

Copperstone Viscaria AB

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN
ARVIOINTI –**

**Ympäristökaaren mukainen
lupahakemus, joka koskee
kaivostoiminnan aloittamista uudelleen**



Viscariassa

Kiirunan kunta

Versio 3: 2023-06-01

MUUTOSLOKI

Muutosloki kuvaa kaivostoiminnan Ruotsin ympäristökaaren mukaiset lupahakemuksen muutokset jne. 30.3.2022 päivätyn version 1 toimituksen jälkeen. Pienehköt toimitukselliset muutokset, jotka eivät vaikuta sisältöön, eivät sisälly tähän luetteloon.

Muutokset liitteessä B Ympäristövaikutusten arviointi

| Ympäristövaikutusten arviointi | | |
|--------------------------------|--|--|
| Muutos versiosta | Luku | Muutoksen/kommentin kuvaus |
| 1 | 1.3.2 | Päivitys koskien rinnakkaista yksityiskohtien suunnitteluprosessia (dnro 2021–01122). |
| 1 | 9.3.2 | Kohta "Vaikutukset pohjavesitasoon alueilla, joilla pohjavesi on lähellä maanpintaa" – kuvio 34 vaihdettu, kuvateksti ilmoitti vaikutukselle väärän rajan |
| 1 | 9.3.2 | Kohta "Vaikutukset pohjavesitasoon alueilla, joilla pohjavesi on lähellä maanpintaa" – uusi kohtaa selventävä kappale |
| 1 | 9.3.2 | Kohta "Vaikutus energialaitteistoihin ja kaivoihin" siirretty luvun 9.3.2 loppuun |
| 1 | 9.4 | Tarkistuksia suuressa osassa lukua. Lisälukuja liittyen erilaisiin päästöskenaarioihin ja jälkikäsittelyyn. Myös nitraatteja koskevia täydennyksiä. |
| 1 | 9.5.1 | Kesäkuussa 2022 tehdystä lintuinventoinnista päivitettyä materiaalia. |
| 1 | 9.11 | Viittaus uuteen liitteeseen B16.A koskien poronhoitoon liittyviä täydennyksiä. |
| 2 | Ei-tekninen yhteenveto, 9.4.2, 9.4.7, 14.4 | Muutokset ja niistä johtuvat seurannaismuutokset, jotka aiheutuvat puhdistuskapasiteetin muutoksesta 600 tilavuudesta 600 m ³ /h tilavuudeksi 900 m ³ /h |

Liitteiden/asiakirjojen lisäykset

Liite B1-A - Täydentävät lintuinventoinnit ennen kaivostoiminnan uudelleen käynnistämistä Viscarian kaivoksessa

Liite B16-A – Poronhoitoa koskeva täydennysmuistio

Asiakirjan ovat laatineet:

| | |
|------------------|--------------------------|
| Emma Hansson | AFRY |
| Julia Gustavsson | AFRY |
| Sandra Lindgren | AFRY |
| Malin Ekåsen | Geosyntec Consultants AB |
| Peter Wihlborg | Geosyntec Consultants AB |
| Anders Enetjärn | Ecogain |

Tarkastajat:

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Annika Lindblad-Påsse | Geosyntec Consultants AB |
| Anders Enetjärn | Ecogain |
| Anders Lundkvist | Copperstone Resources AB |

Karttamateriaali/pohjakartat: Maanmittauslaitos

Valokuvat: Copperstone Resources AB, jos muita lähteitä ei ilmoiteta.

SANASTO

| Termi | Määritelmä |
|----------------------|---|
| Nollavaihtoehto | Nykytilanne Jos kaivosta ei perusteta. |
| A-, B- ja D-vyöhyke | Viscarian mineralisaatiot on jaettu kolmeen vyöhykkeeseen, A, B ja D. |
| Rikastus | Jauhaminen ja erotus tietyn alkuaineen pitoisuuden lisäämiseksi. Rikastus lisää arvomineraalin pitoisuutta ja poistaa epäpuhtauksia. |
| Rikastushiekka | Kaivannaisjäte "hiekan" muodossa rikastamosta. |
| Valutus | Veden päästäminen järjestelmästä toiseen. |
| Valuma | Se osa sadannasta, sateesta tai lumen sulamisesta, joka valuu järviin ja vesistöihin sekä patolaitoksiin. Yleensä erotetaan pintaveden valuma, jolloin vesi valuu maan pinnalta pois, ja pohjaveden kautta tapahtuva valuma. |
| Valuma-alue | Valuma-alue on maa-alue järvet mukaan lukien, jonka vesi poistuu saman vesistön kautta. |
| Poistettavat massat | Muodostuu maankäytön yhteydessä kaivuun tuloksena. Voidaan kutsua myös ylijäämämassoiksi tai poistetuksi pintamaaksi. |
| Louhintatila | Tyhjä tila, joka muodostuu malmin irrotuksesta maan alla. |
| Avolouhos | Pinnassa olevan malmin louhintaa. Laitos avolouhoksessa malmin tai teollisuusmineraalin louhintaa varten |
| Hulevesi | Sade- tai sulamisvesi, joka valuu kivilta teollisuuspinnoilta sekä rakennuksista ja teistä. |
| Patolaitos | Laitos, joka käsittää yhden tai useamman padon, jotka yhdessä patoavat altaan, tässä tapauksessa selkeytysaltaan. |
| Osavaluma-alue | Sellainen valuma-alue päävaluma-alueella, josta kaikki pintavesi valuu tiettyyn kohtaan vesistössä |
| Jälkihoito | Jälkihoidon tarkoituksena on palauttaa kaivosalueen aiempi tila. Kyse voi esimerkiksi olla luonnontilaisen maan palauttamisesta biologisen monimuotoisuuden suosimiseksi. |
| Vaahdotus | Kemiallinen prosessi hiukkasten erotteluun. |
| Sakeutin | Sedimentaatioallas ja kaavintalaite hiukkasten erottamiseksi vedestä. Vesifaasi (ylijuoksu) otetaan talteen paluuvetenä prosessissa. Paksuuntunut alaosan aines (hiekkä ja vesi) johdetaan rikastushiekka-altaaseen. |
| Pohjavesi | Pohjavesi on vettä, jota on siinä maaperän osassa, jossa kaikki huokokset täynnä vettä. Rajoittuu yläosassa pohjaveden pintaan ja haihduntavyöhykkeeseen. |
| Kaivoksen patolaitos | Laitos, joka käsittää yhden tai useamman padon, jotka yhdessä patoavat altaan, joka sisältää kaivannaisjätettä. Tässä tapauksessa rikastushiekka-allas. |
| Hylkykivi | Kiveä, jossa on riittämätön pitoisuus taloudellisesti hyödynnettävää mineraalia ja joka on otettava pois malmiin pääsyä varten. Kutsutaan joskus myös sivukiveksi. |
| Pääalkuaine | Alkuaine tai epäpuhtaudet, jotka liuenneina ovat suurimpia pitoisuuksia vesifaasissa, esimerkiksi milligrammoja litrassa. Ca, Mg, Na, K, SO ₄ , Cl, F sekä HCO ₃ , NO ₃ ja NH ₄ . |
| Riippuseinä | Malmivyöhykkeet ovat usein kaltevia, ns. kaade. Riippuseinät ovat jäljelle jäänyttä kalliota, joka lepää malmivyöhykkeen päällä. |

| Termi | Määritelmä |
|---------------------------------|---|
| Teollisuusalue | Keskusalue, jossa on suuri osa kaivoksen tiloista (rikastamo, toimisto, korjaamot jne.) |
| Sisäinen vesijärjestelmä | Järjestelmä, jossa vettä käsitellään yhdessä tai useammassa rikastuslaitoksessa. Sisäinen vesijärjestelmä huolehtii rikastusprosessin vedentarpeesta. Eri vesivirtojen termejä: Kirkas vesi (KLV), selkeytetty vesi selkeytysaltaasta, jolla on riittävän pieni hiukkaspitoisuus ja muut ominaisuudet ja jota voidaan käyttää seuraaviin: <ul style="list-style-type: none"> • Vedensyöttö rikastukseen • Paluuvesijärjestelmän tasapainotus (tarvittaessa) • Palontorjuntavesi • Jäähdytysvesi • Sulkuvesi • Huuhteluvesi • Vesi reagenssien ja flokkulanttien valmistelu varten • Porausvesi Paluuvesi (REV), joka valuu sakeuttimesta, käytetään uudelleen rikastusprosessien pesu- ja kuljetusvetenä. |
| Ramppien välinen kaltevuuskulma | Kaltevuuskulma siinä avolouhoksen rinteessä, joka on rampin alla. |
| Selkeytysallas | Allas, joka ottaa vastaan ylijäämäveden rikastushiekka-altaasta. Selkeytysaltaan tehtävänä on antaa aikaa hiukkasten sedimentoitumiselle sekä toimia vesijärjestelmän vesivarastopuskurina ja hiukkasten lopullista sedimentaatiota varten. |
| Rikaste | Rikastamosta tulevaa tuotetta kutsutaan rikasteeksi. Kutsutaan joskus myös konsentraatiksi. |
| Suotovesi | Vesi, joka suotautuu läpi ja vuotaa ulos laitoksesta tai varastosta. |
| Irrutus | Kiven louhinta irti alkuperäisestä tilasta esimerkiksi poraamalla tai räjäyttämällä. |
| Vuotovesi | Vesi, joka valuu altaiden pato- ja kaivospatolaitoksista (ympäröivien patojen läpi). Sisältää myös suotoveden, joka tarkoittaa sitä, että kuivasta altaasta ulos vuotaa vettä. |
| Poistovesi | Pumpattava vesi. Esiintyy sekä maanpinnan ylä- että alapuolella. |
| Malmi | Malmi on geologisesti muodostunut keskittymä yhtä tai useampaa metallipitoista mineraalia, jonka louhiminen on taloudellisesti kannattavaa. |
| Katettu malmin välivarasto | Varasto kaivoksesta louhitulle raakamalmille. Katetusta malmin välivarastosta murskattu malmi kuljetetaan rikastamoon. |
| Mutkitteleva vesistö | Vesistö, jossa on luonnollisesti kehittynyt, voimakkaasti mutkitteleva joenuoma, esiintyy usein tasaisessa maastossa. |
| Mineralisaatio | Luonnollinen esiintymä yhtä tai useampaa taloudellisesti arvokasta mineraalia. |
| Varatulva-aukko | Patolaitoksen rakenne valutukseen äärimmäisissä tilanteissa. |
| Varatulvakynnys | Patolaitoksen rakenne veden säätelemättömään valutukseen purkuvesistöön äärimmäisissä tilanteissa. |

| Termi | Määritelmä |
|---------------------------|---|
| Käytävä | Maanalainen yhteys maaperässä. |
| Penger | Räjätettävä kallion osa. |
| Pengerlouhinta | Tavallinen irrotusmenetelmä, jossa kalliota irrotetaan portaina. |
| Pengerkorkeus | Etäisyys pystysuunnassa penkereen pohjasta yläpintaan. |
| Suunniteltu toiminta-alue | Alue, jolle kaivostoimintaa suunnitellaan. Kutsutaan joskus myös maankäyttöalueeksi ja kaivosalueeksi. |
| Prosessikemikaalit | Rikastusprosessiin lisättävät kemikaalit, esimerkiksi vaahdotus- ja flokkulointikemikaalit. |
| Prosessivesi | Prosessivettä käytetään teknisissä laitoksissa ja tuotantoon liittyvissä prosesseissa. |
| Täytehiekkä | Täytehiekkä on nk. etutäyte, joka täytetään alas menevään, räjähteellä täytettyyn porareikään avolouhoksen katkossa. Koostuu hienoksi murskatusta sorasta, minimoi lentokivet räjäytyksessä |
| Ramppi | Tie tai käytävä kahden tason välillä. |
| Sorroslouhinta | Malmin louhintaa tuottamalla sortuma, jolloin louhittu materiaali myöhemmin korvataan malmittomalla kivimassalla. |
| Purkuvesistö | Vastaanottava alue, pintavesialue tai pohjavesiallas, johon puhdistettu tai puhdistamaton vesi päästetään. |
| ReMining | Kaivannaisjäte aiemmasta kaivoslouhinnasta viedään prosessiin uudelleen, jotta voidaan ottaa talteen mineraalit, jotka ovat aiemmin jostakin syystä kulkeutuneet rikastushiekka-altaaseen tai hylkykivivarastoon. Kutsutaan myös uudelleen rikastukseksi. |
| Raakamalmi | Raakamalmi on sitä, jota kaivoksesta saadaan primäärimurskaukseen. Sisältää sekä hylkykiveä että malmia. Kutsutaan joskus myös raakatavaraksi. |
| Raakavesi | Käsittlemätön vesi suoraan pinta- tai pohjavesilähteestä. Voi olla esimerkiksi kaivoksen ylijäämävettä. |
| Rikastushiekka-allas | Allas rikastushiekan varastointia varten. |
| Kuilu | Käytävä / pitkä onkalo kalliossa, pystysuora tai jyrkässä kulmassa. |
| Levypererlouhinta | Maanalainen louhintamenetelmä, jossa kiveä irrotetaan pengerlouhintana jakamalla kallio järjestelmällisesti vaakasuoriin levyihin. |
| Spigotointi | Hiekkalietteen virran jakaminen varastoinnissa moniin ulostulokohtiin rikastushiekka-altaassa, nk. spigotteihin. |
| Räjättyminen | Materiaalin irrottamista, useimmiten porareikän panostuksen detonaatiolla. |
| Hivenalkuaineet | Vesifaasin aineita, joita esiintyy joistakin mikrogramman kymmenesosista mutamiin satoihin mikrogrammisiin litraa kohti. |
| Sivukivi | Irrotustyötä malmin louhinnalle kutsutaan valmisteluksi. Sivukivi on kiveä (usein hylkykiveä), jota saadaan valmistelun myötä. |
| Ylivuotoaukko | Patolaitoksen rakenne vedenkorkeuden säätelyyn ja veden valuttamiseen patolaitoksesta. |
| Purkupaikka | Kohta, jossa ylijäämävesi toiminnasta saavuttaa purkuvesistön. |

| Termi | Määritelmä |
|--------------------------|--|
| Vesijärjestelmä | Vesijärjestelmä veden käsittelyyn kaivostoiminnassa. Jaetaan sisäiseen ja ulkoiseen vesijärjestelmään. |
| Viscarian esiintymä | Mineraali, jota esiintyy luonnostaan Viscarian maankuoressa. |
| Pintavesi | Yleinen määritelmä pintavedestä on järvet, joet ja meret. |
| Ulkoisen vesijärjestelmä | <p>Ulkoisen vesijärjestelmä tuo vettä sisäiseen vesijärjestelmään.</p> <p>Ulkoisen vesijärjestelmä sisältää seuraavan tyyppisiä vesiä:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selkeytetty vesi selkeytysaltaasta • Vesi, jota pumpataan (tyhjennetään) kaivoksesta • Ylös pumpattu vesi pohjaveden tason laskemisen yhteydessä • Hylkykivivarastosta kerätty vesi • Pintavesi <p>Ulkoiseen vesijärjestelmään kuuluvat myös keräysojat ja veden johtamisjärjestelmä pumppuineen.</p> |

HALLINNOLLISET TIEDOT

| | |
|--|---|
| Hakija Copperstone Viscaria AB | |
| Postiosoite Fasadvägen 43 981 41 KIIRUNA | Liiketunnus 556747-7798 |
| Yhteyshenkilö Anders Lundkvist | S-posti Anders.lundkvist@copperstone.se |
| Osalliset kiinteistöt Jukkasjärvi kronoöverloppsmark 1:1 Kiruna 1:1 Kurravaara 4:3 Ön 1:1 | Kunta Kiiruna |
| Oikeusedustaja Asianajaja Joel Mårtensson Oikeusavustaja Helles Stoytcheva Mannheimer Swartling Advokatbyrå AB | Valvontaviranomainen Norrbottenin läänin lääninhallitus |
| Lupamenettelyyn johtavat määräykset Ympäristökaaren 9. luku Ympäristökaaren 11. luku | Koordinaatit ja pinnankorkeustiedot SWEREF 99 20 15 RH2000 |
| Toimintakoodit ympäristöarviointia koskevan asetuksen (2013:251) mukaan: 13.10, 13.40 ym. | |

EI-TEKNINEN YHTEENVETO

Johdanto

Copperstone Viscaria AB (jäljempänä Copperstone tai yhtiö) hakee ympäristökaaren mukaista lupaa muun muassa kaivostoimintaan Viscariassa, Kiirunan kunnassa. Varsinainen malmi sisältää ensi sijassa kuparia, mutta myös rautaa magnetiitin muodossa. Copperstone aikoo myös ottaa talteen ja uudelleenrikastaa nykyisen rikastushiekka-altaan rikastushiekan entisestä Viscarian kaivoksesta. Tästä käytetään nimitystä ReMining. Suunniteltu toiminta edellyttää ympäristökaaren (SFS 1998:808) mukaista lupaa, ja tämä ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on laadittu osana hakemusta ympäristökaaren 9. ja 11. lukujen (1998:808) mukaisesti.

Lisäksi haetaan poikkeusta lajien suojelusta lajien suojelua koskevan asetuksen 6 §:n mukaisesti sekä varauksena poikkeusta lajien suojelua koskevan asetuksen 4–9 pykälien mukaisesti ja varauksena Natura 2000 -lupaa.

Tämän asiakirjan tarkoituksena on kuvata toiminnan ympäristövaikutuksia. Suunniteltu toiminta kuvataan perusteellisemmin asiakirjassa Tekninen kuvaus, joka on hakemuksen liitteenä A. Tämän YVA:n laadinnan yhteydessä Copperstone on teettänyt useita taustatutkimuksia alueella liittyen pohjaveteen, pintaveteen, luontoarvoihin, maisemaan ja poronhoitoon. Ne ovat toimineet pohjana seurausten arvioinnille.

Esiintymä sijaitsee alueella, jolla Copperstonella on kolme lainvoimaista tuotantolupaa mineraalilain (SFS1991:45) mukaisesti. Ne ovat Viscaria K nro 3, K nro 4 ja K nro 7. Viscariaa ympäröivää aluetta hallinnoi Bergsstaten, ja aiotun kaivostoiminnan alueelle on myös olemassa hyväksytty kunnallinen asemakaava. Viscarian esiintymä on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi maan materiaali- ja mineraalihuollon osalta.

Haetun toiminnan kuvaus

Suunniteltu kaivostoiminta sisältää pääosin seuraavaa:

- Malmin louhinta avolouhoksessa ja maanalaisessa kaivoksessa.
- Kupari- ja rautamalmin jalostus rikastamossa, jonka kapasiteetti on enintään 3 Mtonnia raakamalmia vuodessa.
- Kupari- ja rautamalmirikasteen kuljetus asiakkaalle.
- Avolouhoksen / maanalaisen kaivoksen uudelleentäyttö.
- Alueen aikaisemman kaivostoiminnan aikaisen hylkykiven ja rikastushiekan rikastaminen (ReMining).
- Hylkykiven, rikastushiekan ja vedenpuhdistuksesta tulevan lietteen varastointi.
- Teiden kunnossapitoon tarkoitettujen hylkykiven murskaus ja seulonta sekä etutäytteeseen tarkoitettujen materiaalin eli täytehiekkan valmistus.
- Prosessiveden selkeyttäminen ja kierrätys selkeytysaltaassa.
- Teollisuusalueen rakentaminen, johon kuuluu rakennuksia, infrastruktuuria ja varastoalueita sekä teitä liiketoiminnan toteuttamiseksi ja uusi tasoristeys rautatien yli.

Kaivostoiminnan yhteyteen suunnitellaan myös seuraavia vesitoimia:

- Uuden rikastushiekka-altaan ja siihen kuuluvien patojen rakennus.

- Patojen palautus nykyisiin rikastushiekka- ja selkeytysaltaisiin, ml. patoturvallisuutta parantavat toimenpiteet.
- Pinta- ja pohjaveden ohjaaminen pois muun muassa avolouhoksesta ja maanalaisesta kaivoksesta.
- Keräys- ja katkaisuojat rakennelmien ympärille veden poisjohtamista varten.
- Pienen lammen kuivatus ja kaivoksen vieressä olevan pienen puron uudelleenohjaus.

Alueen olosuhteet

Viscarian kaivoksen aiemman sijainnin maisemassa on osittain luonnontilaista maata, johon kasvillisuus on alkanut palautua, ja osittain aiemman toiminnan rakenteita, kuten avolouhos, hylkykivivarasto ja rikastushiekka-allas, sekä kaupunkikehitystä. Suunnitellun toiminta-alueen ympärillä olevalle alueelle ovat topografisesti luonteenomaisia tunturikoivikon peittämät tunturit Peuravaara, jolla on kuusi tuulivoimalaa, ja Nihkagobba sekä Soahkevarri-tunturin ja matalan Eatnamvarri-tunturin kaakkoisosat. Pieni osa matalasta Eatnamvarri-tunturista koostuu kalliosta, mutta suurin osa pinnasta on kangasta, suota ja tunturikoivikkoa. Eatnamvarrin pohjoispuolella oleva ylätasanko viettää hieman itään alas tielle E10 ja kattaa mosaikkimaisen alueen, jolla on tunturikoivikkoa, kosteikkoja ja järviä. Tuntureiden välisessä laaksossa on suomaastoa, josta suuren osan muodostavat Kierunavuoman suokokonaisuuden pohjoiset esihaarat. Kosteikoissa on pienehköjä järviä ja soita, joita purot usein yhdistävät. Purot muodostavat lähdevirtaaman Pahtajokeen, joka kulkee pohjoiseen.

Viscarian alue toimii lähtöpisteenä luontoon Kiirunan asukkaille ja turisteille, koska alueen pohjoisrajalla on paljon virkistysarvoa. Laaja näkymä Kiirunan taajamasta tekee alueesta visuaalisen portin erämaahan.

Toiminnan koskettamalla alueella on tällä hetkellä asemakaava, jonka kolmesta kaavasta kahteen suunniteltu toiminta vaikuttaa suoraan. DP 25 P81/28 (R250) antaa edellytykset ja ohjeet siihen, miten aluetta voidaan hyödyntää teolliseen toimintaan, kaivostoimintaan. DP 2584-P14/12 (Se261) antaa edellytykset tuulivoimalle ja kaivosteollisuudelle kaava-alueella. Kolmas kaava DP 2584-P09/1 (Se210), joka antaa edellytykset uudelle rautatielle, ei kuulu suoraan suunnitellun toiminnan vaikutuspiiriin.

Suunniteltu toiminta-alue sijaitsee Tornionjoen ja Kalixjoen välisellä vedenjakajalla. Tällä hetkellä lakkautetun maanalaisen kaivoksen ja hylkykivivaraston vesi laskee pienempien purojen kautta Tvillingtjärnarnaan ja edelleen kohti Pahtajokea, Rautasjokea ja Tornionjokea. Nykyinen rikastushiekka-allas ja selkeytysallas tyhjentyvät ojien kautta Leväjärveen ja edelleen Luossajärveen. Alueen eteläisten osien vedet valuvat luonnollisesti Kiirunavuoman kosteikon kautta Rakkuri-järjestelmään, Mettä-Rakkurijokeen, Rakkurijärveen ja Rakkurijokeen, joka laskee edelleen Kalixjokeen. Viscarian kaivoksen ympärillä olevaan pintavesistöön on jo vaikuttanut sekä kaivoksen aiempi toiminta että Pahtohavaren kaivos, jossa LKAB:lla on nykyään kaivostoimintaa. Muutos Luossajärven ulosvirtaukseen LKAB:n toimintojen puitteissa vaikuttaa veden laatuun Pahtajoen purkuvesistössä. Tornionjoki on myös muun muassa Kiirunan jätevedenpuhdistamon lopullinen purkuvesistö.

Viscarian kaivoksen aiemmassa toiminnassa pohjaveden pintaa alueella laskettiin louhinta-alueiden hallinnan seurauksena. Aiempi maanalainen kaivos on nyt täynnä vettä, ja pohjaveden pinta on noussut takaisin alkuperäiselle tasolleen. SGU:lta saatujen tietojen perusteella toiminta-

alueella ei ole luokiteltuja ja/tai suojeltuja pohjavesialueita. Lähin pohjaveden suojelualue sijaitsee Kurravaarassa noin 7,8 km alavirtaan Rautasjokea suunnitellun toiminta-alueen koillispuolella.

Alueen maaperää hallitsee moreeni, ja alueella on alangoilla sijaitsevia turvemaita ja tuntureilla paljasta kalliota. Turvealueilla pohjavesi on useimmiten pinnassa, joskus täysin maanpinnan korkeudella. Sekä moreenin että turpeen paksuus vaihtelee alueella voimakkaasti, ja on laadittu maansyvyysmalli, joka osoittaa maan syvyyden alueen eri osissa. Alueella esiintyy useissa eri paikoissa myös täyttöjä, jotka ovat peräisin aiemmasta kaivostoiminnasta tai rautatien rakentamisesta.

Kansalliset edut

Suunniteltu toiminta-alue sisältyy alueeseen, joka kattaa koko Kiirunan kaupungin ja sen ympäristön, jotka ovat valtakunnallisesti tärkeitä arvokkaiden aineiden tai materiaalien jalostuksen osalta. Toiminta-alue rajautuu nimettyyn poronhoidon kannalta valtakunnallisesti arvokkaaseen alueeseen etelässä, ja valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltu vaellusreitti kulkee noin 1 km alueelta pohjoiseen.

Suunnitellulla toiminta-alueella ei ole nimettyjä ulkoilun tai luonnonsuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaita alueita. Lähimmät luonnonsuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat alueet (Tornionjoki ja Kalix-joki) sijaitsevat noin 5,5 km pohjoiseen suunnitellulta toiminta-alueelta, ja ulkoilun kannalta arvokkaat alueet (Torniojärvi-Kebnekaise ja Tornion-Muonion jokilaakso) sijaitsevat noin 3,5 km lounaaseen ja noin 6 km pohjoiseen suunnitellulta toiminta-alueelta. Noin 3,5 km toiminta-alueelta lounaaseen on suurempi alue, joka on nimetty valtakunnallisesti arvokkaaksi ulkoilun osalta ympäristökaaren 4. luvun mukaisesti.

Toiminta-alueen lähellä on useita valtakunnallisesti arvokkaita alueita. Toiminta-alueen välittömässä läheisyydessä kulkevat E10-tie ja malmirautatie, joita pidetään valtakunnallisesti arvokkaina yhteyksien kannalta. Toiminta-alueen läheisyydessä on useita valtakunnallisesti arvokkaita alueita. Kulttuuriympäristön hoidon kannalta valtakunnallisesti arvokas alue BD 33 Kiruna-Kiirunavaara: ainutlaatuinen yhteisö 1900-luvulta, jossa on asemakaava, ja rakennukset ja kaivosteollisuuden rakenteet ulottuvat hieman yli toiminta-alueen itärajan. Suunniteltu toiminta-alue ei sijaitse nimetyillä valtakunnallisesti arvokkailta alueilla kokonaisuudessaan. Lähin valtakunnallisesti arvokas alue sijaitsee noin 8 km toiminta-alueelta koilliseen, ja siihen liittyvä vaikutusalue noin 4 km toiminta-alueelta itään.

Suunniteltu toiminta-alue rajautuu Rautaksen Natura 2000 -alueeseen lännessä. Osa toiminta-alueen länsirajasta kulkee jonkin verran muussa vesistössä (WA25022046), joka sisältyy Pahtajoen alueeseen sekä Tornion- ja Kalix-jokien Natura 2000 -alueen lähdevirtaamaan, mutta kyseisellä alueella ei harjoiteta toimintaa ja alue rajataan aitaamalla.

Lähellä sijaitsevat edut ja toiminnot

Viscarian lähialueella on joukko toimintoja ja etuja, joihin suunniteltu toiminta voi vaikuttaa. Lähin asuinrakennus sijaitsee Lokstalletissa ja Karhuniemessä noin 1,5 km itään suunnitellusta toiminta-alueesta. Lähin asuinalue Kiirunan keskustassa, jota LKAB:n muutokset eivät koske, sijaitsee länteen Dübengatanilta noin 2 km suunnitellulta toiminta-alueelta koilliseen.

Viscarian alueella on nykyään kuusi tuuligeneraattoria Peuravaara-tunturilla. Ne ovat olleet käytössä noin 20 vuotta. Alueen läpi kulkee kaksi 150 kV:n ilmajohtoa, ja toimenpiteitä johtojen

toiminnan varmistamiseksi kaivoslouhinnan yhteydessä selvitetään yhteistyössä omistajan Vattenfall Eldistribution AB:n kanssa.

Suunniteltu toiminta-alue rajautuu suoraan LKAB:n toimintaan luoteesta kaakkoon, ja Copperstonen suunnitellut rikastushiekka- ja selkeytysaltaat sijoitetaan suoraan LKAB:n kolmiomaisen varaston yhteyteen. Toiminta rajautuu myös LKAB:n rikastushiekka-altaaseen. Maankäyttöön, infrastruktuuriin ja kumulatiivisiin vaikutuksiin liittyvään koordinointiin pyritään mahdollisimman laajalti.

Noin 400 metrin päässä toiminta-alueesta pohjoiseen sijaitsee Máttarákká Northern Light Lodge, jossa on hotellitoimintaa sekä elämys- ja harrastematkoilupalveluja. Toimintaa harjoitetaan ympäri vuoden. Talvella on moottorikelkkaretkiä, koiravaljakoita ja hiihtoa, kesällä kesä-lokakuussa helikopterikuljetuksia metsästys- ja kalastuspaikkoihin porojen ajamista ja muita lentotehtäviä hotellilta käsin. Räjätysten aiheuttaman melun ja muiden Máttarákká Northern Light Lodgeen kohdistuvien seurausten vähentämiseksi voidaan ryhtyä toimenpiteisiin.

Tällä hetkellä ulkoilu suunnitellun toiminta-alueen lähellä on keskittynyt vahvasti kolmelle reitille, jotka kulkevat alueen luoteisosien ohi. Ne ovat moottorikelkkareitti, hiihtolatu sekä kesäinen vaellus-, juoksu- ja maastopyöräilyreitti, joilla monien kävijöiden määränpäänä on Ädnamvaaran mökki. Kolmen Ädnamvaaran mökille johtavan reitin lisäksi alueella on myös mahdollisuus sienestykseen ja marjastukseen, metsästykseseen ja jossakin määrin kalastukseen, vaikka viimeksi mainittua ei ilmeisesti harrasteta toiminta-alueen rajojen sisäpuolella. Metsästysmahdollisuutta alueella rajoitetaan suunnitellun toiminnan edellyttämän maankäytön vuoksi, eikä kalastukseen kohdistu vaikutuksia toiminnassa suoraan käyttöön otettavissa vesistöissä. Suunnitellun toiminnan toteutus edellyttää näiden reittien siirtämistä ja mukauttamista. Reittejä siirretään yhteisymmärryksessä asianosaisten etujärjestöjen ja Kiirunan kunnan kanssa. Ulkoiluratkaisuja koskevissa selvityksissä uudet ratkaisuehdotukset ovat perustuneet asianosaisten nykyiseen ulkoilutilanteeseen Kiirunan ympäristössä.

Suunniteltu toiminta

Suunnitellun toiminnan ja rikastuslaitoksen rakenteiden ja infrastruktuurin sijainti ja muoto on suunniteltu siten, että neitseellisen maan käyttöönotto ja ympäristövaikutukset ovat mahdollisimman vähäisiä teknisestä, taloudellisesta ja ympäristöön liittyvästä näkökulmasta. Toiminnan eri rakenteista ja toiminnoista on laadittu sijoitus selvityksiä, joissa on tutkittu ja vertailtu vaihtoehtoisia sijainteja.

Alueella on kolme nimettyä malmivyöhykettä, idästä länteen lueteltuna A-, B- ja D-vyöhyke. Viscarian nimetyt malmiot tullaan louhimaan avolouhoksena sekä maanalaisen kaivoksen louhinnalla 800 m maanpinnan alapuolelle. Mineralisaatiot avautuvat syvyysuuntaan, joten tulevaisuudessa 800 m alapuolinen louhinta voi olla ajankohtaista. Maanalaiset kaivosmenetelmät voivat koostua sorroslohintaa vastaavista ei-lohkosorroslohintamenetelmistä. Avolouhoksessa käytetään louhintamenetelmänä pengerialouhintaa. Ennen malminlouhinnan aloittamista suunnitellulla avolouhoksen alueella poistetaan sen päällä oleva kasvillisuus ja maakerros. Maanalaisessa kaivoksessa louhittaessa samaa irtomaan poiston tarvetta ei ole. Pohjaveden pinnan laskeminen sekä pinta- ja pohjaveden käsittely ovat sen sijaan tärkeitä valmistelutoimia. Muita valmistelutoimia ovat esimerkiksi uuden rikastuslaitoksen pystyttäminen sekä kuljetusteiden, penkereiden, ojien ja varastopintojen rakentaminen suunnitellulle toiminta-alueelle.

Kaivosalueelle kulun suunnitellaan tapahtuvan olemassa olevan liittymän kautta E10-tieltä, ja alueen toimintaa varten suunnitellaan rakennettavan silta rautatien yli. Tämä silta mitoitetaan niin, että sitä voidaan käyttää haetussa kaivostoiminnassa. Kaivosalue aidataan niin, että aita mukailee pääasiallisesti maavarauksen rajoja. Toiminta-alueen sisään tulee huoltorakennuksia, polttoaineasemia ja teitä sekä ratapiha siihen kuuluvine junaratakiskoineen.

Sen lisäksi, että uutta malmia louhitaan avolouhoksesta ja maanalaisesta kaivoksesta, kaivetaan ylös aiemman kaivostoiminnan rikastushiekkaa nykyisestä rikastushiekka-altaasta ja kuljetetaan se rikastuslaitokseen nk. ReMiningia (uudelleen rikastusta) varten. Rikastushiekan ReMiningin lisäksi voi tulla ajankohtaiseksi uudelleen rikastaa nykyinen hylkykivivarasto alueella.

Toiminnassa käytetään erilaisia kemiallisia tuotteita, raaka-aineita ja materiaaleja sekä räjähdysaineita. Kemikaaleja käytetään lähinnä rikastamon vaahdotusosassa. Tuotannon räjäytykset tehdään pääasiassa pumpattavilla räjähdysaineilla. Suunnitellun toiminnan ennustetun energiankulutuksen arvellaan olevan 270–350 GWh vuodessa, ja Viscarian kaivoksen toiminnassa hyödynnettäviä energialähteitä ovat sähkö, polttoaine (HVO/diesel) ja puupelletit/bioöljy.

Kuparin ja magnetiitin rikastusprosessi alkaa malmin murskauksella. Sitten malmi jauhetaan sopivaan hiukkaskokoon ja siirretään eteenpäin vaahdotusprosessiin. Vaahdotusprosessin jälkeen rikaste on erotettu ja se on saavuttanut riittävän suuren pitoisuuden. Sen jälkeen se voidaan kuivattaa ja kuljettaa lopuksi sääsuojattuun varastointipaikkaan odottamaan kuljetusta loppuasiakkaalle. Kupari- ja magnetiittirikaste kuljetetaan asiakkaille lähinnä rautateitse, jolloin kuorma-autokuljetukset voidaan minimoida. Kuorma-autokuljetukset voivat kuitenkin olla ajankohtaisia lyhyen aikaa ennen rautatien valmistumista.

Suunnitellussa toiminnassa syntyy kaivosjätettä. Se koostuu pääasiassa hylkykivistä ja rikastushiekasta sekä louhinnassa ja käsittelyssä, myös puhdistusprosesseissa, syntyvästä lietteestä. Myös muuta teollisuusjätettä syntyy. Hylkykivi on malmia sisältämätöntä kalliota, jota louhitaan malmiin asti pääsemiseksi, kun taas rikastushiekka on jäännöstuote, jota syntyy rikastusprosessissa malmin murskauksen ja jauhamisen sekä varsinaisten mineraalien louhinnan yhteydessä. Hylkykiveä louhitaan jatkuvasti malminlouhinnan tahdissa, ja sitä käytetään mahdollisimman paljon rakennusmateriaalina sekä myöhemmin avolouhoksen ja maanalaisen louhintatilan asteittaiseen uudelleen täyttöön. Hylkykivi, jota ei voida käyttää näihin tarkoituksiin, varastoidaan. Riippumatta siitä, onko rikastushiekka peräisin uudesta malmista vai ReMiningista, se varastoidaan uuteen rikastushiekka-altaaseen tai käytetään myös tyhjiksi louhittujen avolouhosten tai maanalaisten louhintatilojen uudelleen täyttöön.

Toiminnan vedenkäsittely liittyy suureksi osaksi alueen selkeytysaltaaseen ja rikastushiekka-altaaseen. Märkä rikastushiekka pumpataan rikastamolta rikastushiekka-altaaseen varastoitavaksi. Selkeytysaltaan vettä käytetään lähinnä rikastusprosessiin, mutta ylijäämävesi, jota ei käytetä rikastusprosessissa, voidaan tarvittaessa ohjata purkupaikkaan vedenpuhdistuksen jälkeen.

Laaditun käsitteellisen jälkihoitosuunnitelman ehdotetuilla toimenpiteillä tähdätään ensisijaisesti maiseman entistämiseen sekä jälkihoidetun alueen vakaan kehityksen mahdollistamiseen pitkän aikavälin näkökulmasta varastojen, vesien ja kasvillisuuden osalta.

Kaivoksen käyttöajan jälkeen hyödynnetyt maa-alueet palautetaan mahdollisimman pitkälti osaksi ympäröivää maastoa peittämällä ne moreenilla ja kasvukerroksella sekä kasvillisuuden palauttamisella.

Suojatoimet

Suunnitellun toiminnan yhteydessä toteutetaan suojatoimia tarvittaessa alla olevan taulukon A mukaisesti.

