mangaanipitoisuuksina, mutta muuten pitoisuudet ovat maltillisia (esim. sulfaatti ~4,4 mg/l ja nikkeli ~22 µg/l vuonna 2025). 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.³⁴

Jatkuvatoimiset pohjavesien havaintokaivot KevG-12, KevG-55, KevG-72 ja KevG-73K osoittavat eri suuruista kausivaihtelua. Vuoden ylimmät ja alimmat pohjavesipinnat ovat pysyneet samoilla tasoilla jatkuvan seurannan ajan. Kevätsulannan aikaiset pohjavesipinnat ovat lähellä maanpintaa. Kevätsulannan ajankohta vaihtelee vuosittain. Loppupalven alimmat pinnat ovat noin 1,5 m syvyydellä maanpinnasta (KevG-73K noin 3,3 m). Kaivo KevG-55 on paineellinen eli alueella purkautuu pohjavettä.

7.2.3. Rimpiaavan tarkkailu

Rimpiaavalla ei ole aiemmin tehty kasvillisuuden seurantaa, eikä alueella ole ollut pohjavesiputkia. Nyt Rimpiaavalle on ehdotettu kontrollilinjaa (kasvillisuuslinja) sekä pohjavesien tarkkailupistettä.

³³ Eurofins Ahma Oy. Kevitsan kaivoksen pohjavesien tarkkailun vuosiyhteenveto 2025, s. 7, 8, 57.

³⁴ Eurofins Ahma Oy. Kevitsan kaivoksen pohjavesien tarkkailun vuosiyhteenveto 2025 s. 7, 8, 14, 57.

7.2.4. Laskeumatarkkailu

Pölylaskeumatarkkailussa tarkastellaan kaivoksen ympäristöön laskeutuvaa pölyä (kiintoainetta ja metalleja). Vuoden 2025 laskeumatarkkailutulosten mukaan pH ja sähkönjohtavuus vaihteli 5,4-7,4 tasolla. Kiintoainelaskeumat vaihtelivat vuoden 2025 kierroksilla välillä 0,02 (määritysraja)–32,4 g/m²/kk, pääsääntöisesti laskeumat olivat alle 2 g/m²/kk. Suurimmat ja muista vuoden kierroksista poikkeavat kokonaislaskeumat (13,4–32,4 g/m²/kk) mitattiin heinäkuun keräysjaksoilta tarkkailupisteiltä KevD-0, KevD-1, KevD-3, KevD-12 ja KevD-13, laskeuman ollessa käytännössä kokonaisuudessaan (92–100 %) orgaanista alkuperää (hyönteisiä). Epäorgaanisen laskeuman määrät vaihtelivat välillä 0,02(määritysraja)-2,68 g/m²/kk. Eniten epäorgaanista laskeumaa havaittiin aikaisempien vuosien tapaan kaivosalueen itäpuolen pisteeltä KevD-2, jolle laskeumaa kantautuu vallitsevien tuulensuuntien mukaisesti. 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.³⁵

7.2.5. Bioindikaattorit

Näytealoilla 4, 5, 6, 7 ja 8 humuksen osalta pitoisuudet pääosin lähellä keskiarvotasoa tai sitä pienempiä, sammalen osalta metallipitoisuudet pääosin alle tai lähellä keskiarvoa, kekokuurahaisten osalta keskimääräisiä pitoisuuksia, marjat (puolukka, mustikka) pitoisuudet pääosin normaalilla tasolla, männynneulaset metallipitoisuudet pääosin keskiarvon tasolla.³⁶

8. Kiiltosirppisammal

8.1. Kuvaus suojeluperusteesta

Kiiltosirppisammal (*Hamatocaulis vernicosus*) kasvaa emäksisillä ja rautapitoisilla lettosuoalueilla. Laji esiintyy runsaimmillaan rimpisillä koivulettoilla sekä meso-eutrofisilla rimpinevoilla. Ensisijainen elinympäristö on letot. Toissijaisia ovat lähteiköt, rehevät nevat ja niittyrrannat. Uhkatekijöitä ovat ojitus ja turpeenotto, vesirakentaminen sekä rakentaminen maalla.

Luokitukseen johtaneet kriteerit ovat suppea esiintymisalue ja taantuminen, esiintymisen voimakas pirstoutuminen tai erittäin suuret kannanvaihtelut. Laji on koko maassa rauhoitettu kasvilaji (LSA 2023/1066, liite 3) ja EU:n luontodirektiivin liite II, Suomen Natura-lajit (2019 NT - silmälläpidettävät).