Taulukko A. Suunnitellut suojatoimet suunnitellussa toiminnassa

| Ympäristönäkökohta | Ehdotettu suojatoimi |
|----------------------------|---|
| Maaperän olosuhteet | <ul style="list-style-type: none">• Tehdään keräysojia, kun valumaveden keräykselle on tarvetta.• Rakennetaan penkereitä, kun on minimoitava veden sisään valuminen ympäristöstä.• Rakennetaan altaita, joihin valumavesi ohjataan pumpattavaksi prosessivesisäiliöön tai rikastushiekka-altaaseen.• Otetaan käyttöön rutiineja kunnossapitoa sekä kemikaalien käsittelyä, konerikkoja ja onnettomuuksia varten.• Otetaan käyttöön rutiineja puhdistamattomien massojen käsittelyä varten. |
| Maisema | <ul style="list-style-type: none">• Geomorfologinen muotoilu – hylkykivivaraston luonnollinen muotoilu, uusi rikastushiekka-allas patoineen ja nykyinen rikastushiekka-allas. Suunnittelulla suositetaan ekologisia toimintoja ja edistetään alueen tehokkaampaa ekologista jälkihoitoa.• Ulkoilureittejä siirretään uuteen paikkaan kaivosalueen ulkopuolella.• Teollisuusalueen kokonaiskoko rajoitetaan minimiin maisemaan kohdistuvan häiriövyöhykkeen pienentämiseksi.• Rakennukset sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan niin, että ne eivät näy kauas.• Rakennusten ja asennusten värit mukautetaan sulautumaan ympäristöön mahdollisuuksien ja kohtuuden mukaan.• Suunnitellun toiminnan visuaalisia seurauksia vähennetään käyttämällä luonnollisia esteitä mahdollisuuksien mukaan.• Valosaaste otetaan huomioon valaistuksen suunnittelussa. |
| Pohjavesi | <ul style="list-style-type: none">• Valvontaohjelma pohjavesitasojen mittaukseen toiminta-alueella ja vaikutusalueella. Mittaukset suoritetaan sekä maanpinnan lähellä olevasta että syvemmällä olevasta pohjavedestä sekä maan päällä ja/tai lähellä olevasta pintavedestä. Mittauksilla on merkitystä alla ehdotettujen toimenpiteiden kannalta.<ul style="list-style-type: none">○ Tarvittaessa suodatetaan toiminnasta talteen otettu vesi.○ Tarvittaessa suoritetaan pohjaveden laskun seuranta herkissä rakenteissa vaikutusalueella.○ Tarvittaessa kosteikoissa suoritetaan suojasuodatusta ylimmän turvekerroksen kosteuden säilyttämiseksi.○ Huolehditaan siitä, että turve ja moreeni ovat tiiviisti varastointipinnan alla, jotta hiekkavarastosta ei tule diffuusua vuotoa pohjaveteen. |
| Pintavesi | <p>Perustamis- ja käyttövaiheita varten suunnitellaan seuraavia suojatoimia:</p> <ul style="list-style-type: none">• Purkuvesistöön päästettävän veden metallipitoisuuden vähentämiseksi kaikki prosessivesi johdetaan rikastushiekka-altaan ja selkeydysaltaan läpi, jolloin suuri osa liuenneista metalleista kiinnittyy.• Ennen poistoa purkuvesistöön puhdistetaan enintään 900 m³/h. Koagulointi-, hiekkasuodatus- ja ioninvaihtomenetelmällä on erittäin hyvä puhdistava vaikutus metalleihin uraani mukaan lukien. Ylimääräinen tyyppi puhdistetaan MBBR-laitoksessa (Moving Bed Biofilm Reactor), joka kykenee puhdistamaan yli 80 % tyypeistä.• Veden suojasuodatus Pahtajoen ylemmässä osassa sekä Natura 2000 -alueella ja läheisillä suoalueilla. Toimenpiteen |

| Ympäristönäkökohta | Ehdotettu suojoitoimi |
|---|---|
| | <p>tarpeellisuudesta kertoo valvova pohjavesitarkkailu, jollaisen suorittamiseen kyseisillä alueilla yritys pyytää lupaa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mukautettu veden ohjaus Pahtajokeen ja Luossajärveen toiminta-alueelta tulevien muuttuneiden virtausten kompensoimiseksi. • Typpiyhdisteiden määrän vähentämiseksi panostustyössä ja räjähdysaineiden käsittelyssä vuotanut aine kerätään talteen tuhottavaksi tai uudelleenkäyttöä varten. <p>Jälkihoitovaihetta varten suunnitellaan seuraavia suojoitoimia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hylkykivivarastoista tulevan kaivos- ja suotoveden puhdistus (100 m³/h) ja selektiivinen valutus uudelleentäytön aikana. • Veden pumppaus Pahtajokeen. • Hylkykivivarastoista tapahtuvan lisäkuormituksen aikana otetaan käyttöön tyyppiä vähentäviä bioreaktioita kuten NITREM tai vastaava. |
| <p>Luontoarvot, Natura 2000 ja suojellut lajit</p> | <p>Maankäyttö</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ekologinen jälkihoito toiminnan päättymisen jälkeen. • Moreenin hyödyntäminen maakerroksissa ja siemenpankissa pintamaan poiston yhteydessä. <p>Pohjaveden lasku</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poikkeavien pohjavesitasojen havaitseminen yhdessä kosteikkojen suojasuodatuksen kanssa. • Toistuva raivaus tai suon niitto kaivoksen käytön ja uudelleentäytön aikana. <p>Vesikemialliset vaikutukset</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vedenkäsittelyn suunnittelu ja mitoitus, mukaan lukien vedenpuhdistuksen käyttö, sekä sopiva metodiikka hylkykivivaraston ja rikastushiekka-altaan jälkikäsittelyä varten. • Jatkuva vedenpuhdistus jälkihoitovaiheessa puhdistamalla suodattunut kaivosvesi maanalaisessa kaivoksessa ja avolouhoksessa. <p>Virtaama</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pumpataan enintään 5 l/s Pahtajoen ylempään osaan purkua varten ylä- tai alavirtaan Stora Abborrtjärnistä. • Veden ohjaaminen takaisin Luossajärveen Pahtajoen virtaamapoikkeamien vähentämiseksi. <p>Häiriöt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suunnitellaan ja rakennetaan 3–5 metriä korkeat meluaidat poistetuista pintamaamassoista avolouhoksen ympärille ja liikuteltavien murskaimien ympärille. • Toteutetaan hakkuisiin liittyvät toimenpiteet, myös biomassan kuljetus pois toiminta-alueelta, kokonaan pesimäajan ulkopuolella. • Pintamaan poisto ja muut maanrakennustyöt alueella suoritetaan kokonaan pesimäajan (15.4.–31.8.) ulkopuolella. Jos tällaisia töitä on tehtävä pesimäaikana, voidaan vaihtoehtoisesti suorittaa pesivien lintujen laskenta tavanmukaisella menetelmällä sopivana ajanjaksona käytettäväksi pohjana toimenpiteiden suunnittelussa. • Säilytetään kaistale tunturikoivikko osittain Stora Abborrtjärnin ympärillä. <p>Pölyäminen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teiden kastelu tarvittaessa. <p>Lajit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siirtoistutetaan toiminta-alueella esiintyviä lajeja, jotka ovat vaikutusten piirissä. Niitä ovat lettorikko, kirkiruoho, |

| Ympäristönäkökohta | Ehdotettu suojoitoimi |
|---------------------------|---|
| | <p>pussikämmekkä, herttakaksikko ja isonuijasammal. Tämä on mahdollinen toimi, joka voidaan toteuttaa tarvittaessa.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mukautetaan tavallisen sammakon elinympäristöjen käyttöönottoajankohtaa ja perustetaan korvaavia kutuvesiä tai talvehtimisalueita. Tämä on mahdollinen toimi, joka voidaan toteuttaa tarvittaessa. |
| Ilmaolosuhteet | <p>Kuljetukset</p> <ul style="list-style-type: none"> Teiden kastelu ja pölyä sitovan aineen käyttö. Tarvittaessa voidaan rakentaa pyörä- ja alustapesupaikka alueelta lähteille ajoneuvoille. Teiden kunnossapitorutiinit. Valitaan karkeampia tiemateriaaleja, jotka muun muassa minimoivat pölyämisen. Pölyävien materiaalien kuljetuksissa käytetään peitetyjä kuorma-auton lavoja. <p>Murskaus</p> <ul style="list-style-type: none"> Kiinteän murskaamon ja kuljetinhihnan rakentaminen. Rutiininomainen kastelu ja lumitykkien käyttö. Vaahokäsittely murskauksen yhteydessä ja seulonta mahdollisuuksien mukaan. Putouskorkeuden mukautus, purkukorkeuden mukautus varaston kohdalla mahdollisuuksien mukaan. Liikuteltavien murskaimien ja seulojen strateginen sijoittelu. <p>Kuormausta ja purku</p> <ul style="list-style-type: none"> Rikastevaraston rakentaminen uudelleenlastauskeskuksen yhteyteen. Varaston korkeuden mukautus mahdollisuuksien mukaan. Suihkutetaan tarvittaessa avoimet tiet, joilla on rautamalmirikastetta, pölyntorjunta-aineella. <p>Varastoalueet ja pinnat</p> <ul style="list-style-type: none"> Pölyntorjunta varastoalueilla ja pinnoilla. |
| Ilmasto | <p>Copperstone aikoo harjoittaa kestävää ja energiatehokasta toimintaa minimoidakseen toiminnan vaikutukset ilmastonmuutokseen. Tähän pyritään käyttämällä toiminnassa mahdollisimman paljon uusiutuvaa sähköä ja biopolttoaineita, jos niitä on saatavilla.</p> <p>Edellä kuvatun lisäksi on yksilöity seuraavat ilmasto- ja ympäristösuojatoimet:</p> <ul style="list-style-type: none"> Toiminnan energiankulutuksen jatkuva ja järjestelmällinen seuranta. Patojen ja vedenkäsittelyn suunnittelu ja mitoitus ottaen huomioon ilmaston tulevat muutokset. |
| Kulttuuriympäristö | <ul style="list-style-type: none"> Tutkitaan, voidaanko muutamia tunnettuja muinaismuistoja säilyttää myös tulevassa kaivostoiminnassa. Jos tämä ei ole mahdollista, voidaan vaihtoehtoisesti tehdä arkeologisia tutkimuksia lääninhallituksen päätöksen mukaisesti muinaismuistoista, jotka täytyy poistaa. Tahattomilta vaikutuksilta suojattavat kulttuuriympäristöt merkitään maastossa. Kaivamisen keskeyttäminen ja välitön ilmoitus lääninhallitukselle, jos toiminnan maankaivutöissä havaitaan tuntemattomia muinaismuistoja. |
| Melu | <p>Suojatoimet melua vastaan on yksilöity kaivostoiminnan osalta, ja niitä käytetään tarvittaessa melun ohjeiden noudattamiseksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teiden kunnossapitorutiinit. Kiinteän murskaamon ja kuljetinhihnan rakentaminen. Liikuteltavien murskaimien strateginen sijoittelu. Varastomassojen eli hylkykiven levityksen mukautus |

| Ympäristönäkökohta | Ehdotettu suojoitoimi |
|---|---|
| | <p>kaatokorkeuksien minimointia varten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meluaitojen rakentaminen murskaimien ja seulojen ympärille. • Kumipäällysteiset kuorma-autojen lavat maanpäällisissä tuotantokuljetuksissa. |
| <p>Tärinä, paineaallot ja lentokivet</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Yleisenä toimenpiteenä räjäytysten aiheuttamien ei-toivottujen säikähdysten välttämiseksi Copperstone aikoo ilmoittaa räjäytyksistä hyvissä ajoin etukäteen lähistön asukkaille ja alueen toiminnanharjoittajille. • Tehtäessä räjäytyksiä toiminta-alueen pohjoisosassa on vähennettävä panoksia ja tehtävä muutoksia räjähdysteknisiin edellytyksiin, jotta rakennusten ja rakenteiden laskettuja ohjearvoja pystytään noudattamaan. • Räjähdysteknisten edellytysten mukautus, esimerkiksi pienemmät reiät panostuksen yhteydessä. Tällä tavoin voidaan pienentää tärinätasoja. Myös lentokivien etäisyydet lyhentyvät reikien ollessa pienempiä. <p>Lentokivien osalta ei arvioiden mukaan tarvita erityisiä suojoitoimia asuinrakennuksia varten.</p> <p>Paineaaltojen osalta ei arvioiden mukaan tarvita suojoitoimia tai varovaisuusperiaatteita.</p> |
| <p>Poronhoito</p> | <p>Muut kuin tekniset näkökohdat</p> <p>Yleinen suhtautumistapa ja periaatteet, jotka voivat muodostaa pohjan yhteistyölle kaivoshankkeen sekä paliskunnan poronhoidon ja siihen kuuluvien toimintojen välillä.</p> <p><i>Koulutus, tietojen vaihto ja vuoropuhelu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Henkilöstölle annetaan tietoa ja koulutusta poronhoidosta toiminta-alueen ympärillä. • Perustetaan foorumeita jatkuvaa vuoropuhelua varten paliskuntien kanssa. <p><i>Sopimusten laadinta</i></p> <p>Sopimusten laadinta viestinnän ja yhteistyön yleistä ohjausta varten sekä niiden muiden vahinkojen säätelyä varten, joita voi ilmetä ympäristöluvan tultua voimaan, ja mahdollisia kompensointitoimenpiteitä varten.</p> <p>Toimenpiteet, jotka koskevat kaivoshankkeen käyttöä ja suunnittelua</p> <p><i>Toiminnan aikataulutus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Copperstone aikoo suunnitellun toiminnan perustamisvaiheessa suorittaa työt ottaen huomioon poronhoitovuoden ja keskittyen huolehtimaan vaelluksista kevät-/syys- ja talvilaitumien välillä. • Kaivoksen käytön aikana Copperstone voi mukauttaa toimintaa helpottaakseen koottua vaellusta kaivoksen ohi. <p><i>Kaivoksen ja sen teollisuusalueen suunnittelu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Teollisuusalueen kokonaiskoko rajoitetaan minimiin häiriövyöhykkeen pienentämiseksi. • Rakennukset sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan niin, että ne eivät näy kauas. • Rakennusten ja asennusten värit mukautetaan sulautumaan ympäristöön mahdollisuuksien mukaan. • Suunnitellun toiminnan visuaalisia seurauksia vähennetään käyttämällä luonnollisia esteitä mahdollisuuksien mukaan. • Jälkihoidon ohjausta varten käytetään geomorfologista muotoilua. <p><i>Ympäristönsuojelutoimenpiteet</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ympäristönsuojelutoimenpiteet, jotka koskevat maisemaa, |

| Ympäristönäkökohta | Ehdotettu suoja toimi |
|-------------------------------|--|
| | <p>pintavettä, melua ja pölyämistä, on kuvattu omissa luvuissaan edellä. Toiminnasta tuleva vesi puhdistetaan vaadittavassa määrin, ennen kuin se päästetään purkuvesistöön. Häiritsevää valoa rajoittavia sekä melua ja pölyä torjuvia toimenpiteitä toteutetaan tarpeen mukaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Lisäksi voidaan tarvittaessa mukauttaa räjäytyksiä ja muuta meluisaa toimintaa niin, että poroihin kohdistuu mahdollisimman vähän häiriöitä. <p><i>Jälkihoito</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Suunnitellun toiminnan jälkihoito toteutetaan geomorfologisella ja ekologisella jälkihoidolla, jonka tarkoituksena on palauttaa porolaitumet. <p>Poronhoitoa koskevat toimenpiteet</p> <p><i>Poroaitojen ja kulkureittien siirtäminen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Poroaitojen siirtäminen sekä vaellusreittien siirtäminen lähemmäksi nykyisestä paikasta. <p><i>Muiden aitojen rakentaminen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Toiminta-alueen aitaaminen. Poronhoidon helpottamiseksi on ehkä rakennettava muita aitoja toiminta-alueen ympärille. <p><i>Tuki vaelluksen yhteydessä ja lisääntynyt valvontatarve</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Rakenteiden, kuten lepoaitausten, pystyttäminen vaelluksen helpottamiseksi. Korvausten maksaminen työstä, jota vaelluksen vaikeutumisesta voi aiheutua. Tukiruokinnan kustannusten korvaaminen tarvittaessa. <p><i>Seurausten valvonta</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Valvontaohjelman käyttöönotto poronhoitoon kohdistuvien seurausten valvontaa varten. GPS-valvonnan rahoitus. |
| Ulkoilu ja virkistys | <ul style="list-style-type: none"> Uusien hiihto-, moottorikelkka- ja kesävaellusreittien muuttaminen/siirto, raivaus, valmistelu ja kyltitys uusilla, aiemmin kartoitetuilla ja ehdotetuilla reiteillä. Uusien laavujen rakentaminen. Kesävaellusreittien saavutettavuuden parantaminen. Tietokyltit alueesta. |
| Riskit ja turvallisuus | <ul style="list-style-type: none"> Vaaralliset aineet Seveso-lain mukaan <ul style="list-style-type: none"> Rutiinien käyttöönotto räjähdysaineiden ja muiden SFS 2015:236:n piirissä olevien vaarallisten aineiden käsittelyä, säilytystä ja käyttöä varten. Patomurtumat <ul style="list-style-type: none"> Hätäyljuoksukynnysten rakentaminen. Tutkimukset ennen kaivospadon rakentamista ja sen yhteydessä gruvRIDASin mukaan. Vettä läpäisevien patojen rakentaminen. Padot mitoitetaan luokan 1 virtaamaa varten. Turvallisuusjohtamisjärjestelmän ja valvontaohjelman laadinta ja toteutus käyttöä ja kunnonvalvontaa varten gruvRIDASin mukaan. Valmiussuunnitelman laadinta ja harjoittelu. |

| Ympäristönäkökohta | Ehdotettu suoja toimi |
|--------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Käyttöhenkilöstön patoturvallisuuskoulutus. • Ajoneuvojen polttoaineen ja kemikaalien käsittely <ul style="list-style-type: none"> ○ Kiinteitä polttoainesäiliöitä pystytetään käyttäen tiivistysliinaa. ○ Säiliöiden tulee olla kaksinkertaisesti vuorattuja tai vallitilassa katon alla. ○ Säiliöt tulee varustaa törmäyssuojilla. ○ Säiliöiden luona on oltava saatavilla tiivistysliinoja. ○ Imeytysainetta on oltava helposti saatavilla koko laitoksessa ja kaikissa ajoneuvoissa. ○ Kemikaaleja tulee säilyttää niille osoitetussa paikassa, jossa on ylivuotokouru, vallitila tai keräysastia. • Tulipalo <ul style="list-style-type: none"> ○ Rakennuksissa ja toiminnassa on oltava palohälyttimet. ○ Rakennuksissa ja toiminnassa on oltava palokalusto. ○ Maan päällä ja alla on oltava palopostit. ○ Kaivoksen sammutusvesi kulkee öljyerottimen tai sedimentaatioaltaan kautta. ○ Kaivosajoneuvot varustetaan automaattisella sammutuksella. |

Toiminnan seuraukset voivat olla sekä myönteisiä että kielteisiä, ja ne suhteutetaan vallitseviin olosuhteisiin eli nollavaihtoehtoon. Yhdenmukaisen ja läpinäkyvän arvion laatimiseksi on käytetty seuraavanlaista vaikutusasteikkoa: suuret, kohtalaiset, pienet, merkityksettömät tai myönteiset vaikutukset.

Kokonaisarviota suunnitellun toiminnan ympäristövaikutuksista esitellään alla olevassa taulukossa B, jossa on yhteenveto perustamista, käyttöä ja jälkihoitoa koskevasta arvioinnista. Luvussa 9 on tarkempi selvitys eri arvioiden perusteista.

Taulukko B. Kokonaisarvio suunnitellun toiminnan ympäristövaikutuksista

| Ympäristövaikutukset | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|-----------------------------------|--------------|--------|------------|
| Maaperän olosuhteet | | | |
| Maisema | | | |
| Pohjavesi | | | |
| Pintavesi | | | |
| Luontoarvot | | | |
| Natura 2000 | | | |
| Suojellut lajit | | | |
| Ilmaolosuhteet | | | |
| Ilmasto | | | |
| Kulttuuriympäristö | | | |
| Melu | | | |
| Tärinä, paineaallot ja lentokivet | | | |
| Poronhoito | | | |
| Ulkoilu ja virkistys | | | |
| Energia ja talous | | | |

SISÄLLYSLUETTELO

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 1 |
| 1.1 | Tausta..... | 1 |
| 1.2 | Tarkoitus | 2 |
| 1.3 | Sijainti..... | 2 |
| 1.3.1 | Kiinteistönomistaja | 5 |
| 1.3.2 | Kunnalliskaavat | 6 |
| 1.3.3 | Nykyinen maankäyttö..... | 7 |
| 1.4 | Lähellä sijaitsevat toiminnot | 9 |
| 1.5 | Historia..... | 10 |
| 1.6 | Asiantuntemus ja osaaminen..... | 11 |
| 2 | MITÄ HAKEMUS KOSKEE | 12 |
| 2.1 | Kaivoksen vaiheet | 12 |
| 3 | RAJAUKSET | 14 |
| 3.1 | Toiminnan rajaukset | 14 |
| 3.2 | Maantieteellinen raja..... | 14 |
| 3.3 | Asiasisällön raja..... | 14 |
| 3.4 | Ajalliset rajaukset..... | 15 |
| 3.5 | Muut rajaukset..... | 16 |
| 4 | ARVIOINTIPERUSTEET JA METODIIKKA | 16 |
| 4.1 | Ympäristötavoitteet..... | 16 |
| 4.2 | Ympäristönlaatunormit..... | 17 |
| 4.2.1 | Pintaveden ympäristönlaatunormit..... | 17 |
| 4.2.2 | Kala- ja simpukkavesistöjen ympäristönlaatunormit..... | 17 |
| 4.2.3 | Ulkoilman ympäristönlaatunormit..... | 18 |
| 4.2.4 | Melun ympäristönlaatunormit | 18 |
| 4.3 | Vaikutusten arviointimenetelmät..... | 18 |
| 4.4 | Taustamateriaali | 19 |
| 4.5 | Epävarmuudet..... | 19 |
| 5 | KUULEMINEN JA TIEDOTUS..... | 20 |
| 6 | VAIHTOEHDOT..... | 20 |
| 6.1 | Nollavaihtoehto | 20 |
| 6.2 | Haettu vaihtoehto..... | 21 |
| 6.2.1 | Hylkykivivarastot..... | 22 |

| | | |
|-------|--|----|
| 6.2.2 | Rikastushiekka- ja selkeytsallas..... | 22 |
| 6.2.3 | Teollisuusalue | 24 |
| 6.2.4 | Ylijäämäveden purkupiste..... | 24 |
| 6.3 | Vaihtoehtoiset sijainnit..... | 24 |
| 6.3.1 | Hylkykivivarastot..... | 25 |
| 6.3.2 | Rikastushiekka- ja selkeytsallas..... | 25 |
| 6.3.3 | Teollisuusalue | 29 |
| 6.3.4 | Ylijäämäveden purkukohta | 29 |
| 6.4 | Vaihtoehtoiset menetelmät ja muoto | 31 |
| 6.4.1 | Kaivoslouhinta..... | 31 |
| 6.4.2 | Hylkykiven varastointi..... | 32 |
| 6.4.3 | Rikastushiekan varastointi | 34 |
| 6.4.4 | Vedenpuhdistus | 34 |
| 6.4.5 | Vedenpuhdistuksesta tulevan lietteen varastointi | 34 |
| 7 | ALUEEN KUVAUS JA YLEISET OLOSUHTEET | 35 |
| 7.1 | Maaperän olosuhteet | 35 |
| 7.1.1 | Maisema..... | 35 |
| 7.1.2 | Geotekniset olosuhteet | 35 |
| 7.1.3 | Kallioperän geologia..... | 35 |
| 7.2 | Sää- ja ilmasto-olosuhteet | 37 |
| 7.2.1 | Sadanta | 37 |
| 7.2.2 | Lämpötila | 38 |
| 7.2.3 | Tuuliolosuhteet..... | 39 |
| 7.3 | Pohjavesi..... | 39 |
| 7.4 | Pintavesi..... | 40 |
| 7.5 | Valtakunnallisesti arvokkaat ja suojellut alueet | 42 |
| 7.5.1 | Mineraaliesiintymä (Ruotsin ympäristökaaren 3. luvun 7 §)..... | 42 |
| 7.5.2 | Poronhoito (Ruotsin ympäristökaaren 3. luvun 5 §)..... | 43 |
| 7.5.3 | Kulttuuriympäristö (Ruotsin ympäristökaaren 3. luvun 6 §) | 44 |
| 7.5.4 | Ulkoilu ja luonnonsuojelu (Ruotsin ympäristökaaren 3. luvun 6 §)..... | 46 |
| 7.5.5 | Kulkuyhteydet (Ruotsin ympäristökaaren 3. luvun 8 §) | 48 |
| 7.5.6 | Maanpuolustus ympäristökaaren 3 . luvun 9 §:n mukaan. | 49 |
| 7.5.7 | Valtakunnallisesti arvokkaat alueet ympäristökaaren 4. luvun 2 ja 5 pykälien mukaan | 49 |

| | | |
|-------|---|----|
| 7.5.8 | Natura 2000 | 50 |
| 8 | SUUNNITELTU TOIMINTA | 54 |
| 8.1 | Mineraalivarannot | 54 |
| 8.2 | Valmistelutyöt | 54 |
| 8.3 | Kaivoslouhinta | 55 |
| 8.4 | ReMining | 55 |
| 8.5 | Rikastusprosessi | 56 |
| 8.6 | Infrastruktuuri ja ajoneuvot | 57 |
| 8.7 | Energia ja polttoaine | 58 |
| 8.8 | Jätteiden käsittely | 58 |
| 8.9 | Vedenkäsittely | 62 |
| 8.10 | Tuotantopanokset ja kemialliset tuotteet | 63 |
| 8.11 | Kuljetukset | 64 |
| 8.12 | Valvonta ja tarkastukset | 65 |
| 8.13 | Patoturvallisuus | 65 |
| 8.14 | Jälkihoito | 66 |
| 9 | YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET | 66 |
| 9.1 | Maaperän olosuhteet | 67 |
| 9.1.1 | Nykytila | 67 |
| 9.1.2 | Toiminnan vaikutukset | 68 |
| 9.1.3 | Maaperän olosuhteita koskevat suojatoimet | 68 |
| 9.1.4 | Seurausten arviointi maaperän olosuhteiden kannalta | 69 |
| 9.2 | Maisema | 70 |
| 9.2.1 | Nykytila | 70 |
| 9.2.2 | Toiminnan vaikutukset | 71 |
| 9.2.3 | Toiminnan efektit | 74 |
| 9.2.4 | Maisemaa koskevat suojatoimet | 74 |
| 9.2.5 | Seurausten arviointi maisemakuvan kannalta | 75 |
| 9.3 | Pohjavesi | 76 |
| 9.3.1 | Nykytila | 76 |
| 9.3.2 | Pohjaveden laskun vaikutukset | 78 |
| 9.3.3 | Vaikutukset pohjaveden laatuun | 84 |
| 9.3.4 | Pohjavettä koskevat suojatoimet | 84 |
| 9.3.5 | Seurausten arviointi pohjaveden kannalta | 85 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 9.4 | Pintavesi..... | 85 |
| 9.4.1 | Nykytila | 86 |
| 9.4.2 | Poistoskenaario..... | 93 |
| 9.4.3 | Toiminnan vaikutukset virtaamiin | 94 |
| 9.4.4 | Toiminnan vaikutukset pintaveden laatuun | 100 |
| 9.4.5 | Toiminnan vaikutukset pintaveden räjäytysten yhteydessä | 107 |
| 9.4.6 | Toiminnan vaikutus toiminnan päättymisen jälkeen..... | 108 |
| 9.4.7 | Pintavettä koskevat suojatoimet | 112 |
| 9.4.8 | Seurausten arviointi pintaveden kannalta..... | 113 |
| 9.5 | Luontoarvot, Natura 2000 ja suojellut lajit..... | 113 |
| 9.5.1 | Nykytila | 114 |
| 9.5.2 | Toiminnan vaikutukset..... | 121 |
| 9.5.3 | Suojatoimet, jotka koskevat luontoarvoja, Natura 2000 -alueita ja suojeltuja lajeja | 123 |
| 9.5.4 | Seurausten arviointi luontoarvojen kannalta | 125 |
| 9.5.5 | Seurausten arviointi Natura 2000 -alueiden kannalta..... | 126 |
| 9.5.6 | Seurausten arviointi suojeltujen lajien kannalta | 128 |
| 9.6 | Ilmaolosuhteet..... | 130 |
| 9.6.1 | Nykytila | 130 |
| 9.6.2 | Päästö- ja leviämislaskelmat | 131 |
| 9.6.3 | Toiminnan vaikutukset..... | 132 |
| 9.6.4 | Kumulatiiviset vaikutukset..... | 133 |
| 9.6.5 | Ilmaolosuhteita koskevat suojatoimet | 133 |
| 9.6.6 | Seurausten arviointi ilmaolosuhteiden kannalta..... | 134 |
| 9.7 | Ilmasto | 135 |
| 9.7.1 | Ilmastonmuutos..... | 135 |
| 9.7.2 | Toiminnan vaikutukset ilmastoon..... | 135 |
| 9.7.3 | Ilmastonmuutoksen vaikutus toimintaan | 136 |
| 9.7.4 | Ilmasto koskevat suojatoimet..... | 136 |
| 9.7.5 | Seurausten arviointi ilmaston kannalta | 137 |
| 9.8 | Kulttuuriympäristö..... | 137 |
| 9.8.1 | Viscaria kulttuurihistoriallisesta näkökulmasta | 138 |
| 9.8.2 | Tunnetut kulttuuriympäristöarvot toiminta-alueella | 138 |
| 9.8.3 | Toiminnan vaikutukset..... | 139 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 9.8.4 | Kulttuuriympäristöä koskevat suojatoimet | 140 |
| 9.8.5 | Seurausten arviointi kulttuuriympäristön kannalta..... | 140 |
| 9.9 | Melu | 141 |
| 9.9.1 | Melun ohjeavot | 141 |
| 9.9.2 | Meluseritys | 142 |
| 9.9.3 | Toiminnan vaikutukset..... | 143 |
| 9.9.4 | Melua koskevat suojatoimet..... | 143 |
| 9.9.5 | Seurausten arviointi melun kannalta..... | 143 |
| 9.10 | Tärinä, paineaallot ja lentokivet | 144 |
| 9.10.1 | Selvitys tärinästä, paineaalloista ja lentokivistä | 144 |
| 9.10.2 | Toiminnan vaikutukset..... | 146 |
| 9.10.3 | Suojatoimet ja varovaisuusperiaatteet tärinän, paineaaltojen ja lentokivien yhteydessä | 147 |
| 9.10.4 | Vaikutusarviointi tärinästä, paineaalloista ja lentokivistä | 147 |
| 9.11 | Poronhoito | 148 |
| 9.11.1 | Nykytila | 148 |
| 9.11.2 | Toiminnan vaikutukset..... | 152 |
| 9.11.3 | Kumulatiiviset vaikutukset..... | 154 |
| 9.11.4 | Poronhoitoa koskevat suojatoimet..... | 154 |
| 9.11.5 | Seurausten arviointi poronhoidon kannalta | 156 |
| 9.12 | Ulkoilu ja virkistys | 157 |
| 9.12.1 | Nykytila | 158 |
| 9.12.2 | Toiminnan vaikutukset..... | 159 |
| 9.12.3 | Suojatoimet ulkoilun ja virkistyksen osalta..... | 160 |
| 9.12.4 | Vaikutusarviointi ulkoilun ja virkistyksen osalta | 160 |
| 9.13 | Energia ja talous..... | 161 |
| 9.13.1 | Maankäyttö..... | 161 |
| 9.13.2 | Rakennusmateriaalit | 161 |
| 9.13.3 | Energia ja polttoaine | 162 |
| 9.13.4 | Vedenkulutus | 164 |
| 9.13.5 | ReMining..... | 165 |
| 9.13.6 | Kokonaisarvio energiasta ja taloudesta | 165 |
| 10 | RISKIT JA TURVALLISUUS | 166 |
| 10.1 | Toiminnan riskit | 166 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 10.2 | Suojatoimet..... | 166 |
| 10.3 | Kokonaisarvio riskeistä ja turvallisuudesta..... | 167 |
| 11 | KULJETUKSET..... | 168 |
| 11.1 | Nykytila..... | 168 |
| 11.2 | Kuljetus selvitys..... | 168 |
| 11.3 | Kokonaisarvio kuljetuksista..... | 170 |
| 12 | SOSIOEKONOMIA..... | 170 |
| 12.1 | Historia ja nykytilanne..... | 171 |
| 12.2 | Toiminnan vaikutukset..... | 173 |
| 12.3 | Toimenpiteet, joilla vahvistetaan myönteisiä vaikutuksia..... | 174 |
| 12.4 | Kokonaisarvio sosioekonomiasta..... | 175 |
| 13 | EKOLOGINEN KOMPENSOINTI..... | 176 |
| 13.1 | Kompensaatio selvitys..... | 176 |
| 13.2 | Kompensointisuunnitelma..... | 178 |
| 13.3 | Kompensointitoimenpiteiden aikataulu..... | 179 |
| 14 | KOKONAISARVIO – HAETTU TOIMINTA..... | 179 |
| 14.1 | Ympäristötavoitteet..... | 179 |
| 14.2 | Kansalliset edut..... | 180 |
| 14.3 | Ympäristönlaatu normit..... | 182 |
| 14.3.1 | Pohjavesi..... | 182 |
| 14.3.2 | Pintavesi..... | 182 |
| 14.3.3 | Ulkoilma..... | 182 |
| 14.4 | Suojatoimet..... | 182 |
| 14.5 | Kokonaisarvio ympäristövaikutuksista..... | 188 |
| 15 | VIITTEET..... | 190 |

TAULUKKOLUETTELO

| | |
|---|----|
| Tabell 1. Översikt över berörda fastigheter inom/intill verksamhetsområdet..... | 5 |
| Tabell 2. Bedömningskala för värdering av konsekvenser..... | 19 |
| Tabell 3. Översiktlig bedömning av utsläppspunkternas lämplighet..... | 29 |
| Tabell 4. Dimensionering av gråbergsdeponier..... | 33 |
| Tabell 5. Översikt av riksintressen och skyddade områden i förhållande till verksamhetsområdet..... | 42 |
| Tabell 6. Utpekade arter och naturtyper i Natura 2000-området Torne och Kalix älv (Länsstyrelsen Norrbotten, 2020)..... | 52 |
| Tabell 7. Utpekade arter och naturtyper i Natura 2000-området Rautas (Länsstyrelsen Norrbotten, 2018)..... | 53 |

| | |
|---|-----|
| Tabell 8. Bedömnings skala för värdering av konsekvenser. | 67 |
| Tabell 9. Samlad konsekvensbedömning avseende markförhållanden. | 69 |
| Tabell 10. Samlad konsekvensbedömning avseende landskapsbild. | 76 |
| Tabell 11. Samlad konsekvensbedömning avseende grundvatten. | 85 |
| Tabell 12. Halter av olika metaller som utgör särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i utsläppspunkter och i berörda recipienter för perioden 2018–2021. Färger för statusklassning; grön=god status, gul=måttlig status. | 88 |
| Tabell 13. Halter av olika metaller som utgör särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i utsläppspunkter och i berörda recipienter för perioden 2018–2021. Färger för statusklassning; grön=god status, gul=måttlig status. | 89 |
| Tabell 14. Halter av olika metaller som utgör särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i utsläppspunkter och i berörda recipienter för perioden 2018–2021. Färger för statusklassning; grön=god status, gul=måttlig status. | 89 |
| Tabell 15. Halter av olika metaller som utgör prioriterade ämnen i utsläppspunkter och i berörda recipienter för perioden 2018–2021. Statusklassning; grön=god status, gul=uppnår ej god status. | 90 |
| Tabell 16. Beräknad relativ avvikelse och status i Pahtajokis nedre vattenförekomst och Rautasälven avseende parametrar för kvalitetsfaktorn hydrologisk regim vid den sökta verksamhetens avvattningsfas. Avvikelserna har statusklassats med stöd av bedömningsgrunderna för hydrologisk regim i HVMFS 2019:25. Blå=hög status, grön= god status och gul=måttlig status. | 94 |
| Tabell 17. Lågflöden Pahtajoki och Rautasälven (LLQ, lägsta lågflöde och MLQ, medellågflöde), idag och under avvattningen av gruvan. | 95 |
| Tabell 18. Karakteristiska flöden i utsläpps- och recipientstationer. LLQ=lägsta lågflöde, MLQ=medellågflöde, MQ=årsmedelflöde, MHQ=medelhögflöde, HHQ=högsta högflöde. | 96 |
| Tabell 19. Förändring av lågflöden (LLQ, lägsta lågflöde och MLQ, medellågflöde) i Pahtajoki och Rautasälven vid sökt verksamhet. | 97 |
| Tabell 20. Beräknad relativ avvikelse och status i Pahtajokis övre vattenförekomst WA73598312 avseende parametrar för kvalitetsfaktorn hydrologisk regim vid sökt verksamhet. Avvikelserna har statusklassats med stöd av bedömningsgrunderna för hydrologisk regim i HVMFS 2019:25. Blå=hög status och grön= god status. | 98 |
| Tabell 21. Beräknad relativ avvikelse och status i Pahtajokis nedre vattenförekomst WA64104032 och Rautasälven WA47755367 avseende parametrar för kvalitetsfaktorn hydrologisk regim vid sökt verksamhet. Avvikelserna har statusklassats med stöd av bedömningsgrunderna för hydrologisk regim i HVMFS 2019:25. Blå=hög status, grön= god status och gul=måttlig status. | 99 |
| Tabell 22. Modellerade årsmedelhalter och högsta månadsmedel under ett normalår samt maximalt månadsmedel (oavsett typår) av ett urval av metaller i berörda recipienter vid sökt verksamhet med delat utsläpp av renat processvatten till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki (utsläppscenario 3). Som jämförelse visas även de halter som modellerats för nuläget. Värdena avser löst halt efter filtrering med 0,45 µm filter. I de fall de lösta halterna av koppar och zink överskrider bedömningsgrundernas värden, redovisas beräknade biotillgängliga halter inom parentes. Halterna för metaller som utgör SFÄ är statusklassificerade enligt HVMFS 2019:25 (grön=god status, gul=måttlig status). Kobolt jämförs mot PNEC-värde (ECHA, 2022). | 101 |
| Tabell 23. Modellerade årsmedelhalter och högsta månadsmedel under ett normalår samt maximalt månadsmedel (oavsett typår) av sulfat, klorid, kalcium och löst organiskt kol (DOC) i berörda recipienter vid sökt verksamhet med delat utsläpp av renat processvatten till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki (utsläppscenario 3). Eftersom den planerade vattenreningen inte | |

| | |
|--|-----|
| antas reducera halterna av dessa ämnen i utgående vatten blir halterna lika för de båda scenarierna. Som jämförelse visas även de halter som modellerats för nuläget | 102 |
| Tabell 24. Modellerade årsmedelhalter och högsta månadsmedel under ett normalår samt maximalt månadsmedel (oavsett typår) av ett urval av metaller i berörda recipienter vid sökt verksamhet med delat utsläpp av renat processvatten till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki (utsläppscenario 3). Som jämförelse visas de halter som modellerats för nuläget. Värdena avser löst halt efter filtrering med 0,45 µm filter. I de fall de lösta halterna av koppar och zink överskrider bedömningsgrundernas värden, redovisas beräknade biotillgängliga halter inom parentes. Halterna för metaller som utgör SFÅ är statusklassificerade enligt HVMFS 2019:25 (grön=god status, gul=måttlig status). Kobolt jämförs mot PNEC-värde (ECHA, 2022..... | 104 |
| Tabell 25 Modellerade årsmedelhalter och högsta månadsmedel under ett normalår samt maximalt månadsmedel (oavsett typår) av sulfat, klorid, kalcium och löst organiskt kol (DOC) i berörda recipienter vid sökt verksamhet. Eftersom den planerade vattenreningen inte antas reducera halterna av dessa ämnen i utgående vatten blir halterna lika för de båda scenarierna. Som jämförelse visas även de halter som modellerats för nuläget..... | 106 |
| Tabell 26. Nitrathalter [mg/l] i Pahtajokis nedre vattenförekomst samt Rautasälven i scenario 3 med och utan MBBR rening, under gruvans tömning, produktionsfaser och under efterbehandling. Halterna är statusklassificerade enligt HVMFS 2019:25 för SFÅ (grön=god status, gul=måttlig status)..... | 107 |
| Tabell 27. Halter och klassning av fosfor [µg/l], i Pahtajokis nedre vattenförekomst samt Luossajärvi i scenario 3 med MBBR rening och tillkommande fosforrening i sandfilter samt med kemisk fällning, under gruvans tömning, produktionsfas och under efterbehandling. Refvärde 6,1 µg/l i Pahtajoki och 4,1 µg/l i Luossajärvi. Halterna är statusklassificerade enligt HVMFS 2019:25 (grön=god status, gul=måttlig status, orange = otillfredsställande status). | 108 |
| Tabell 28. Respektive delområdes bidrag av metallbelastning genom läckage till recipienterna Luossajärvi respektive Pahtajoki, efter fullt utbyggd och avslutad verksamhet. Beräkningarna kommer från Swecos tidigare rapport daterad den 28 mars 2022, med tillägg för krom och bly. | 109 |
| Tabell 29. Modellerade årsmedelhalter och masstransporter av koppar, uran och zink efter avslutad verksamhet. Biotillgängliga halter inom parentes, tillkommande halter och mängder har adderats till in situ halter och mängder i recipienterna. Värdena avser löst halt efter filtrering med 0,45 µm filter. I de fall de lösta halterna av koppar och zink överskrider bedömningsgrunderna, redovisas beräknade biotillgängliga halter inom parentes. Halterna för metaller som utgör SFÅ är statusklassificerade enligt HVMFS 2019:25 (grön=god status, gul=måttlig status). Som jämförelse visas även de halter som modellerats för nuläget. | 110 |
| Tabell 30 Beräknad relativ avvikelse och status i Pahtajokis nedre vattenförekomst och Rautasälven avseende parametrar för kvalitetsfaktorn hydrologisk regim efter avslutad verksamhet. Avvikelserna har statusklassats med stöd av bedömningsgrunderna för hydrologisk regim i HVMFS 2019:25. Blå=hög status, grön= god status och gul=måttlig status | 111 |
| Tabell 31. Samlad konsekvensbedömning avseende ytvatten. | 113 |
| Tabell 32. Uppskattade konsekvenser för olika typer av påverkan på naturmiljö i förhållande till gruvverksamheten, med och utan beaktade skyddsåtgärder. | 125 |
| Tabell 33. Samlad konsekvensbedömning avseende naturvärden..... | 126 |
| Tabell 34. Naturtyper i de båda Natura 2000-områdena i närheten av Viscariaområdet, och som bedömts med avseende på risk för betydande påverkan utan respektive med skyddsåtgärder... | 127 |
| Tabell 35. Samlad konsekvensbedömning avseende Natura 2000..... | 128 |
| Tabell 36. Samlad konsekvensbedömning avseende skyddade arter..... | 130 |

| | |
|--|-----|
| Tabell 37. Samlad konsekvensbedömning avseende luftmiljö. | 135 |
| Tabell 38. Tabell över utsläpp av växthusgaser per ton bruten mängd (malm och gråberg) samt per ton producerad koppar. Siffrorna är angivna i kg CO ₂ e i olika scenarier. | 136 |
| Tabell 39. Samlad konsekvensbedömning avseende klimat. | 137 |
| Tabell 40. Samlad konsekvensbedömning avseende kulturmiljö. | 141 |
| Tabell 41. Riktvärden för externt industribuller vid nyetablering av industri, dB (Tunemalm Akutstik AB, 2022). | 141 |
| Tabell 42. Riktvärden för trafikbuller vid bostäder och fritidshus, dB (Tunemalm Akutstik AB, 2022). | 142 |
| Tabell 43. Samlad konsekvensbedömning avseende buller. | 144 |
| Tabell 44. Samlad konsekvensbedömning avseende vibrationer, luftstötstångor och stenkast. | 148 |
| Tabell 45. Samlad konsekvensbedömning avseende rennärning. | 157 |
| Tabell 46. Samlad konsekvensbedömning avseende friluftsliv och rekreation. | 161 |
| Tabell 47. Samlad konsekvensbedömning avseende energi och hushållning. | 165 |
| Tabell 48. Bedömt antal transportrörelser per år vid ansökt verksamhet. | 169 |
| Tabell 49. Lokala utsläpp från transporter till och från Viscaria ansökt verksamhet. | 170 |
| Tabell 50. Lokala utsläpp från transporter till och från Viscaria vid ReMining. | 170 |
| Tabell 51. Sammanfattning av de miljömål som bedöms beröras av verksamheten. | 179 |
| Tabell 52. Sammanfattning av samtliga riksintressen i närhet till det planerade verksamhetsområdet samt hur dessa berörs. | 180 |
| Tabell 53. Sammanställning av planerade skyddsåtgärder för planerad verksamhet. | 182 |
| Tabell 54. Samlad bedömning av miljökonsekvenser vid genomförande av planerad verksamhet. | 188 |

KUVALUETTELO

| | |
|--|----|
| Figur 1. Översiktskarta med Kiruna markerat med röd symbol. Planerat verksamhetsområde väster om Kiruna redovisas tillsammans med lagakraftvunna koncessionsområden. | 2 |
| Figur 2. Översiktskarta Kiruna. Planerat verksamhetsområde redovisas med röd polygon och dess geografiska placering och närhet till befintlig infrastruktur erbjuder goda förutsättningar för Copperstone att bli en viktig leverantör av kvalitativ och ansvarsfullt producerad koppar (Copperstone Resources AB, 2021). | 5 |
| Figur 3. Berörda fastigheter i anslutning till det planerade verksamhetsområdet. | 6 |
| Figur 4. Nuvarande markanvändning och närliggande verksamheter vid den planerade verksamheten. | 8 |
| Figur 5. Befintliga anläggningar från tidigare gruvverksamhet samt avgränsning för det planerade verksamhetsområdet. | 11 |
| Figur 6. Illustration över planerade verksamhet och sökt alternativ med tillhörande verksamheter (Grafik: Rikard Söderström). | 22 |
| Figur 7. Lokalisering för avbördningspunkter av överskottsvatten. ①: Vid slutet av Luossajärvis utloppskanal med avbördning mot Pahtajoki. ②: Uppströms Levjäarvi, med avbördning mot Luossajärvi. | 24 |
| Figur 8. Översiktsplan som visar nytt sandmagasin, befintligt sand- och klarningsmagasin, gruvans dagbrott (rödsuggat område) samt de sektioner (svarta streck) för vilka stabilitetsberäkningar har utförts. Dammsträckor visualiseras med bokstäverna A-E. | 27 |

| | |
|---|----|
| Figur 9. Alternativa utsläppspunkter för överskottsvatten. Ungefärlig dragning av erforderliga ledningsdragningar till Rautasälven och Torneälven visas med heldraget streck respektive streckad linje. | 31 |
| Figur 10. Översiktspild för dagbrottsbrytning. Streckad linje visualiserar släntlutning. Röd linje visualiserar interrampsläntvinkel. | 31 |
| Figur 11. Lokalisering av planerade gråbergsdeponier (turkosa områden). | 33 |
| Figur 12. Viscariamalmernas utbredning vid de tre zonerna A, B och D vid det planerade verksamhetsområdet. | 36 |
| Figur 13. Uppmätt medelnederbörd runt Kiruna under perioden 1961–2020 (okorrigerade data utan inte hänsyn till vind, avdunstnings och adhesionsförluster) (SMHI, 2020). | 38 |
| Figur 14. Uppmätt medeltemperatur runt Kiruna under perioden 1961–2020 (SMHI, 2020). | 38 |
| Figur 15. Uppmätt vindriktning och vindhastighet vid Kiruna Flygplats under perioden 1957–2020 (SMHI, 2020). | 39 |
| Figur 16. Ytvattendrag kring det planerade verksamhetsområdet. | 41 |
| Figur 17. Utpekade riksintresse för utvinning av värdefulla ämnen eller material. | 43 |
| Figur 18. Områden av riksintresse för rennärning vid det planerade verksamhetsområdet. | 44 |
| Figur 19. Område av riksintresse för kulturmiljövärd i anslutning till det planerade verksamhetsområdet. | 45 |
| Figur 20. Områden av riksintresse för friluftsliv och naturvård i anslutning till det planerade verksamhetsområdet. | 46 |
| Figur 21. Områden av riksintressen för väg, järnväg och flyg i närområdet till det planerade verksamhetsområdet. | 49 |
| Figur 22. Områden av riksintressen för rörligt friluftsliv och obrutet fjäll i närområdet till det planerade verksamhetsområdet. | 50 |
| Figur 23. Översiktspild karta Natura 2000-områden i anslutning till det planerade verksamhetsområdet. Berörda Natura 2000-områden är Rautas och Torne och Kalix älvsystem. | 51 |
| Figur 24. Schematisk illustration över produktionsmetod. | 56 |
| Figur 25. Konceptuellt flödesschema för Viscaria anrikningsverk. | 56 |
| Figur 26. Översiktlig vattenhantering vid planerad verksamhet. | 63 |
| Figur 27. Vy över Viscaria från Luossavaara i riktning mot väster (Foto: Agnes Sandström, Ecogain). | 71 |
| Figur 28. Visualisering över Viscaria vid fullt utbruten gruva sett från toppen av Luossavaara i riktning mot väster. | 72 |
| Figur 29. Visualisering över Viscaria vid fullt utbruten gruva tillsammans med industriområdet sett från Gruvstadsparken. | 73 |
| Figur 30. Visualisering över Viscaria vid fullt utbruten gruva sett från Ädnamvaarastugan i riktning mot öst, och innan den ekologiska efterbehandlingen gett formationerna ett mer naturligt utseende. | 73 |
| Figur 31. Beräknad medelgrundvattennivå (meter under markytan) för ett normalår (DHI, 2022). 77 | |
| Figur 32. Beräknade in- och utströmningsområden vid övergången mellan jord och berg för dagens förhållanden under ett normalår. Resultat redovisas som årsmedelvärde. (Bildkälla DHI, Bilaga B3) Utströmningsområden med blåaktiga färger, inströmningsområden visas i en gul-röd skala. | 78 |
| Figur 33. Påverkansområde vid tömning av befintlig gruva och vid fullt utbruten gruva i Fas 3 100 %, normalår. Påverkade områden med större djup till grundvattenytan än 2 m under opåverkade förhållanden är gråmarkerade. | 79 |

| | |
|--|-----|
| Figur 34. Påverkan på grundvattenytan för normalåret i Fas 3: 100% med en gräns för avsänkning på 10 cm | 81 |
| Figur 35. Påverkan på grundvattenytan för normalåret vid Fas3:100% med en gräns för avsänkning på 10 cm. | 82 |
| Figur 36. Geotekniska riskobjekt som identifierats..... | 83 |
| Figur 37. Översiktbild över brunnar i området i förhållande till verksamhetsområdet (SGU, 2022). | 84 |
| Figur 38. Översiktskarta recipientstationer i förhållande till det planerade verksamhetsområdet. 86 | |
| Figur 39. Vattenförekomster samt övrigt vatten. | 87 |
| Figur 40 Grov uppdelning av delområden beroende på recipientväg. Röda delområden bedöms rinna via Luossajärvi/kanalen medan gula områden bedöms avrinna diffust norrut. GB=gråbergssupplag, SM=sandmagasin. | 109 |
| Figur 41. Översiktlig karta över naturvärdesobjekt inom inventeringsområdet. Myrkomplex och vattendrag som sträcker sig utanför inventeringsområdets gräns redovisas med preliminär naturvärdesbedömning..... | 115 |
| Figur 42. Planerat verksamhetsområde (svartstreckat) i förhållande till Natura 2000-områdena Rautas (grönt) och Torne- och Kalix älvsystem (blått). | 116 |
| Figur 43. Kartan visar inventerade vattendrag och vattenförekomster (lokal 1–5) kring Viscariagruvan där utterspår från både familjegrupp samt en till flera hanar noterades i mars-april 2021. Röd streckad linje visar planerat verksamhetsområde..... | 117 |
| Figur 44. Sju inventeringsruttor för fåglar (blåstreckade linjer) inom det stora inventeringsområdet för fåglar (röd linje). Röd streckad linje visar planerat verksamhetsområde. | 118 |
| Figur 45. Inventeringsområdet med de fågelrutterna vid Viscariagruvan väster om Kiruna, 2022 (Bilaga B1-A). | 119 |
| Figur 46. Fyndkarta över äggsamling (blå punkt), spelande hanar (röd punkt), adulta individer (grön punkt), juvenila individer (rosa punkt) av vanlig groda (<i>Rana temporaria</i>). Planerat verksamhetsområde markerat i svart. | 120 |
| Figur 47. Fynd av fridlysta arter i förhållande till verksamhetsområdet för planerad gruvbrytning. | 121 |
| Figur 48. Placering av mätplatser i Avalons studie, placering av Centralskolan, markanvisning samt placering av Viscaria malmkroppar. | 131 |
| Figur 49. Haltbidraget utan skyddsåtgärder till årsmedelvärdet av PM ₁₀ [µg/m ³] på två meters höjd. Den streckade linjen motsvarar miljömålet (15 µg/m ³) och den heldragna linjen med punkter motsvarar MKN (40 µg/m ³). De planerade truckvägarna är utritade i turkost..... | 132 |
| Figur 50. Kända kulturmiljövärden enligt Fornsök inom det planerade verksamhetsområdet (Riksantikvarieämbetet, 2022). | 139 |
| Figur 51. Översikt över huvudsaklig markanvändning kring det planerade verksamhetsområdet inom Laevas sameby. | 151 |
| Figur 52. Översikt över huvudsaklig markanvändning kring det föreslagna projektet inom Gabna sameby. I och med att Malmbanan är stängslad används området mellan Malmbanan och bygränsen sannolikt av Laevas snarare än Gabna..... | 152 |
| Figur 53. Viscariagruvans planerade verksamhetsområde inklusive de tre bearbetningskoncessioner som Copperstone innehar. Här presenteras också de olika leder som i dagsläget passerar förbi verksamhetsområdet..... | 159 |
| Figur 54. Energibalans för två driftfall "medium energy intensity" och "high energy intensity" ... | 163 |

| | |
|--|-----|
| Figur 55. Trafikverkets mätpunkter i närområdet till Viscarias verksamhetsområde, årsmedeldygnstrafik med lastbilar samt övriga fordon (Trafikverket, 2020). | 168 |
| Figur 56. Befolkning i Jukkasjärvi, Karesuando och Kiruna kommun (SCB, 2008–2020). | 172 |

LIITELUETTELO

| Osallistajat | Taustaraportti | Näkökohta | Liite |
|---|--|---|-------|
| Pelagia Nature & Environment AB | Luontoarvojen inventointi ja kohdistetut lajien inventoinnit kaivostoiminnan uudelleen käynnistämistä varten Viscarian kaivoksessa Kiirunan kunnassa | Luontoarvot, Natura 2000 ja suojellut lajit | B1 |
| Pelagia Nature & Environment AB | Täydentävä linnuston inventointi jne. ennen kaivostoiminnan käynnistämistä Viscarian kaivoksessa, Kiirunan kunta – vuosi 2022 | Luontoarvot, Natura 2000 ja suojellut lajit | B1-A |
| Future Terrains ja Ecogain | Copperstone - Viscaria Landscape and Visual Impact Assessment | Maisema | B2 |
| DHI Sverige AB | Integroitu pinta- ja pohjaveden mallinnus Viscaria | Pohja- ja pintavedet | B3 |
| Thomson & Associates ja Kjeøy Research and Education Center | Review of Solution Chemistry of Uranium and Its Toxicity to Aquatic Organisms | Pohja- ja pintavedet | B4 |
| Sweco Sverige AB | Vaikutus Viscaria-kaivoksen purkuvesistöihin – tänään ja haetussa toiminnassa | Pohja- ja pintavedet | B5 |
| Tyréns Sverige AB | PM Geoteknisk omgivningspåverkan ny Viscaria gruva (Uuden Viscaria-kaivoksen geotekniset ympäristövaikutukset) | Geotekniikka | B6 |
| Pelagia Nature & Environment AB | Sammanställning av miljöundersökningar i Viscariaområdet (Yhteenveto Viscarian alueen ympäristötutkimuksista) 2015–2021 | Luontoarvot ja lajit | B7 |
| Pelagia Nature & Environment AB | Bedömning av påverkan på naturmiljö, skyddade arter samt Natura 2000 vid återupptagande av gruvdrift i Viscariagruvan, Kiruna kommun (Arvio kaivoksen käyttöönoton vaikutuksista luonnonympäristöön, Natura 2000 -alueisiin ja suojeltuihin lajeihin Viscarian kaivoksessa, Kiirunan kunnassa) | Natura 2000 ja lajit | B8 |
| Pelagia Nature & Environment AB | Miljöundersökningar i vattenförekomster/recipienter vid Viscaria-området, Kiruna kommun, år 2021 (Ympäristötutkimukset vesistöissä/purkuvesistöissä Viscarian alueella Kiirunan kunnassa, vuosi 2021) | Luontoarvot ja lajit | B9 |
| IVL Svenska Miljöinstitutet | Copperstone – Beskrivning Av Miljöpåverkan Med Avseende på Luft, Nuläget Och Åtgärder (Copperstone – ympäristövaikutusten kuvaus ilman osalta, nykytilanne ja toimenpiteet) | Ilmaolosuhteet | B10 |

| | | | |
|--|---|---------------------------------|-------|
| LK Konsult | Viscariagruvan Kulturmiljöanalys 2015–2022 För MKB Och Miljöansökan (Viscaria-kaivoksen kulttuuriympäristöanalyysi 2015–2022 YVA:ta ja ympäristöhakemusta varten) | Kulttuuriympäristö | B11 |
| Tunemalm Akustik AB | Viscarian kaivos, Kiiruna Ulkoisen melu uudesta kaivoksesta | Melu | B12 |
| AFRY | Återstart av Viscariagruvan – Transportutredning (Viscaria-kaivoksen uudelleenkäynnistys – kuljetus selvitys) | Kuljetukset | B13 |
| Nitro Consult | Viscariagruvan, Kiruna Kommun – Utredning Avseende Vibrationer, Luftstöt vågor Och Stenkast (Viscaria-kaivos, Kiirunan kunta – tärinää, painoaaltoja ja lentokiviä koskeva selvitys) | Tärinä, paineaallot, lentokivet | B14 |
| Swedish Geological AB, RMG Consulting & Luulajan teknillinen yliopisto | Samhällsekonomisk konsekvensanalys – Copperstone Viscaria AB – Viscariaprojektet, Kiruna kommun (Yhteiskunnallis-taloudellisten seurausten analyysi – Copperstone Viscaria AB – Viscarian hanke, Kiirunan kunta) | Sosioekonomia | B15 |
| Swedish Geological AB | Bedömning av konsekvenser för rennäringen samt begränsad bedömning av sociala, kulturella och ekonomiska konsekvenser till följd av gruvverksamhet vid Viscaria (Arvio vaikutuksista poronhoitoon ja rajattu arvio sosiaalisista, kulttuuriin liittyvistä ja taloudellisista vaikutuksista, jotka johtuvat Viscarian kaivostoiminnasta) | Poronhoito | B16 |
| Ecogain | Poronhoitoa koskevan muistion täydennys | Poronhoito | B16-A |
| Ecogain | Lösningar För Friluftslivet (Ulkoilua koskevat ratkaisut) | Ulkoilu ja virkistys | B17 |
| AFRY | Miljöriskanalys (Ympäristöriskianalyysi) | Riskit ja turvallisuus | B18 |
| Ecogain | Ekologisk kompensation – planerad gruvdrift i Kiruna, Norrbottens län (Ekologinen kompensointi – suunniteltu kaivostoiminta Kiirunassa, Norrbottenin läänissä) | Ekologinen kompensointi | B19 |
| AFRY | Sakkunskap (Asiantuntemus) | | B21 |

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Copperstone Viscaria AB (jäljempänä Copperstone tai yhtiö) hakee ympäristökaaren mukaista lupaa muun muassa kaivostoimintaan Viscariassa, Kiirunan kunnassa. Varsinainen malmi sisältää ensi sijassa kuparia, mutta myös rautaa magnetiitin muodossa. Copperstone aikoo myös ottaa talteen ja uudelleenrikastaa nykyisen rikastushiekka-altaan rikastushiekan entisestä Viscarian kaivoksesta. Tästä käytetään nimitystä ReMining. Suunniteltu toiminta edellyttää ympäristökaaren (1998:808) mukaista lupaa, ja tämä ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on laadittu osana hakemusta ympäristökaaren (1998:808) 9. ja 11. lukujen mukaisesti.

Lisäksi haetaan poikkeusta lajien suojelusta lajien suojelua koskevan asetuksen 6 §:n mukaisesti sekä varauksena poikkeusta lajien suojelua koskevan asetuksen 4–9 pykälien mukaisesti ja varauksena Natura 2000 -lupaa.

Esiintymä sijaitsee alueella, jolla Copperstonella on kolme lainvoimaista tuotantolupaa mineraalilain (SFS1991:45) mukaisesti: Viscaria K nro3, K nro4 ja K nro 7.

Metallintuotannon arvo laajemmasta näkökulmasta

Ruotsissa on pitkälti yli tuhannen vuoden perinteet raaka-aineiden ymmärtämisestä ja hyödyntämisestä. Ne ovat yhteiskuntamme rakennuspalikoita ja taloutemme selkäranka (Den Svenska Gruvan, 2021). Suuri osa yhteiskunnasta on tavalla tai toisella riippuvainen metalleista, koska niitä käytetään nykyään kaikkialla: rakennuksissa, infrastruktuurissa, ajoneuvoissa, koneissa, elektroniikassa jne. Metallien tarve kasvaa samaa tahtia väestömäärän ja yhteisöjen nopean laajentumisen kanssa, joten nykyiset metallit eivät laajasta kierrätyksestä huolimatta riitä, vaan on louhittava uusia metalleja (Svemin, 2021).

Ruotsin kaivoselinkeinolla on tässä kehityksessä tärkeä rooli, koska Ruotsi tuottaa nykyään yli 90 prosenttia kaikesta rautamalmista ja 10 % kuparista Euroopassa. Olemme myös yksi muiden perusmetallien tärkeimmistä tuottajamaista. Meillä on erinomaiset edellytykset laajentaa kaivos- ja mineraalielinkeinoja sekä jatkaa innovointia ja kehitystyötä koko jalostusketjussa ja vähentää riippuvuuttamme tuonnista (Svemin, 2021).

Metallit ja mineraalit ovat erittäin tärkeä osa tulevaisuuttamme ja ajankohtaista vihreää siirtymää haasteineen, jotka liittyvät kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Metallit ovat kierrätyskelpoisia ja sopivat näin ollen kiertotalouteen. Lisäksi niillä on ratkaisevan tärkeä rooli kestävän yhteiskunnan kannalta. Kaivosteollisuus on tärkeä osa Ruotsin hyvinvointia ja maan talouden selkäranka (Svemin, 2021).

Kupari on elintärkeä osa muutosta, jota yhteiskunta ja maailma käyvät parhaillaan läpi. Työskentely sähköistetyn yhteiskunnan eteen vaatii voimaloiden ja sähköverkkojen uudistamista sekä mahdollisuuksia sähkön varastointiin. Tästä näkökulmasta kuparia on pidettävä strategisesti tärkeänä metallina. Strategisesti tärkeiden metallien varma saatavuus on ollut EU:lle keskeinen asia, josta tulee jatkossa yhä tärkeämpi. Ruotsalaisesta näkökulmasta perusraaka-aineiden saatavuus voi antaa pohjan laajemmalle teollistumiselle ja yhteiskunnan taloudelliselle kehitykselle (SGAB m fl, 2022).

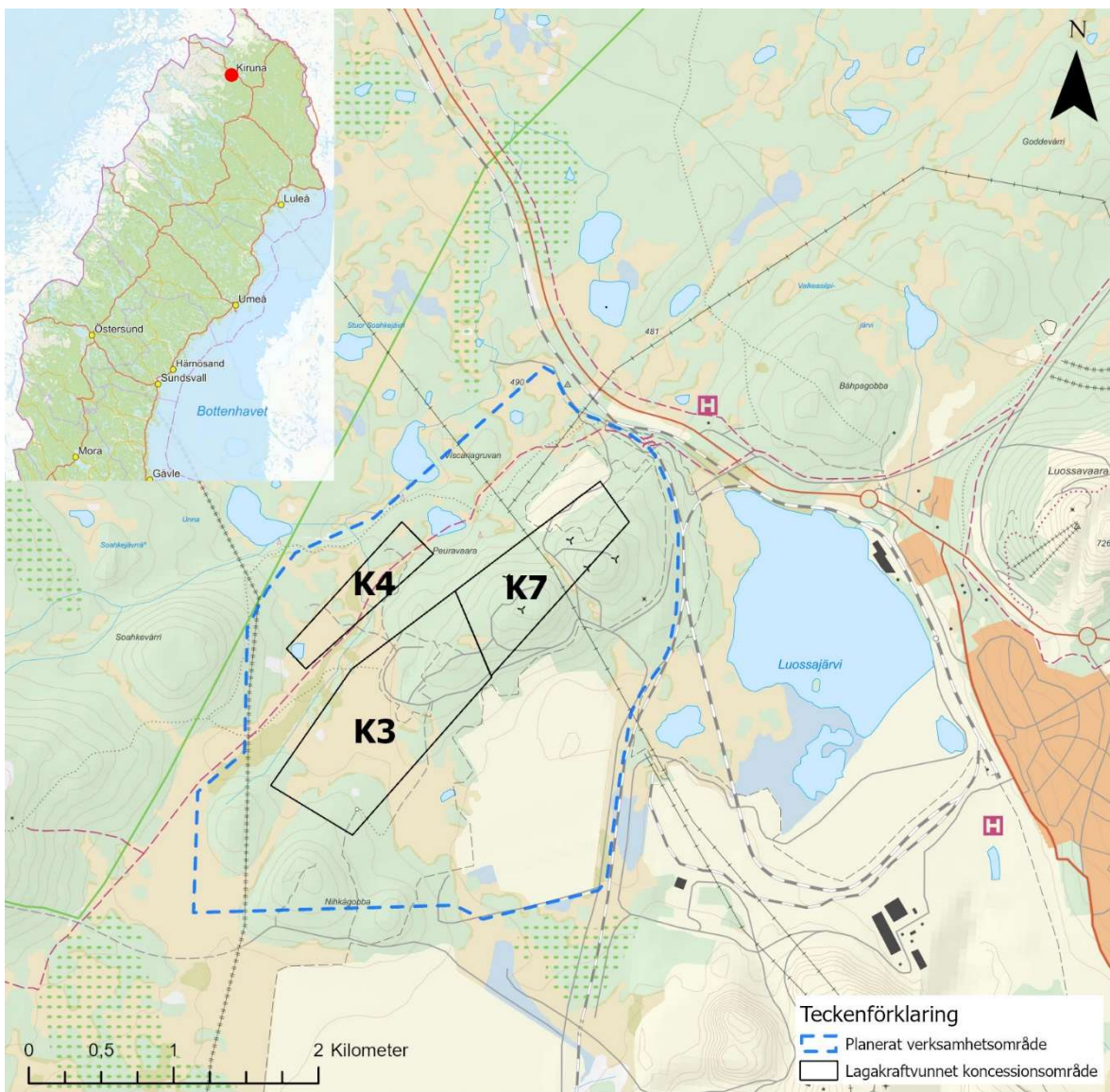
Viscarian esiintymä korkea kuparipitoisuus ja maantieteellinen sijainti tarjoavat hyvät edellytykset sille, että Copperstonesta tulee tärkeä laadukkaan ja vastuullisesti tuotetun kuparin toimittaja.

1.2 Tarkoitus

Tämän YVA:n tarkoituksena on tehdä yhteenveto suunnitellusta toiminnasta, yksilöidä ja kuvata ympäristövaikutukset ja sosioekonomiset seuraukset, joita suunnitellusta toiminnasta voidaan odottaa, sekä laatia tästä kokonaisarvio.

1.3 Sijainti

Suunniteltu toiminta-alue sijaitsee noin 3 km Kiirunasta luoteeseen Norrbottenin läänissä, katso yleiskartta Kuva 1.



Kuva 1. Yleiskartta, jossa Kiiruna on merkitty punaisella symbolilla. Suunniteltu toiminta-alue Kiirunan länsipuolella kuvataan yhdessä lainvoimaisten lupa-alueiden kanssa.

Kiiruna on pohjoisimmassa Ruotsissa sijaitseva kaupunki, jota ympäröivät kaikissa suunnissa kansallisesta näkökulmasta suhteellisen koskemattomat metsät, tunturit, suot, järvet, joet ja porolaitumet. Tämän laajalle levittäytyvän maisema keskellä sijaitsee maan pohjoisin kaupunki Kiiruna, jossa on noin 20 000 asukasta ja vahva, kaivoelinkeinoon pohjautuva perusteellisuus, laajat palvelut, elinvoimainen kulttuurielämä, monipuolinen ulkoilmaelämä ja kasvava matkailuala.

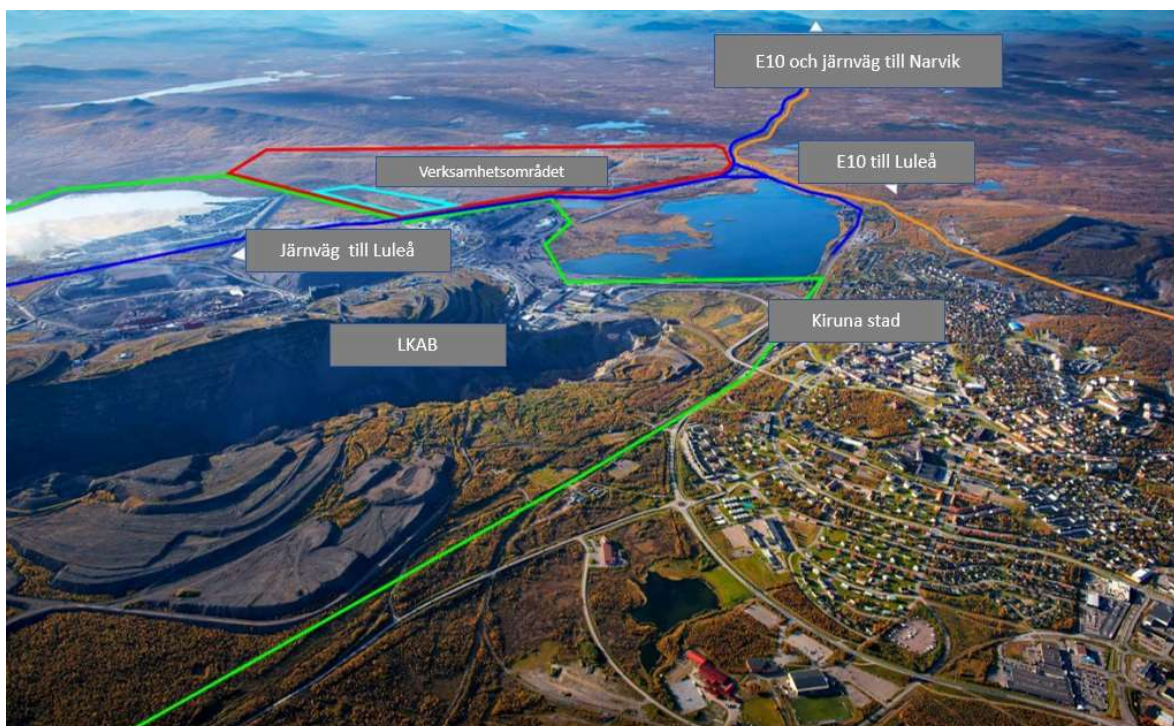
Viscarian kaivosta suunnitellaan noin 3 km luoteeseen paikasta, joka on ollut Kiirunan keskusta kaupungin perustamisesta asti. Sijainti on valittu sillä perusteella, että toiminta-alue sijaitsee kaupungin hyödyntämien alueiden ja koskemattoman luonnon välissä ja alue on jo osittain otettu käyttöön aiempaa kaivostoimintaa varten. Siellä on esimerkiksi ennestään 65 km maanalaista infrastruktuuria vanhassa kaivoksessa, jonka lähimpiä naapureita ovat kaupunki ja Luossavaara-Kiirunavaara AB:n (LKAB) teollisuusalue.

Aiemman teollisuusalueen avolouhoksen, hylkykivivaraston ja rikastushiekka-altaan lisäksi Viscarian kaivoksen sijainnille ovat ominaisia tunturikoivikon peittämät tunturit Peuravaara ja Nihkagobba sekä Kierunavuoman suoalueet. Peuravaaralla suunnitellun toiminta-alueen sisäpuolella on ollut vuodesta 2000 asti kuusi tuuliturbiinia, ja alueen läpi kulkee voimalinja.

Eteläpuolella on LKAB, idässä Luossajärvi ja itse Kiiruna. Pohjoisessa Viscarian kaivos rajautuu malmirautatiehen ja E10-tiehen, kun taas lännessä maisema avautuu Rautaksen tunturimetsien luonnonsuojelualueelle ja läheisten paliskuntien käyttämille maille. Toiminta-alue on optimoitu niin, että käyttöön otetaan mahdollisimman vähän luonnontilaista maata, erityisesti lännessä.

Lähin rakennus on Máttaráhkká Northern Light Lodge noin 400 metriä pohjoiseen suunnitellusta toiminta-alueesta. Lähin asuinrakennus sijaitsee Lokstalletissa ja Karhuniemessä noin 1,5 km itään toiminta-alueesta. Lähin asuinalue Kiirunan keskustassa, jota LKAB:n talojen siirto ei koske, sijaitsee länteen Dübengatanilta noin 2 km-toiminta-alueelta koilliseen.

Viscarian kaivoksen mineraalivarannot on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi. Lisäksi Kiiruna on historiansa ja teollisuusleimansa perusteella paikallisyhteisö, jossa on poikkeuksellisen paljon kaivosalan tietotaitoa ja laaja sosiaalisen hyväksynnän ilmapiiri mineraalien louhinnan osalta. Kaikkien näiden asioiden vuoksi Copperstone pitää Viscariaa ihanteellisena paikkana kuparin ja muiden vastuulliseen louhintaan asiakkaille, jotka edistävät globaalia siirtymää sähköistettyyn yhteiskuntaan (Kuva 2).



Kuva 2. Kiirunan yleiskartta Suunniteltu toiminta-alue on merkitty punaisella monikulmiolla. Sen maantieteellinen sijainti ja aiemman infrastruktuurin läheisyys luovat hyvät edellytykset, sille, että Copperstonesta voi tulla tärkeä laadukkaan ja vastuullisesti tuotetun kuparin toimittaja (Copperstone Resources AB, 2021).

1.3.1 Kiinteistönomistaja

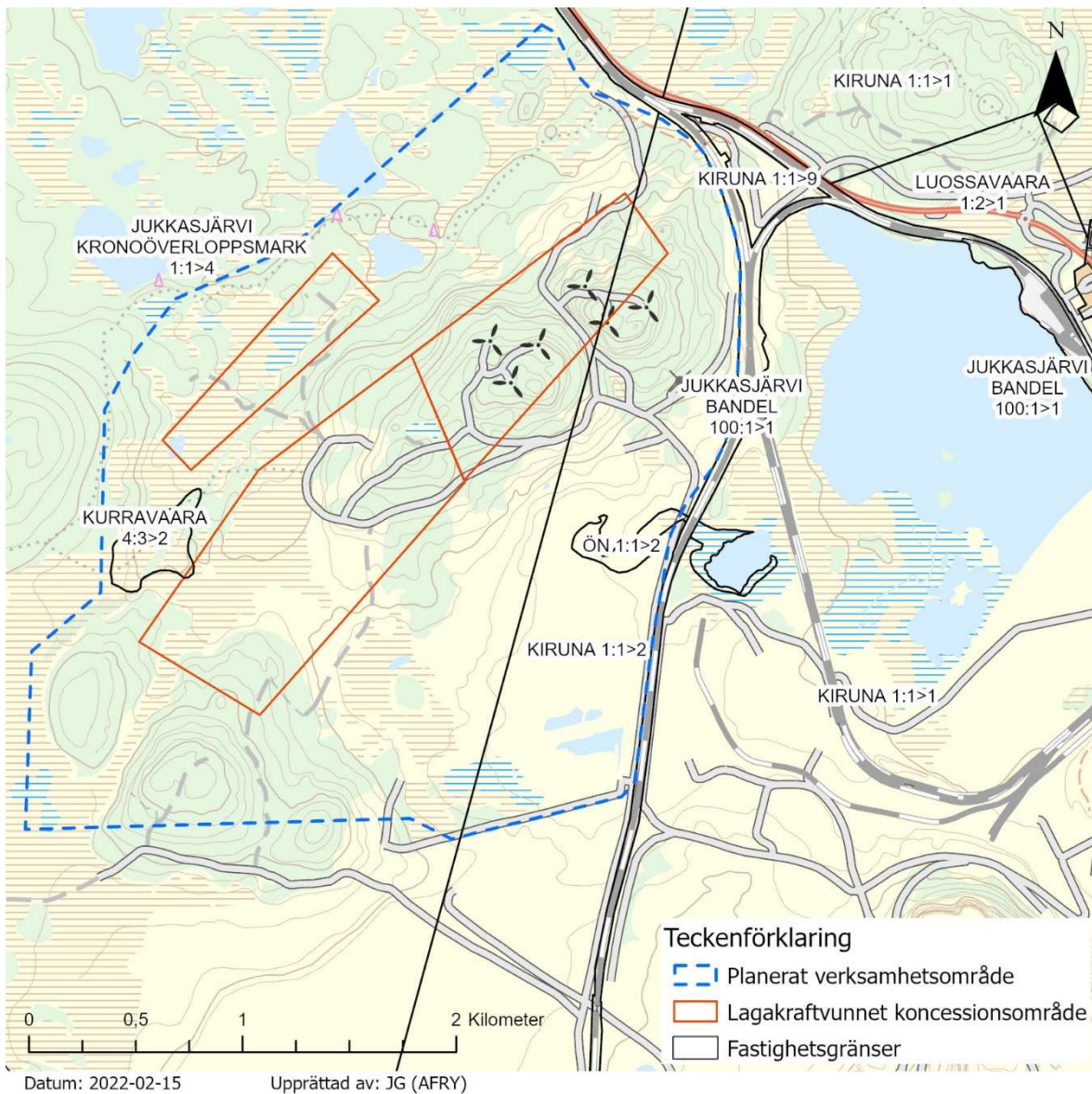
Taulukossa Taulukko 1 alla on yleiskuvaus toiminta-alueella olevista kiinteistöistä ja niiden omistajista.

Taulukko 1. Yleiskuvaus toiminta-alueella ja sen lähellä olevista kiinteistöistä

| Kiinteistö | Kiinteistönomistaja |
|------------------------------------|--|
| Jukkasjärvi Kronoöverloppsmark 1:1 | Ruotsin kiinteistövirasto |
| Kiruna 1:1 | Ruotsin kiinteistövirasto |
| Kurravaara 4:3 >2 | Yksityishenkilöt (yhteensä 15 omistajaa) |
| Ön 1:1 | LKAB |

Kiinteistöt on kuvattu alla kohdassa Kuva 3 ja hakemuksen liitteessä C.

Vesioikeudelliset valtuudet vaaditaan paikoissa, joissa harjoitetaan vesienkäyttöä. Tämä on kuvattu tarkemmin hakemuksessa.



Kuva 3. Kiinteistöt suunnitellun toiminta-alueen yhteydessä.

1.3.2 Kunnalliskaavat

Alla olevassa osiossa on yhteenveto suunniteltua toiminta-aluetta koskevista kunnalliskaavoista.

Yleiskaava

Kiurun kunnan voimassa olevan yleiskaavan mukaan (valtuusto laatinut 10. joulukuuta 2018) suunnitellun toiminta-alueen ympärillä olevaa aluetta hyödynnetään paljolti kaivostarkoituksiin.

Yleiskaavan perusteella Kiirunavaaran kaivosalue ja siihen kuuluvat teollisuusjätepadot sisältyvät sekä Kiurun keskuspaikkaan että Kiurun lähialueisiin. Lisäksi Laevaksen paliskunnalla on alueella porojen vaellusreitti.

Luossajärvi sijaitsee suunnitellun toiminnan lähialueella ja on yleiskaavan mukaan tärkeä virkistyspaikka Kiurun asukkaille. Järvi on aikaisemmin kuivatettu useita kertoja kaivoslouhinnan

jatkamiseksi. Alueella on tuuliturbiineja, jotka voidaan yleiskaavan mukaan poistaa kaivoslouhinnan yhteydessä.

Asemakaavat

Viscarian suunniteltuun toiminta-alueeseen sovelletaan kunnallisia asemakaavoja suoraan ja epäsuorasti. Toiminta-alueella ovat voimassa seuraavat asemakaavat:

Kiirunavaaran teollisuusalueen asemakaava (rakennuskaava), DP 25 P81/28 (R250): Kiirunavaaran teollisuusalueen asemakaava (rakennuskaava) antaa edellytykset ja ohjeet siihen, miten aluetta voidaan hyödyntää teolliseen toimintaan, kaivostoimintaan. Kaava sai lainvoiman 23.6.1981.

Rautatien asemakaava, osa Kiirunaa 1:1, osa Jukkasjärvi kronoöverloppsmarkia 1:1 jne. DP 2584-P09/1 (Se210): Asemakaava antaa edellytykset uuden rautatien rakentamiseen länteen Kiirunan taajamasta. Rautatie on rakennettu ja otettu käyttöön myöhäiskesällä 2012. Kaava sai lainvoiman 30.12.2008.

Viscarian kaivoksen asemakaava, osa Kiirunaa 1:1, Jukkasjärvi Kronoöverloppsmark 1:1 DP - 1 2584-P14/12 (Se261): Asemakaava antaa edellytykset tuulivoimalle ja kaivosteollisuudelle kaava-alueella. Kaava sai lainvoiman 2013-11-21.

Edellä mainitut asemakaavat voidaan korvata kokonaan tai osittain uudella asemakaavalla toiminta-alueen kattamissa osissa. Tämä koskee tilanteita, joissa hylkykivivarastot vaativat suurempia korkeuksia ja joissa nykyistä voimalinjaa täytyy siirtää. Yhtiö sai kaavapäätöksen 21.3.2022 (dnro 2021-01122) ja kaavaehdotus on ollut lausunnoilla 15.9.2022 - 6.10.2022 kaavoitus- ja rakennuslain (2010:900) mukaisen prosessin mukaisesti. Uusi asemakaava käsitellään erityisessä prosessissa PBL:n (Plan- och bygglagen, 2010:900) mukaisesti, eikä se sisälly tähän hakemukseen.

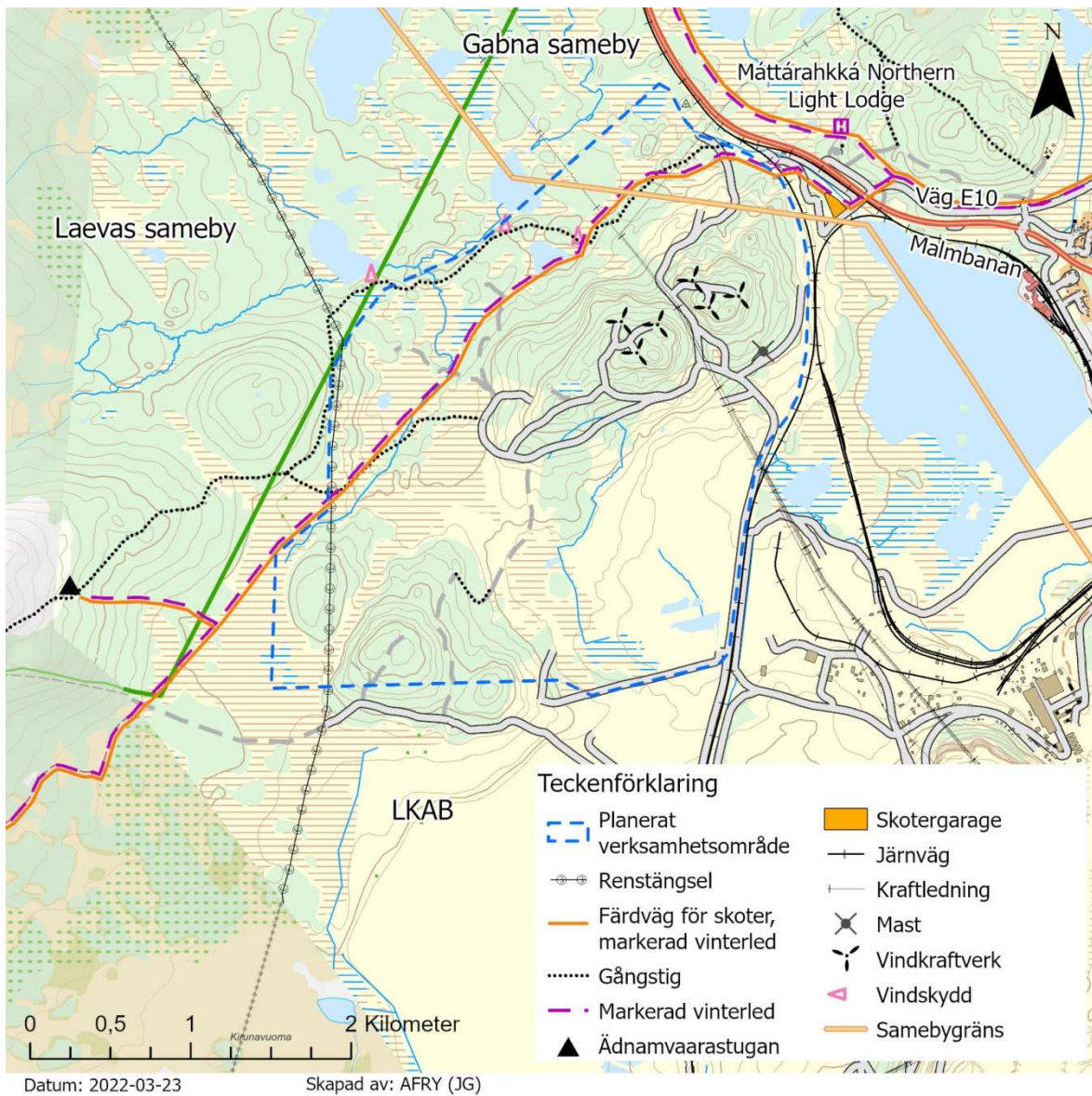
Toiminta-alue rajautuu muutoin seuraaviin asemakaavoihin idässä ja etelässä:

Asemakaava, osa Kiirunaa 1:1 jne., Kiirunavaaran teollisuusalue, osa 1 25-P95/49 (Se107): Asemakaava mahdollistaa kaivosteollisuuden, ja alueella sijaitsee LKAB:n kaivosalue. Kaava sai lainvoiman 22.12.1994.

Luossajärven uuden padon asemakaava, osa Kiirunaa 1:1 DP 2584-P12/9 (Se236): Asemakaava antaa edellytykset jatkaa Kiirunavaaran malmin (järvimalmin) louhintaa Luossajärven eteläosassa niin, että noin 30 % järvestä tyhjennetään ja kuivatetaan ja uusi pato rakennetaan uuteen paikkaan. Kaava sai lainvoiman 22.3.2011.

1.3.3 Nykyinen maankäyttö

Suunnitellun toiminta-alueen nykyinen maankäyttö ja lähellä sijaitsevat toiminnot on kuvattu alla kohdassa Kuva 4.



Kuva 4. Nykyinen maankäyttö ja suunnitellun toiminnan lähellä sijaitsevat toiminnot.

Alla on yleiskuvaus alueen nykyisestä maankäytöstä.

Poronhoito

Suunniteltu toiminta-alue sijaitsee lähinnä Laevaksen paliskunnan alueella, mutta myös Gabnan paliskunnassa. Toiminta-alue sijaitsee paliskuntien ympäri vuoden käyttämillä mailla. Poronhoito on kuvattu tarkemmin kohdassa 9.11 alla.

Metsästys ja kalastus

Metsästysmahdollisuudet suunnitellulla toiminta-alueella olivat jo ennestään rajalliset hyväksytyin toimiluvan vuoksi, ja metsästys on kielletty toiminta-alueella.

Alue ei ole luontaisesti kalastukseen sopiva paikka. Lähinnä tämä johtuu puron rajallisesta koosta ja siitä, että vesistöissä on muutamia kilometrejä länteen Krokviikiin päin paremmat kalastusmahdollisuudet.