Kiiltosirppisammalta on havaittu kasvillisuuslinjoilla 2 ja 3 (Satojärven pohjoispuoli) Lisäksi lajia on kartoitettu erikseen vuonna 2025 (AFRY 2025) mm. Satojärven pohjoispuolella ja Huutamoaavan eteläosassa. Kartoituksia jatketaan Satojärven pohjoispuolella kesällä 2026. Kiiltosirppisammalta esiintyy myös Rimpiaavalla ja Natura-alueen ulkopuolella.

Kiiltosirppisammalkasvustot voivat altistua pohjavesi- ja pölyvaikutuksille.

³⁵ Eurofins Ahma Oy. Pölylaskeumatarkkailu 2025.

³⁶ Eurofins Ahma Oy 26.2.2025. Bioindikaattoriselvitykset 2024.

8.2. Suojeluperusteen tarkkailu ja nykytilanne

8.2.1. Lajiseuranta

Kaivoksen lähellä sijaitsevilla Huutamoavalla ja Satojärven pohjoispuolella sijaitsevilla soilla on tehty runsaasti havaintoja kiiltosirppisammalesta eri kartoitusten yhteydessä. Lajiseurantana seurataan kiiltosirppisammalten tarkkailuna koealoilla esiintymisen peittävyttä. Tarkkailussa otetaan huomioon lajin kannalta suotuisat kasvuolosuhteet ja olosuhteiden pysyvyys. Kartoituksia jatketaan Satojärven pohjoispuolella kesällä 2026.

8.2.2. Pohjavesitarkkailu

Huutamoavaan suunta

Alueen pohjaveden tarkkailupisteiden (KevG-1, KevG-2, KevG-3, KevG-4, KevG-5, KevG-10* ja KevG-55) pohjavesikemian tarkkailun tulokset ovat olleet tavanomaisia läpi tarkkailun, eikä keskeisissä parametreissa muutoksia ole havaittavissa. Pohjaveden pinnankorkeudet olivat sivukivialueen tarkkailupisteiden osalta tavanomaisia, luontaisten vaihteluiden rajoissa. Sivukivialueelle läjitetyt sivukivet ja sitä kautta lisääntynyt hydrostaattinen paine ei ole nähtävissä pinnankorkeuksien tuloksissa. Aikaisempina vuosina havaittu pieni pinnankorkeuksien laskeva suuntaus meluvallin alueella näyttäisi loppuneen.³⁷

Satojärven suunta

KevG-11 ja KevG-12 sijaitsevat meluvallin itäpuolella ja niiden tarkoituksena on seurata avolouhoksen ja meluvallin vaikutusta pohjaveden pintaan Satojärven suuntaan. KevG-11 on ollut heikkotuottoinen alusta lähtien ja käytännössä kuiva vuodesta 2014, eikä siitä ole saatu edustavia tuloksia viime vuosina.

KevG-12:ssa havaittiin pinnankorkeuden lievää laskua vuosina 2016–2019, mutta sen jälkeen taso on vakiintunut (2020–2025). Kokonaisvaihtelu on ollut alle metrin ja siten luontaisen vaihtelun tasolla. Pohjaveden pinnankorkeus ei osoita avolouhoksen aiheuttamaa alentumista eikä meluvallin aiheuttamaa nousua. Myös veden laadussa keskeiset parametrit (sähköjohtavuus ja nikkeli) ovat olleet laskussa viime vuosina. KevG-72 asennettiin vuonna 2022 korvaamaan tuhoutunut putki KevG-27. Se sijaitsee KevG-12:n ja KevG-55:n välissä. Vesi on ollut sameaa (14–1000 FTU), mikä näkyy mm. kohonneina mangaanipitoisuuksina, mutta muuten pitoisuudet ovat maltillisia (esim. sulfaatti ~4,4 mg/l ja nikkeli ~22 µg/l vuonna 2025). 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.³⁸

Jatkuvatoimiset havaintokaivot KevG-12, KevG-55, KevG-72 ja KevG-73K osoittavat eri suuruista kausivaihtelua. Vuoden ylimmät ja alimmat pohjavesipinnat ovat pysyneet samoilla tasoilla jatkuvan seurannan ajan. Kevätsulannan aikaiset pohjavesipinnat ovat lähellä maanpintaa. Kevätsulannan ajankohta vaihtelee vuosittain. Lopputalven alimmat pinnat ovat noin 1,5 m syvyydellä maanpinnasta (KevG-73K noin 3,3 m). Kaivo KevG-55 on paineellinen eli alueella purkautuu pohjavettä.