Sähköverkkorakenteet

Suunnitellun toiminta-alueen läpi kulkee kaksi 150 kV:n ilmajohtoa, jotka omistaa Vattenfall Eldistribution AB. Kyseiset johdot ovat hyvin tärkeitä Kiirunan kaupungin sähköhuollolle sekä pienasiakkaiden että suurten teollisuusyritysten osalta. Toinen näistä johdoista sisältyy lisäksi tärkeään ulkomaanyhteyteen Norjan kanssa.

Vattenfall Eldistribution AB:llä on sähköverkkorakenteita myös suunnitellulla toiminta-alueella tuulipuiston osalta.

Tuulivoima

Viscarian alueella on kuusi tuuliturbiinia Peuravaara-tunturilla. Ne ovat olleet käytössä noin 20 vuotta. Tuuliturbiinit omistavat Vargkraft AB ja Illuminator AB. Ne näkyvät maisemassa selkeästi katsottaessa Kiirunasta päin länteen tunturiketjua kohti. Yleiskaavan mukaan ne voidaan poistaa kaivostoiminnan uudelleenkäynnistyksen yhteydessä.

Ulkoilu ja virkistys

Tällä hetkellä ulkoilu suunnitellun toiminta-alueen lähellä on keskittynyt vahvasti kolmelle reitille, jotka kulkevat alueen luoteisosien ohi. Ne ovat moottorikelkkareitti, hiihtolatu sekä kesäinen vaellus-, juoksu- ja maastopyöräilyreitti (Ecogain, 2022). Monen vaellusreitin käyttäjän määränpäänä on Ädnamvaaran mökki, joka sijaitsee linnuntietä 5,5 km lounaaseen E10-tien pysäköintipaikalta. Mökki sijaitsee matalan Ädnamvaara-tunturin puurajalla. Sieltä on näkymä itään Luossavaaraan, Kiirunan kaupunkiin ja LKAB:n teollisuusalueelle.

Kolmen Ädnamvaaran mökille johtavan reitin lisäksi suunnitellun kaivostoiminnan alueella on mahdollisuus sienestykseen ja marjastukseen, metsästyksen ja jossakin määrin kalastukseen, vaikka viimeksi mainittua ei ilmeisesti harjoiteta suunnitellun kaivosalueen sisällä (Ecogain, 2022). Ulkoilu on kuvattu tarkemmin kohdassa 9.12.

1.4 Lähellä sijaitsevat toiminnot

Toiminta-alueen lähistöllä on toimintoja, joihin suunniteltu toiminta vaikuttaa eri asteisesti (Kuva 4). Alla on yleiskuvaus niistä.

Máttarákká Northern Light Lodge

Lähin rakennus on Máttarákká Northern Light Lodge, joka sijaitsee noin 400 m pohjoiseen suunnitellulta toiminta-alueelta. Sinne on tieyhteys E10-tieltä. Sen toimintaan sisältyvät hotelli sekä kokemus- ja harrastematkailu, joita pyöritetään vuoden ympäri, sekä talviaikaan moottorikelkkaretkiä, koiravaljakoita ja hiihtoa. Talviaikaan (joulukuusta huhtikuussa) Máttarákká Northern Light Lodgessa käy noin 1 500 vierasta. Kesäkaudella eli kesä-lokakuussa siellä järjestetään myös helikopterikuljetuksia metsästystä ja kalastusta varten sekä porojen siirtoja palikunnille ja muita lentotehtäviä hotellilta käsin. Kesällä paikassa käy noin 2 500 vierasta, joista osa on hotellivieraita, mutta jotkut heistä käyttävät myös hotellin tarjoamia palveluja, kuten kuljetuksia suoraan tunturiin. Toimijan mukaan paikka sijaitsee rauhallisessa ympäristössä poissa valosaasteen luota, ja merkittävä syy sinne matkustamiseen talvella ovat revontulet.

Rautatie ja E10-tie – Trafikverket

Rautatie (malmirautatie) kulkee suunnitellun toiminta-alueelta pohjoispuolelta ja suoraan siitä itään. Rautatien varrella on huoltorakennus ja sähkökeskuksia rautatien käyttöä varten. Trafikverketillä on myös rakennusrasite MobiSIR-mastolle, liittyville kaapeleille, huoltoteille ym. rautatien länsipuolella suunnitellun toiminta-alueen vieressä, ja sen on pysyttävä ennallaan kaivostoiminnan aikana. Malmirautatiella on sekä tavara- että henkilöliikennettä. Se on kansallisesti tärkeä yhteys ja sisältyy myös EU:n nimeämään TEN-verkkoon (Trans European Transport Network). Tämä tarkoittaa sitä, että malmirautatiella on erityistä kansainvälistä merkitystä, kun tavoitteena on yhdistää eri EU-maiden infrastruktuureja toisiinsa.

E10-tie kulkee suunnitellun toiminta-alueen pohjoispuolelta ja on myös kansallisesti tärkeä yhteys, joka sisältää TEN-verkkoon.

LKAB

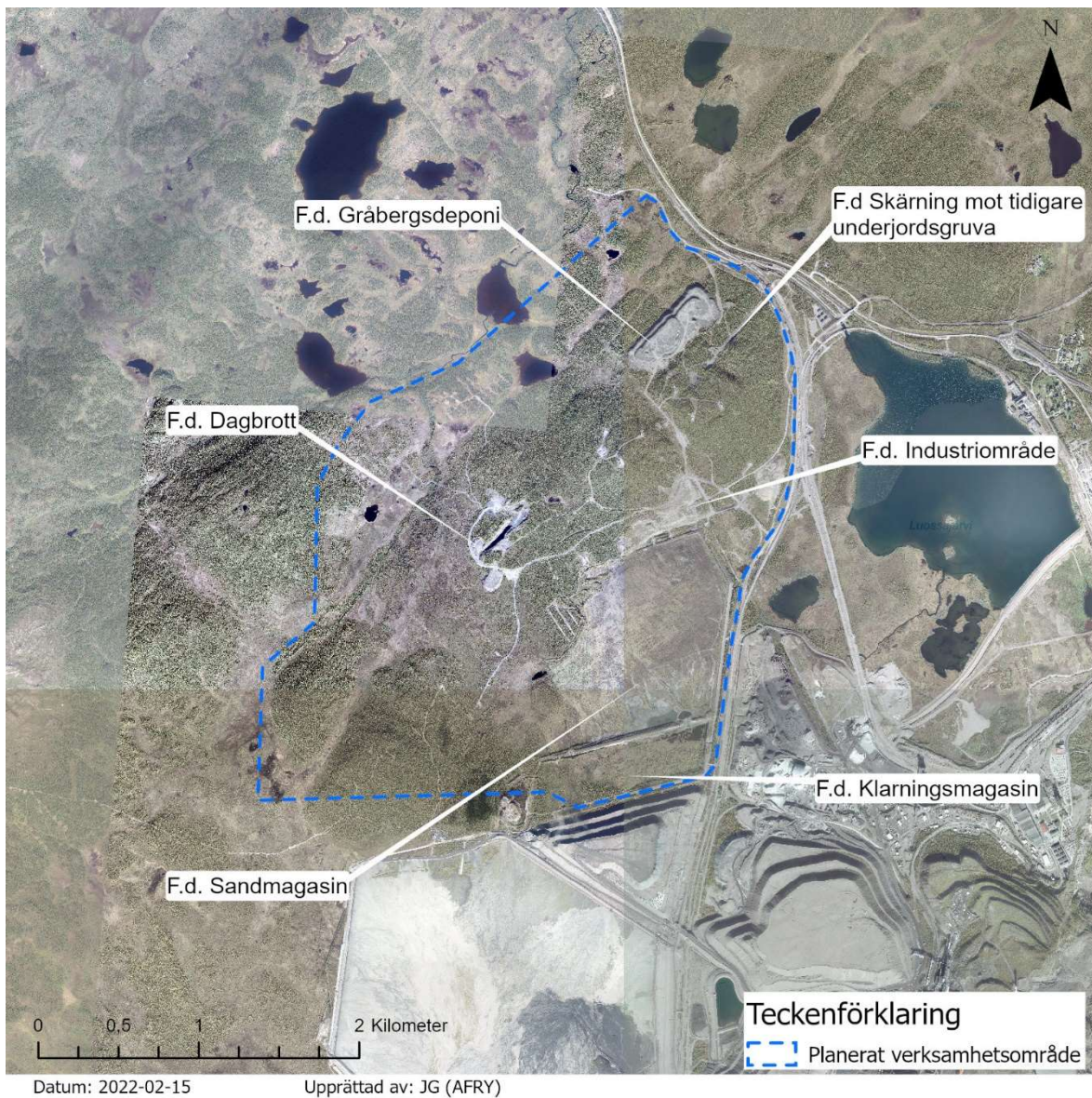
Viscarian kaivoksen välittömässä läheisyydessä on LKAB:n pyörittämä Kiirunavaaran kaivos seulonta- ja rikastuslaitoksineen sekä pellettitehtaineen. LKAB suorittaa louhintaa maanalaisessa kaivoksessa noin 80 m leveässä ja noin 4 km pitkässä yhtenäisessä malmiossa. LKAB:n jalostuslaitos sijaitsee Kiirunavaaran länsirinteellä. Jalostuslaitoksen länsipuolella on tällä hetkellä käytössä olevia sivukivi- ja rikastushiekavarastoja (rikastushiekka- ja selkeytsaltaat). Kiirunavaaran pohjois- ja koillispuolella on muun muassa korjaamo-, toimisto- ja varastorakennuksia murskausta ja varastointia varten sekä malmiratapihoja, jotka liittyvät kuormaus- ja purkutoimintaan tarkoitettuun terminaali-alueeseen. Valmiit tuotteet kuljetetaan rautateitse (malmirautatie) Narvikin ja Luulajan satamiin. Kaksi kolmasosaa merikuljetuksista lähtee Narvikin malmisatamasta ja yksi kolmasosa Luulajan satamasta.

Suunniteltu toiminta-alue rajautuu suoraan LKAB:n toimintaan. Copperstonen suunnitellut rikastushiekka- ja selkeytsaltaat ovat suorassa yhteydessä LKAB:n kolmiomaiseen varastoon, joka on tarkoitettu jälkihoitaa ja luultavasti muuttaa kaltevaksi Copperstonen toiminta-alueen suuntaan. Uusi hylkykivivarasto suunnitellun toiminta-alueen eteläpuolella Nihkágobban luona rajautuu myös LKAB:n rikastushiekka-altaaseen.

1.5 Historia

Viscarian kaivoksen historia alkoi syksyllä 1972, kun geologi Paul Forsell löysi epätavallisen runsaan esiintymän kuparia vaativaa pikkutervakkoa Kiirunan ulkopuolella. Alueella jatkettu malminetsintä tuotti hyviä tuloksia, ja vuonna 1982 käyttöön otettu kaivos nimettiin Viscariaksi pikkutervakon latinalaisen nimen Viscaria alpina mukaan. Viscarian kaivos oli toiminnassa vuosina 1982–1997, ja sitä pyöritti alun perin LKAB. Vuonna 1986 toiminnan otti haltuunsa suomalainen Outokumpu, joka operoi kaivosta Viscaria AB:n kautta.

Kaikki maanpäälliset rakennukset on purettu ja alue on pääosin jälkihoidettu kaivoksen sulkemisen jälkeen vuonna 1997. Aiemmat hylkykivivarastot ja rikastushiekka-altaat selkeytsaltaineen ovat jäljellä uusina muodostelmina maisemassa ja selvinä merkkeinä aiemmasta maankäytöstä (Kuva 5). Jälkihoito ja jälkitarkastus on pitkälti tehty, mutta jälkihoitoa ei ole vielä hyväksytty, ja lääninhallituksella on meneillään valvonta-asia aiemman toiminnanharjoittajan Viscaria AB:n kanssa. Viscaria AB:n omistaa Outokumpu, eikä se näin ollen kuulu Copperstoneen.



Kuva 5. Nykyiset rakenteet aiemmasta kaivostoiminnasta ja suunnitellun toiminta-alueen rajat.

1.6 Asiantuntemus ja osaaminen

Ympäristöarvointiasetuksen (2017:966) 15 ja 19 pykälistä ilmenee seuraavaa:

Toiminnan harjoittamista tai toimenpiteen toteuttamista aikovan on huolehdittava siitä, että ympäristövaikutusten arviointi laaditaan toiminnan tai toimenpiteen erityisehtojen ja odotettujen ympäristövaikutusten osalta tarvittavalla asiantuntemuksella.

Liitteessä B21 on kuvaus niiden henkilöiden asiantuntemuksesta ja osaamisesta, jotka ovat osallistuneet tämän YVA:n laatimiseen, sekä tarpeellisista tutkimuksista ja selvityksistä, jotka sisältyvät suunniteltua toimintaa koskeviin hakemusasiakirjoihin.

2 MITÄ HAKEMUS KOSKEE

Copperstone hakee ympäristökaaren mukaista lupaa muun muassa kaivostoimintaan Viscariassa Kiirunassa, Kiirunan kunnassa. Suunniteltu kaivostoiminta sisältää pääosin seuraavaa:

- Malmin louhinta avolouhoksessa ja maanalaisessa kaivoksessa.
- Kupari- ja rautamalmin jalostus rikastamossa, jonka kapasiteetti on enintään 3 Mtonnia raakamalmia vuodessa.
- Kupari- ja rautamalmin rikasteen kuljetus asiakkaalle.
- Avolouhoksen / maanalaisen kaivoksen uudelleentäyttö.
- Alueen aikaisemman kaivostoiminnan aikaisen hylkykiven ja rikastushiekan rikastaminen (ReMining).
- Hylkykiven, rikastushiekan ja vedenpuhdistuksesta tulevan lietteen varastointi.
- Teiden kunnossapitoon tarkoitettujen hylkykiven murskaus ja seulonta sekä etutäytteeseen tarkoitettua materiaalin eli täytehiekan valmistus.
- Prosessiveden selkeyttäminen ja kierrätys selkeytysaltaassa.
- Teollisuusalueen rakentaminen, johon kuuluu rakennuksia, infrastruktuuria ja varastoalueita sekä teitä liiketoiminnan toteuttamiseksi ja uusi tasoristeys rautatien yli.

Kaivostoiminnan yhteyteen suunnitellaan myös seuraavia vesitoimia:

- Uuden rikastushiekka-altaan ja siihen kuuluvien patojen rakennus.
- Patojen palautus nykyisiin rikastushiekka- ja selkeytysaltaisiin, ml. patoturvallisuutta parantavat toimenpiteet.
- Pinta- ja pohjaveden ohjaaminen pois muun muassa avolouhoksesta ja maanalaisesta kaivoksesta.
- Keräys- ja katkaisuojat rakennelmien ympärille veden poisjohtamista varten.
- Pienen lammen kuivatus ja kaivoksen vieressä olevan pienen puron uudelleenohjaus.

Hakemuksen TK-liitteessä A ja kohdassa 8 alla kuvataan suunniteltu toiminta tarkemmin.

2.1 Kaivoksen vaiheet

| | | |
|---------------------------------|----------------|---|
| Perustamisvaihe | Vaihe 1 | Kun kaivos avataan uudelleen, ensimmäisessä vaiheessa kuvataan nykyiset olosuhteet alueen vedenkäsittelyn osalta. |
| | Vaihe 2 | Uudelleenavauksen toinen vaihe sisältää veden alentamisen ja ohjauksen muualle. |
| Käyttövaihe | Vaihe 3 | 10 vuoden täyden tuotannon jälkeen vedenkäsittelyn määrä on 3 miljoonaa tonnia vuodessa |
| Jälkihoitovaihe | Vaihe 4 | Vesiolosuhteet jälkihoitovaiheessa. |
| Päättynyt kaivostoiminta | Vaihe 5 | Vesiolosuhteet jälkihoitovaiheen jälkeen. |

3 RAJAUKSET

YVA rajataan niin, että sen laajuus ja yksityiskohtaisuus ovat tarkoituksenmukaiset. Sopivin rajauksin ympäristöarvioinnissa voidaan keskittyä suunnitellun kaivostoiminnan pääasiallisiin seurauksiin ja ympäristövaikutuksiin.

3.1 Toiminnan rajaukset

Suunniteltu toiminta kattaa pääpiirteittäin luvussa 2 yllä kuvatut asiat. Yksityiskohtaisempi kuvaus on hakemuksen TK:n liitteessä A. Tässä YVA:ssa suunniteltu toiminta kuvataan yleisesti luvussa 8.

3.2 Maantieteellinen rajaus

YVA:ta koskevassa työssä tehdään maantieteellisiä rajauksia kuvattaessa kaivostoiminnan vaikutuksia. Työssä on käytetty seuraavia rajauksia:

| | |
|------------------------------------|--|
| Toiminta-alue | Maa-alue, joka otetaan käyttöön kaivostoiminnassa. Toiminta-alue muodostaa kaivostoiminnan suoran vaikutusalueen. |
| Epäsuora vaikutusalue | Kaivostoiminta vaikuttaa näihin alueisiin epäsuorasti. Alueen laajuus voi vaihdella käsiteltävän ympäristönäkökohdan mukaan. |
| Purkuvesistö | Päästöt Luossajärven purkukanavan kautta Pahtajokeen. Vaihtoehtoinen purku Leväjärven kautta Luossajärveen. Rautasjoki toimii pääasiallisena purkuvesistönä kaivostoiminnasta tulevalle vedelle. |
| Vesi-ilmentymät¹ | Luossajärvi, järvi (WA76574251) Pahtajoki, joki (WA64104032) Rautasjoki, joki (WA47755367) Hiekka- ja soraesiintymä, pohjavesi (WA21808482) |
| Muu vesi | Selkeytysallas, järvi (WA11434339) Leväjärvi, järvi (WA76112211) Ennen Luossajärveä, järvi (WA27246147) "Suuri lampi", järvi (WA25022046) Unna Soahkjärvi, järvi (WA74237496) |

3.3 Asiasisällön rajaus

Tämä YVA on laadittu ympäristökaaren 6 luvussa (1998:808) olevien määräysten ja ympäristöarviointiasetuksen (2017:966) mukaisesti. YVA:n laajuuden ja yksityiskohtaisuuden tulee olla asianmukaiset ottaen tarpeen mukaan huomioon osaaminen ja arviointimenetelmät kokonaisarvion laatimiseksi toiminnan pääasiallisista oletetuista ympäristövaikutuksista.

¹ Avomerta lukuun ottamatta Ruotsin vesistöt on jaettu pienemmiksi yksiköiksi, joita kutsutaan vesi-ilmentymiksi. Vesi-ilmentymiä on neljää lajia: järvet, joet, rannikkovedet ja pohjavesi. Vesi-ilmentymät eivät voi olla miten pieniä tahansa, vaan niiden on oltava tietyn kokoisia (Vattenmyndigheterna, 2022).

Tämän YVA:n asiasisältö on rajattu ympäristövaikutuksiin, joita kaivostoiminta Viscariassa voi aiheuttaa suoraan tai epäsuorasti. Käsiteltäviä ympäristönäkökohtia ovat seuraavat:

- Maaperän olosuhteet
- Maisema
- Pohjavesi
- Pintavesi
- Luontoarvot, Natura 2000 ja suojellut lajit
- Ilmaolosuhteet
- Ilmasto
- Kulttuuriympäristö
- Melu
- Tärinä, paineaallot, lentokivet
- Poronhoito
- Ulkoilu ja virkistys
- Energia ja talous
- Riskit ja turvallisuus
- Kuljetukset

Lisäksi käsitellään yhteiskunnallisia näkökohtia, joihin toiminta voi vaikuttaa.

Suunnitellulla toiminta-alueella ja sen lähellä ei harjoiteta maanviljelyä, eikä siellä ole tuotantometsää. Edellä mainitun takia näitä ympäristönäkökohtia ei käsitellä tässä YVA:ssa.

3.4 Ajalliset rajaukset

Hakemus koskee enintään 3 miljoonan malmitonnin tuotantoa vuodessa rikastuksen osalta ja 130 miljoonan hylkykivi- ja rikastushiekkatonnin tuotantoa vuodessa, joista enintään 130 miljoonaa tonnia hylkykiveä. Varastointi tapahtuu maan päällä, jolloin varastojen koko rajataan 100 miljoonaan tonniin uusissa hylkykivivarastoissa ja 30 miljoonaan tonniin uudessa rikastushiekka-altaassa, tai täyttämällä tyhjiksi louhitut avolouhos ja maanalainen kaivos uudelleen, tai näiden yhdistelmänä.

Kaivoksen ympäristövaikutusten arviointia varten on valittu skenaario, jossa tuotantovauhti on enintään 3 miljoonaa tonnia vuodessa, käytössä on suurin mahdollinen avolouhos, joka tuottaa suurimman määrän hylkykiviä, sekä täysin hyödynnetyt maanpäälliset varastot, jotka täyttyvät nopeimmassa mahdollisessa tahdissa, mikä voi tapahtua noin 10 vuodessa. Arviointia ei ole kuitenkaan rajattu vain 10 vuoden tuotantoaikaan. Arvioidussa skenaariossa kaivoksen ympäristövaikutukset ovat teoriassa kaikkein suurimmillaan. Skenaario on valittu sen välttämiseksi, että seuraukset aliarvioitaisiin.

Edellä mainittu skenaario sisältää reilut oletukset, jotta kaivoksen laajentumisen vaikutuksia geohydrologiaan ja maan päälle varastoitavan louhintajätteen määrää ei aliarvioida. Samalla luodaan toimintavapautta tulevaa tarkempaa suunnittelua ja lopullisen louhintasuunnitelman valintaa varten. Useat tekijät voivat saada maanpäälliset varastot täyttymään pitemmällä aikavälillä tai vähentää niiden täysimääräistä hyödyntämistä. Lopullinen louhintasuunnitelma voi sisältää vähemmän jätettä, esimerkiksi alle 100 miljoonaa tonnia hylkykiveä, jolloin yli 30 miljoonaa tonnia rikastushiekkaa voidaan varastoida rikastushiekka-altaan ja uudelleentäytön

yhdistelmällä. Pienemmällä tuotantovauhdilla, esimerkiksi kaivoksen tuotantovaiheen alussa tai lopussa, varastot voivat täytyä pidemmän ajan kuluessa, kuten myös täydellä tuotantovauhdilla, mutta käytettäessä ulkoista rikastusta. Kaivostoiminta siis jatkuu todennäköisesti pidemmän tai huomattavasti pidemmän aikaa kuin 10 vuotta, eikä haettua lupaa ole rajattu ajallisesti tai louhitun ja rikastetun malmin kokonaismäärän osalta.

3.5 Muut rajaukset

Turvallisuuskysymykset käsitellään tietyssä järjestyksessä lain, joka koskee toimenpiteitä vakavien kemiallisten onnettomuuksien seurausten ehkäisemiseksi ja rajoittamiseksi (1999:381), mukaan. Hakemuksen liitteenä G on turvallisuusraportti, joka sisältää perusteellisemmän riskiarvioinnin ja toimintasuunnitelman. Tässä YVA:ssa kemikaalien käsittelyä ja turvallisuuskysymyksiä kuvataan tarkemmin luvussa 10 alla.

Työympäristöön liittyviä kysymyksiä ei käsitellä tässä YVA:ssa.

4 ARVIOINTIPERUSTEET JA METODIIKKA

Alla on lyhyt kuvaus tässä YVA:ssa käytetyistä arviointiperusteista ja menetelmistä sekä taustamateriaaleista ja epävarmuuksista.

4.1 Ympäristötavoitteet

Kokonaisarvio siitä, miten suunniteltu toiminta vastaa ympäristötavoitteita, on kohdassa 14.1.

Kansalliset

Valtiopäivät päättivät ympäristötavoitteista vuonna 1999, ja sen jälkeen kansalliset ympäristötavoitteemme ovat määrittäneet ruotsalaisen politiikan suunnan. Ympäristötavoitteissa täsmennyksineen kuvataan, millainen on hyvä ympäristö Ruotsissa. Ne ovat lähtökohtana erilaisille ohjausvälineille ja koko yhteiskunnan työlle ympäristökysymysten parissa.

Pääasialliset ympäristötavoitteet, joilla on merkitystä Viscarian suunnitellun kaivostoiminnan kannalta, ovat seuraavat:

- Ilmastovaikutusten rajoittaminen
- Raikas ilma
- Vain luonnollinen happamoituminen
- Myrkytön ympäristö
- Elävät järvet ja joet
- Elävät metsät
- Ei rehevöitymistä
- Hyvälaatuinen pohjavesi
- Elämää kuhisevat kosteikot
- Hyvä rakennettu ympäristö
- Runsas kasvillisuus ja eläimistö
- Laaja tunturiympäristö

Alueelliset

Lääninhallituksella on alueellisena ympäristöviranomaisena yleinen ja kokoava rooli ympäristötavoitteita koskevassa työssä. Lääninhallituksen suorittaman ympäristötavoitteiden arvioinnin mukaan ympäristön tila on kehittynyt myönteiseen suuntaan muun muassa ilmanlaadun, yhdyskuntasuunnittelun ja tiettyjen vesistöiden osalta. Muilla tärkeillä alueilla, ei vähiten biologisen monimuotoisuuden säilyttämisessä, kehitys kulkee väärään suuntaan. Ympäristötavoitteiden seurannassa vuonna 2021 yksikään 13 ympäristölaatuavoitteesta ei täyttynyt, mutta neljän tavoitteen saavuttaminen oli lähellä:

- Raikas ilma
- Vain luonnollinen happamoituminen
- Ei rehevöitymistä
- Laaja tunturiympäristö

Paikalliset

Kiirunan kunnan paikalliset ympäristötavoitteet laadittiin vuonna 2018. Laatumiseen osallistuivat useimmat kunnan toimijat (Kiruna kommun, 2021). Paikalliset ympäristötavoitteet perustuvat kansallisiin ja alueellisiin ympäristötavoitteisiin. Tavoitteet on jaettu pitkäaikaisiin tavoitteisiin, jotka vastaavat kansallisten ympäristötavoitteiden sukupolvitavoitteita, ja lyhytaikaisiin tavoitteisiin, joiden on tarkoitus noudattaa viisivuotista arviointisykliä (Kiruna kommun, 2021).

4.2 Ympäristölaatunormit

Ympäristölaatunormit ovat määräyksiä ilman, veden, maan tai yleisen ympäristön laadusta. Niiden tarkoituksena on suojata pysyvästi ihmisten terveyttä tai ympäristöä tai välttää vauriot tai haitat ihmisten terveydelle tai ympäristölle. Ympäristölaatunormien vaikutuksia ja seurauksia arvioidaan kussakin osassa luvussa 9 alla. Kokonaisarvio siitä, miten suunniteltu toiminta vastaa ympäristölaatunormeja, on osassa 14.3 alla.

4.2.1 Pintaveden ympäristölaatunormit

Veden ympäristölaatunormit ovat määräyksiä ympäristön laadusta vesi-ilmentymässä². Veden ympäristölaatunormit kattavat pintavedet (järvet, joet ja rannikkovedet) ja pohjavedet. Kunkin alueen vesiviranomaisen valtuuskunta päättää vesi-ilmentymän ympäristölaatunormeista. Normien avulla valtuuskunnat asettavat vaatimuksia pintaveden ekologiselle ja kemialliselle laadulle sekä pohjaveden kemialliselle laadulle ja saatavuudelle (Vattenmyndigheterna, 2022).

4.2.2 Kala- ja simpukkavesistöjen ympäristölaatunormit

Kala- ja simpukkavesistöjen ympäristölaatunormeja koskevan asetuksen (2001:554) mukaan nimettyjen vesistöjen on täytettävä tietyt ympäristölaatunormit. Kyseessä olevat vesistöt nimetään Naturvårdsverketin määräyksissä (NFS 2002:6) kalavesistä, joita on suojeltava kala- ja simpukkavesistöjen ympäristölaatunormeja koskevan asetuksen mukaisesti.

² Avomerta lukuun ottamatta Ruotsin vesistöt on jaettu pienemmiksi yksiköiksi, joita kutsutaan vesi-ilmentymiksi. Vesi-ilmentymiä on neljää lajia: järvet, joet, rannikkovedet ja pohjavesi. Vesi-ilmentymät eivät voi olla miten pieniä tahansa, vaan niiden on oltava tietyn kokoisia (Vattenmyndigheterna, 2022).

Suunnitellun toiminta-alueen lähellä ei ole nimettyjä jokia ja/tai järviä, jotka olisi suojeltu kala- ja simpukkavesistöinä, eivätkä kala- ja simpukkavesistöjen ympäristölaatu­normit siis ole ajankohtaisia.

4.2.3 Ulkoilman ympäristölaatu­normit

Ulkoilman ympäristölaatu­normit kuvaavat osittain pitoisuuksia, jotka eivät saa ylittyä tai jotka saavat ylittyä vain tietyssä määrin, ja osittain epäpuhtaustasoja, joihin tulee pyrkiä.

4.2.4 Melun ympäristölaatu­normit

Melun ympäristölaatu­normit otettiin käyttöön vuonna 2004 meluasetuksella (2004:675). Melun ympäristölaatu­normit koskevat ei-toivottua ja haitallista ulkomelua esimerkiksi teistä, rautateistä, lentokentistä ja tietyistä teollisuuslaitteista jne. Asetus koskee myös kuntia, joissa on yli 100 000 asukasta.

Melun ympäristölaatu­normit eivät ole ajankohtaisia suunnitellussa toiminnassa.

4.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

Ympäristökaaren 6 luvussa määritellään ympäristövaikutukset, mutta siinä ei aina kuvata merkityseroja vaikutusten, efektien ja seurausten välillä. Ympäristövaikutusten ymmärtämisen ja arvioinnin helpottamiseksi käytettävät käsitteet määritellään alla.

Vaikutus

Vaikutus syntyy fyysisestä toimenpiteestä, jonka suunniteltu kaivos aiheuttaa, esimerkiksi fyysisestä tunkeutumisesta tai meluhäiriöistä, pohjavesivaikutuksista tai visuaalisista muutoksista jne.

Efekti

Efekti kuvaa ympäristön muutosta vaikutuksen jälkeen, esimerkiksi kaivoksen perustamisen vuoksi kasvaneita melutasoja.

Seuraus

Seuraus tarkoittaa arviota efektien merkityksestä eri ympäristöetujen kannalta sekä niiden laajuuden ja merkityksen arviointia. Seuraukset arvioidaan sillä edellytyksellä, että suunnitellut suo­jatoimet toteutetaan.

Seurausten arvioinnissa käytetään asteikkoa myönteisistä suuriin. Yhdenmukaisen ja läpinäkyvän arvion laatimiseksi on käytetty seurausasteikkoa (Taulukko 2) Asteikko perustuu nykyisten arvojen ja odotetun efektin laajuuden väliseen suhteeseen (toimenpiteen/häiriön laajuus).

Taulukko 2. Seurausten arviointiasteikko

| Toimenpiteen/muutoksen/ vaikutuksen laajuus | Arvo/herkkyys | | |
|--|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | Pieni | Kohtalaiset | Korkea |
| Suuret | Kohtalaiset kielteiset seuraukset | Suuret kielteiset seuraukset | Suuret kielteiset seuraukset |
| Kohtalaiset | Pienet kielteiset seuraukset | Kohtalaiset kielteiset seuraukset | Suuret kielteiset seuraukset |
| Pienet | Pienet kielteiset seuraukset | Pienet kielteiset seuraukset | Kohtalaiset kielteiset seuraukset |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | Merkityksetön/vähäpätöinen seuraus | | |
| Myönteinen | Myönteiset seuraukset | | |

Toiminnan seuraukset suhteutetaan nykytilaan eli nollavaihtoehtoon, ja ne voivat olla sekä myönteisiä että kielteisiä. Metodiikka mahdollistaa tietyn joustavuuden. Arvioita perustellaan tekstissä jatkuvasti kunkin näkökohdan osalta. Ne on koottu yksinkertaiseen taulukkoon kunkin ympäristövaikutuksen alle luvussa 9 alla.

Tässä YVA:ssa arvioidaan eri työvaiheiden seurauksia erikseen eli perustamis-, käyttö- ja jälkihoitovaiheita käyttäen vertailukohtana nollavaihtoehtoa.

4.4 Taustamateriaali

Edellytysten ja suoja-toimien kuvausta sekä efektien ja seurausten arviointia varten on tehty useita tutkimuksia ja selvityksiä, joista on yhteenveto YVA:n ja TK:n liitteinä olevissa raporteissa. Koska Viscarian kaivoksessa on suoritettu aiemmin kaivoslouhintaa, on käytettävissä myös suuria tietomääriä aiemmista tutkimuksista ja näytteenotoista uudempien selvitysten lisäksi.

Kustakin raportista, selvityksestä ja analyysistä ilmenee, mitä menetelmiä ja ohjeistoja on käytetty lähtökohtana. Luvussa 15 on kattava luettelo tämän YVA:n laadinnassa käytetyistä viitteistä. Liiteluettelo sisältää hakemuksen puitteissa tehdyt tutkimukset ja selvitykset. Osallistujien asiantuntemus on kuvattu kokonaisuudessaan liitteessä B21.

4.5 Epävarmuudet

Seurausten arviointiin liittyy aina tiettyä epävarmuutta. Ympäristöarvioinnin epävarmuudet voivat liittyä esimerkiksi taustamateriaalin puutteeseen tai epätietoisuuteen todellisesta tilanteesta. Esimerkkejä yleisistä epävarmuuksista ovat tuleva maankäyttö ja rakentaminen Kiirunan yhteisön kannalta, ilmastonmuutoksen vaikutukset yhteisön kehitykseen ja uusi tieteellinen osaaminen. Ennusteet, mallit ja erilaiset laskentamenetelmät ovat myös ympäristöarviointiin liittyviä epävarmuustekijöitä.

Tunnistetut epävarmuudet kuvataan tarkemmin tämän YVA:n kutakin epävarmuutta koskevassa osiossa. Niitä käsitellään myös kussakin taustaraportissa tarvittaessa.

5 KUULEMINEN JA TIEDOTUS

Ympäristökaaren määräysten mukaan kuullaan viranomaisia ja erityisiä sidosryhmiä, joihin suunniteltu kaivostoiminta voi vaikuttaa, sekä muita asianosaisia. Haettu toiminta on sellaista, että sen oletetaan aiheuttavan merkittäviä ympäristövaikutuksia. Järjestetyt kuulemiset ovat tämän vuoksi rajaavia, ja niiden tarkoituksena on kartoittaa vuoropuhelun avulla sidosryhmien näkökulmia YVA:n rajaamiseen liittyen.

Suunnitellut toimet kuuluvat lakiin toimenpiteistä vakavien kemiallisten onnettomuuksien ehkäisemiseksi ja rajoittamiseksi (1999:381, ns. Seveso-laki). Kuulemisessa on käsitelty myös sitä, miten toiminnasta tai toimenpiteestä johtuvat vakavat kemialliset onnettomuudet voidaan estää ja niitä rajoittaa (ns. Seveso-kuuleminen).

Kuulemisia, myös täydentäviä kuulemisia, on tehty vuonna 2021 vuoden 2022 keväällä. Kuulemiset on toteutettu tapaamisissa, postitse sekä ilmoituksilla päivälehdissä ja sosiaalisessa mediassa.

Yhtiö on myös käynnistänyt Espoon yleissopimuksen³ mukaisen kuulemisen mahdollisista rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista. Suunnitellun kaivostoiminnan ei katsota aiheuttavan sellaista merkittävää haitallista rajat ylittävää vaikutusta, joka voisi tehdä Espoon yleissopimuksen sovellettavaksi. Yhteistyössä Ruotsin ympäristönsuojeluviraston kanssa on kuitenkin päätetty käynnistää ns. Espoon kuuleminen. Kuulemisessa käsiteltiin lähinnä mahdollisia rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia, jotka voivat käydä toteen Suomessa.

Hakemuksen liitteenä D olevassa kuulemiskertomuksessa kuvataan tarkemmin toteutetut neuvottelukokoukset, pöytäkirjat, esitykset, ilmoitukset, lausunnot, lähetykslistat jne. Tavat, joilla Copperstone on käsitellyt saapuneet näkökulmat hakemuksessa, on koottu yhteen ja liitetty kuulemiskertomukseen. Saapuneet näkökulmat on otettu huomioon työssä suunnitellun toiminnan muotoiluun, hakemuksen YVA:n, TK:n jne. parissa.

6 VAIHTOEHDOT

Tässä osiossa kuvataan nollavaihtoehto ja haettu vaihtoehto sekä yleisesti vaihtoehtoiset sijainnit ja muodot toiminnan eri osille. Kaivoslouhinnan vaihtoehtoiset sijainnit eivät ole ajankohtaisia, koska malmin paikkaa ei voida muuttaa. Perusteellinen selvitys hylkykivivarastojen vaihtoehtoisista sijainneista on liitteessä A4:1. Rikastushiekka-altaan vaihtoehtoiset sijainnit ja muodot on kuvattu liitteessä A3.

Lääninhallitus ei ole kuulemisen aikana pyytänyt, että tämä YVA sisältäisi selvityksen vaihtoehtoisista tavoista saavuttaa sama tavoite ympäristöarviointiasetuksen 17 §:n kohdan 4 mukaisesti.

6.1 Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehdon tulee ympäristökaaren mukaan kuvata vallitsevia ympäristöolosuhteita ennen toiminnan aloittamista ja sitä, miten olosuhteiden odotetaan kehittyvän, jos toimintaa ei aloiteta.

³ Sopimus ympäristövaikutusten selvityksestä rajat ylittävissä yhteydessä, Espoon yleissopimus on ympäristönsuojelusopimus, jonka puitteissa Eurooppa, Kanada ja USA tekevät yhteistyötä rajat ylittävien ympäristövaikutusten ehkäisemiseksi.

Vallitsevat olosuhteet kuvataan osittain luvussa 7 alla ja kunkin ympäristönäkökohdan osalta luvussa 9 alla.

Nollavaihtoehto tarkoittaa tässä tapauksessa sitä, että Viscarian esiintymää ei hyödynnetä. Vastakkaisten etujen väliset ristiriidat vältetään, eikä luonto- ja kulttuuriarvoihin kohdistu vaikutuksia. Suunniteltuja sijoituksia ei myöskään tehdä. Työpaikkoja, joita Viscarian suunnitellun kaivostoiminnan lasketaan tuovan perustamis- ja käyttövaiheissa (suoraan ja epäsuorasti), ei synny. Alueen mineraalivarantoja ei tällöin myöskään hyödynnetä.

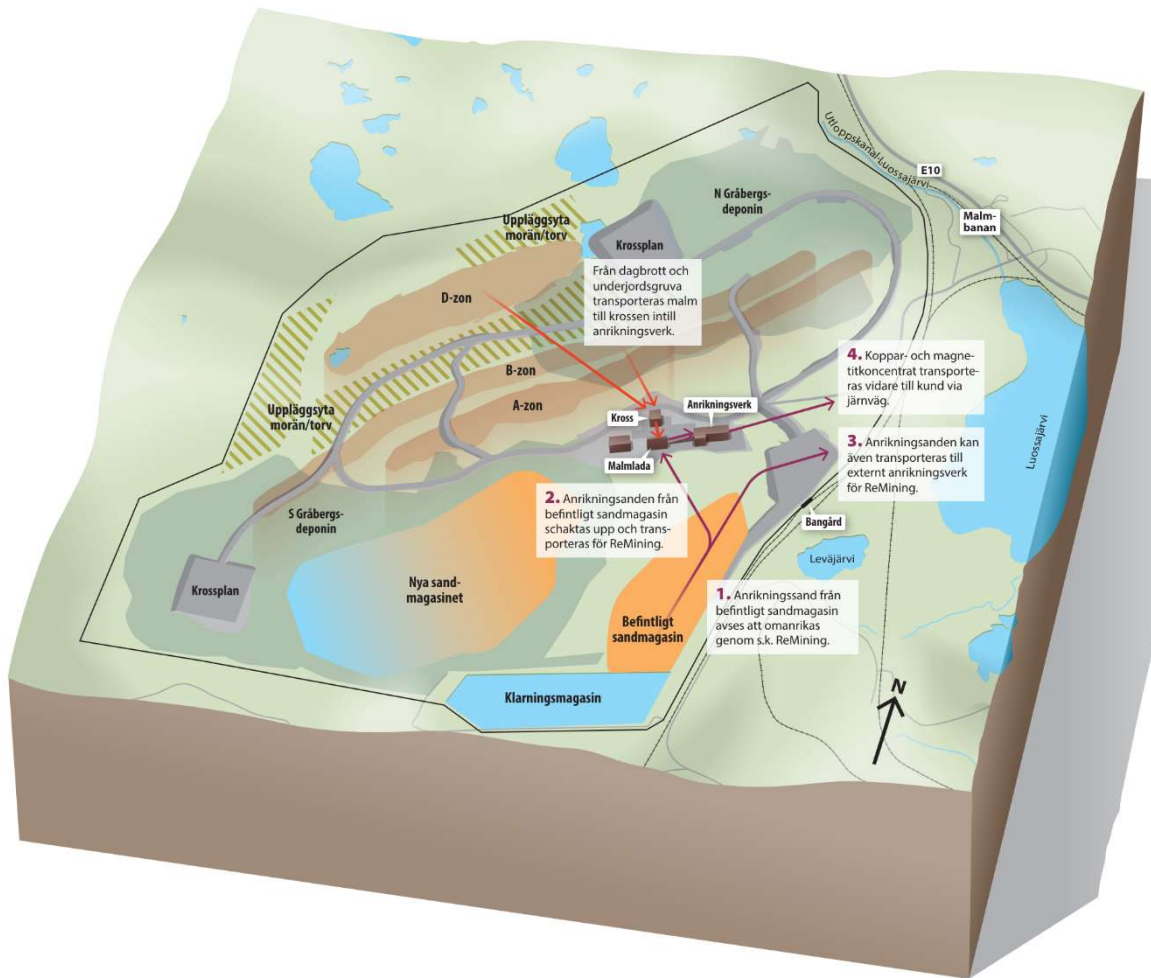
Nollavaihtoehto tarkoittaa myös sitä, että nykyinen maankäyttö säilyy alueella. Tämänhetkinen lupa jää voimaan. Tällöin alue pysyy osittain aidattuna aiemman kaivostoiminnan ja vyörymääriskialueen vuoksi, eikä Copperstone toteuta toimenpiteitä nykyisen kaivosalueen ekologista ja geomorfologista jälkihoitoa varten. ReMiningin osalta nollavaihtoehto tarkoittaisi sitä, että myönteiset seuraukset nyt pelkästään louhintajätteenä pidettävän materiaalin talteenotosta ja uudelleenkäytöstä mineraalina olisivat yhteiskunnalle eduksi.

Tässä tapauksessa nollavaihtoehdon ja ennustetun nykytilan katsotaan olevan samat.

6.2 Haettu vaihtoehto

Haetussa vaihtoehdossa kaivostoiminnan lupa pysyy voimassa ja sitä harjoitetaan pääasiallisesti TK:ssa kuvatun mukaisesti. Lyhyesti kuvattuna tämä tarkoittaa sitä, että toiminta kattaa louhinnan avolouhoksessa ja maan alla, hylkykiven ja rikastushiekan varastoinnin, ReMiningin, vesienkäytön ja teollisuusalueen rakentamisen sekä rikastushiekka- ja selkeytysaltaat.

Haettu vaihtoehto 1 on esitetty pääpiirteittäin kuvassa Kuva 6. Liitteessä A1 on yksityiskohtainen suunnitellun toiminta-alueen layout.



Kuva 6. Kuva suunnitellusta toiminnasta ja haetusta vaihtoehdosta sekä siihen kuuluvista toiminnoista (grafiikka: Rikard Söderström).

6.2.1 Hylkykivivarastot

Hylkykivi tullaan sijoittamaan kahteen hylkykivivarastoon, joista toinen on toiminta-alueen pohjoisosassa ja laajennus nykyiseen hylkykivivarastoon. Laajentamalla nykyistä hylkykivivarastoa voidaan rajoittaa vaikutuksia aiemmin koskemattomiin alueisiin.

Toinen hylkykivivarasto on uusi varasto, joka sijoittuu toiminta-alueen eteläosaan. Yhteensä hylkykivivarastojen koko on noin 51 Mm³.

6.2.2 Rikastushiekka- ja selkeytysallas

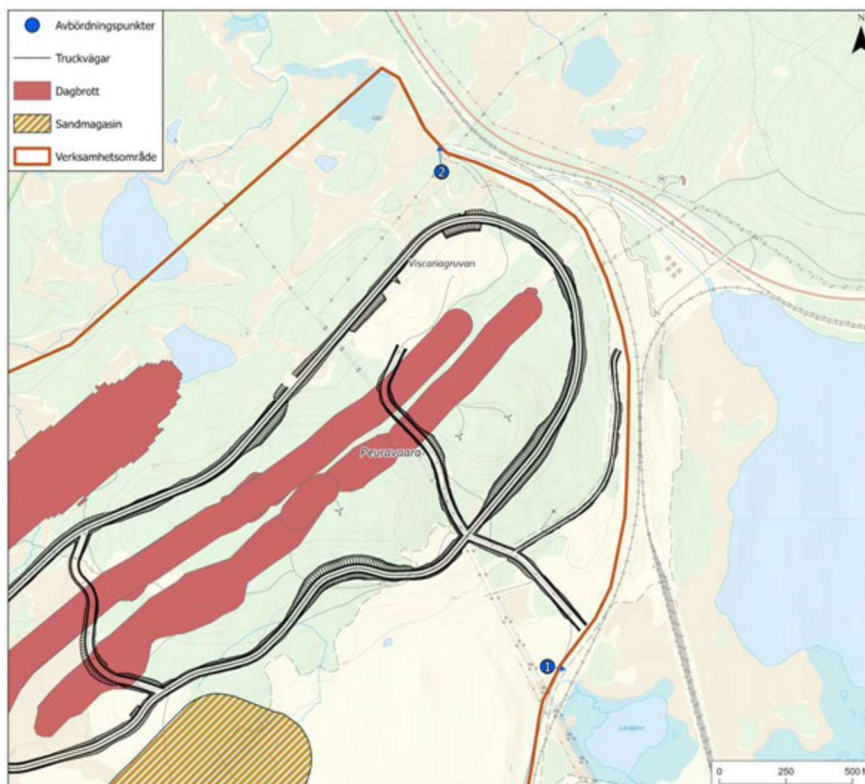
Haetussa vaihtoehdossa (vaihtoehto 1) rakennetaan uusi rikastushiekka-allas nykyisen rikastushiekka-alueen länsipuolelle toiminta-alueella. Sijointipaikka määräytyi useiden etukäteen valittujen teknisten, taloudellisten ja ympäristöllisten kriteerien perusteella. Valittua sijaintia on myös mukautettu topografian ja ympärillä olevan muun infrastruktuurin perusteella. Nykyinen selkeytysallas palautetaan käyttövarmaan kuntoon ja otetaan uudelleen käyttöön. Vaihtoehto tarkoittaa sitä, että sen aiemmin koskemattoman maan osuutta, joka on otettava käyttöön toimintaa varten, rajoitetaan.

6.2.3 Teollisuusalue

Valittu teollisuusalueen ja rikastuslaitoksen sijainti on avolouhoksen itäpuolella ja suoraan pohjoiseen ehdotetusta rikastushiekka-altaan sijainnista. Aiempi teollisuusalue on sijainnit suunnilleen samalla paikalla. Vaihtoehtoa pidetään parhaana lähinnä ajatellen malmin läheisyyttä, poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten minimointia ja sitä, että aiemmin koskemattoman maan käyttöönottoa rajoitetaan.

6.2.4 Ylijäämäveden purkupiste

Copperstone aikoo valuttaa ylijäämävettä kahdesta kohdasta, katso Kuva 7. Ensisijainen purkupiste sijaitsee alavirtaan Luossajärven purkukanavasta, missä veden annetaan suodattua kosteikkoon Pahtajoen eteläpuolella ja valua sitten Pahtajokea pitkin Rautasjokeen. Copperstonella on myös mahdollisuus koordinoituaan asiaa LKAB:n kanssa valuttaa vettä suoraan Luossajärveen purojen kautta, joista vesi nykyisestä rikastushiekka-altaasta valuu Leväjärven kautta. Tällöin on mahdollisuus vähintään kompensoida tilavuuden menetys, joka Luossajärven vesitasapainolle aiheutuu toiminnan puitteissa tehdystä luonnollisen virtaaman muuttamisesta.



Kuva 7. Ylijäämäveden purkupisteiden sijainnit ①: Luossajärven purkukanavan lopussa purettaessa Pahtajokeen. ②: Ylävirtaan Leväjärveltä purettaessa Luossajärveen päin.

6.3 Vaihtoehtoiset sijainnit

Hylkykivivarastojen (liite A4:1) sekä rikastushiekka- ja selkeytysaltaiden (liite A3) sijainneista on laadittu selvityksiä. Teollisuusalueen ja veden purkupisteen vaihtoehtoisia sijainteja on tutkittu. Asetettujen teknisten, ympäristöön liittyvien ja taloudellisten kriteerien pohjalta on määritelty ja vertailtu useita eri sijainteja.

6.3.1 Hylkykivivarastot

Hylkykivivarastojen sijaintiselvityksessä olevat arviot on tehty seuraavan käytettävissä olevan materiaalin pohjalta:

- aiemman infrastruktuurin sijainnit
- nykyisten varastojen sijainnit
- tulevan rikastushiekka-altaan suunniteltu sijainti
- rajattu toiminta-alue
- joukko perustavanlaatuisiin kriteereihin jaettuja kriteereitä ja vaikutuskriteerit.

Ensisijaisesti on arvioitu perustavanlaatuiset kriteerit:

- Hylkykivivaraston/-varastojen on sijoitettava sopivalla etäisyydellä maanalaisesta kaivoksesta (eli maanalaisen kaivoksen uloskäyntirampista).
- Hylkykivivaraston/-varastojen on sijoitettava avolouhoksen läheisyydessä.
- Nykyisen rikastushiekan tulevaa uudelleenrikastusta ei saa tehdä mahdottomaksi hylkykivivarastojen sijoituksilla.

Näiden perustavanlaatuisten kriteerien valinta perustuu logistiikkaan ja kuljetusetäisyyksiin.

Suunnitellut hylkykivivarastot tulee sijoittaa ensisijaisesti suunnitellulle toiminta-alueelle. Tällöin myös hylkykiven kuljetusetäisyys on kohtuullinen (keskimäärin <1 km). Kriteerit ovat näin ollen seuraavat:

- Sijainti toiminta-alueella.
- Keskimäärin noin 1 km:n kuljetusetäisyys.

Hylkykivivarastojen hakualueeksi asetettiin 1 km uloskäyntirampista, jolloin laajasti katsottuna koko suunniteltu toiminta-alue on käytettävissä hylkykiven varastointiin.

Tällöin nykyinen hylkykivivarasto luoteessa on käytettävissä tulevaa varastointia varten, mistä olisi välitöntä etua, koska alue koostuu jo tällä hetkellä osittain hylkykivivarastosta.

Lounaassa on toinen alue, joka sijaitsee sopivalla etäisyydellä suorassa yhteydessä suunniteltuihin avolouhokseen ja rikastushiekka-altaaseen. Myös tämä olisi tekniseltä kannalta sopiva sijainti. Hylkykivi voidaan sijoittaa suunnitellun rikastushiekka-altaan yhteyteen ja luoda näin tukipenkereitä sekä helpottaa rikastushiekka-altaan tulevaa mukautusta maastoon.

Kaksi suunnitellulla toiminta-alueella sijaitsevaa osa-aluetta on todettu toisaalta sopiviksi ja toisaalta riittävän suuriksi tulevia hylkykivimääriä varten. Molemmat alueet ovat laajennettavissa, ja karkean laskelman mukaan hylkykiven keskimääräinen korkeus olisi noin 28,5 pohjapinta-alan ollessa noin 175 ha.

6.3.2 Rikastushiekka- ja selkeytysallas

Rikastushiekka- ja selkeytysaltaiden sijaintiselvityksessä Viscarian kaivosta ympäröivällä alueella on havaittu viisi vaihtoehtoa. Sijoituspaikat määriteltiin sen jälkeen useiden etukäteen valittujen teknisten, taloudellisten ja ympäristöllisten kriteerien perusteella. Selvitys jaettiin kahteen osaan. Osa yksi koski laajaa sopivien varastointialueiden haku niin, että hakualueeksi asetettiin noin 10

km suunnitellusta rikastuslaitoksesta. Osa kaksi käsitti perusteellisemman tutkimuksen valitusta alueesta sopivien varastointipaikkojen arviointia varten, katso kohta 6.4.3 alla.

Kierunavuoman etelä- ja itäpuolella olevat alueet suljettiin pois LKAB:n toiminnan sekä Kiirunan kaupunkiin ja sen infrastruktuuriin kohdistuvien vaikutusten vuoksi.

Tiettyä varastointilavuutta ei haettu, vaan vaatimuksia asetettiin alueen sopivuudelle padon rakentamiseen, jolloin ainakin yhden seuraavista kriteereistä oli täytyttävä:

- Sijaitsee matalassa kohdassa maastoa.
- Sijaitsee laaksossa tai useiden korkeiden kohtien ympäröimänä.
- Sijaitsee suhteellisen tasaisella alustalla.

Alueita arvioitiin etukäteen määriteltyjen teknisten, taloudellisten ja ympäristöön liittyvien kriteerien pohjalta. Kahta kriteeriä pidettiin tärkeimpinä luvan saamisen kannalta, joten niitä arvioitiin erikseen:

- Vaikutukset Natura 2000 -alueeseen.
- Vaikutukset vesi-ilmentymään.

Muut kriteerit on jaettu osakriteereihin tarpeen mukaan. Arviointikriteerit on kuvattu alla:

- Etäisyys rikastamoon.
- Ei sijaitse alueilla, joilla on louhintakelpoista malmia.
- Geologiset olosuhteet.
- Vaikutukset poronhoitoon.
- Vaikutukset nykyiseen infrastruktuuriin.
- Vaikutukset suojeltavaan ympäristöön.
- Vaikutukset lähellä asuviin.
- Seuraukset mahdollisen patomurtuman yhteydessä.
- Vaikutukset purkuvesistöön

Alue 1 koostuu aiemman kaivostoiminnan olemassa olevasta rikastushiekka-altaasta ja siihen rajautuvasta maasta. Alue sijaitsee suoraan rikastamon yhteydessä. Tähän sijoitettuna altaassa voitaisiin joko hyödyntää nykyisiä patoja varastointiin tai (haluttaessa käyttää nykyistä hiekkaa uudelleenrikastukseen) se voitaisiin sijoittaa nykyisen altaan ulkopuolelle hyödyntäen nykyistä selkeytysallasta vedenkäsittelyyn. Aiempi kaivostoiminta on vaikuttanut alueeseen, eikä se ole suojeltavaa luontoa. Purku tapahtuisi samalla tavalla kuin nyt Luossajärveen, joka on vesi-ilmentymä.

Alue 2 sijaitsee Etnamvárri-tunturin luoteissivulla. Etäisyys laitoksesta on noin 5 km, ja alue sijaitsee noin 70 m korkeammalla kuin laitos. Tähän sijoitettuna altaassa voitaisiin hyödyntää jyrkkää maastoa padon rakentamistarpeen vähentämiseksi kaakkoissivulla. Koko alue koostuu Rautaksen luonnonsuojelualueesta ja Natura 2000 -alueesta.

Alue 3 sijaitsee kosteikkoalueella Ailatisvaaran pohjoispuolella. Etäisyys rikastamoon on noin 9 km, ja alue sijaitsee noin 20 m korkeammalla kuin rikastamo. Tähän sijoitettuna altaassa voitaisiin hyödyntää varastointiin matalaa maastoa, mikä vähentäisi padon rakentamisen tarvetta. Alue koostuu osittain Rautaksen luonnonsuojelualueesta ja Natura 2000 -alueesta. Tähän sijoitettuna

allas ei vaikuta suoraan mihinkään vesi-ilmentymään, mutta rajautuu Tornion- ja Kalix-jokien Natura 2000 -alueeseen.

Alue 4 sijaitsee suolla LKAB:n nykyisen rikastushiekka-altaan länsipuolella. Etäisyys rikastamoon on noin 5 km, ja alue sijaitsee noin 10 m matalammalla kuin rikastamo. Tähän loivaan maastoon sijoitettuna allasta voitaisiin mukauttaa paljolti aluetta ja korotustahtia koskevien vaatimusten mukaan.

Alue ei koostu suojellusta luonnosta, mutta kosteikolle on määritelty suuri luontoarvo (luokka 2) kosteikkokartoituksessa (VMI). Luonnollinen purkuvesistö Rakkuri on myös LKAB:n rikastushiekka-altaan purkuvesistö.

Alue 5 sijaitsee laaksossa Ailatisvaaran kaakkoispuolella. Etäisyys rikastamoon on noin 8 km, ja alue sijaitsee noin 20 m matalammalla kuin rikastamo. Tähän sijoitettuna altaassa voitaisiin hyödyntää ympäröivän maaston korkeita kohtia padon rakentamistarpeen vähentämiseksi. Alue vaikuttaisi osittain Pahtohajäkkiin/Suolojohkaan, joka on vesi-ilmentymä ja osa Tornion- ja Kalix-jokien Natura 2000 -aluetta.

Kokonaisarvion mukaan on sekä teknisesti, taloudellisesti että ympäristön kannalta edullisinta hyödyntää nykyistä rikastushiekka-allasta ja siihen liittyviä alueita myös tulevassa varastoinnissa. Näin ollen uuden rikastushiekka-altaan sijainniksi suositellaan aluetta 1 (Kuva 8).



Kuva 8. Yleiskuva, jossa näkyy uusi rikastushiekka-allas, nykyiset rikastushiekka- ja selkeytysaltaat, kaivoksen avolouhos (punaishalla varjostettu alue) sekä ne osat (mustat viivat), joille stabiileettilaskelmat on tehty. Patojaksot on näytetty kirjaimilla A–E.

6.3.3 Teollisuusalue

Paras sijainti rikastamolle on suoraan esiintymän yhteydessä, ja vaihtoehtoiset sijainnit ovat mahdollisia vain avolouhoksen välittömällä lähialueella. Alueella on suoritettu sterilointiporauksia sen varmistamiseksi, ettei teollisuusaluetta ja rikastamo sijoiteta pinnassa olevan malmin päälle.

Vaihtoehto, jossa rikastamo ei rakenneta lainkaan ja malmi kuljetetaan sen sijaan aiempaan laitokseen, suljetaan pois taloudellisista ja ympäristöön liittyvistä syistä. Vaihtoehto 1 eli haettu vaihtoehto, jossa hyödynnetään aiempaa kaivostoimintaa, on sopivin teknisistä, ympäristöön liittyvistä ja taloudellisista syistä. Teollisuusalueen ja rikastamon sijainti on avolouhoksen itäpuolella ja nykyisen rikastushiekka-altaan pohjoispuolella.

Muut vaihtoehdot länteen päin mentäessä johtaisivat siihen, että teollisuusalue sijoitettaisiin malmivyöhykkeiden päälle ja se olisi näkyvämpi ulkoilun, poronhoidon ja muun luonnon kannalta. Tässä sijainnissa käytetään uudelleen aiempaa teollisuusaluetta ja vähennetään laajentumista neitseelliselle maalle.

6.3.4 Ylijäämäveden purkukohta

Ylijäämäveden sopivaksi purkukohtaksi vesistöön on tutkittu viittä vaihtoehtoa. Mahdollisten purkukohtien maantieteelliset sijainnit on esitetty pääpiirteittäin kuvassa Kuva 9, ja taulukossa Taulukko 3 on yhteenveto yleisestä arvioinnista purkukohdittain. Yleisen arvioinnin jälkeen ovat vaihtoehtoina Pahtajoki ja Luossajärvi Leväjärven kautta.

Taulukko 3. Yleinen arvio purkukohtien sopivuudesta

| Piste | Purkuvesistö | Kommentti ja yleinen arvio |
|-------|-------------------|---|
| 1 | Pahtajoki | Purku suoraan Pahtajokeen 400 metrin kosteikon kautta. Kohtalaiset vaikutukset vesiympäristöön ja kohtalaiset vaikutukset virtausjärjestelmään. Pidetään päävaihtoehtona. |
| 2 | Rautasjoki | Purku Rautasjokeen noin 6,4 km pitkän putken kautta, joka asennettiin Rautaksen tunturimetsien luonnonsuojelualueelle. Vaikutukset arvokkaisiin metsiin ja soihin. Häiriöt poronhoidolle sekä ulkoilulle ja liikunnalle. Merkityksettömät vaikutukset vesiympäristöön käytön aikana, mutta suhteellisen suuri virtauksen vähentyminen Pahtajoessa käytön aikana, kun vettä ei ohjata siihen suuntaan. Vaikea saada yksityishallintaa vesienkäyttöä varten. Poistuu. |
| 3 | Tvillingtjärnarna | Lyhyt veto kosteikkojen/järvalueen kautta. Suuri vaikutus Tvillingtjärnarna-vesistöön, mutta ne |

| | | |
|---|-------------------------------|--|
| | | edistävät lisäpuhdistusta ja vähentävät vaikutusta alavirtaan. Virtaama on luultavasti liian suuri, mihin liittyy eroosion ja puhdistamattoman sedimentin hiukkasten riski. Poistuu. |
| 4 | Tornionjoki | Rautasjoen suuntainen putki Kurravaaraan. Pitkä ja hankala veto (noin 13 km). Vaatii neuvotteluja useiden kiinteistönomistajien kanssa. Vaikutukset arvokkaisiin metsiin ja soihin. Häiriöt poronhoidolle sekä ulkoilulle ja liikunnalle. Merkityksettömät vaikutukset vesiympäristöön käytön aikana ja suhteellisen suuri virtauksen vähentyminen Pahtajoessa käytön aikana, kun vettä ei ohjata siihen suuntaan. Vaikea saada yksityishallintaa vesienkäyttöä varten. Poistuu. |
| 5 | Luossajärvi Leväjärven kautta | Tiettyä kiinnittymistä tapahtuu Leväjärvässä (pieni lampi ratapengerten välissä), mutta Luossajärveen kohdistuu enemmän vaikutuksia. Voi toimia täydentävänä purkukohtana kompensoitaessa Copperstonen toiminta-alueelta pois ohjattua valumaa ja ylläpidettäessä näin Luossajärven vesitasapainoa. Pysyy toissijaisena vaihtoehtona. |



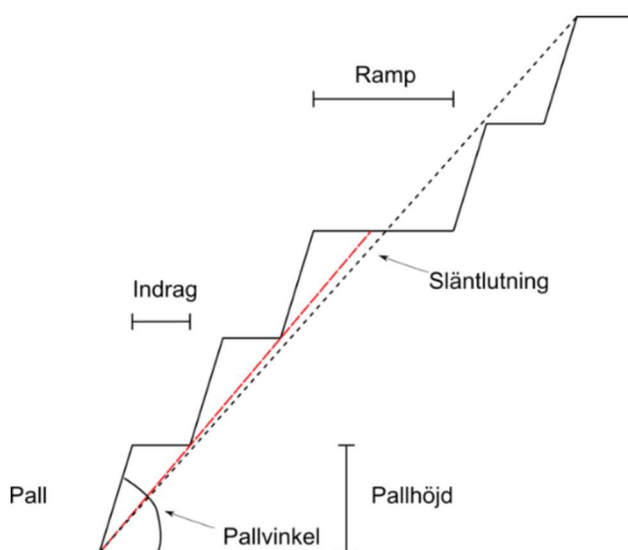
Kuva 9. Vaihtoehdot ylijäämäveden purkukohtat. Likimääräinen tarpeellisten linjojen veto Rautasjokeen ja Tornionjokeen on esitetty yhtenäisellä viivalla ja katkoviivalla.

6.4 Vaihtoehdot menetelmät ja muoto

6.4.1 Kaivoslouhinta

Avolouhoksen louhinta

Avolouhoksessa aiotaan irrottaa kalliota pengerialueen enintään 15 metrin korkeudella. Avolouhoksen kaltevuuskulmaksi suunnitellaan 45–60°. Yleiskuva avolouhoksen louhinnasta on alla kohdassa Kuva 10.



Kuva 10. Yleiskuva avolouhoksen louhinnasta. Katkoviiva esittää kaltevuuskulmaa. Punainen viiva esittää ramppien välistä kaltevuuskulmaa.

Maanalaisen kaivoksen louhinta

Louhinta toteutetaan kunnostamalla nykyinen maanalainen kaivos ja rakentamalla siihen uusi infrastruktuuri malmioihin ja niiden ympärille. Louhintatilan geometria sovitetaan kallioperän paikallisiin ominaisuuksiin.

Varsinaisina louhintamenetelminä maan alla käytetään sorroslouhintaa tai vastaavaa ei-lohkosorroslouhintamenetelmää. Maanalainen pengerkorkeus sovitetaan kallioperän paikallisiin ominaisuuksiin, ja pylväitä voidaan jättää stabiiliussyistä. Kun louhintatila ja käytävät voidaan täyttää uudelleen, varmistetaan muun muassa vakaat pinnanmuodot kaivostoiminnan aikana ja sen jälkeen.

Lohkosorroslouhintamenetelmät on suljettu pois maanalaisessa louhinnassa maanpintaan kohdistuvien haittojen rajoittamiseksi sekä kaivostoimintaa varten käyttöön otettavan pinta-alan vähentämiseksi. Sorroslouhinta tai vastaava menetelmä ei myöskään aiheuta alueelta ulospäin leviäviä muodonmuutoksia, kuten lohkosorroslouhinta.

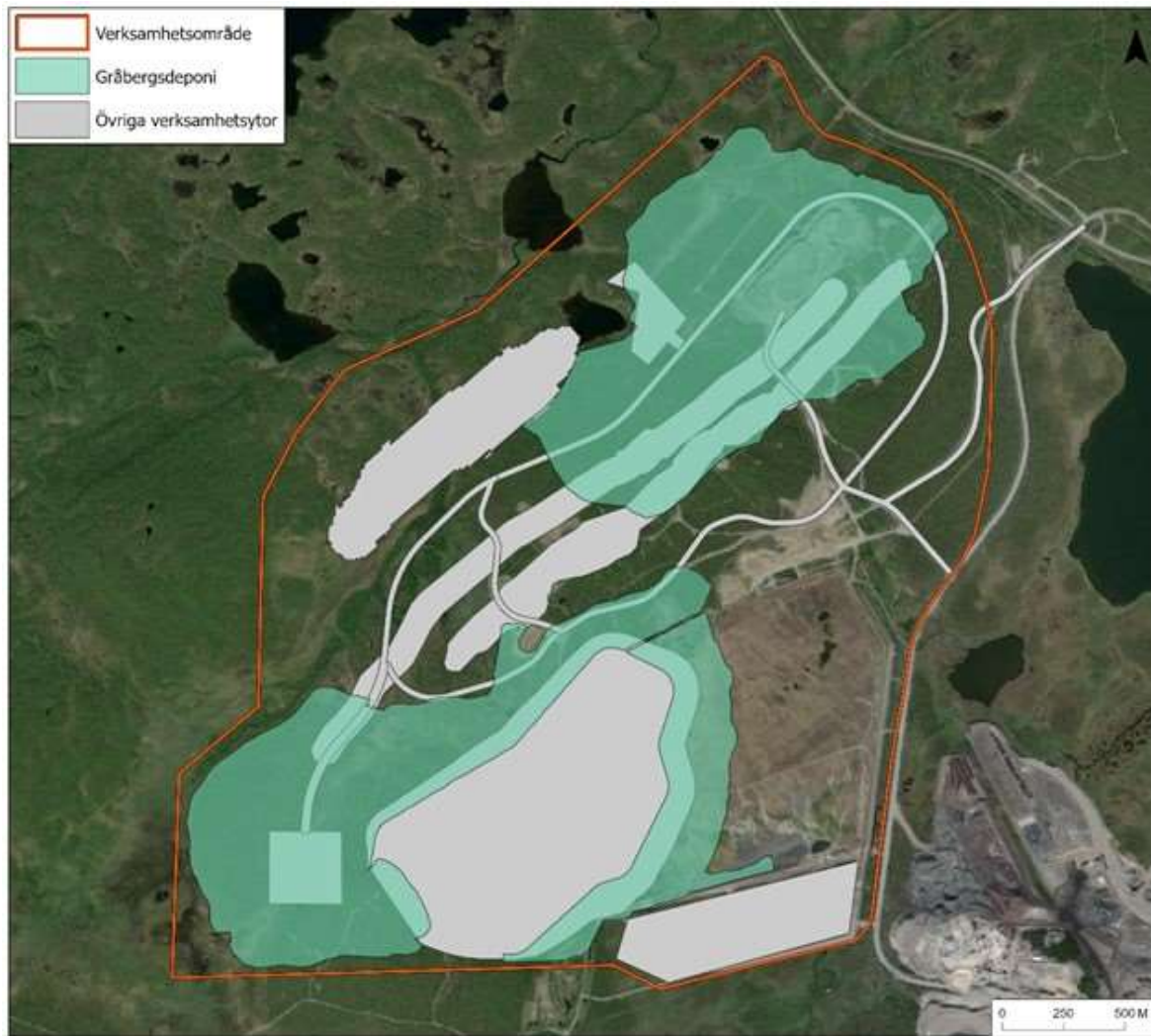
6.4.2 Hylkykiven varastointi

Sen jälkeen kun avolouhoksen ja maanalaisen kaivoksen louhinnat on saatu päätökseen, ne voidaan täyttää hylkykivellä tai rikastushiekalla. Tämä vähentää varastoitavan hylkykiven määrää sekä rikastushiekka-altaaseen sijoitettavan hiekan määrää.

Avolouhosalueet voidaan myös myöhemmin täyttää tuotannosta saatavalla hylkykivellä. Hylkykivi, jota ei käytetä täyttöön, sijoitetaan varastoon tai käytetään tie- tai rakennusmateriaalina.

Tehdyssä sijoitusselvityksessä (Liite A4:1) on määritetty soveltuvimmat hylkykivivarastojen sijoituspaikat. Hylkykivi tullaan sijoittamaan kahteen hylkykivivarastoon, joista yksi on alueen luoteisosassa ja laajennus nykyiseen hylkykivivarastoon. Nykyisen hylkykivivaraston laajentaminen on yksi tapa rajoittaa vaikutusta aiemmin häiriintymättömiin alueisiin.

Toinen hylkykivivarasto on uusi varasto, joka sijoittuu toiminta-alueen lounaisosaan. Suunniteltujen hylkykivivarastojen sijainnit on esitetty kuvassa Kuva 11 ja mitoitus taulukossa Taulukko 4. Yhteensä hylkykivivarastot on mitoitettu noin 51 (M)m³ tilavuudelle, mikä vastaa noin 100 Mtonnia.



Kuva 11. Suunniteltujen hylkykivivarastojen paikat (sinivihreät alueet)

Taulukko 4. Hylkykivivarastojen mitoittaminen

| | Parametri | Mitat |
|--|-----------------------|----------------------------------|
| Varasto 1 pohjoinen | Kaltevan pohjan ala | Noin 149 ha |
| | Pinnankorkeus, RH2000 | +605 m merenpinnan yläpuolella. |
| | Määrä | Noin 36 miljoonaa m ³ |
| Varasto 2 eteläinen | Kaltevan pohjan ala | Noin 117 ha |
| | Pinnankorkeus, RH2000 | +630 m merenpinnan yläpuolella. |
| | Määrä | Noin 15 miljoonaa m ³ |
| Kokonaiskapasiteetti (varastot 1+2) | | Noin 51 miljoonaa m ³ |

Hylkykivivarastot aiotaan jälkihoitovaiheen jälkeen muotoilla geomorfologisesti, mikä tarkoittaa, että ne muotoutuvat ja niitä palautetaan jatkuvasti kaivoksen toiminnan aikana. Hylkykiveä tullaan myös käyttämään geomorfologisen muodon luomiseksi rinteillä kohti rikastushiekka-allasta, jotta voidaan vähentää visuaalista vaikutusta, jota Kiirunan kaupungista näkyvä pato aiheuttaa.

6.4.3 Rikastushiekan varastointi

Rikastushiekan käsittelyn ja varastoinnin strategiana on varastointi tavalla, joka tuottaa kaikissa suhteissa pitkällä aikavälillä stabiilin varaston, niin käytön aikana kuin sen jälkeenkin, ilman riskiä sellaisen veden diffuusille vuodolle, jonka laadulla olisi haittavaikutuksia ympäristöön.

Sijaintiselvityksen yhteydessä tehtiin myös vaihtoehtoselvitys rikastushiekan varastoinnista (liite A3). Vaihtoehtoselvitys alkoi erilaisista vaihtoehtoisista varastointitavoista ja siinä tarkasteltiin sakeutettua, suodatuspuristettua sekä hydraulista varastointia ja yhteisvarastointia hylkykiven kanssa. Sakeutettu ja hydraulinen varastointi yhdisteltiin edelleen eri purkutapoihin, kuten suora poisto ja spigotointi (varastointi usealla ulostulokohdilla).

Sakeutettu varastointi suljettiin selvityksessä pois osittain rikastushiekan odotettujen ominaisuuksien ja osittain veden laadun vuoksi. Selvityksessä ensisijaiseksi varastointimenetelmäksi valittiin tämän vuoksi hydraulinen varastointi. Vertailu eri purkutapojen välillä, kuten suora poisto yhdestä pisteestä pohjoisessa lähellä rikastamoaa ja spigotointi pitkän altaan luoteista sivua, osoitti, että suoran poiston edut olivat suuremmat kuin haitat.

6.4.4 Vedenpuhdistus

Vedenpuhdistusta varten on selvitetty kahta päävaihtoehtoa sisäisen puhdistuksen ja metallien kiinnityksen lisäksi rikastushiekka- ja selkeytysaltaissa. Vaihtoehdot on kuvattu tarkemmin vedenkäsittelysuunnitelmassa liitteessä A2.

1. Perinteinen puhdistus kemiallisella saostuksella, hiutaloittamalla, sedimentoinnilla ja hiekkasuodatuksella. Kokonaisuutena tätä pidetään vakaana ja hyväksi todettuna prosessina. Lietteen kuivatukseen ehdotetaan linkoamista. Laitos vie paljon tilaa ja on suhteellisen kallis ylläpitää. Prosessin puhdistusteho on suhteellisen hyvä metalleille ja kohtalainen uraanille.
2. Kompakti ja kustannustehokas puhdistus säiliöratkaisussa, joka perustuu koagulointiin ja hiekkasuodatukseen sekä puhdistukseen ioninvaihtotekniikalla. Erittäin hyvä puhdistusteho metalleille, myös uraanille.

Copperstone on päättänyt edetä säiliöratkaisussa ja ioninvaihtotekniikassa käyttämällä pilottilaitosta, jonka kapasiteetti on 100 m³/h. Se puhdistaa veden, joka on nyt vanhassa kaivoksessa. Kaikkiaan puhdistusteho on parempi, tilan tarve pienempi ja kustannukset alhaisemmat verrattuna perinteiseen menetelmään.

6.4.5 Vedenpuhdistuksesta tulevan lietteen varastointi

Meneillään on selvitys siitä, onko mahdollista varastoida vedenpuhdistuksesta tulevaa lietettä rikastamosta tulevan hiekan kanssa uuteen rikastushiekka-altaaseen. Toisaalta selvitetään, voiko varastointi tapahtua erityisissä rikastushiekka-altaan soluissa tai Geotube-putkissa.

7 ALUEEN KUVAUS JA YLEISET OLOSUHTEET

Seuraavassa osiossa kuvataan nykyisen alueen vallitsevat olosuhteet pääpiirteittäin. Tarkemmat kuvaukset ovat kussakin osiossa luvussa 9 alla.

7.1 Maaperän olosuhteet

7.1.1 Maisema

Viscarian kaivoksen aiemman sijainnin maisemassa on osittain luonnontilaista maata, johon kasvillisuus on alkanut palautua, ja osittain aiemman toiminnan rakenteita, kuten avolouhos, hylkykivivarasto ja rikastushiekka-allas, sekä kaupunkikehitystä. Suunniteltua toiminta-aluetta ympäröivä alue koostuu luonnonympäristöistä, joissa on tunturikoivikkoa, kosteikkoja, tunturipaljakoita sekä järviä ja jokia. Lisäksi sille ovat topografisesti luonteenomaisia tunturikoivikon peittämät tunturit Peuravaara, jolla on kuusi tuulivoimalaa, ja Nihkagobba sekä Soahkevarri-tunturin ja matalan Eatnamvarri-tunturin kaakkoisosat.

7.1.2 Geotekniset olosuhteet

Alueen maaperää hallitsee moreeni, ja alueella on alangoilla sijaitsevia turvemaita ja tuntureilla paljasta kalliota. Moreeni koostuu pääasiassa hiekkamoreenista tai hiesumoreenista. Moreenin keskisyvyys on noin 6 m kyseisillä kolmella vyöhykkeellä (A-, B- ja D-vyöhykkeet). Moreenin kivi- ja lohkarapitoisuutta pidetään normaalina. Turvemaat muodostavat noin 25 % pinta-alasta ja ovat yleensä 1–3 metrin paksuisia, ja niiden alla on moreenia (liite B3).

Turvealueilla pohjavesi on useimmiten pinnassa, joskus täysin maanpinnan korkeudella. Sekä moreenin että turpeen paksuus vaihtelee alueella voimakkaasti, ja on laadittu maansyvyysmalli, joka osoittaa maan syvyyden alueen eri osissa. Maaperän syvyys vaihtelee maansyvyysmallin mukaan ohuista maaperäkerroksista olemattomiin, joissa on paljasta kalliota, sekä jopa noin 30 m paksuisiin kerroksiin alangoilla (liite B3).

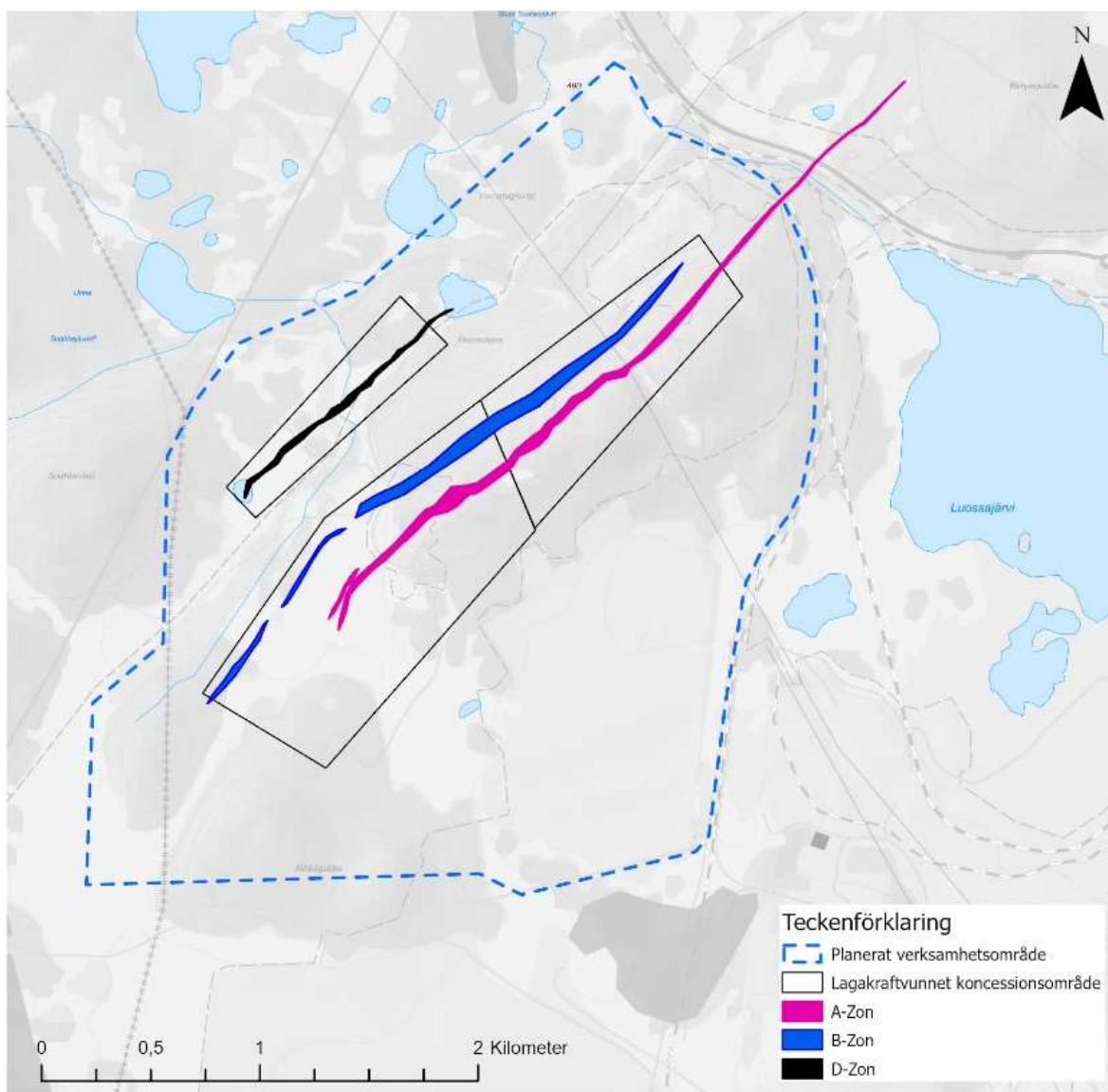
Alueella esiintyy useissa eri paikoissa myös täyttöjä, jotka ovat peräisin aiemmasta kaivostoiminnasta tai rautatien rakentamisesta. Nämä täytöt koostuvat sekä moreenimaasta että räjäytetystä hylkykivestä. Alueen eteläosassa on kaivospatoja aiemmasta kaivostoiminnasta. Nämä kaivospadot sisältävät lähinnä varastoitua hiekkaa. Turvetta esiintyy paikallisesti tietyissä kohdissa varastoidun hiekan alla.

7.1.3 Kallioperän geologia

Viscarian malmi sijaitsee Viscaria-muodostelman vulkanoklastisissa kivilajeissa, joita esiintyy Kiirunan vihreäkiviryhmän keskimmaisessä osassa (Martinsson, Olof, 1997). Kiirunan vihreäkiviryhmä sijaitsee stratigrafisesti arkaaisen peruskallion sekä kovo-ryhmän sedimentin ja vulkaniitin päällä. Viscarian malmi esiintyy mustaliuskekerroksessa ja mafisissa vulkaanisissa kivilajeissa, joista suuri osa on jälkimmäisten osalta muuntunut vihreäkiveksi ja vihreäliuskeeksi.

Viscarian mineralisaatiot on jaettu kolmeen vyöhykkeeseen A, B ja D. Malmivyöhykkeiden levittyminen on esitetty alla kuvassa Kuva 12.

Perusteellisempi selvitys alueen geologiasta on TK:ssa, joka on hakemuksen liitteenä A.



Kuva 12. Viscarian kaivoksen levittyminen suunnitellun toiminta-alueen kolmella vyöhykkeellä A, B ja D.

D-vyöhyke sijaitsee Viscarian muodostumassa alimpana ja käsittää 15–30 m paksuisen magnetiitti-dolomiittihorisontin, joka on kerroksena Pikse-muodostuman päällä ja on vähintään 1 km pitkä. Mineralisaatio koostuu hienorakeisesta magnetiitista sekä pienistä määristä pyriittiä ja kuparikiisua. Alueet, joilla on taloudellisesti kannattavia määriä kuparia, sisältävät usein amfibolia ja karkearakeisempaa magnetiittia. D-vyöhyke sisältyy myöhempään muodonmuutosvyöhykkeeseen, joka on johtanut sulfidin hapettumiseen (supergeeninen muuntuminen), jossa muodostuu kuparioksidia. Siirtymävyöhykkeellä on myös sekundäärisiä sulfidimineraaleja, joihin on rikastunut hieman kuparia ("supergene enrichment" eli sekundaarinen rikastus).

Mineralisaatio B-vyöhykkeellä on 40 m paksussa kerroksessa tuffia, ja sen pituus on jopa 3 km. Mineralisaatio koostuu kuparikiisusta, magneettikiisusta, pyriitistä ja magnetiitista piroitteena, osittain massiivisina yksikköinä ja suonina. B-vyöhykkeen pohjoisosassa esiintyy kuparikiisua ja

magneetikiiusia hienorakeisena piroitteena, kun sen eteläosassa on myös vaihtelevia määriä pyriittiä ja magnetiittia.