³⁷ Eurofins Ahma Oy. Kevitsan kaivoksen pohjavesien tarkkailun vuosiyhteenveto 2025, s. 7, 8, 57.

³⁸ Eurofins Ahma Oy. Kevitsan kaivoksen pohjavesien tarkkailun vuosiyhteenveto 2025 s. 7, 8, 14, 57.

8.2.3. Kasvillisuuslinjat

Huutamoapa

Kasvillisuuslinja 1 sijoittuu Huutamoavalle pohjois-eteläsuunnassa. Kasvillisuus seurannan tulosten perusteella kasvillisuuden peittävyyksissä on tapahtunut laskua, mutta tämän ei voi sanoa johtuvan kaivoksen toiminnoista, sillä pohjavesitulosten ohella peittävyysien laskua on havaittu tapahtuneen kaikissa kasvillisuuden kerroksissa, eli myös niissä, jotka hyötyisivät kuivumisesta. Myös ruutukohtaiset Shannon-Weaverin indeksit vaihtelevat seurantavuosien välillä, eikä vaihtelun suunta ole ollut säännönmukainen.

Satojärven ympäristö

Satojärven pohjoispuolelle sijoittuu kolme kasvillisuuslinjaa, joista linja 4 sijoittuu Natura-alueelle kokonaisuudessaan. Linjalla 2 näytealoja on yhteensä 73 kpl ja näistä Natura-alueelle sijoittuvat näytealat 51-73. Kasvillisuuslinjalla 3 näytealoja on yhteensä 36 kpl ja näistä Natura-alueelle sijoittuvat näytealat 9-36. Kasvillisuus seurannan perusteella linjalla 2 on ollut peittävyysien laskua, kun taas linjalla 3 tätä ei ole havaittavissa. Myöskään linjalla 4 muutoksia ei ole tapahtunut.

8.2.4. Laskeumatarkkailu

Pölylaskeumatarkkailussa tarkastellaan kaivoksen ympäristöön laskeutuvaa pölyä (kiintoainetta ja metalleja). Vuoden 2025 laskeumatarkkailutulosten mukaan pH ja sähkönjohtavuus vaihteli 5,4-7,4 tasolla. Kiintoainelaskeumat vaihtelivat vuoden 2025 kierroksilla välillä 0,02(määritysraja)-32,4 g/m²/kk, pääsääntöisesti laskeumat olivat alle 2 g/m²/kk. Suurimmat ja muista vuoden kierroksista poikkeavat kokonaislaskeumat (13,4-32,4 g/m²/kk) mitattiin heinäkuun keräysjaksoilta tarkkailupisteiltä KevD-0, KevD-1, KevD-3, KevD-12 ja KevD-13, laskeuman ollessa käytännössä kokonaisuudessaan (92-100 %) orgaanista alkuperää (hyönteisiä). Epäorgaanisen laskeuman määrät vaihtelivat välillä 0,02(määritysraja)-2,68 g/m²/kk. Eniten epäorgaanista laskeumaa havaittiin aikaisempien vuosien tapaan kaivosalueen itäpuolen pisteeltä KevD-2, jolle laskeumaa kantautuu vallitsevien tuulensuuntien mukaisesti. 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.³⁹

Metallilaskeumat ovat tarkkailun perusteella alhaisia tai alle määritystasojen. Laskeumalla ei ole todennäköisesti merkittävää suoraa vaikutusta lajiin.

8.2.5. Bioindikaattorit

Näytealoilla 4, 5, 6, 7 ja 8 humuksen osalta pitoisuudet pääosin lähellä keskiarvotasoa tai sitä pienempiä, sammalen osalta metallipitoisuudet pääosin alle tai lähellä keskiarvoa, kekemuurahaisten osalta keskimääräisiä pitoisuuksia, marjat (puolukka, mustikka) pitoisuudet pääosin normaalilla tasolla, männynneulaset metallipitoisuudet pääosin keskiarvon tasolla.⁴⁰

³⁹ Eurofins Ahma Oy. Pölylaskeumatarkkailu 2025.

⁴⁰ Eurofins Ahma Oy 26.2.2025. Bioindikaattoriselvitykset 2024.

8.2.6. Luppokartoitus

Vuoden 2023 tuloksissa ei näkynyt pölylaskeuman lisätarkkailupisteillä pisteillä viitteitä sellaisesta kaivoksen aiheuttamasta pölylaskeumasta, jonka voisi arvioida vaikuttavan luppomääriin.

9. Linnusto

9.1. Kuvaus suojeluperusteesta

Satojärven ympäristössä esiintyy runsaasti sekä pesivää että muutonaikaista linnustoa, erityisesti vesilintuja (esim. tukkasotka, telkkä, tavi), kahlaajia (mm. suokukko, liro, mustaviklo, vesipääsky) sekä lokkilintuja. Lisäksi alueella tavataan laulujoutsenia ja kurkia sekä muutonaikaisia petolintuja.⁴¹

Huutamoapa edustaa laajaa aapasuokokonaisuutta, jossa linnusto painottuu tyypilliseen suolajistoon: alueella esiintyy pesivinä mm. laulujoutsen ja kurki sekä useita kahlaajalajeja, kuten suokukko, liro ja mustaviklo. Lisäksi avosoiden ja suon reunavyöhykkeiden lajistoon kuuluu pohjansirkku, josta on havaittu useita reviirejä, sekä muita suoympäristöihin sidoksissa olevia varpuslintuja.⁴²

Rimpiaavan linnusto koostuu erityisesti avosuolinympäristöihin sopeutuneista lajeista. Alueella esiintyy kahlaajia, kuten liroa, mustavikloa ja suokukkoa. Lisäksi alue toimii teeren soidinympäristönä ja tarjoaa pesimäelinympäristöjä kurjelle.⁴³

Mätäsaavan linnusto on samankaltainen kuin Rimpiaavalla, mutta alueella korostuvat erityisesti suurten kosteikkolintujen ja kahlaajien pesimäalueet. Kurkia esiintyy useina pareina, ja alueella havaitaan myös teeren soidinalueita sekä suokukon, lirojen ja mustaviklon kaltaista kahlaajalajistoa.⁴⁴

Kaivostoiminnan ja moreeninoton vaikutukset Koitelaisen Natura-alueen linnustoon ovat pääosin epäsuoria ja yhteisvaikutteisia. Keskeisimmät vaikutukset liittyvät meluun, räjäytyksiin, liikenteeseen ja valaistukseen, jotka voivat erityisesti pesimäaikana aiheuttaa lintujen häiriintymistä, pesinnän keskeytymistä ja pesimäpaikkojen. Kuivuminen ja pöly voi vaikuttaa pesimäelinympäristöihin ja levähdyspaikkoihin.⁴⁵

⁴¹ Envineer Oy. Koitelaisen Natura-alueen linnustoselvitykset 2024. 31.1.2025; Eurofins Ahma Oy. Satojärven linnustoseuranta 2025, 9.3.2025; AFRY Finland Oy. Kevitsan kaivoksen Natura-arviointi 5.12.2025.

⁴² Envineer Oy. Koitelaisen Natura-alueen linnustoselvitykset 2024. 31.1.2025; Eurofins Ahma Oy. Satojärven linnustoseuranta 2025, 9.3.2025; AFRY Finland Oy. Kevitsan kaivoksen Natura-arviointi 5.12.2025.

⁴³ Envineer Oy. Koitelaisen Natura-alueen linnustoselvitykset 2024. 31.1.2025; Eurofins Ahma Oy. Satojärven linnustoseuranta 2025, 9.3.2025; AFRY Finland Oy. Kevitsan kaivoksen Natura-arviointi 5.12.2025.

⁴⁴ Envineer Oy. Koitelaisen Natura-alueen linnustoselvitykset 2024. 31.1.2025; Eurofins Ahma Oy. Satojärven linnustoseuranta 2025, 9.3.2025; AFRY Finland Oy. Kevitsan kaivoksen Natura-arviointi 5.12.2025.

⁴⁵ AFRY Finland Oy. Kevitsan kaivoksen Natura-arviointi 5.12.2025.