B-vyöhykkeen keskiosan malmimineraali on tyypillisesti karkearakeisempaa ja siinä ilmenee tekstuureja, jotka osoittavat osittaista uudelleenmobilisoitumista (Martinson, Olof, 1997).

A-vyöhyke sijoittuu kahden muuntuneen mustaliuskekerroksen väliin lähellä Viscaria-muodostuman yläosaa ja muodostuu sulfidi-magnetiittipitoisesta karbonaattiyksiköstä, jota peittää serttikerros⁴. Malmivyöhykkeiden paksuus vaihtelee 2 ja 10 m välillä ja pituus on jopa 3,7 km. Korkeimmat metallipitoisuudet ovat karbonaattipitoisissa kivilajeissa, joita tavallisesti peittää sertti ja sen päällä grafiittinen liuske.

Yleisimmät malmimineraalit rikkailla vyöhykkeillä ovat magnetiitti, kuparikiisu, magneetikiiusu ja vaihtelevat määrät pyriittiä, sinkkivälkettä ja lyijyhohdetta. Mineraalit ovat yleensä hienorakeisia ja esiintyvät massiivisina kerroksina ja pirotteina, mutta myös vaihtelevina ohuempina kerroksina magnetiittia ja kuparikiisua. Malmivyöhykkeiden rikkaissa osissa esiintyy karkearakeisempaa malmimineraalia.

7.2 Sää- ja ilmasto-olosuhteet

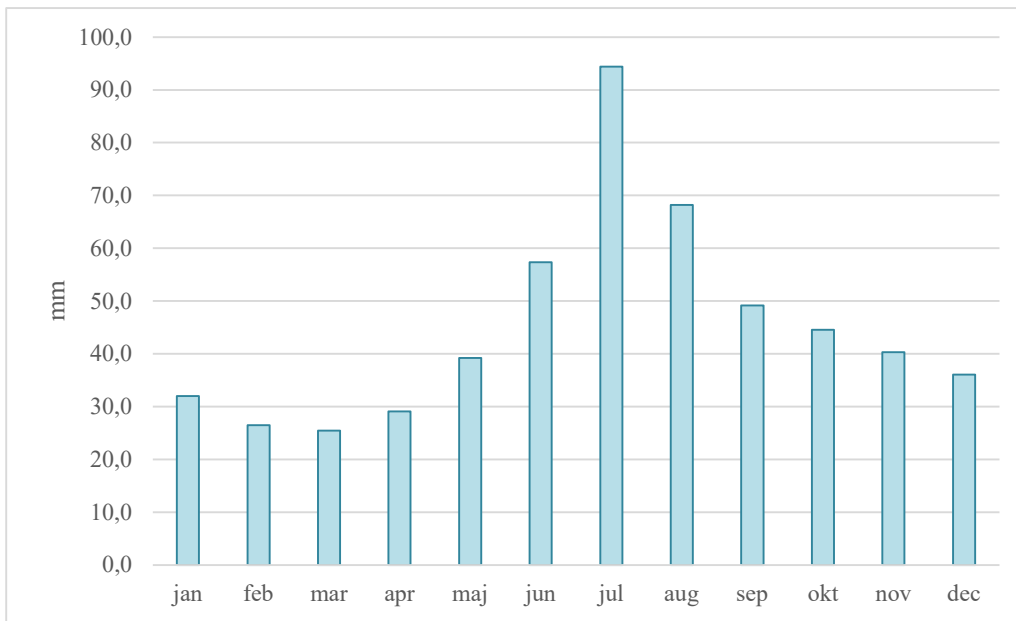
Seuraavan luvun sää- ja ilmasto-olosuhteet perustuvat tietoihin Kiirunassa olevalta SMHI:n asemalta, joka sijaitsee Kiirunan lentokentän luona noin 1,5 km kaivosalueelta itään. Käytetyt mittaustiedot ovat vuosilta 1957–2020 (SMHI, 2020). Hakemuksen liitteessä B3 on perusteellisempi analyysi sääolosuhteista. Osiossa 9.7 on tarkempi selvitys ilmaston muutoksista ja suunnitellusta toiminnasta.

7.2.1 Sadanta

Kuvassa Kuva 13 alla on yhteenveto mitatuista kuukausittaisista keskimääräisistä sademääristä vuosina 1961–2020. Sademäärät ovat suurimmillaan kesäkuukausina, jolloin keskiarvo on 94 mm heinäkuussa ja 68 mm elokuussa. Sademäärät ovat pienimmillään maaliskuussa, jolloin keskiarvo on 25 mm. Yleensä suurin lumen syvyys talven aikana on keskimäärin 77 cm (vähintään 35 cm ja enintään 132 cm). Lunta esiintyy lokakuusta huhtikuun puoleenväliin / toukokuuhun asti (SMHI, 2020).

SMHI on simuloinut sitä, miten ilmaston muutokset voivat vaikuttaa näihin meteorologisiin olosuhteisiin, kahden erilaisen kehityskulun perusteella. Ne ovat rajatut hiilidioksidipäästöt (RCP4.5) ja suuret päästöt (RCP8.5) (SMHI, 2015). Vuosittaisen keskimääräisen sademäärän lasketaan kasvavan noin 540 millimetristä vuodessa 647–755 millimetriin vuodessa vuosisadan loppuun mennessä sen mukaan, mitä oletamuksia käytetään. Talvella sademäärän odotetaan kasvavan 24–56 % ja kesällä 20–40 %.

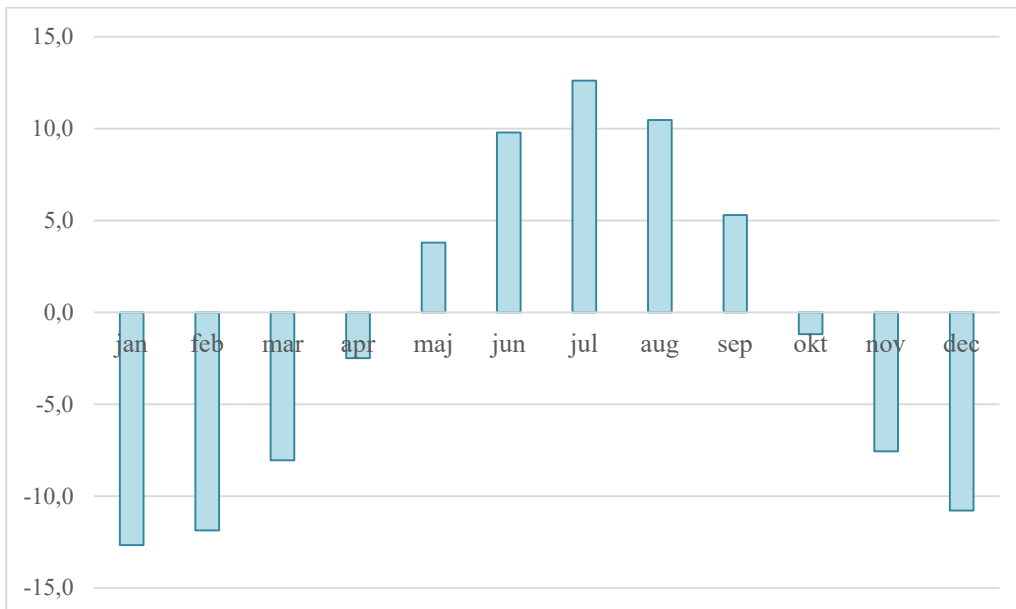
⁴ Piipitoinen kivilaji, joka kemialliselta koostumukseltaan muistuttaa kvartsiittia. Kova ja raskas muuntunut kalkkikivi, jossa pii on korvannut ja muodostanut kalsedonia tai kvartsia, raekoko on mikro- tai kryptokiteinen. Voi sisältää pieniä fossiileja.



Kuva 13. Mitatut keskimääräiset sademäärät Kiirunan ympäristössä vuosina 1961–2020 (korjaamattomat tiedot, joissa ei ole huomioitu tuulta tai haihtumis- ja tartuntahäviöitä) (SMHI, 2020).

7.2.2 Lämpötila

Alla kuvassa Kuva 14 on yhteenveto mitatuista kuukausittaisista keskilämpötiloista vuosina 1961–2020. Alin keskilämpötila on mitattu helmikuussa, jolloin se oli alimmillaan -21 °C . Helmikuun keskilämpötilaksi koko ajanjaksolta on laskettu $-12,7\text{ °C}$. Lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin laskettu keskilämpötila oli $12,7\text{ °C}$ (alimmillaan $9,2\text{ °C}$ ja ylimmillään $17,6\text{ °C}$).

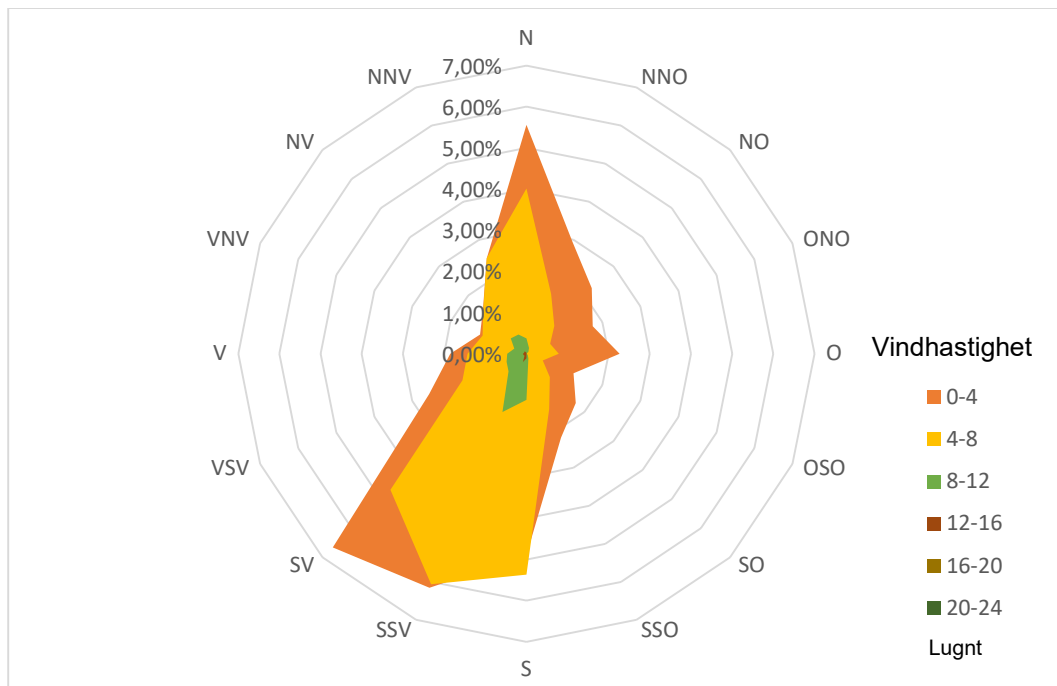


Kuva 14. Mitatut keskilämpötilat Kiirunan ympäristössä vuosina 1961–2020 (SMHI, 2020).

SMHI on simuloinut sitä, miten ilmaston muutokset voivat vaikuttaa näihin meteorologisiin olosuhteisiin, kahden erilaisen kehityskulun perusteella. Ne ovat rajatut hiilidioksidipäästöt (RCP4.5) ja suuret päästöt (RCP8.5) (SMHI, 2015). Kiirunan alueen vuosittaisen keskilämpötilan lasketaan nousevan noin -1 °C:sta noin 2,5–5 °C:een vuosisadan loppuun mennessä sen mukaan, mihin suuntaan kehitys kulkee. Talvella keskilämpötilan odotetaan nousevan 5–8 °C ja kesällä 4–6 °C.

7.2.3 Tuuliolosuhteet

Tuulen keskinopeus Kiirunan lentokentällä on 3,5 m/s vuosina 1957–2020 mitattujen arvojen mukaan. Kiirunan lentoasema sijaitsee 452 metriä merenpinnan yläpuolella, ja tuulta mitataan 10 metrin korkeudella maanpinnasta. Alla kuvassa Kuva 15 on yleiskuvaus siitä, miten tuulen suunta ja nopeus jakautuivat mitta-asemalla vuosina 1957–2020. Renkaat osoittavat, kuinka monta prosenttia ajasta tuuli on puhaltanut tietyistä suunnista, ja eri värit osoittavat tuulen nopeuden. Tuulimittaukset perustuvat kymmenen minuutin keskiarvoihin. Useimmiten tuuli puhaltaa etelästä tai lounaasta.



Kuva 15. Mitattu tuulen suunta ja nopeus Kiirunan lentoasemalla vuosina 1957–2020 (SMHI, 2020).

7.3 Pohjavesi

Suunniteltu toiminta-alue sijaitsee Tornionjoen ja Kalixjoen välisellä vedenjakajalla. Osa alueesta laskee Luossajärveen, joka vuorostaan laskee Tornionjokeen. Korkeammalla sijaitsevat osat A- ja B-vyöhykkeiden ympärillä koostuvat pohjaveden sisäänvirtausalueista, kun taas D-vyöhyke koostuu pääasiassa ulosvirtausalueista suolla

Viscarian kaivoksen aiemmassa toiminnassa pohjaveden pintaa alueella laskettiin louhinta-alueiden hallinnan seurauksena. Aiempi maanalainen kaivos on nyt täynnä vettä, ja pohjaveden pinta on noussut asteittain takaisin alkuperäiselle tasolleen. Aiemman maanalaisen kaivoksen vesi

ohjataan pohjoiseen päin laskevia ojia pitkin E10-tien ja rautatien alitse kulkevan tierummun kautta.

Saatujen tietojen perusteella toiminta-alueella ei ole luokiteltuja ja/tai suojeltuja pohjavesialueita. Lähin pohjaveden suojelualue sijaitsee Jukkasjärvässä noin 18 km linnuntietä alavirtaan Rautasjokea suunnitellun toiminta-alueen itäpuolella. Lähin päätetty pohjavesimuodostuma sijaitsee Kurravaarassa noin 7,8 km linnuntietä Rautasjokea alavirtaan suunnitellun toiminta-alueen pohjoispuolella.

7.4 Pintavesi

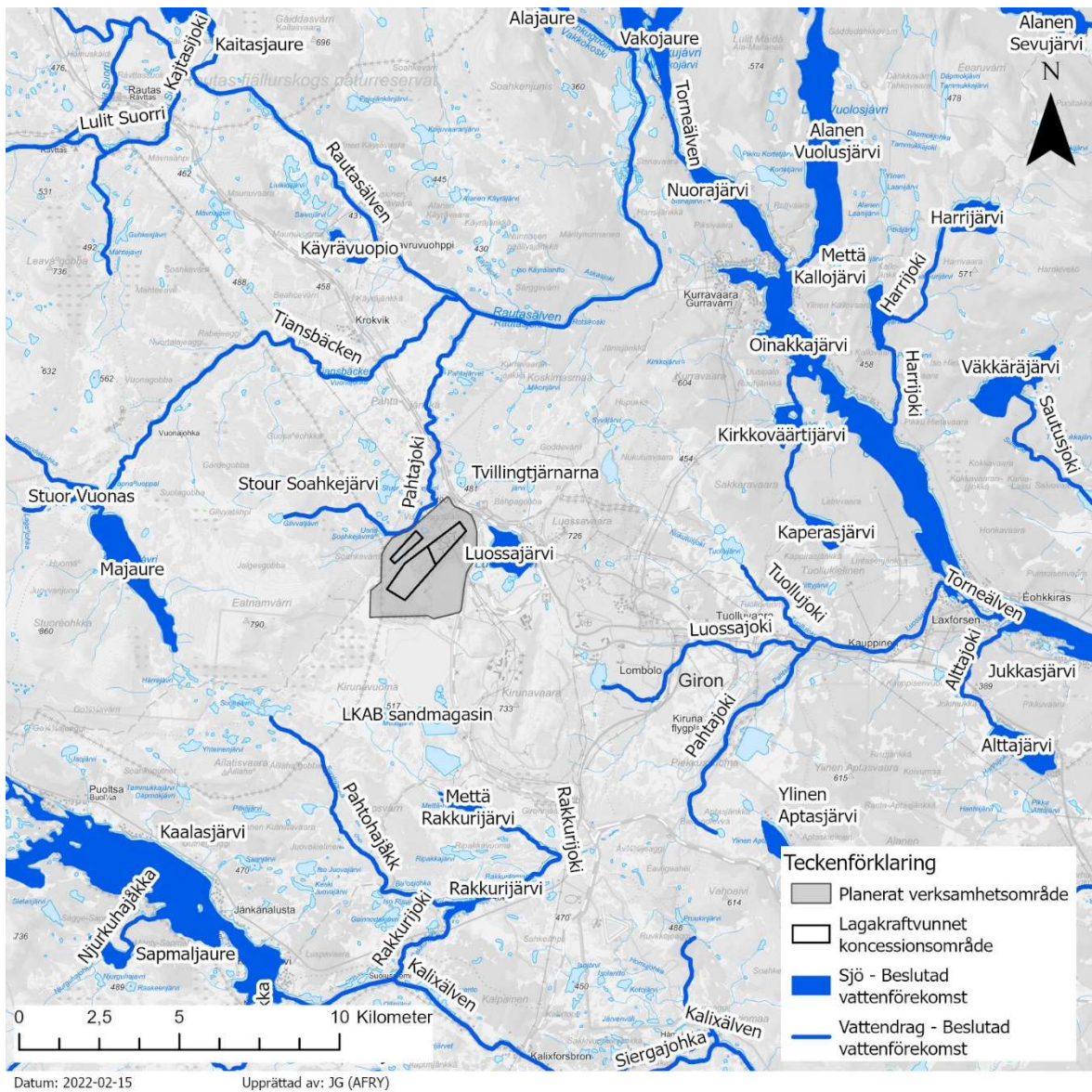
Tornionjoki muodostaa yhden Ruotsin suurimmista valuma-alueista, jonka koko on noin 40 000 km². Kukin Tornionjoen sivujoki edustaa osavaluma-aluetta. Näissä sivujoissa on vuorostaan useita sivuhaaroja, jotka edustavat osavaluma-alueita.

Suunnitellun toiminta-alueen ympärillä oleva alue on kahden vesistön vedenjakajalla. Toinen vesistö valuu Tornionjokeen pohjoisessa ja toinen etelään Kalixjokea kohti (Kuva 16). Tällä hetkellä lakkautetun maanalaisen kaivoksen ja hylkykivivaraston vesi laskee pienempien purojen kautta Tvillingtjärnarnaan ja edelleen kohti Pahtajokea, Rautasjokea ja Tornionjokea. Nykyinen rikastushiekka-allas ja selkeytysallas tyhjentyvät ojien kautta Leväjärveen ja edelleen Luossajärveen.

Alueen eteläisten osien vedet valuvat luonnollisesti Kiirunavuoman kosteikon kautta Rakkurijärjestelmään, Mettä-Rakkurijokeen, Rakkurijärveen ja Rakkurijokeen, joka laskee edelleen Kalixjokeen.

D-vyöhykkeen ympärillä oleva alue valuu kosteikon ja purojen kautta kohti Una Soahkejokea, joka valuu Pahtajokeen. Luossajärven pinta-ala ja tilavuus ovat pienentyneet LKAB:n maanalaisen louhinnan seurauksena. Järven patoamisen yhteydessä valunta muuttui ja valuma tapahtuu nykyisin kanavan kautta suoraan etelään rautatiestä ja E10-tiestä suunnitellun toiminta-alueen pohjoispuolella. LKAB pumpkaa tällä hetkellä noin 50 l/s ylläpitääkseen virtausta Luossajoessa, ja veden ollessa korkealla vesi puretaan Luossajärvestä Pahtajokeen Luossajärven purkukanavan kautta.

Viscarian kaivoksen ympärillä olevaan pintavesistöön on jo vaikuttanut sekä kaivoksen aiempi toiminta että Pahtohavaren kaivos, jossa LKAB:llä on nykyään kaivostoimintaa. Muutos Luossajärven ulosvirtaukseen LKAB:n toimintojen puitteissa vaikuttaa veden laatuun Pahtajoen purkuvesistössä. Tornionjoki on myös muun muassa Kiirunan jätevedenpuhdistamon lopullinen purkuvesistö. Osana toimintojen itse- ja jälkivalvontaa otetaan ympäristön vesistöistä näytteitä.



Kuva 16. Suunnitellun toiminta-alueen ympärillä oleva pintavesistö.

7.5 Valtakunnallisesti arvokkaat ja suojellut alueet

Alla olevassa osiossa kuvataan nimetyt valtakunnallisesti arvokkaat alueet ja suojellut alueet, kuten suunnitellun toiminta-alueen lähellä sijaitseva Natura 2000 -alue. Alla taulukossa Taulukko 5 on yleiskuvaus etäisyyksistä toiminta-alueelta kullekin alueelle.

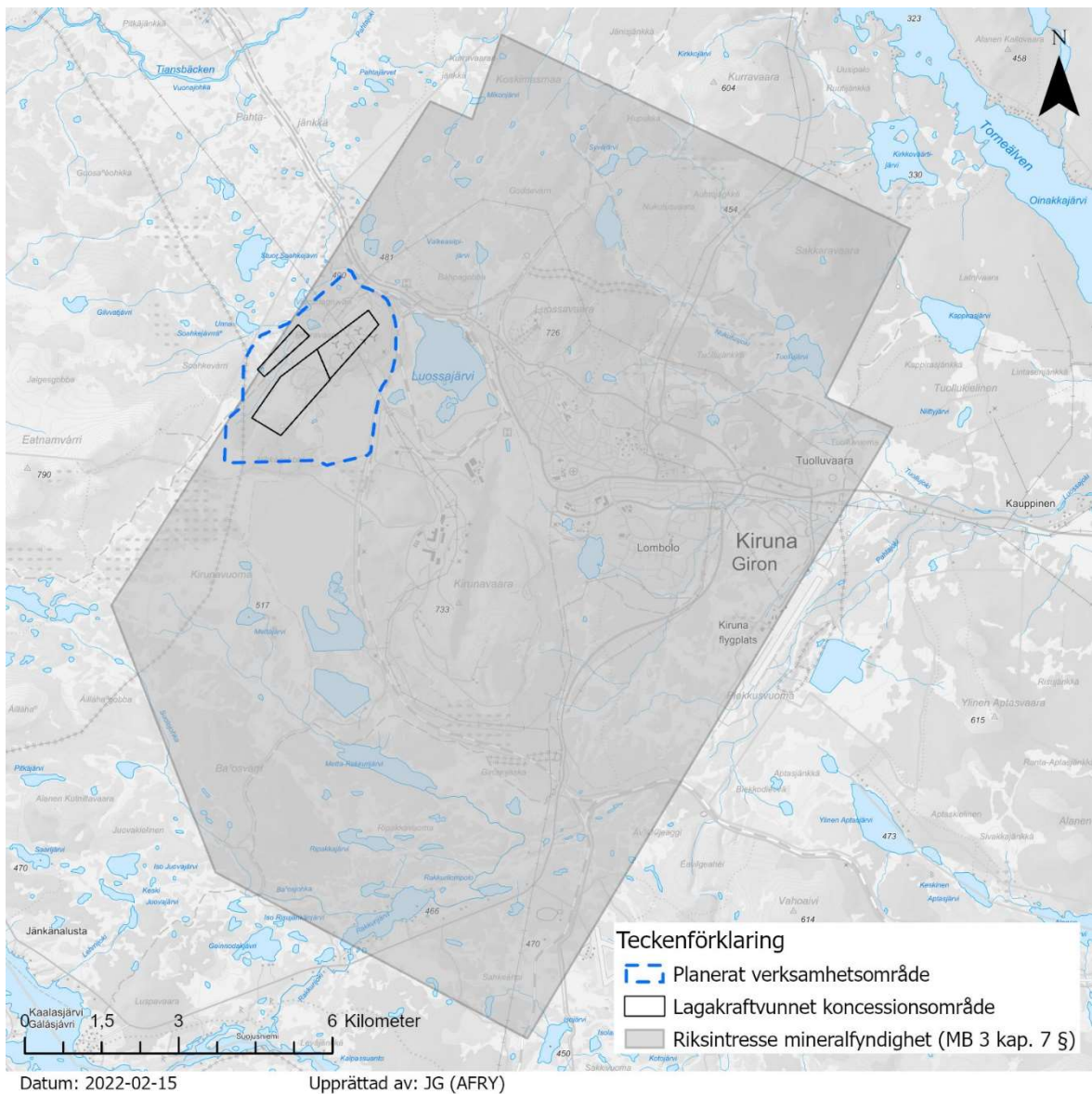
Taulukko 5. Yleiskuvaus valtakunnallisesti arvokkaista ja suojelluista alueista suhteessa toiminta-alueeseen.

| Näkökohta | Etäisyys |
|------------------------------------|--|
| Mineraaliesiintymä | Suunniteltu toiminta-alue sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaan mineraaliesiintymän alueella. |
| Poronhoito | Suunniteltu toiminta-alue rajautuu poronhoidon kannalta valtakunnallisesti arvokkaisiin alueisiin etelässä ja noin 1 km:n päässä pohjoisessa. |
| Kulttuuriympäristö | Suunnitellun toiminta-alueen itäraja menee päällekkäin Kiirunan-Kiirunavaaran valtakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön kanssa. |
| Ulkoilu ja luonnonsuojelu | Lähin luonnonsuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokas alue sijaitsee noin 5,5 km pohjoiseen suunnitellulta toiminta-alueelta. Lähimmät ulkoilun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat alueet sijaitsevat noin 3,5 km lounaaseen ja 6 km pohjoiseen suunnitellulta toiminta-alueelta. |
| Kulkuyhteydet | Malmirautatie ja E10-tie rajautuvat suunniteltuun toiminta-alueeseen. Kiirunan lentoasema sijaitsee noin 8,5 km suunnitellusta toiminta-alueesta kaakkoon. |
| Maanpuolustus | Suunniteltu toiminta-alue ei sijaitse nimetyillä maanpuolustuksen kannalta valtakunnallisesti arvokkailta alueilla. Lähin valtakunnallisesti arvokas alue sijaitsee noin 8 km toiminta-alueelta koilliseen, ja siihen liittyvä vaikutusalue noin 4 km toiminta-alueelta itään. |
| Ulkoilu ja liikunta | Lähin ulkoilun ja liikunnan kannalta valtakunnallisesti arvokas alue sijaitsee noin 3,5 km lounaaseen suunnitellulta toiminta-alueelta. |
| Koskemattomat tunturialueet | Lähin valtakunnallisesti arvokas koskematon tunturialue sijaitsee noin 14 km etelään ja 16 km länteen suunnitellulta toiminta-alueelta. |
| Natura 2000 | Rautas kattaa suunnitellun toiminta-alueen. Tornion- ja Kalix-jokien alue sisältyy osittain suunnitellun toiminta-alueen länsiosaan. |

7.5.1 Mineraaliesiintymä (Ruotsin ympäristökaaren 3. luvun 7 §)

Ruotsin geologinen tutkimuslaitos (SGU) (SGU, 2022) on määrittänyt alueen, joka kattaa koko Kiirunan kaupungin ja sen ympäristön, jotka ovat valtakunnallisesti tärkeitä arvokkaiden aineiden tai materiaalien jalostuksen osalta (Kuva 17).

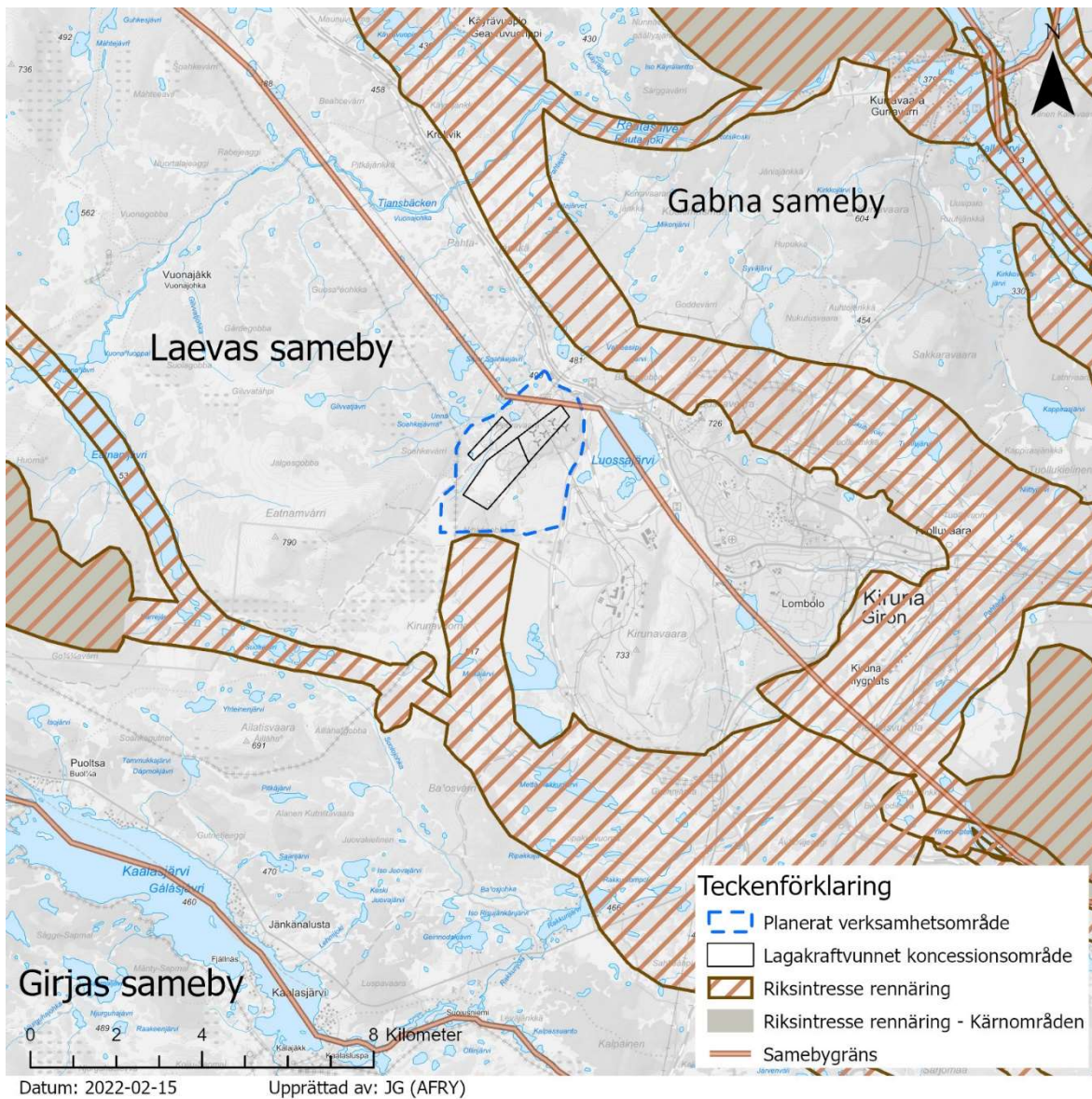
Viscarian malmi nimetään myös erikseen valtakunnallisesti arvokkaana. Tätä aluetta ei kuitenkaan ole vielä rajattu muutoin kuin esiintymän arvioidun keskipisteen perusteella. Viscarian esiintymän rajausta koskeva päivitystyö jatkuu.



Kuva 17. Nimetty valtakunnallisesti arvokkaaksi arvokkaiden aineiden tai materiaalien kannalta

7.5.2 Poronhoito (Ruotsin ympäristökaaren 3. luvun 5 §)

Suunniteltu toiminta-alue sijaitsee Laevaksen paliskunnan poronhoitoalueella, mutta kattaa myös Gabnan paliskunnan poronhoitoalueen pohjoisessa. Suunnitellun toiminta-alueen välittömässä läheisyydessä on poronhoidon kannalta valtakunnallisesti arvokkaita alueita etelässä ja noin 1 kilometrin päässä pohjoisessa (Kuva 18).



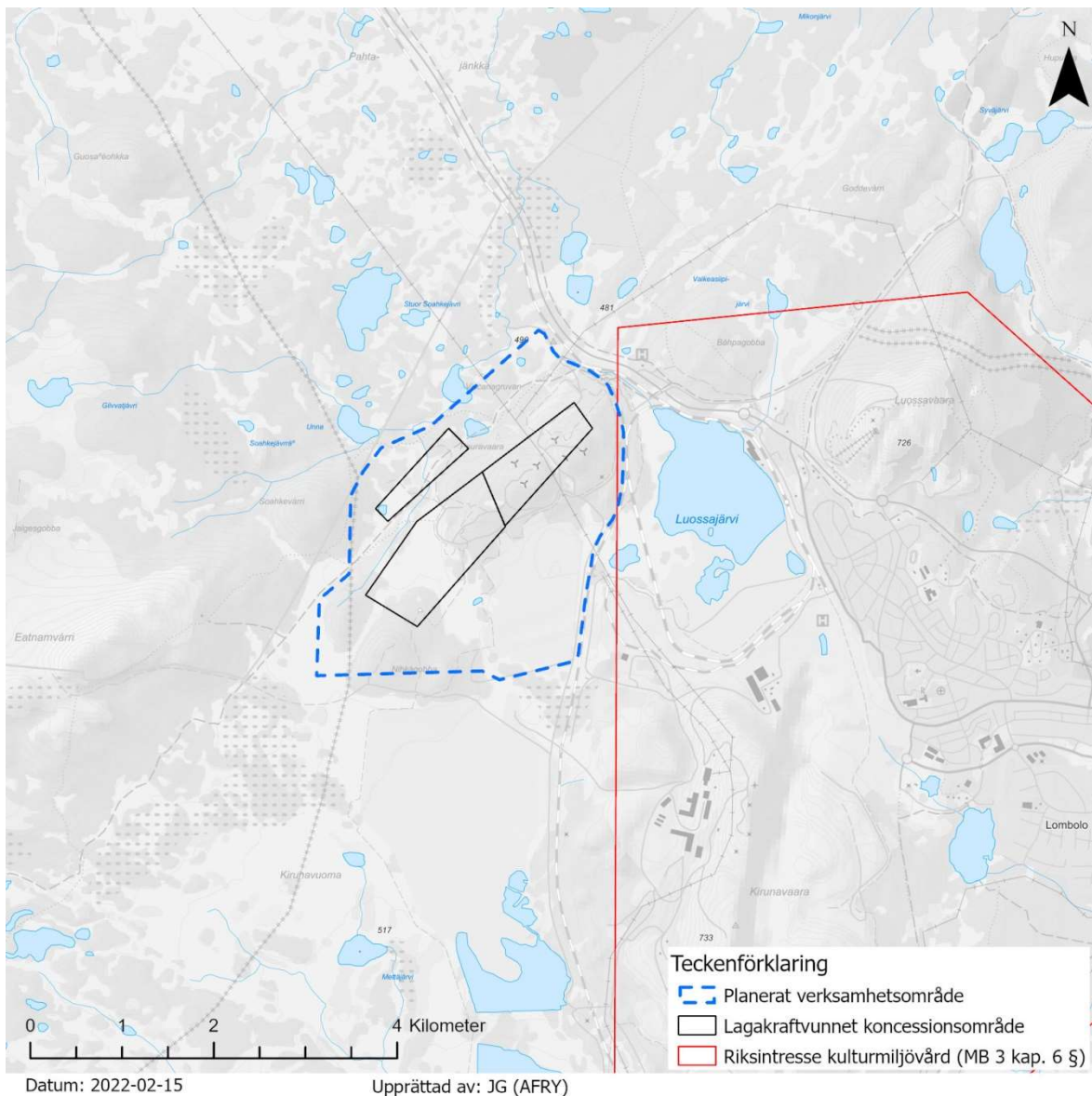
Kuva 18. Valtakunnallisesti arvokkaat poronhoitoalueet suunnitellulla toiminta-alueella.

7.5.3 Kulttuuriympäristö (Ruotsin ympäristökaaren 3. luvun 6 §)

Koko Kiirunan keskusta ja Kiirunavaara ovat valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön kannalta Ruotsin ympäristökaaren 3. luvun 6 §:n mukaan. Päätöksen perusteluissa sanotaan, että alue muodostaa

”Kaupunkiympäristön ja teollisuusmaiseman, jotka ilmentävät ainutlaatuisia yhdyskuntarakentamista 1900-luvun alusta, jolloin kaupunkirakentaminen tapahtui ajan ihanteiden mukaan koskemattomalle maalle. Kiiruna perustettiin maan tuolloin suurimman teollisen panostuksen ympärille kehittyväksi kaupungiksi virallisessa mielessä ja muistutti pohjoisen Norlannin sisämaan keskusta” (Westerlind & Wrethed, 2008).

Kulttuuriympäristön kannalta valtakunnallisesti arvokkaat alueet suunnitellun toiminta-alueen lähellä esitetään kuviossa Kuva 19.



Kuva 19. Kulttuuriympäristön suojelun kannalta valtakunnallisesti arvokas alue suunnitellun toiminta-alueen yhteydessä.

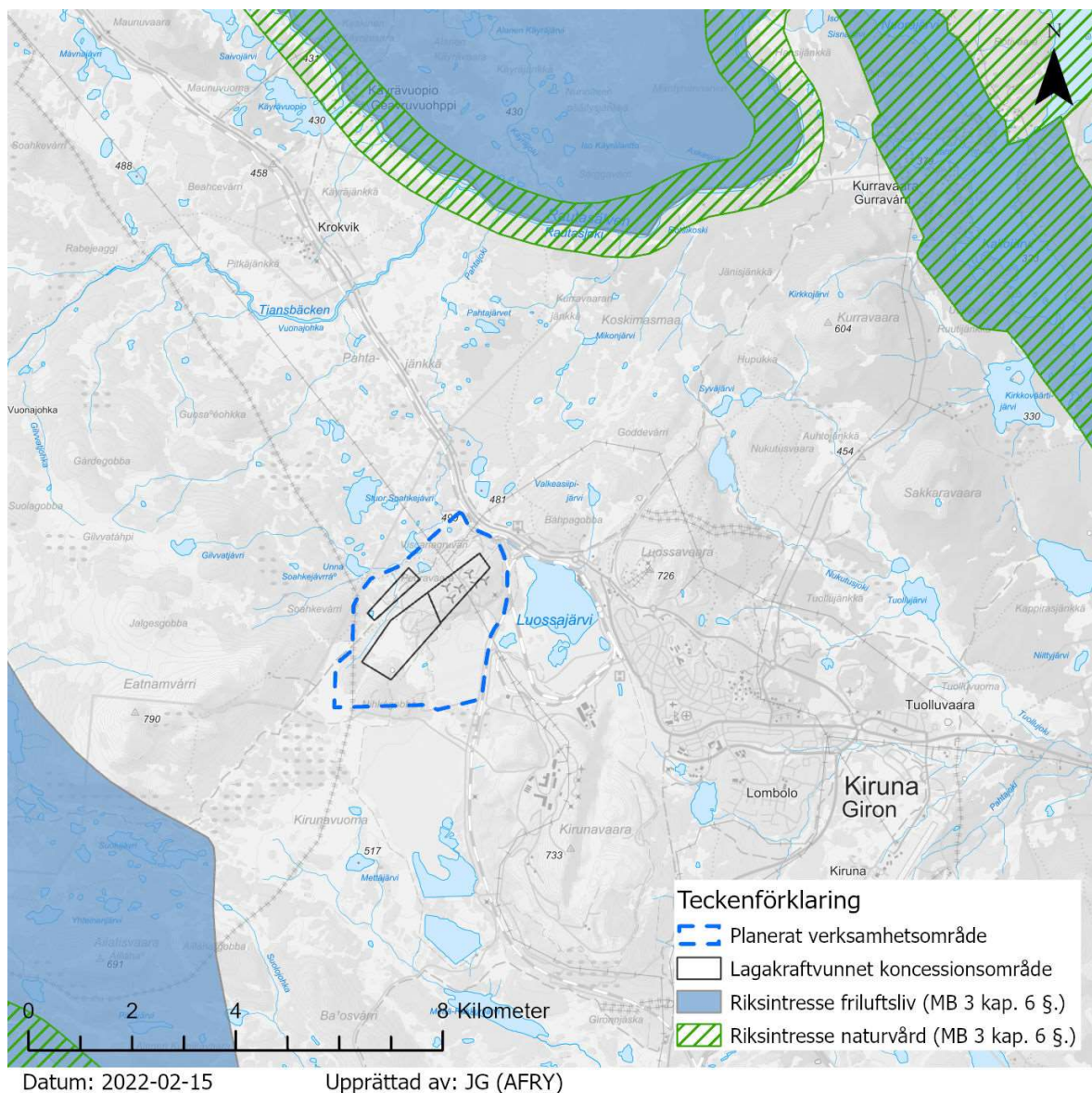
Perustelujen lisäksi on laskettu mukaan valtakunnallisesti arvokkaat fyysiset ilmenemismuodot:

”Gruvberget ja erilaiset teolliset laitokset, jotka luovat pohjan yhteisön olemassaololle, sekä rautatieympäristö, joka on välttämätön edellytys sen kehitykselle. Rakennukset yhteisön rakentumisvaiheesta ja 1900-luvun loppupuolelta, esimerkiksi nk. Bläckhornen työväestölle, virkamiesten asunnot ja Hjalmar Lundbohmsgården. Julkiset rakennukset, kuten kirkko, vanha paloasema ja kaupungintalo vuodelta 1963 (valittiin Ruotsin kauneimmaksi julkiseksi rakennukseksi vuonna 1964). Sodan jälkeisen ajan rakennuksiin kuuluvat myös Ralph Erskinen asuinrakennukset. Kaupungin siluetti ja Gruvbergetin luonteenomainen profiili sekä näkymä ympäröiviin maisemiin”.

7.5.4 Ulkoilu ja luonnonsuojelu (Ruotsin ympäristökaaren 3. luvun 6 §)

Suunnitellulla toiminta-alueella ei ole nimettyjä ulkoilun tai luonnonsuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaita alueita. Luonnonsuojelun kannalta (Tornionjoki ja Kalix-joki) sekä ulkoilun kannalta (Torniojärvi-Kebnekaise ja Tornion-Muonion jokilaakso) valtakunnallisesti arvokkaat alueet suunnitellun toiminta-alueen lähellä on esitetty alla kuvassa Kuva 20.

Lähin luonnonsuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokas alue sijaitsee noin 5,5 km pohjoiseen suunnitellulta toiminta-alueelta. Lähimmät ulkoilun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat alueet sijaitsevat noin 3,5 km lounaaseen ja noin 6 km pohjoiseen suunnitellulta toiminta-alueelta. Ulkoilua leimaavat hyvin kehittyneet matkailupalvelut korkealla palveluasteella, vaellus-/moottorikelkkareitit, järvet ja vesistöt. Aktiviteetteja ovat mm. luistelu, maastopyöräily, leiriytyminen ja lintujen tarkkailu.