9.2. Linnuston tarkkailu ja nykytilanne

Satojärven linnustotarkkailu

Lintulaskennat kattavat kahdeksan käyntikertaa: kaksi kevätmuuttolaskentaa, kaksi pesintäajan laskentaa ja neljä syysmuuttolaskentaa. Vesilintujen poikastuottoa arvioidaan toisen pesintäajan laskennan ja ensimmäisen syysmuuttolaskennan yhteydessä sekä tarvittaessa heinäkuun alussa tehtävällä ylimääräisellä vesilintujen poikuelaskennalla. Pesimälinnuston laji- ja parimäärät ovat näin vertailukelpoisia niin menetelmien kuin laskentatehokkuuden osalta vuodesta toiseen. Lintutarkkailussa havainnoidaan myös lintujen reagointia kaivosräjähdysiin.⁴⁶

Vuoden 2025 linnustoseurannan tulokset osoittavat, että Satojärven linnusto oli sekä lajimäärältään että runsaudeltaan vahva ja seurantahistorian parhaalla tasolla. Alueella havaittiin yhteensä 51 pesivää lintulajia ja noin 305 pesivää paria, mikä on korkein tähän mennessä mitattu kokonaisuus. Kevätmuutolla järvellä havaittiin ennätyksellinen määrä vesi- ja rantalintuja (noin 1250 yksilöä), ja erityisesti lokkilintujen runsastuminen, kuten pikkulokin ja naurulokin suuret määrät, nosti kokonaismäärää merkittävästi. Pesimälinnustossa runsaimpia lajeja olivat pajusirkku, pajulintu ja naurulokki, ja vesilinnuista erityisesti erittäin uhanalainen tukkasotka oli runsas. Kahlaajien parimäärä saavutti seurantahistorian korkeimman tason, ja äärimmäisen uhanalainen suokukko esiintyi runsaana. Merkittävin muutos aiempiin vuosiin nähden oli naurulokin voimakas runsastuminen sekä pikkulokin pesinnän alkaminen alueella. Suojelullisesti merkittäviä lajeja havaittiin runsaasti, ja niiden osuus oli noin 70 % koko pesimäkannasta. Linnuston suojelupistearvo nousi selvästi ja oli korkein koko seuranta-ajalla, mikä johtui erityisesti tukkasotkan, suokukon ja naurulokin vahvoista kannoista. Myös syysmuutolla lintujen määrä oli korkea, ja poikastuotto vaikuttaa olleen vähintään kohtalainen. Kokonaisuutena tulokset osoittavat, että Satojärvi on erittäin tärkeä sekä pesimä- että levähdysalue monille lintulajeille, eikä kaivostoiminta ole heikentänyt alueen linnuston tilaa viime vuosina.⁴⁷

Lintulaskentojen (pesimä- ja muutonaikainen linnusto) tulokset raportoidaan vuosiraportin yhteydessä. Raportissa esitetään käytetyt menetelmät ja laskentatulokset (lajisto, parimäärä). Kaikki linnustoseurantaan liittyvä työ suunnitellaan, toteutetaan ja dokumentoidaan huolellisesti ja raportoinnin yhteydessä arvioidaan tulosten luotettavuutta, yleistettävyyttä ja virhelähteitä. Raportissa tuloksia verrataan aiempien vuosien tuloksiin.

Huutamoaapa

Huutamoaavan vuoden 2025 kertaluontisen linnustoselvityksen mukaan alueella pesii runsas ja monipuolinen suolinnusto, yhteensä noin 480–483 paria ja 37 lajia, mikä kuvaa hyvin laajaa ja luonnontilaisen kaltaista aapasuoympäristöä. Linnusto painottuu erityisesti avoimen suon lajeihin, joista runsaimpia ovat niitykirvinen (86 paria), liro (78 paria) ja keltävästäräkki (55 paria). Suojeluperustelajeja havaittiin pesivänä yhteensä 12 lajia ja noin 202 paria, mikä on noin 40–42 % koko pesimälinnustosta, ja pelkästään aapasuoelajistoa tarkasteltaessa osuus nousee yli puoleen. Näistä merkittävin ryhmä ovat kahlaajat, joita pesii runsaasti: esimerkiksi liro (78 paria), jänkäsirriäinen (29 paria), jänkäkurppa (14 paria) ja suokukko (9 paria),

⁴⁶ Eurofins Ahma Oy 9.3.2025. Satojärven linnustoseuranta 2025.

⁴⁷ Eurofins Ahma Oy 9.3.2025. Satojärven linnustoseuranta.

joista osa kuuluu uhanalaisiin tai silmälläpidettäviin lajeihin. Muita keskeisiä suojeluperustelajeja ovat kurki (4 paria), laulujoutsen (1 pari), metso (2 paria), sinisuohaukka (1 pari) sekä varpuslinnuista keltavästäräkki (55 paria) ja pohjansirkku (1 pari). Petolintuja havaittiin lisäksi saalistavina alueella, mutta ne eivät pesineet selvitysalueella.⁴⁸

Lajitarkkailu

Suojeluperusteisen petolinnun lajiseurantaan tekee alueella Metsähallitus vuosittain. Tunnetut pesät tarkastetaan pesintätuloksen selvittämiseksi ja etsitään myös uusia pesiä. Metsähallitus jakaa tarkkailutiedon kaivosyhtiölle. Tarkkailulla selvitetään mm. pesien kunto ja tarvittaessa tekopesät on korjattu kaivosyhtiön toimesta.

Kaivosyhtiö tekee lisäksi uivelojen ja telkkien seurantaan laajemmalla alueella Natura-alueella.

Melumittaukset

Tuotannon aikaisia ympäristömelumittauksia suoritetaan kolmen vuoden välein Satojärven pohjoispuolella laskeuman mittauspisteessä (KevD-2). Pitempikestoinen mittaus (vähintään noin viikko) suoritetaan touko-kesäkuussa lintujen pesimäaikana. Mittauksen tarkka sijaintipaikka valitaan maastosta mittausohjeen vaatimuksen mukaisesti. Mittaukset pyritään ajoittamaan tilanteisiin, jolloin tuotantotoiminnan aikainen melu on voimakkainta. Mittauksissa on äänitasojen tallentamisen lisäksi hyvä hyödyntää äänitallennustekniikoita, joiden avulla voidaan varmistaa melutapahtumien melun aiheuttajat.

Maa-ainesten oton meluvaikutusten osalta tehdään kertaluonteisia mittauksia toiminnan aikana luonnon-suojelualueella.

10. Saukko

10.1. Suojeluperusteen kuvaus

Saukko on köyryselkäinen, lyhytjalkainen vesielämään sopeutunut näätäeläin. Sen ruumiin pituus on 53–100 cm ja paino 3–17 kg. Saukkoa tavataan koko maassa. Saukko elää vesistöjen rantavyöhykkeellä ja virtavesissä. Varsinkin talvisin virtapaikat ovat tärkeitä, koska ne pysyvät sulina. Saukon laajaan saalistusalueeseen kuuluu tavallisesti 20–40 km vesistöreittejä. Se voi vaeltaa joskus pitkiäkin matkoja vesistöstä toiseen. Nykyisiä uhkatekijöitä ovat tieliikenne, kalanpyydyksiin hukkuminen ja vesirakentamisen aiheuttamat muutokset elinympäristöissä.⁴⁹

10.2. Tietotaso saukosta 2026

Saukkoa on havaittu sekä Natura-alueella että sen ulkopuolella Kevitsan alueen virtavesissä. Natura-alueen ulkopuolella saukkoja on havaittu Satojärven eteläpuolella Sato-ojassa, Mataraojassa ja Viivajoella. Natura-alueen sisällä saukoille soveltuvat virtavedet sijoittuvat yli 2 kilometrin etäisyydelle. Satojärven

⁴⁸ Eurofins Ahma Oy 26.8.2025. Huutamoaavan linnusto 2025.

⁴⁹ [Saukko.pdf](#) Suomen ympäristökeskus 30.11.2022 lajikoodi 1355

pohjoispuolelle sijoittuvan Satojärveen laskevan ojan/puron valuma-alue on pieni, minkä vuoksi on todennäköistä, että se jäätyy talvella kokonaan, eikä siten ole saukolle elin- tai saalistusympäristöksi soveltuvaa. Uoma myös sijoittuu turvealueelle, eikä tästä johtuen tarjoa saukolle pesäpaikkoja. Näiden syiden vuoksi Satojärveen laskevan ojan merkityksen saukolle arvioidaan olevan vähäinen.⁵⁰

Saukoille on arvioitu aiheutuvan merkittävää haittaa Mr17 ottoalueelle rakennettavan uuden tieyhteyden johdosta. Mr17 ei vuoden 2025 arvioidusta poiketen tulla näillä näkymin rakentamaan uutta tieyhteyttä, mikä toimii merkittävien vaikutusten lievennyskeinona. Natura-arvioinnin täydennys tehdään vuoden 2026 aikana. Täydennyksen perusteella arvioidaan saukkoihin liittyvät mahdolliset jatkotoimenpiteet.

⁵⁰ AFRY Finland Oy, Kevitsan kaivoksen Natura-arviointi 5.12.2025; Eurofins Ahma Oy 27.10.2023. Kevitsan kaivoksen lähialueen saukkoselvitys 2023.