Kuva 20. Kansallisen edun mukaiset alueet luonnonarvojen ja ulkoilun kannalta suunnitellulla toiminta-alueella.

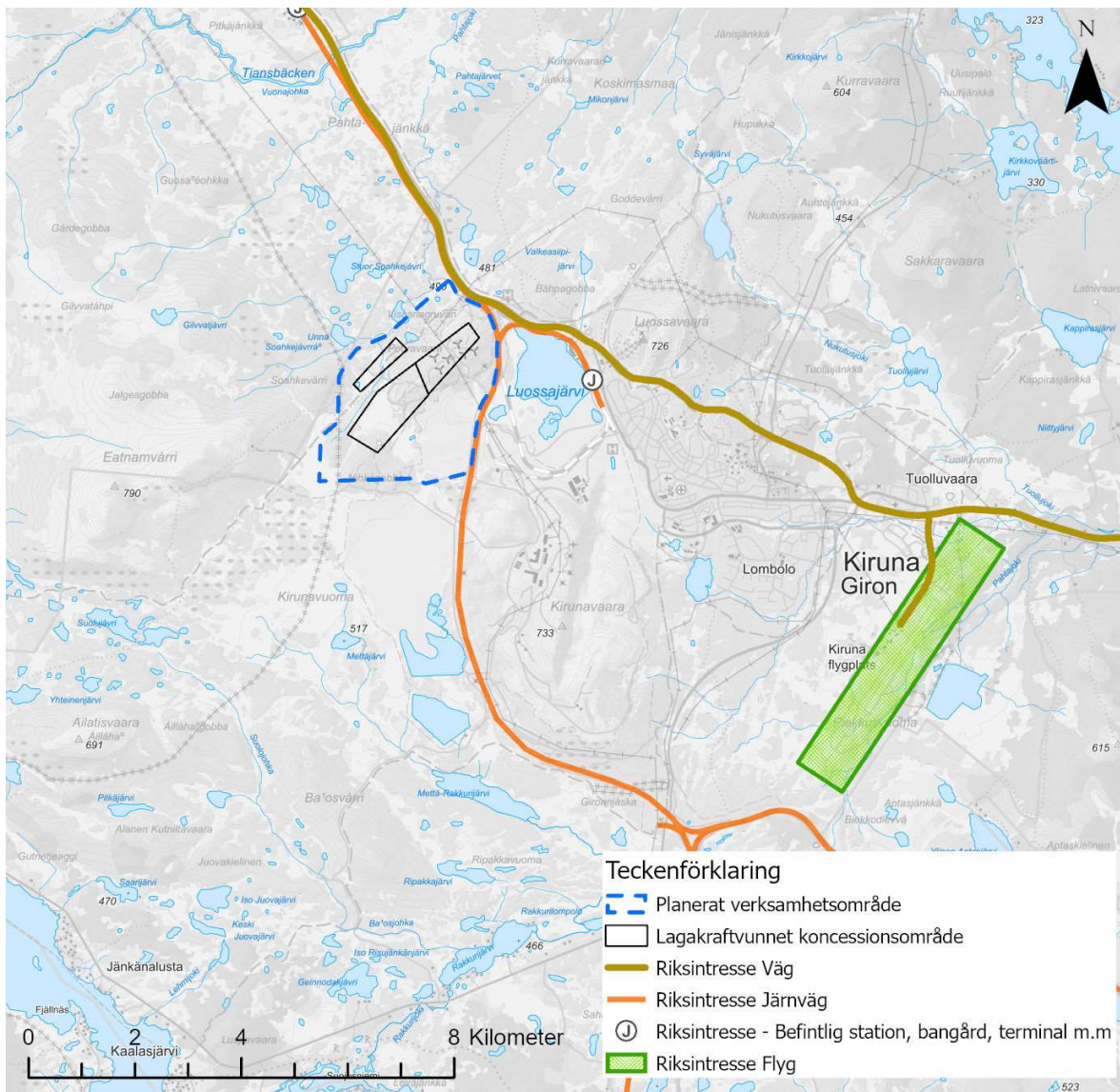
7.5.5 Kulkuyhteydet (Ruotsin ympäristökaaren 3. luvun 8 §)

Esitetyt valtakunnallisesti arvokkaat alueet teiden, rautateiden ja lentämisen kannalta ovat suoraan suunnitellun toiminta-alueen yhteydessä tai sen lähistöllä (Kuva 21).

Rannikon Tören ja läntisen valtakunnanrajan välinen tie E10 sekä malmirautatie muodostavat valtakunnallisesti arvokkaat kulkuyhteydet ympäristökaaren 3. luvun 8 §:n mukaan. Tie E10 sisältyy myös EU:n Trans European Transport Network- eli TEN-verkoston, joten sillä on erityisen tärkeä kansainvälinen merkitys (Trafikverket, 2021).

Myös Bodenin ja valtakunnanrajan välillä kulkeva malmirautatie sisältyy mainittuun TEN-verkoston ja sillä on kansainvälistä merkitystä. Rautatie sisältyy mainittuun strategiseen rahtiliikenteen verkoston ja EU:n ehdottamaan priorisoituun kuljetuskäytävään idästä länteen Pohjois-Euroopassa (NEW-käytävä) sekä Pohjanmaan käytävään. Malmirautatie on pääasiallinen kuljetusyhteys Pohjois-Ruotsin kaivostoiminnassa (Trafikverket, 2021).

Kiirunan lentoasema sijaitsee noin 8,5 km toiminta-alueelta kaakkoon. Se on nimetty kulkuyhteyksien kannalta valtakunnallisesti arvokkaaksi ja se mm. varmistaa hyvän alueiden välisen ja kansainvälisen saavutettavuuden. Valtakunnallisesti arvokas alue koostuu alueesta, joka ulottuu 500 m kumpaankin suuntaan kuljettimen keskilinjasta sekä 1 500 m linjaa pitkin kumpaankin suuntaan. Valtakunnallisesti arvokkaiisiin kohteisiin kuuluvat myös CSN ja Radiofyr, jotka ovat olennaisia lentoaseman toiminnalle sekä liittyvät lentomeluun, lentoesteisiin ja sähkömagneettisiin häiriöihin (Trafikverket, 2021).



Kuva 21. Kansallisen edun mukaiset alueet teiden, rautateiden ja lentämisen kannalta suunnitellulla toiminta-alueella.

7.5.6 Maanpuolustus ympäristökaaren 3 . luvun 9 §:n mukaan.

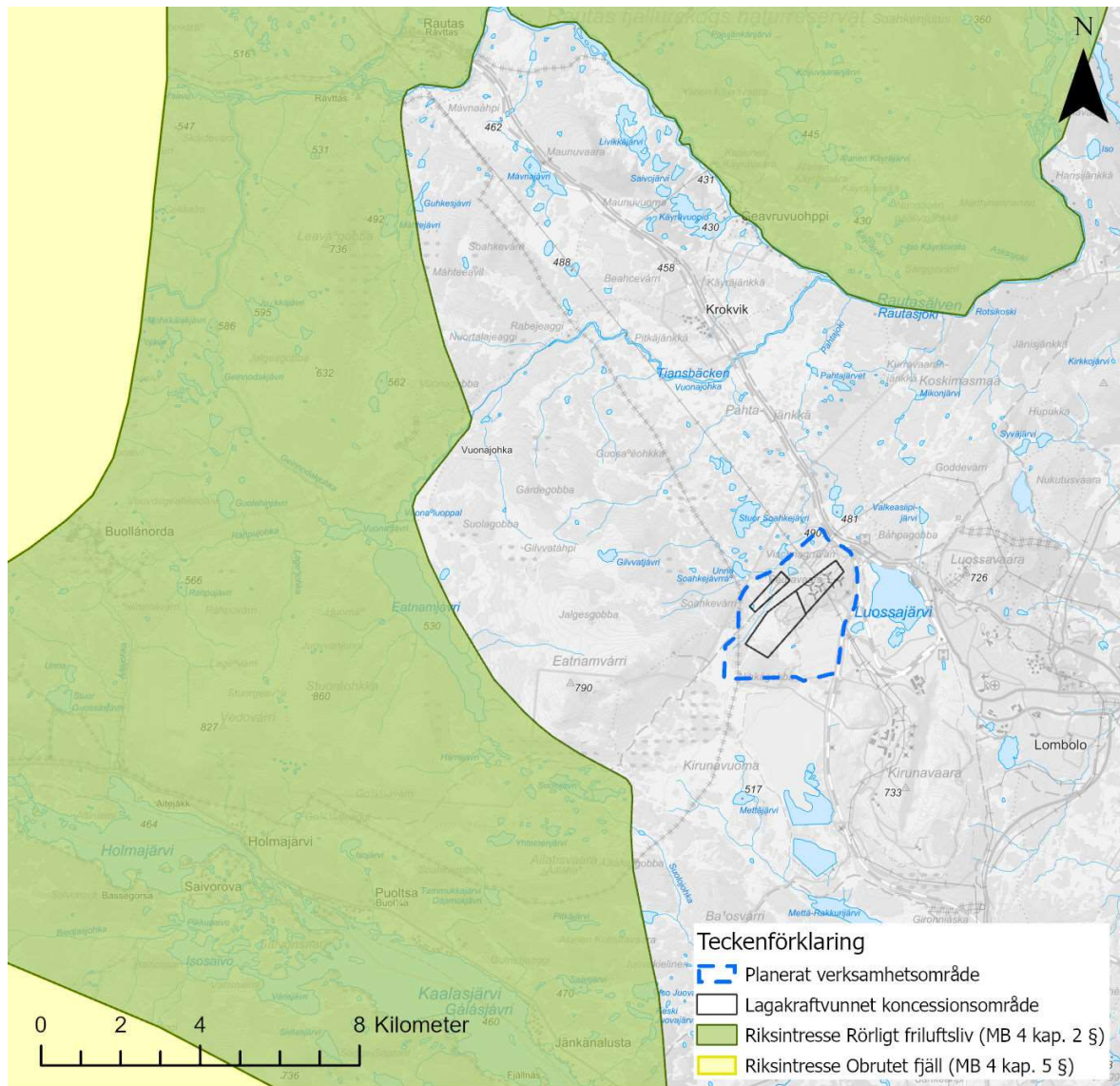
Suunniteltu toiminta-alue ei sijaitse nimetyillä valtakunnallisesti arvokkailla alueilla kokonaisuudessaan. Lähin valtakunnallisesti arvokas alue sijaitsee noin 8 km toiminta-alueelta koilliseen, ja siihen liittyvä vaikutusalue noin 4 km toiminta-alueelta itään.

7.5.7 Valtakunnallisesti arvokkaat alueet ympäristökaaren 4. luvun 2 ja 5 pykälien mukaan

Suurimmassa osassa tuntureita Transtrandsfjärdenistä etelässä Kolmen valtakunnan rajapyykkiin pohjoisessa on otettava erityisesti huomioon matkailun ja ulkoilun, etenkin liikunnan, intressit ympäristökaaren 4. luvun 2 §:n mukaisesti. Suunnitellulta toiminta-alueelta lounaaseen sijaitsee alue nimeltä Torneträsk-Paitasjärvi, joka on nimetty valtakunnallisesti arvokkaaksi näillä perusteilla

(Kuva 22). Lähin valtakunnallisesti arvokas alue sijaitsee noin 3,5 km lounaaseen toiminta-alueelta (Naturvårdsverket, 2022).

Lähin valtakunnallisesti arvokas koskematon tunturialue (Kuva 22) ympäristökaaren 4. luvun 5 §:n mukaan sijaitsee noin 14 km etelään ja 16 km länteen toiminta-alueelta (Naturvårdsverket, 2022).



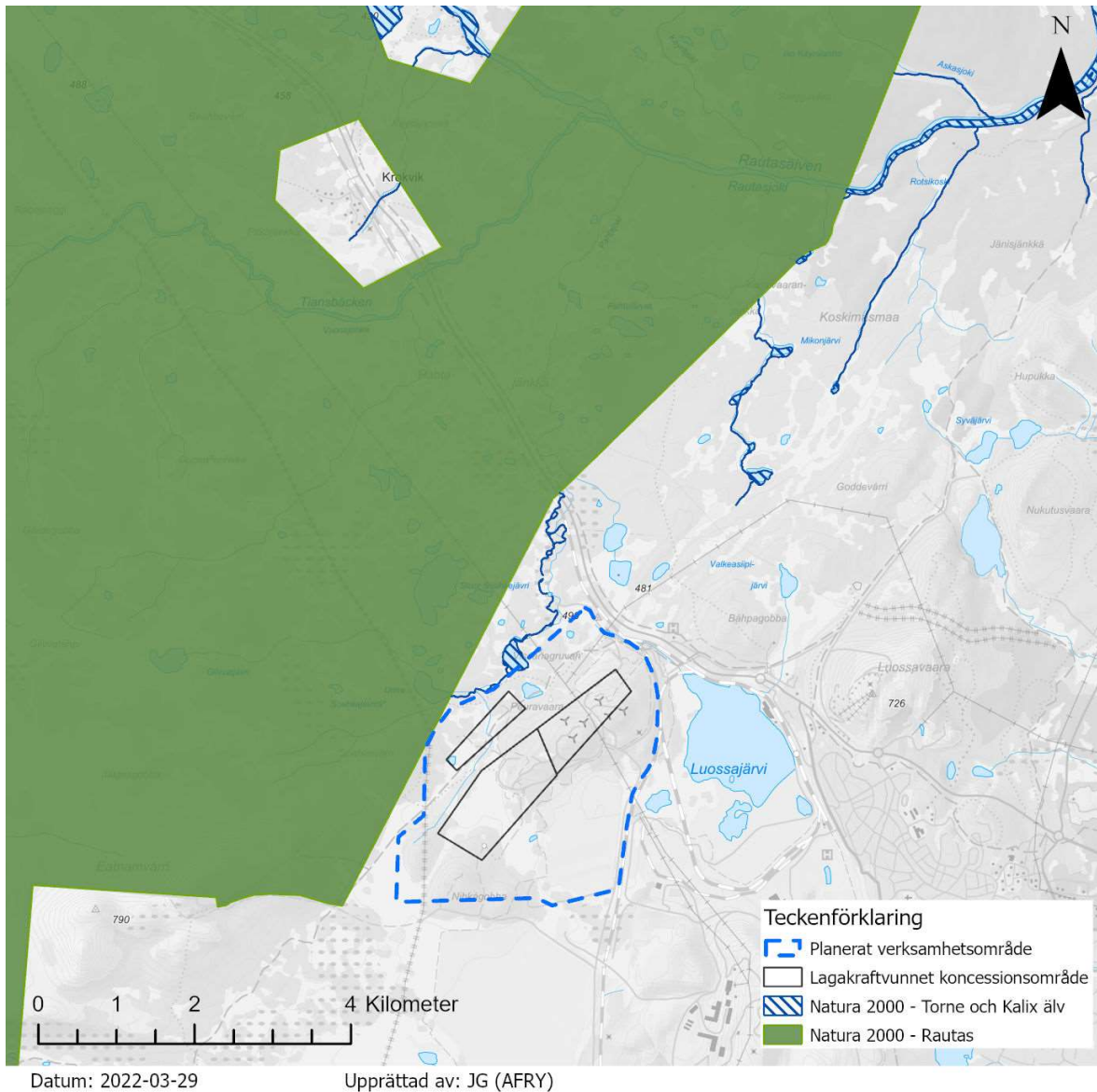
Kuva 22. Ulkoilun ja liikunnan sekä koskemattoman tunturin kannalta valtakunnallisesti arvokkaat alueet suunnitellun toiminta-alueen lähellä

7.5.8 Natura 2000

Natura 2000 on EU:n laajuinen suojelualueiden verkosto. Verkosto on muodostettu EU:n luontotyyppidirektiivin ja lintudirektiivin johdosta, jotta voidaan suojattava tiettyjä luontotyypejä ja lajeja sekä niiden elinympäristöjä. Ruotsin lainsäädännössä nämä määräykset sisältyvät muun muassa ympäristökaaren ja asetukseen (1998:1252) maan suojelusta ympäristökaaren mukaisesti (Naturvårdsverket, 2022).

Suunnitellun toiminta-alueen länsiraja kulkee osaksi muun vesistön läpi (WA25022046), joka sisältyy Pahtajokeen sekä Tornion- ja Kalix-jokien Natura 2000 -alueen latvavirtaan. Lisäksi toiminta-alue rajautuu Rautaksen Natura 2000 -alueeseen lännessä (Kuva 23).

Norrbotenin lääninhallitus on laatinut suojeluohjelmat Rautakselle, SE0820243, päivätty 17.12.2018 sekä Tornion- ja Kalix-jokien alueelle, SE0820430, päivätty 17.12.2020. Suojeluohjelmissa on kuvattu mm. alueiden arvot, mahdolliset uhat sekä suojelutavoitteet eri lajeille ja elinympäristöille. Suojeluohjelmat arvioidaan uudelleen, kun saadaan uutta tietoa tai kun alueen olosuhteet muuttuvat (Länsstyrelsen Norrbotten, 2022).



Kuva 23. Yleiskartta suunnitellun toiminta-alueen lähellä sijaitsevista Natura 2000 -alueista. Kyseiset Natura 2000 -alueet ovat Rautas sekä Tornion- ja Kalixjoki.

Tornionjoki ja Kalixjoki

Tornionjoki ja Kalixjoki ovat Ruotsin kansallisjoet, ja niiden laajat valuma-alueet ulottuvat kolmen valtakunnan rajapyykistä ja Luoteis-Lapista aina Pohjanlahdelle asti (Länsstyrelsen Norrbotten, 2020). Tornionjoki on 530 km pitkä ja sen latva on Torniojärvässä, joka on valuma-alueen suurin järvi. Tornionjoen suurimmat sivujoet ovat Rautasjoki, Vittankijoki, Lainiojoki ja Muonionjoki. Kalixjoen suurin latvavesi Paittasjärvi sijaitsee noin 30 km Kiirunasta länteen ja sen latvavirrat tulevat Kebnekaisan jäätiköiltä. Kalixjoen suurimmat sivujoet ovat Kaitumjoki ja Ängesån (Länsstyrelsen Norrbotten, 2020).

Tornion- ja Kalix-joet on nimetty Natura 2000 -alueeksi, koska se muodostuu vapaasti virtaavista joista, joihin ei pääasiassa vaikuta vesivoima tai sääntely (Länsstyrelsen Norrbotten, 2020).

Suurelle osaa joista ovat ominaisia luonnolliset ja kausittaiset veden pinnankorkeuden vaihtelut, jotka luovat erityisen lajirunsaiteita alueita järvissä ja vesistöissä sekä mahdollistavat niiden biologisen monimuotoisuuden. Vesistö, joka kokonaisuudessaan tuottaa suuren arvon Natura 2000 -alueelle ja vesistön kaikille osille, on arvokas tekijä alueen koko biologisen monimuotoisuuden ja luonnollisuuden säilyttämiseksi (Länsstyrelsen Norrbotten, 2020).

Luonnollinen vesiympäristö luo edellytykset rikkaalle kasvi- ja eläinmaailmalle. Taulukossa Taulukko 6 alla on esitetty ne luonnontyypit sekä lajit laji- ja luontotyyppidirektiiveistä, jotka on nimetty arvokkaiksi Tornion- ja Kalix-jokien alueella ja jotka tulee suojella. Myös taimen, jolla on tärkeä rooli jokihelmisimpukan kasvulle ja leviämiselle vesistöissä, on erityisen priorisoitu suojeluun (Länsstyrelsen Norrbotten, 2020).

Taulukko 6. Tornion- ja Kalix-jokien Natura 2000 -alueen nimetyt lajit ja luontotyypit (Länsstyrelsen Norrbotten, 2020).

| Laji |
|---|
| Jokihelmisimpukka |
| Kirjojokikorento |
| Lohi |
| Kivisimppu |
| Saukko |
| Lapinkaurake |
| Lietetatar (ei viranomaispäätöstä) |
| Luontotyyppi |
| Niukka-keskiravinteiset järvet |
| Humuspitoiset järvet ja lammet |
| Suuret luonnontilaiset vesistöt |
| Alpiiniset vesialueet |
| Pienet vesistöt (kelluvalehtityyppi ja sammalyyppi) |

Rautas

Rautas toimii rajana tunturiketjuun ja sisältyy osana tunturijonon suojeltua luontoa. Rautas on jaettu kahteen osa-alueeseen, joiden yhteenlaskettu pinta-ala on 81 694,2 ha. Suurempi luoteinen alue sijaitsee laajan koivumetsäalueen keskiosassa, jossa on hajanaisia havumetsiköitä Tornion

lapissa. Pienemmässä kaakkoisessa alueessa on kallioita ja tunturihavumetsiä soiden ympäröimänä.

Rautas on nimetty Natura 2000 -alueeksi sen laajojen yhtenäisten erämaa-alueiden johdosta.

Metsien, nummien, kosteikkojen, järvien, tunturien ja vesistöjen mosaiikki on kehittynyt pitkien aikojen kuluessa vapaasti lähinnä luonnollisilla prosesseilla, kuten sukessiolla ja luonnon häiriöillä, kuten myrskyt, tulipalot ja vaihtelevat veden virtaukset. Alueeseen on myös vaikuttanut ja sitä on muovannut kestävä porojen laiduntaminen vuosisatojen ajan. Tavoitteena Rautaksessa on suojella arvokasta ja yhtenäistä luonnontilaista maisemaa, hydrologista dynamiikkaa sekä rikasta biologista monimuotoisuutta.

Luontotyypeille ja lajeille tulee antaa edellytykset kehittyä luonnollisesti ilman ihmisen aiheuttamia haittavaikutuksia ja niillä tulee olla alueella hyvät elinolosuhteet. Alla taulukossa Taulukko 7 on esitetty ne luontotyypit sekä lajit laji- ja luontotyyppidirektiiveistä, jotka on nimetty arvokkaiksi Rautaksen alueella ja jotka tulee suojella.

Taulukko 7. Rautaksen Natura 2000 -alueen nimetyt lajit ja luontotyypit (Länsstyrelsen Norrbotten, 2018) .

| Laji |
|--------------------------------|
| Saukko |
| Ilves |
| Lettorikko |
| Lapinkaurake |
| Luontotyyppi |
| Humuspitoiset järvet ja lammet |
| Suuret vesistöt |
| Alpiiniset vesialueet |
| Pienet vesistöt |
| Tunturikankaat |
| Vuoristojen niitetyt niityt |
| Lähteet ja lähdesuot |
| *Aapasuot |
| *Palsasuot |
| Tuntureiden vyörysoaikot |
| Tuntureiden vyörylohkareikot |
| *Luonnonmetsät |
| Tunturikoivikot |
| Borealiset lehdot |
| *Metsäluhdot |
| *Puustoiset suot |

* EU:ssa priorisoitu luontotyyppi

8 SUUNNITELTU TOIMINTA

Tässä osiossa kuvataan Viscarian suunniteltu kaivostoiminta pääpiirteittäin. Yksityiskohtaisemmat kuvaukset ovat teknisessä kuvauksessa hakemuksen liitteessä A.

8.1 Mineraalivarannot

Alueen mineralisaatiot sijaitsevat pääasiassa kolmella vyöhykkeellä, jotka on nimetty A-, B- ja D-vyöhykkeiksi, ja niiden tunnettu pituus on yhteensä 9 km. Mineralisaatioiden kartoitus A-, B- ja D-vyöhykkeillä on osoittanut vuosien varrella, että Viscarian esiintymän tunnetuissa ja ilmoitetuissa mineraalivarannoissa on arviolta noin 47 miljoonaa tonnia kuparin ja raudan mineralisaatiota sekä vielä 26,9 miljoonaa tonnia muissa mineraalivarannoissa. Tämän lisäksi on mahdollisuus ReMining-toimintaan nykyisessä rikastushiekka-altaassa, joka kattaa yli 12,7 miljoonaa tonnia hiekkaa sisältäen kuparia, rautaa (magnetiitti), sinkkiä, kultaa, hopeaa, vanadiinia ja kobolttia.

8.2 Valmistelutyöt

Ennen malminlouhinnan aloittamista suunnitellulla avolouhoksen alueella poistetaan sen päällä oleva maakerros. Maanalaisessa kaivoksessa louhittaessa pohjaveden pinnan laskemiseen sekä pinta- ja pohjaveden käsittelyyn on tärkeää valmistautua. Samanaikaisesti rakennetaan rikastamo. Näiden lisäksi suunnitellulle toiminta-alueelle rakennetaan kuljetustiet, penkereet, ojat ja varastoalueet.

Alueiden pintamaan poisto tapahtuu sekä aluksi että tuotantovuosien kuluessa.

Avolouhosalueiden pintamaan poiston lisäksi vaaditaan myös selkeytysaltaan kaivamista, jotta saadaan riittävä tilavuus tarvitsematta korottaa ympäröiviä patoja, sekä pintamaan poistoa ja kuilujen rakentamista uusien patojen perustamista ja nykyisten patojen vahvistamista varten. Pieniä määriä turvetta voidaan joutua poistamaan myös mahdollisia penkereitä ja ojia varten. Poistetut massat on tarkoitus varastoida erikseen, jotta niitä voidaan myöhemmin käyttää rakennusmateriaalina ja jälkihoidon toimenpiteisiin.

Tiet aiotaan päällystää epäherkästi liukenevalla hylkykivellä. Avolouhoksen ja hylkykivivaraston ympärille tehdään tarvittaessa ja jatkuvasti ojia ja penkereitä, jotta ympäristöstä tulisi niihin mahdollisimman vähän vettä. D-vyöhykkeellä avolouhoksesta louhinnassa vaaditaan määrällä alueella valmistelutyötä, joka tarkoittaa kuivatusta sekä sitä seuraavaa turpeen ja moreenin poistoa. Ojia voidaan tehdä kuivattamisen nopeuttamiseksi. Kuivatus käsittää alueen kaksi lampea sekä sen, että alueella suunnitellun avolouhoksen läpi virtaava puro on johdettava avolouhoksen ohi ja valutettava puroon alavirtaan avolouhoksesta.

Tällä hetkellä nykyinen maanalainen kaivos A- ja B-vyöhykkeillä on täynnä vettä. Pumppaamalla vettä nykyisestä maanalaisesta kaivoksesta voidaan A- ja B-vyöhyke sekä osia D-vyöhykkeestä kuivattaa ennen valmistelutöiden aloittamista. Alueen pohjaveden pintaa voidaan laskea rakentamalla pohjavesikaivoja.

8.3 Kaivoslouhinta

Viscarian malmiot tullaan louhimaan avolouhoksena sekä maanalaisen kaivoksen louhinnalla 800 m maanpinnan alapuolelle kaikissa malmivyöhykkeissä. Louhinta avolouhoksessa koostuu poraamisesta, panostuksesta, tuotantoräjäytyksistä sekä hylkykiven ja raakamalmin kuormauksesta ja kuljetuksesta ylös avolouhoksesta. Sekä avolouhoksen että maanalaisen kaivoksen raakamalmi kuljetetaan sitten murskaamoon.

Kiviaineksen irrotus avolouhoksessa suunnitellaan tehtävän pengerialouhintana, pengerialouhinta, pengerialouhinta, pengerialouhinta jopa 15 m. Avolouhoksen syvyyden arvioidaan vaihtelevan noin 50 ja 230 m välillä. Maanalaiset kaivosmenetelmät voivat koostua sorroslouhintaa vastaavista ei-lohkosorroslouhintamenetelmistä. Maanalaisen louhinnan pengerialouhinta sovitetaan kallioperän paikallisiin ominaisuuksiin. Jotta muun muassa varmistetaan vakaat pinnanmuodot kaivostoiminnan aikana ja sen jälkeen, louhintatilat ja käytävät voidaan täyttää uudelleen. Uudelleentäytössä voidaan käyttää sekä rikastushiekkaa että hylkykiveä.

Louhinta toteutetaan kunnostamalla nykyinen maanalainen kaivos ja rakentamalla siihen uusi infrastruktuuri malmioihin ja niiden ympärille. Tuotanto nykyisessä maanalaisessa kaivoksessa A-vyöhykkeellä käynnistetään uudelleen samaan aikaan kun uusia tuotantoalueita laajennetaan malmioon. Nykyisestä maanalaisesta kaivoksesta tuotantoalueita tehdään A- ja B-vyöhykkeelle. D-vyöhyke tullaan liittämään tähän infrastruktuuriin useilla käytävillä.

Hylkykiveä louhitaan malminlouhinnan ohessa. Viscarian kaivoksessa tuotettavaa hylkykiveä käytetään mahdollisimman paljon rakennusmateriaalina sekä myöhemmin avolouhoksen ja maanalaisen louhintatilan asteittaiseen uudelleen täyttöön.

Maanalaista louhintaa ja avolouhintaa varten valmistellaan sitten uudet tuotantoalueet kaikissa kolmessa vyöhykkeessä.

8.4 ReMining

Rikastushiekkaa aiemmasta kaivostoiminnasta kaivetaan nykyisestä rikastushiekka-altaasta ja kuljetetaan rikastamoon, nk. ReMining-toimintaa varten. Nykyinen rikastushiekka-allas kattaa noin 80 ha, ja pintamaa poistetaan ennen tuotannon aloittamista. Suunnitellun tuotantomenetelmän mukaan rikastushiekka kaivetaan esiin ja sijoitetaan niin kutsutuiksi limpuiksi (pitkät kummut) tai pitkiin kapeisiin aumoihin poikittain yli nykyisen rikastushiekka-altaan, katso Kuva 24.

Vaihtoehtoinen tapa voisi myös olla höylätä talvella rikastushiekkan jätynyt päälliskerros pois.



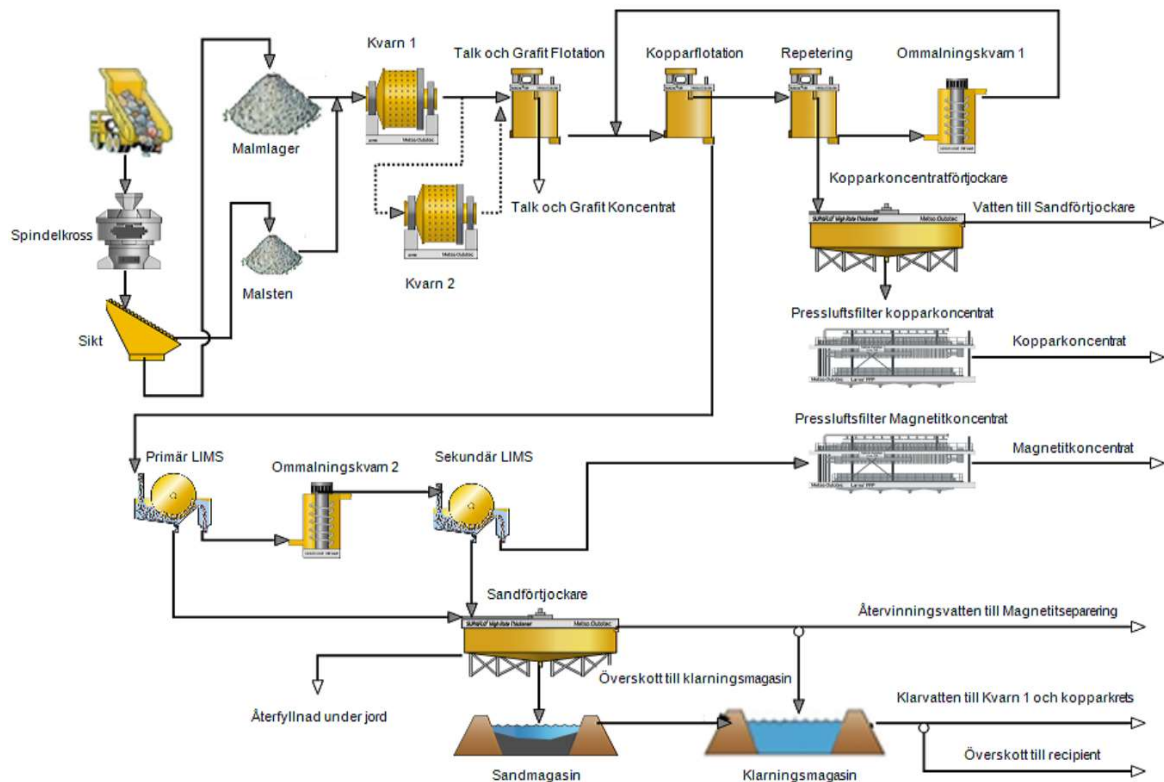
Kuva 24. Kaaviokuva tuotantomenetelmästä.

Kun rikastushiekka on kuivunut luonnollisesti, se voidaan lastata kuljetusajoneuvoon ja kuljettaa joko kiinteään rikastamoon ja siihen liittyvään välivarastoon tai ulkoiseen rikastamoon, kunnes kiinteä rikastamo on valmis. Kiinteässä rikastamossa materiaali sekoitetaan kaivoksesta saatavaan malmiin ja sen jälkeen rikastetaan. Uusi rikastushiekka tullaan pääasiassa varastoimaan uuteen rikastushiekka-altaaseen, mutta ReMining-toiminnan lopettamisen jälkeen sitä voidaan varastoida nykyiseen rikastushiekka-altaaseen täyttää varten.

Rikastushiekan ReMiningin lisäksi voi tulla ajankohtaiseksi uudelleen rikastaa nykyinen hylkykivivarasto alueella. Nykyisen hylkykivivaraston hylkykivi sisältää jäämiä lähinnä kuparista aiemmasta kaivoslouhinnasta. Hylkykivivarastossa lajitellaan pois materiaali, jota ei pidetä malminä. Hylkykivi, jonka arvioidaan sisältävän malmin, rikastetaan sen jälkeen uudelleen kiinteässä rikastamossa sekoittamalla sitä raakamalmin kaivoksen tuotannosta tai se kuljetetaan ulkoiseen rikastamoon raakamalmin kanssa, kunnes kiinteä rikastamo on toiminnassa.

8.5 Rikastusprosessi

Rikastusprosessin yksinkertaistettu vuokaavio on esitetty jäljempänä kuvassa Kuva 25.



Kuva 25. Käsitteellinen vuokaavio Viscarian rikastamosta

Kuparin ja magnetiitin rikastusprosessi alkaa malmin murskauksella ja sen jälkeen kuljetuksella katettuun malmin välivarastoon tai ulkoiseen varastoalueelle. Katetusta malmin välivarastosta murskattu malmi kuljetetaan jauhatuskiertoon, jossa materiaali jauhetaan sopivaan hiukkaskokoon myöhempää vaahdotusprosessia varten.

Kuparirikasteen vaahdotusprosessi voidaan aloittaa ensimmäisellä vaahdotusvaiheella talkin ja grafiitin erottamiseksi. Kuparin vaahdotus koostuu useista prosessivaiheista, jotka rikasteen on käytävä läpi, jotta saadaan riittävän korkea kuparipitoisuus, ennen kuin rikaste sitten kuivataan. Valmis kuparirikaste kuljetetaan säältä suojattuun varastopaikkaan odottamaan jatkokuljetusta loppuasiakkaalle.

Kuparin vaahdotuksen jälkeen vaahdottoman tuote pumpataan hiekkasakeuttimeen tai märkään magneettierotukseen LIMSin avulla (Low Intensity Magnetic Separators) magnetiitin saamiseksi talteen riippuen siitä, sisältääkö malmi magnetiittia. Kun magnetiitin erotus on valmis, sen rikaste johdetaan paineilmasuodattimeen kuivatusta varten ja sen jälkeen magnetiittirikaste kuljetetaan säältä suojattuun varastopaikkaan. Tuotantojätteet erotusvaiheista pumpataan hiekkasakeuttimeen.

8.6 Infrastrukturi ja ajoneuvot

Sisäänajon suunnitellaan tapahtuvan olemassa olevan liittymän kautta E10-tieltä. Selvityksiä tehdään kuitenkin mahdollisuudesta rakentaa uusi sisäänajoreitti Karhuniemen kiertoliittymän kautta ja käyttämällä LKAB:n ajotietä E10:n pohjoispuolella.

Alueen nykyistä toimintaa varten suunnitellaan rakennettavan silta rautatien yli. Tämä silta mitoitetaan niin, että sitä voidaan käyttää haetussa kaivostoiminnassa. Nykyinen ulosajo kohti LKAB:n toiminta-aluetta katsotaan säilyvän, koska sitä voidaan käyttää tarvittaessa.

Kaivosalue aidataan niin, että aita mukailee pääasiallisesti maavarauksen rajoja. Toiminta-alueen sisään tulee huoltorakennuksia, polttoaineasemia ja teitä. Toiminta-alueelle suunnitellaan myös ratapihaa siihen liittyvine junanratoineen, mikä mahdollistaa kuljetukset malmirautatiellä molempiin suuntiin.

Toiminta-alueelle tulee siirrettävä murskaamo, jota käytetään lähinnä perustamisvaiheessa hylkykiven murskaukseen ja tarvittaessa myös malmin tuotantoon. Siirtymävaiheessa perustamisvaiheesta käyttövaiheeseen ja siitä eteenpäin koko kaivoksen käyttöajan käytetään pääasiassa kiinteää murskaamo. Siirrettävää murskaamo käytetään tällöin vain ajoittain tarvittaessa. Pölyntorjuntaa varten rakennettavan yksikön tarkoituksena on suihkuttaa ligniiniliuosta niiden junanvaunujen pintaan, joissa kuljetetaan magnetiittirikastetta. Maanalaisia laitoksia aiotaan hyödyntää huolto- ja korjaamotoiminnassa. Maan pinnalle tehdään kuorma-autojen korjaamo.

Avolouhosten yhteydessä käytettävät ajoneuvot ovat kaivosautoja, dumppereita tai kuorma-autoja. Avolouhoksessa kuormausta tapahtuu kuormaimilla. Maan päällä aiotaan käyttää myös porauslaitteita.

Kuormaaminen maan alla tehdään maanalaiseen työhön mukautetuilla kuormaajilla. Muita ajoneuvotyyppisiä, joiden käyttöä maan alla suunnitellaan, ovat muun muassa porauslaitteet, pultituslaitteet ja huoltoajoneuvot.

Myös kuorma-autoja, henkilöautoja ja pyöräkuormaajia liikkuu toiminta-alueella.

8.7 Energia ja polttoaine

Huolehtiminen energiasta resurssina on tärkeä osa suunniteltua kaivostoimintaa Viscariassa monesta näkökohdasta, ja tärkein merkitys energiankulutuksella on ilmastovaikutukseen sekä toiminnan talouteen.

Ennustettu energiankulutus on 270–350 GWh vuodessa. Viscarian kaivoksessa käytetään seuraavia energianlähteitä:

- Sähkö
- Polttoaine (HVO/diesel)
- Puupelletit/bioöljy

Energiankulutus jaetaan louhintaan, sisäisiin kuljetuksiin, muihin varusteisiin (pumput, rakennukset, ilmastointi ja lämmitys), primäärimurskaukseen ja rikastukseen.

Biokattila asennetaan tarvittaessa lämmitystä varten. Biokattilan lisäyksen tarve lämmitystarpeen täyttämiseksi tulee olemaan rajallinen, arviolta enintään 15 000 MWh vuodessa. Biokattilaa käytetään lähinnä mahdollisten käyttöhäiriöiden tai huoltoseisokkien sekä erittäin kylmien ulkolämpötilojen aikana.

Sähkönsyöttö tapahtuu alueella kulkevan 150 kV korkeajännitelinjan avulla. Alueen jakeluverkko muuntaa jännitteen ja jakelee sähkön edelleen muuntamoille.

Copperstone aikoo käyttää suurimmaksi osaksi sähkökäyttöisiä ajoneuvoja, kun saatavilla oleva tekniikka ja alueen sähköhuolto sen sallivat. Jos sähköajoneuvojen käyttö ei ole mahdollista, aiotaan käyttää lähinnä fossiilittomilla polttoaineilla toimivia ajoneuvoja sillä varauksella, onko markkinoilla pulaa HVO-dieselistä.

8.8 Jätteiden käsittely

Suunnitellussa toiminnassa syntyy kaivosjätettä. Se koostuu pääasiassa hylkykivistä ja rikastushiekasta sekä louhinnassa ja käsittelyssä, myös puhdistusprosesseissa, syntyvästä lietteestä. Myös muuta teollisuusjätettä syntyy.

Hylkykivi

Hylkykivi on malmia sisältämätöntä kalliota, joka louhitaan malmiin asti pääsyä varten. Hylkykivi koostuu sivukivistä avolouhoksissa ja maanalaisessa kaivostoiminnassa. Suurimmat määrät hylkykiveä muodostuu avolouhoksen louhinnasta. Rikastushiekkaa muodostuu rikastusprosessin jäännöstuotteena sen jälkeen kun malmi on murskattu, jauhettu ja siitä on otettu talteen varsinaiset mineraalit.

Hylkykivi - Fysikaaliset ominaisuudet

Hylkykivi koostuu louhitusta kalliosta, jolla on suuri jänneväli kappaleissa. Sen jakeet vaihtelevat halkaisijaltaan jopa 1 metrin lohkarista lietehiukkasiin, joiden halkaisija on luokkaa 10 µm. Pääosa hylkykiven materiaalista on kuitenkin karkeaa kiveä ja soraa.

Hylkykiven raekokojakauma ja läpäisevät ominaisuudet tarjoavat geoteknisesti vakaan materiaalin, jolla on alhainen vedenpidätyskyky.

Hylkykivi - Geokemialliset ominaisuudet

Erilaisten pääalkuaineiden, kuten natriumin (Na), kaliumin (K), kalsiumin (Ca), raudan (Fe) ja magnesiumin (Mg), kohonneet tasot heijastavat paikallisen kallioperän koostumusta, jossa on korkea magnetiittitaso ja runsaasti esimerkiksi maasälpä- ja karbonaattimineraaleja.

Tulokset hylkykiven tärkeimpiä geokemiallisia ominaisuuksia koskevista tutkimuksista on kuvattu yksityiskohtaisesti TK:ssa.

Hylkykiven luokittelu

Metallipitoisen malmin louhinnasta peräisin oleva hylkykivi luokitellaan jäteasetuksen (SFS 2020:614) mukaisesti 01 01 01 – metallia sisältävien mineraalien louhinnasta syntyväksi jätteeksi" ja sitä sovelletaan riippumatta sekä hylkykiven haponmuodostuskyvystä että erilaisten metallien ja muiden aineiden pitoisuudesta. Syy tähän on, että hylkykivellä on kiinteä määräitys vaarattomaksi jätteeksi jäteluettelossa.

Viscarian kaivoksessa syntyvää hylkykiveä ei luokitella vaaralliseksi jätteeksi, koska Viscarian pitoisuudet alittavat vaarallisen jätteen pitoisuusrajat.

Jäteasetuksen mukaisen luokituksen lisäksi on tehty myös kaivosjäteasetuksen (2013:319) 6 §:n mukainen arviointi sen selvittämiseksi, onko hylkykiveä pidettävä pysyvänä jätteenä. Kaiken kaikkiaan A-, B- tai D-vyöhykkeen hylkykiveä ei luokitella pysyväksi jätteeksi. Muutoin hylkykivi ei voi syttyä itsestään tai palaa, eikä sen arvioida sisältävän merkittäviä määriä metalleja, jotka voivat vahingoittaa ympäristöä.

Tulokset hylkykiven luokittelua koskevista selvityksistä on kuvattu yksityiskohtaisesti TK:ssa.

Hylkykiven käsittely

Malmin erottamiseksi päällä oleva hylkykivi louhitaan siinä määrin kuin mahdollista, jotta avolouhoksen seinämät pysyvät vakaina. Hylkykiveä louhitaan malminlouhinnan ohessa. Irrotettu hylkykivi siirretään hylkykivivarastoon tai käytetään rakennusmateriaalina, tiemateriaalina tai uudelleentäyttöön. Varastoon siirrettävää hylkykiveä käytetään kaivoksen käyttöaikana luomaan hylkykivivarastojen geomorfologinen muoto, joka toteutetaan jälkihoitovaiheessa.

Rikastushiekka

Rikastushiekasta on otettu näytteitä nykyisestä rikastushiekka-altaasta ja karakterisoitu useita kertoja, mm. ennen alkuperäisten toimintojen lakkauttamista (Lundkvist, 1993). Copperstone on ennen uudelleen käynnistämistä tehnyt lisää näytteenottoa. Perusteellisempi kuvaus rikastushiekkan karakterisoinnista sekä sen fysikaalisista ja geoteknisistä ominaisuuksista on liitteessä E1 ja liitteessä E, joka koostuu jätteidenkäsittelysuunnitelmasta.

Rikastushiekka - Fysikaaliset ominaisuudet

Rikastushiekkan raekokojakauman odotetaan olevan saman kuin nykyisessä rikastushiekka-altaassa. Raekokojakaumakäyrät rikastushiekalle Viscarian nykyisestä rikastushiekka-altaasta laadittiin vuosina 1987, 2011 ja 2021. Rikastushiekkan raekokojakauma varastoidussa hiekassa on yleisesti sama kuin rikastamosta poistuneessa hiekassa.

Rikastushiekka - Geokemialliset ominaisuudet

Rikastushiekka on nettopuskuroivaa. Rikastushiekka, joka tulee suunnitellusta louhinnasta A-, B- ja D-vyöhykkeiltä, sisältää alempia metallipitoisuuksia vanhaan rikastushiekkaan verrattuna, koska suunniteltu rikastusprosessi on tehokkaampi. Karbonaattipitoisuuden arvioidaan olevan nykyiseen rikastushiekkaan verrattuna korkeampi, mikä tuottaa korkeamman puskuroivan ja potentiaalisesti happoa muodostavien ominaisuuksien suhteen.

Rikastushiekka on erittäin hienojakoista ja sen vedenpidätyskyky on hyvä. Yhdessä puskurointikyvyn kanssa, joka ehkäisee happamien olosuhteiden muodostumista, seurauksena on, että rapautuminen varastoinnin lopettamisen jälkeen tapahtuu suhteellisen hitaaksi ja melko korkealla sekundäärisellä kiinnittymisellä.

Nykyisen rikastushiekan metallipitoisuus on hieman korkeampi kuin hylkykivessä, ja tämä koskee erityisesti kuparia, joka ylittää Naturvårdsverketille (2016) esitetyn vähemmän herkän maan ohjearvon.

Suoritettujen ABA-testien tulokset on kuvattu TK:ssa liitteessä A.

Rikastushiekan luokittelu

Tuotettava ja nykyinen rikastushiekka eivät ole mahdollisesti happoa muodostavia, joten ne molemmat luokitellaan luokkaan 01 03 06 Muut kuin nimikkeissä 01 03 04 ja 01 03 05 mainitut kaivosjätteet. Perusteet tälle kuvataan tarkemmin TK:ssa liitteessä A.

Rikastushiekan käsittely

Rikastushiekan käsittelyn ja varastoinnin strategiana on varastointi tavalla, joka tuottaa kaikissa suhteissa pitkällä aikavälillä stabiilin varaston, ilman riskiä sellaisen veden diffuusille vuodolle, jolla voi olla haittavaikutuksia ympäristöön.

Rikastushiekan käsittelyyn tarkoitettu järjestelmä koostuu seuraavista osista:

- Uusi rikastushiekka-allas ja siihen kuuluvat padot.
- Nykyinen rikastushiekka-allas ja siihen kuuluvat padot.
- Nykyinen selkeytysallas ja siihen kuuluvat padot.
- Järjestelmä rikastushiekan käsittelyyn.
- Valutuslaitteet veden käsittelyyn.

Rikastusprosessista tuleva rikastushiekka sijoitetaan uuteen rikastushiekka-altaaseen riippumatta siitä, onko se uudesta malmista vai ReMining-toiminnasta. Jos nykyistä rikastushiekkaa viedään ulkoiseen rikastamoon ReMining-toimintaa varten, niin siitä tuleva rikastushiekka varastoidaan myös ulkoisesti. ReMining-toiminnan lopuksi voidaan rikastushiekkaa varastoida nykyiseen rikastushiekka-altaaseen sinne luodun tilavuuden täyttämiseksi riippumatta siitä, onko hiekka peräisin uudesta malmista vai ReMiningista.

Kuten edellä on kuvattu, kun avolouhoksen ja maanalaisen kaivoksen louhinnat on saatu päätökseen, ne aiotaan täyttää uudelleen mahdollisuuksien mukaan. Tämä vähentää rikastushiekka-altaaseen sijoitettavan hiekan määrää. Rikastushiekan toimintavuosina laskelmien mukaan tuotettavat määrät vaihtelevat kaivoksen käyttöiän aikana, lähinnä riippuen magnetiitin rikastuksen intensiteetistä sekä vaihteluista malmin magnetiittipitoisuudessa.

Muut jätteet

Kaivosliete

Toiminnan aikana muodostuu kaivoslietettä, lähinnä sedimentaatioaltaissa. Liete sisältää hienorakeista materiaalia, jolla on samat ominaisuudet kuin malmilla ja hylkykivellä, jota Viscariassa esiintyy. Altaiden tyhjennys tehdään lieteautojen avulla. Kerätty kaivosliete aiotaan varastoida uuteen rikastushiekka-altaaseen.

Vedenpuhdistuksesta tuleva liete

Vedenpuhdistuksesta muodostuu lietevirtaus. Lietettä muodostuu joko kuivattuna tai kuivaamattomana lietteenä riippuen niistä varastointimahdollisuuksista, joita toiminnan aikana on käyttövaiheen eri osissa. Meneillään on selvitys eri varastointimahdollisuuksista.

Teollisuusjäte

Teollisuusjätteet eli ei-alakohtainen jäte jaetaan vaarattomiin ja vaarallisiin jätteisiin. Kaikki jätteet tullaan keräämään ja lajittelemaan sijoittamalla ne tarkoitukseen sopivaan astiaan.

Toiminnassa mahdollisesti syntyvät vaarattomat teollisuusjätteet ovat tyypillisesti metallia, palavaa jätettä, muovi- ja aaltopahvipakkauksia, puujätettä jne. Teollisuusalueelle tulee jäteasema näiden jätetyyppien keräystä varten.

Toiminnassa mahdollisesti syntyvät vaaralliset teollisuusjätteet ovat tyypillisesti jäteöljy, öljypitoinen liete/vesi (öljynerottimesta), öljysuodattimia, käytettyjä räsyjä/liinoja. Muita vähäisessä määrin mahdollisesti syntyviä vaarallisia jätteitä ovat loisteputket, paristot, kemikaalit tai maalijäämät jne. Vaaralliset jätteet säilytetään säältä suojassa ja juoksevat laadut mahdollisuudella kerätä talteen mahdolliset vuodot. Öljyt ja vastaavat aiotaan säilyttää suljetussa kontissa. Vaaralliset jätteet kerätään ja käsitellään teollisuusalueella erityisessä jäteasemassa.

Kaiken teollisuusjätteen noutavat sopimusyrittäjät, jotka on hyväksytty suorittamaan jätekuljetuksia. Jätteet viedään vastaanottolaitokseen jatkokäsittelyyn kierrättämällä, varastoimalla, muokkaamalla tai hävittämällä.

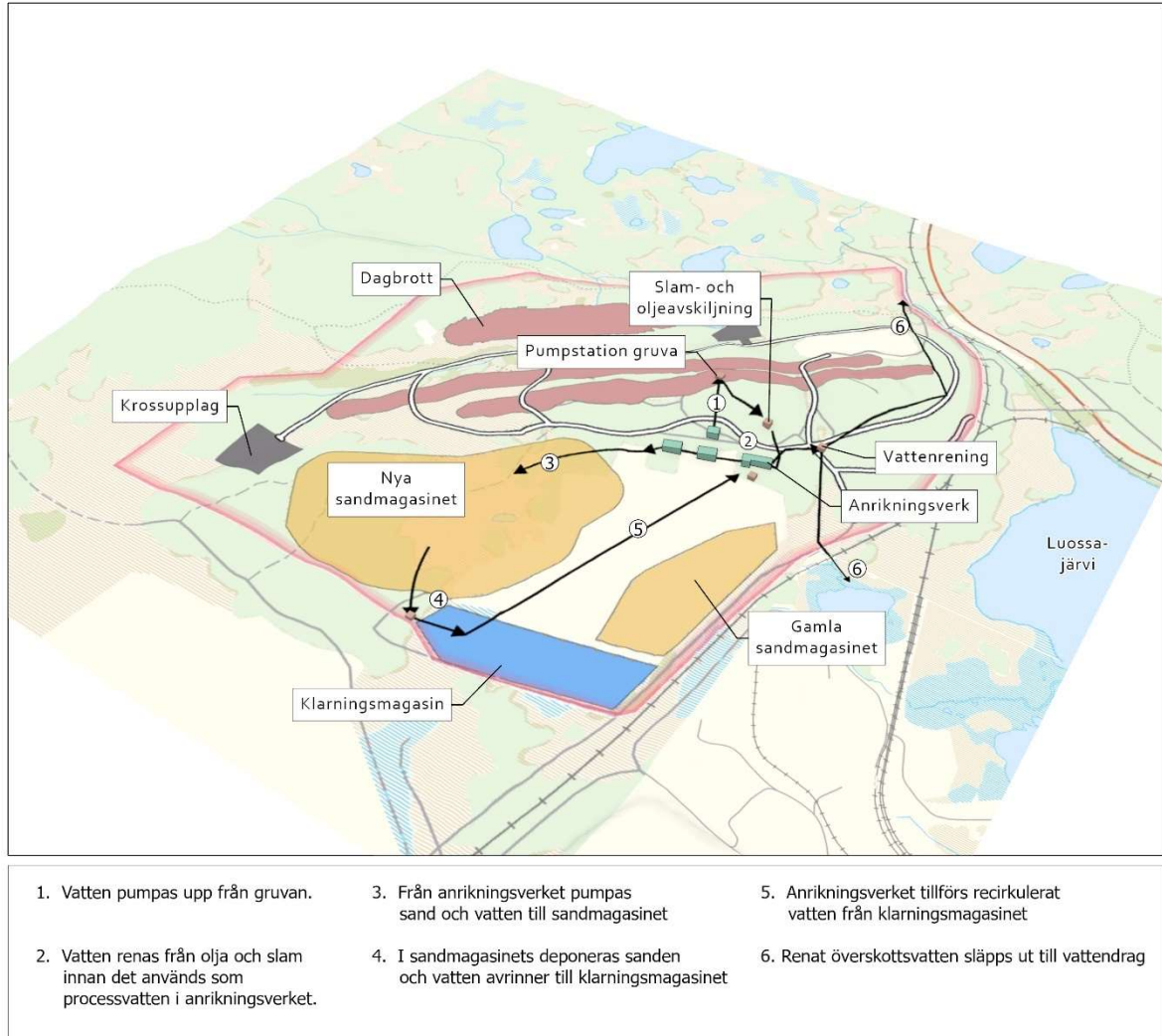
8.9 Vedenkäsittely

Vettä johdetaan toimintoihin pohjaveden sisäänvirtauksella sekä pintaveden valumisella sekä suoralla sadannalla patojen ja altaiden päällä. Kerätty vesi varastoidaan alueelle ja sitä käytetään rikastusprosessissa. Ylijäämävesi valutetaan purkuvesistöön huolellisen puhdistuksen jälkeen. Kohdassa Kuva 26 on yleiskuva vedenkäsittelystä.

Avolouhokseen tulee vuotoa pohjaveden kautta ja suoraan sateena. Vesi pumpataan edelleen öljynerottimeen/esisaostusaltaaseen ennen sen johtamista edelleen prosessivesialtaaseen. Avolouhoksen poistoveden lisäksi selkeytysaltaaseen tulee valuvaa/kerääntyvää vettä hylkykivivarastoista ja teollisuusalueilta.

Selkeytysaltaan vettä käytetään lähinnä rikastusprosessiin, mutta se voidaan tarvittaessa ohjata purkupaikkaan Luossajärvestä pohjoiseen sijaitsevassa kanavassa. Vesi voidaan myös tarvittaessa pumpata putkea pitkin selkeytysaltaaseen.

Märkä rikastushiekka pumpataan rikastamolta rikastushiekka-altaaseen varastoitavaksi. Rikastushiekka-altaaseen valunut vesi kerätään ojiin ja johdetaan/pumpataan selkeytysaltaaseen. Selkeytysaltaasta vesi kierrätetään prosessiin tai valutetaan purkuvesistöön.



Kuva 26. Yleiskuva suunnitellun toiminnan vedenkäsittelystä

8.10 Tuotantopanokset ja kemialliset tuotteet

Kemialliset tuotteet (prosessikemikaalit)

Kemikaaleja käytetään lähinnä rikastamon vaahdotusosassa. Nämä kemikaalit ovat edellytys sille, että arvomineraalit voidaan erottaa hylkykivestä. Mahdollisesti käytettävät flotaatiokemikaalit jaetaan eri osaryhmiin: muokkaavat reagenssit (pH-arvoa säättävät tai laskeuttavat), kokoojareagenssit sekä vaahdotusaineet.

Muokkaavia reagensseja käytetään vaikuttamaan vaahdotusprosessin pintakemiaan edistämään rikastettavan arvomineraalin saantia. pH-arvoa säättävät reagenssit parantavat kokoojareagenssien selektiivisyyttä arvomineraalille samankaltaisten mineraalien suhteen, kun taas laskeuttavat reagenssit inaktivoivat ei-toivottuja mineraaleja peittämällä mineraalipinnat. Viscarian tapauksessa näitä ovat esimerkiksi talkki ja grafiitti, jotka ovat luonnostaan vaahdotuvia.

Kokoojareagenssina käytetään tavallisesti reagensseja, joiden aktiivinen ryhmä on ksantaatti. Vaahdotusaineet vähentävät nesteen pintajännitystä, jolloin saadaan pienempiä ja lujempia kuplia. Suunnitellussa toiminnassa käyttöön aiottu vaahdotuskemikaalit ovat pääasiassa tyypillisiä sulfidimineraalin vaahdotuksen yhteydessä. Hydraattikalkkia (sammutettu kalkki) lisätään vaahdotuksessa pH-arvoa nostavana toimenpiteenä kokoojareagenssien selektiivisyyden parantamiseksi.

Flokkulantteja käytetään rikastushiekan ja rikasteen vedenpoistoon rikastamon sakeuttimessa. Flokkulantit nopeuttavat hiukkasten sedimentoitumista ja vähentävät suspendoituneiden hiukkasten määrää sakeuttimien paluuvvedessä.

Raaka-aineet ja materiaalit (kiviaines ja moreeni, malmiot)

Toiminta-alueella käsitellään massoja, jotka syntyvät valmistelu- ja rakennustöistä. Massat muodostuvat esimerkiksi puusta, raivausjäämistä, kasvillisuudesta, turpeesta ja moreenista, mutta myös alueen nykyisten hylkykivivarastoista tulevasta materiaalista. Kysyntä kohdistuu materiaaliin alueen laitosten, kuten patojen, teiden, tasaisten pintojen rakentamiseen sekä infrastruktuurilinjojen rakentamiseen prosessivesilinjoille ja vedelle ja viemäreille.

Jauhinvälineitä teräskuulien tai tankojen muodossa voidaan käyttää malmin jauhamiseksi myllyissä.

Räjähdyksaineet

Tuotannon räjäytykset tehdään pääasiassa pumpattavilla räjähdysaineilla, jotka perustuvat ammoniumnitraattiin (NH_4NO_3) tai vesi öljyssä -emulsioon. Voidaan myös käyttää vetyperoksidiin perustuvaa räjähdysainetta.

Räjähdyksaineet suunnitellaan kuljetettavan säiliöautolla. Räjähdyksaineet pumpataan porareikiin erityisellä latausajoneuvolla. Märillä alueilla voidaan käyttää panostusta.

Laskelmien mukaan vuodessa käytetään keskimäärin noin 4 000 tonnia ja enintään 7 000 tonnia räjähdysaineita. Lisäksi käytetään pienempää määrää perinteisiä räjähdysaineita emulsioräjähdyksaineiden detonaatioon. Räjähdyksaineiden kulutus riippuu suurelta osin hylkykiven määrästä ja siten kulutus muuttuu kaivoksen toiminnan aikana. Räjähdyksaineiden suunnittelulla voidaan välttää tarpeeton räjähdysaineiden käyttö.

Muut tuotantopanokset ja kemialliset tuotteet

Pölyntorjuntaan käytetään ligniiniä magnetiittirikasteen kuljetuksissa avoimissa junanvaunuissa. Teiden pölyntorjuntaan aiotaan käyttää myös suolaa. Rautasulfaattia, suolahappoa ja natriumkloridia tullaan käyttämään veden käsittelyyn ennen sen päästämistä purkuvesistöön.

Lisäksi toiminnoissa on käytössä joukko muita kemikaaleja vähäisempinä määrinä. Näihin sisältyvät mm. voiteluöljyt ja muut toiminnan käyttökemikaalit.

8.11 Kuljetukset

Copperstone on selvittänyt, mitä logistisia vaihtoehtoja voidaan käyttää kupari- ja magnetiittirikasteiden toimitukseen asiakkaalle. Logistiikkaselvityksen perusteella rautatiekuljetukset täyttävät esitetyt kriteerit parhaiten.

Kuorma-autokuljetukset aiotaan minimoida mahdollisuuksien mukaan. Kuorma-autokuljetukset olisivat ajankohtaisia etenkin ennen rautatien valmistumista. Tämä koskee rikastushiekan kuljetusta ReMiningiin tai raakamalmin kuljetusta ulkoiseen rikastuslaitokseen ennen rikastamon valmistumista. Kuorma-autokuljetuksia voidaan tarvita myös toimitettaessa tuotantopanoksia ja kuljetettaessa muita jätteitä. Lisäksi yhteiskuljetukset muiden toimijoiden nykyisten rautatiekuljetusten kanssa voivat olla mahdollisia.

8.12 Valvonta ja tarkastukset

Toteutuksen tarkastus

Rakennus- ja asennustöiden yhteydessä toteutetaan tarkastuksia urakoitsijoiden omavalvontaohjelman mukaisesti. Omavalvontaohjelman laajuus ja tarkastuspisteiden sisältö määräytyvät työtyypin mukaan.

Tämän lisäksi Copperstone edellyttää, että toimittajat noudattavat Copperstonen sääntöjä laatu-, ympäristö- ja työsuojeluasioissa. Nämä vaatimukset kuvataan Copperstonen toimittajakäsikirjassa. Ne voivat sisältää esimerkiksi sääntöjä piirustusten käsittelyyn, työsuojelu- ja ympäristökierrosten toteutukseen sekä riskien ja vaaratilanteiden raportointiin ja seurantaan.

Ympäristövalvontaohjelma

Ehdotus ympäristövalvontaohjelman sisällöksi on liitteessä A5. Copperstone toimittaa valvontaviranomaiselle viimeistellyn valvontaohjelman luvassa kuvatun mukaisesti ja päivittää sitä asianmukaisessa järjestyksessä.

8.13 Patoturvallisuus

Patoturvallisuustyö Viscariassa on suunniteltu analysoimalla toiminnan riskejä ja arvioimalla turvallisuutta. Analyysi perustuu kaivoksen patolaitoksen rakenteen, suoritusarvojen ja tilan sekä mahdollisten seurausten laajuuden ja patovaurioiden riskin tietoihin ja arviointiin. Patoturvallisuustyön tarkoituksena on sekä vähentää patovaurioiden ilmenemisen todennäköisyyttä että vähentää mahdollisia seurauksia.

Patoturvallisuusluokituksia ja seurausluokituksia ehdotetaan ympäristökaaren, RIDAS/GruvRIDAS ja GISTM mukaisesti ja ne on kuvattu yksityiskohtaisesti liitteessä A3. Patoturvallisuusluokitus ohjaa työtä patoturvallisuuden suhteen ja vaikuttaa siihen monilta kannoilta, esimerkiksi seuraavilta:

- Patojen mitoitus
- Patojen tarvittavan huollon laajuus ja toistuvuus
- Raportointi viranomaisille
- Laitoksen tarkastusmaksun suuruus
- Pätevyysvaatimukset patoturvallisuuden parissa työskenteleville

Tehdyn patovaurioiden selvityksen tarkoituksena on osoittaa, mitä vaurioita jonkin padon mahdollinen patovaurio voi aiheuttaa. Kattava raportti patovaurioiden laskelmista on liitteessä A3:1.

8.14 Jälkihoito

Suunniteltua toimintaa varten alueelle on laadittu käsitteellinen jälkihoitosuunnitelma, joka on kuvattu kokonaisuudessaan liitteessä E2. Jälkihoitosuunnitelmaa päivitetään jatkuvasti toiminnan kehittyessä. Tuotannon käynnistyttyä laaditaan ja muotoillaan yksityiskohtaisempi jälkihoitosuunnitelma. Käsitteellisen jälkihoitosuunnitelman ehdotetuilla toimenpiteillä tähdätään ensisijaisesti maiseman entistämiseen sekä jälkihoidetun alueen vakaan kehityksen mahdollistamiseen pitkän aikavälin näkökulmasta varastojen, vesien ja kasvillisuuden osalta. Tämän jälkihoitosuunnitelman pääasiallinen sisältö on kuvattu lyhyesti alla:

Kaivoksen käyttöajan jälkeen hyödynnetyt maa-alueet palautetaan mahdollisimman pitkälti osaksi ympäröivää maastoa peittämällä ne moreenilla ja kasvukerroksella sekä kasvillisuuden palauttamisella. Toiminta-alueen pintavesiä pois johtavat ojat muotoillaan geomorfologisesti mahdollisuuksien mukaan ja rakennusvaiheessa muistuttamaan puroja, jotta ne sulautuvat ympäristöön hyvin. Alueelle rakennetut tietä säilytetään osittain alueelle pääsyn helpottamiseksi seurantaa varten sekä tarvittaessa täydentäviä toimenpiteitä varten. Teollisuusrakennukset ja rautatien infrastruktuuri puretaan, kovapintaiset alueet poistetaan ja maaperätutkimus tehdään mahdollisen kunnostustarpeen määrittämiseksi.

A- ja B-vyöhykkeen avolouhosten pohjoisosat peitetään hylkykivellä, kun taas vain osia A-vyöhykkeen eteläosasta tullaan täyttämään. Avolouhosten keskiosat ovat avonaiset ja niihin voi muodostua vesialtaita. Mahdolliset malmijäät varastoidaan veden alle avolouhokseen tai maan alle. Kaikki maanalaisen kaivoksen infrastruktuuri puretaan, minkä jälkeen käyttö lopetetaan ja kaivoksen annetaan täytyä vedellä.

Hylkykivivarastojen jälkihoidossa ne peitetään tasoituskerroksella moreenia, joka sitten peitetään kasvuston palautuskerroksella. Molemmat hylkykivivarastot muotoillaan geomorfologisesti. Rikastushiekka-altaasta poistetaan pinnalliset putket ja sitä varten tehdään ojia pintavalumisen mahdollistamiseksi lumen sulamisen ja runsaan sateen yhteydessä. Pintavedet johdetaan lisäksi aiempaan selkeytsaltaaseen. Täytemateriaalia sijoitetaan pienempiin valleihin rikastushiekka-altaan pintaan ennen sen peittämistä moreenilla ja kasvukerroksella kasvillisuuden palauttamista varten. Itse selkeytsallas palautetaan kosteikoksi padoilla ja vähintään yhdellä mutkittelevalla ojalla. Selkeytsaltaaseen levitetään turvetta ja kasvillisuuskerros, jotta muodostuu saaria, saarekkeita ja patoja.

Ihmisille, ympäristölle ja eläimille aiheutuvien riskien vähentämiseksi voidaan esimerkiksi aidata ja täyttää rampin aukko, räjäyttää sivuseinät ja vedenpinnan alapuolella olevat hyllyt sekä ylläpitää valleja. Mahdolliset toimenpiteet määräytyvät tarpeen mukaan.

Käsitteellisen jälkihoitosuunnitelman lisäksi hankkeessa on laadittu ekologista jälkihoitoa koskeva visio, jonka avulla pyritään välttämään, minimoimaan ja palauttamaan kaivostoiminnan vaikutukset luontoarvoihin. Ekologista jälkihoitoa koskeva visio painottuu toimenpiteisiin, joilla luodaan edellytykset biologiselle monimuotoisuudelle. Visio on käytettävissä kokonaisuudessaan liitteessä E3.

Mahdollisuuksien mukaan toteutetaan asteittainen jälkihoito. Jälkihoitovaihetta varten luodaan valvontaohjelma niin, että suoritettavia jälkihoitotoimenpiteitä voidaan seurata ja valvoa.

9 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Suunniteltu kaivostoiminta vaikuttaa sekä perustamis- ja käyttövaiheissa että toiminnan päätyttyä maaperään ja vesialueisiin sekä kilpailevaan maankäyttöön (poronhoito, infrastruktuuri jne.). Ympäristövaikutukset voivat olla osittain suoria, kuten melu, pölyäminen ja maankäyttö, ja osittain epäsuoria, kuten pohjaveden lasku ja ilmastovaikutukset.

Tässä luvussa on kokonaisarvio Viscariaan suunnitellun toiminnan odotetuista seurauksista. Jokaisessa osiossa kuvataan vaikutukset, niiden efekti, asianmukaiset suojatoimet ja kokonaisarvio seurauksista toiminnan eri vaiheissa. Vaiheet ovat seuraavat:

| | |
|-------------------------|--|
| Perustamisvaihe: | Kaivostoiminnan aloitukseen kuuluvat valmistelevat maanrakennustyöt, teollisuusalueen ja sen rakenteiden perustaminen sekä kaivoksen tyhjennys. |
| Käyttövaihe: | Avolouhos ja maanalainen kaivos. Hylkykivivarastot ja asteittainen uudelleentäyttö. Rikastushiekan varastointi. Nykyinen selkeytysallas veden varastointiin. Kattaa myös ReMiningin. |
| Jälkihoitovaihe: | Alueen palautus tuotannon päättymisen jälkeen ja palautuksen jälkeinen aika. Ympäristövaikutusten häviämiseen kuluva aika vaihtelee vaikutuksen mukaan. |

Seurausten arviointi tapahtuu nollavaihtoehtoon verraten:

| | |
|-------------------------|--|
| Nollavaihtoehto: | Nollavaihtoehto tarkoittaa tässä tapauksessa sitä, että Viscarian esiintymää ei hyödynnetä, katso osio 6.1 yllä. |
|-------------------------|--|

Seurausten arvioinnissa käytetään asteikkoa myönteisistä suuriin. Yhdenmukaisen ja läpinäkyvän arvion laatimiseksi on käytetty seurausasteikkoa, katso Taulukko 8. Asteikko perustuu nykyisten arvojen ja odotetun efektin laajuuden väliseen suhteeseen (toimenpiteen/häiriön laajuus).

Taulukko 8. Seurausten arviointiasteikko

| Toimenpiteen/muutoksen/ vaikutuksen laajuus | Arvo/herkkyys | | |
|--|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | Pieni | Kohtalaiset | Korkea |
| Suuret | Kohtalaiset kielteiset seuraukset | Suuret kielteiset seuraukset | Suuret kielteiset seuraukset |
| Kohtalaiset | Pienet kielteiset seuraukset | Kohtalaiset kielteiset seuraukset | Suuret kielteiset seuraukset |
| Pienet | Pienet kielteiset seuraukset | Pienet kielteiset seuraukset | Kohtalaiset kielteiset seuraukset |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | Merkityksetön/vähäpätöinen seuraus | | |
| Myönteinen | Myönteiset seuraukset | | |

9.1 Maaperän olosuhteet

Maaperän olosuhteilla tarkoitetaan alueen maalajien tilaa, aiempaa maankäyttöä, saavutettavuutta ja saastumista.

9.1.1 Nykytila

Suunniteltu 862 hehtaarin toiminta-alue koostuu suureksi osaksi luonnonympäristöistä, joissa on tunturikoivikkoa, kosteikkoja ja matalia tuntureita, mutta myös aiemman kaivostoiminnan vaikutuspiirissä olleista alueista.

Viscarian alueen maaperää hallitsee moreeni, ja alueella on alangoilla sijaitsevia turvemaita ja huipuilla paljasta kalliota. Turvemaat muodostavat noin 25 % pinta-alasta ja ovat yleensä 1–3 metrin syvyisiä, ja niiden alla on moreenia. Alueen moreeni on osoittautunut vaihtelevan laatuiseksi ylempien kerrosten päästäessä läpi enemmän kosteutta kuin tiiviimmät syvemmät kerrokset. Turvealueilla pohjavesi on useimmiten pinnassa, joskus täysin maanpinnan korkeudella. Sekä moreenin että turpeen paksuus vaihtelee alueella voimakkaasti. Maaperän syvyys vaihtelee ohuista maaperäkerroksista olemattomiin, joissa on paljasta kalliota, jopa noin 30 m paksuisiin kerroksiin alangoilla.

Suunnitellulla toiminta-alueella esiintyy useissa eri paikoissa täyttöjä, jotka ovat peräisin aiemmasta kaivostoiminnasta tai rautatien rakentamisesta. Nämä täytöt koostuvat sekä moreenimaasta että räjäytetystä hylkykivistä.

Aiemmasta kaivostoiminnasta on jäänyt teollisuusalue, avolouhos ja kaivantoja sekä varastoja louhintajätteineen. Näihin varastoihin kuuluvat rikastushiekka-allas alueen eteläosassa ja hylkykivivarasto alueen pohjoisosassa. Nykyisen rikastushiekka-altaan yhteydessä etelässä on myös selkeytysallas. Aiemman kaivostoiminnan alueita on aidattu, eikä yleisö pääse niihin turvallisuussyistä.

Selvittääkseen saastumistilannetta suunnitellulla toiminta-alueella aiemman kaivostoiminnan jälkeen AFRY on tehnyt tutkimuksia, joiden tulokset on kuvattu tilaraportissa liitteessä F. Tunnistetuista merkityksellisistä ympäristölle ja terveydelle vaarallisista aineista, metalleista ja petroliaineista vain metalleja on löydetty merkittävinä pitoisuuksina. Metallit ovat vaikuttaneet selkeästi lähinnä aiempaan teollisuusalueeseen. Erityisesti kuparia ja myös sinkkiä esiintyy suurina pitoisuuksina.

9.1.2 Toiminnan vaikutukset

Perustamisvaiheessa poistetaan pintamaan mukana kasvillisuutta ja maakerroksia. Alueiden pintamaan poisto suunnitellaan tapahtuvaksi jatkuvasti käyttövaiheen aikana. Selkeytysaltaan pohjasta on poistettava jonkin verran turvetta. Valmistelutöistä syntyvät massat on tarkoitus käsitellä erillisissä varastoissa, jotta niitä voidaan myöhemmin käyttää rakennusmateriaalina, tiemateriaalina ja jälkihoidon toimenpiteisiin. Valumien varastoista saastuttaa vettä.

Avolouhoksessa louhinnan yhteydessä on tehtävä valmistelutöitä kosteikoissa, ja vedenpoiston nopeuttamiseksi on ehkä rakennettava ojia. Tämä lisää riskiä veden valumisesta sisään ympäristöstä.

Aiemman kaivostoiminnan saastuneet massat uhkaavat saastuttaa maan ja veden.

Kaikessa kaivostoiminnassa on yleinen maan saastumisen riski kemikaalien huolimattoman käsittelyn, onnettomuuksien ja/tai työajoneuvojen rikkoutumisen vuoksi.

9.1.3 Maaperän olosuhteita koskevat suojatimet

Maaperän olosuhteita koskevat suojatoimet kaivostoiminnan perustamisen yhteydessä voivat olla seuraavanlaisia:

- Tehdään keräysojia, kun valumaveden keräykselle on tarvetta.
- Rakennetaan altaita, joihin valumavesi ohjataan pumpattavaksi prosessivesisäiliöön tai rikastushiekka-altaaseen.
- Rakennetaan penkereitä, kun on minimoitava veden sisään valuminen ympäristöstä.
- Otetaan käyttöön rutiineja puhdistamattomien massojen käsittelyä varten.
- Otetaan käyttöön rutiineja kunnossapitoa sekä kemikaalien käsittelyä, konerikkoja ja onnettomuuksia varten.

9.1.4 Seurausten arviointi maaperän olosuhteiden kannalta

Nollavaihtoehdossa kaivosta ei perusteta alueelle, jolloin maata ei oteta käyttöön. Aiemman kaivostoiminnan leimaamat maa-alueet kuitenkin jäävät ennalleen, eikä pienemmille aidatuille alueille ole pääsyä. Nykyiset hylkykivivarasto ja rikastushiekka-allas jäävät nykyiseen tilaansa, eikä niitä käytetä uudelleenrikastukseen ReMiningin avulla. Ympäristöä kuormittavat alueet jäävät ennalleen.

Perustamis- ja käyttövaiheissa toiminta-alue otetaan kokonaan käyttöön ja aidataan. Maaperän olosuhteita muutetaan asteittain alustavilla valmistelutöillä täysimittaista kaivostoimintaa varten uusine hylkykivivarastoineen ja rikastushiekka-altaineen. Peitemassat siirretään varastoon myöhempää uudelleenkäyttöä varten. Nykyistä infrastruktuuria ja jo käyttöön otettuja maa-alueita hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan. ReMiningia suoritetaan. Kokonaisuutena arvioidaan, että perustamis- ja käyttövaiheista aiheutuu suuria kielteisiä seurauksia maaperän olosuhteisiin.

Copperstone aikoo palauttaa käyttöön otetut luontoalueet jälkihoitovaiheessa geomorfologisen ja ekologisen jälkihoidon avulla. Perustamisvaiheessa poistetut turva- ja moreenimassat käytetään jälkihoitovaiheessa uudelleen luotaessa maisemaan luonnollisia muotoja hylkykivivarastoille ja rikastushiekka-altaalle. Tällä hetkellä aiemman kaivostoiminnan leimaamat maa-alueet sisältyvät jälkihoitoon, jolloin tämänhetkinen ympäristökuormitus lakkaa. Toiminta-alueita ympäröivä aita poistetaan ja Viscarian alueen saavutettavuus tulee olemaan sama kuin nollavaihtoehdossa. Yleisesti jälkihoitovaiheen arvioidaan aiheuttavan merkityksettömiä/vähäpätöisiä seurauksia maaperän olosuhteisiin.

Kokonaisarvio seurauksista maaperän olosuhteiden kannalta on kohdassa Taulukko 9.

Taulukko 9. Kokonaisarvio seurauksista maaperän olosuhteiden kannalta.

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|----------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |
| Myönteinen | | | |

9.2 Maisema

Future Terrains ja Ecogain ovat laatineet maisema-analyysin hakemuksen puitteissa, katso liite B2. Maisema-analyysin tarkoituksena oli yksilöidä vaikutukset, jotka suunnitellulla toiminnalla voi olla maisemaan sekä sen rakennemuutosten osalta että maisemakuvan eli sen, miten maisema koetaan, osalta. Maisemaa analysoitiin sekä sen pohjalta, mikä sen arvo on resurssina, että sen pohjalta, mikä ihmisten käsitys siitä ja visuaalinen kokemus on. Säteeltään 10 kilometrin suuruinen alue toiminta-alueen ympärillä on valittu tutkimusalueeksi maisema-analyysiä varten.

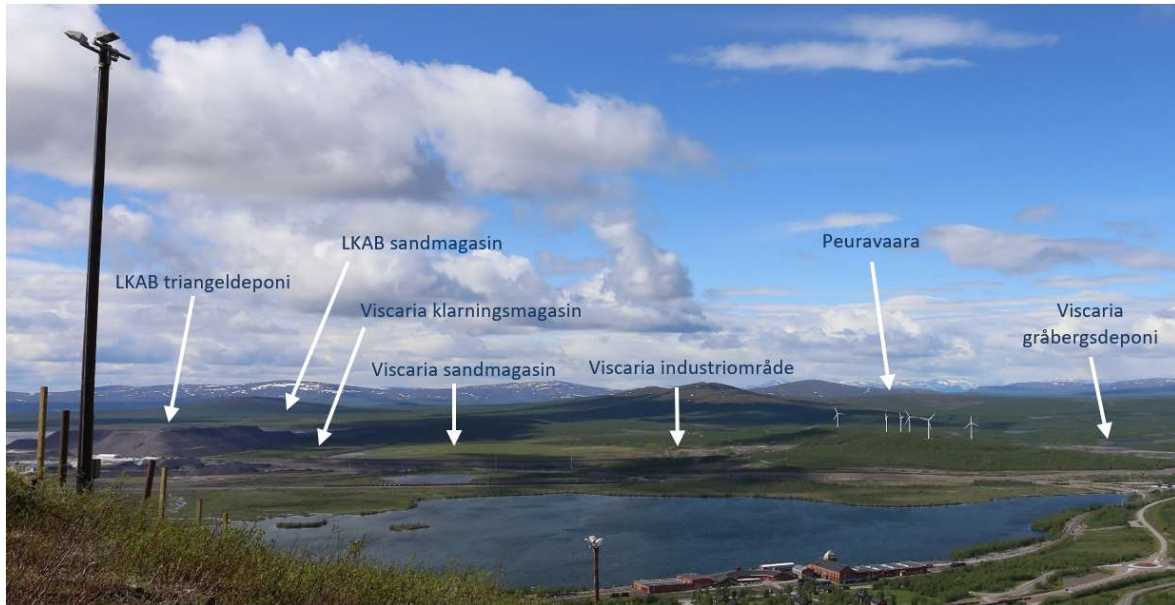
9.2.1 Nykytila

Viscarian alueen maisemassa on osittain luonnontilaista maata, johon kasvillisuus on alkanut palautua, ja osittain aiemman toiminnan rakenteita, kuten avolouhos, hylkykivivarasto ja rikastushiekka-allas. Viscarian alue on myös osa Kiirunan taajamaa ja sitä leimaa kaupunkikehitys. Viscariaan rajautuva LKAB:n toiminta on vaikuttanut maisemaan laajalti ja on suurena visuaalisena vastakohtana Viscarian alueelle.

Suunnitellun toiminta-alueen ympärillä olevalle alueelle ovat topografisesti luonteenomaisia tunturikoivikon peittämät tunturit Peuravaara, jolla on kuusi tuuliturbiinia, ja Nihkagobba sekä Soahkevarri-tunturin ja matalan Eatnamvarri-tunturin kaakkoisosat. Pieni osa matalasta Eatnamvarri-tunturista koostuu kalliosta, mutta suurin osa pinnasta on kangasta, suota ja tunturikoivikkoa. Eatnamvarrin pohjoispuolella oleva ylätasanko viettää hieman itään alas tielle E10 ja kattaa mosaiikkimaisen alueen, jolla on tunturikoivikkoa, kosteikkoja ja järviä. Tuntureiden välisessä laaksossa on suomaastoa, josta suuren osan muodostavat Kierunavuoman suokokonaisuuden pohjoiset esihaarat. Kosteikoissa on pienehköjä järviä ja soita, joita purot usein yhdistävät. Purot muodostavat lähdevirtaaman Pahtajokeen, joka kulkee pohjoiseen.

Kiirunan ympäristö kuuluu ns. esivuoristoalueeseen, jolle ovat ominaisia korkealla sijaitsevat tasangot ja matalat tunturit: Eatnamvárri 790 m merenpinnan yläpuolella, Luossavaara 726 m merenpinnan yläpuolella ja Kiirunavaara 733 m merenpinnan yläpuolella. Kiirunan taajaman ja Viscarian välissä on Luossajärvi, 499 m merenpinnan yläpuolella. Viscarian alue näkyy selvästi Luossavaaralta (Kuva 27).

Kaupunkirakenteet sijaitsevat matalalla Haukivaaralla, 500–570 m merenpinnan yläpuolella. Länteen skandinaaviseen tunturiketjuun päin maasto nousee asteittain yli 1 000 metriin merenpinnan yläpuolella.



Kuva 27. Näkymä Viscarian yli Luossavaaralta länteen päin (kuva: Agnes Sandström, Ecogain).

Luonnon visuaalinen ja fyysinen läheisyys on keskeinen osa Kiirunan kaupunkia ja tärkeä resurssi sen asukkaille. Viscarian alue toimii lähtöpisteenä luontoelämyksiin Kiirunan asukkaille ja turisteille, koska alueen pohjoisrajalla on paljon virkistysarvoa.

Laaja näkymä Kiirunan taajamasta tekee alueesta visuaalisen portin erämaahan ja korkeille tuntureille lännessä. Vaikutelma vahvistuu talvella, kun kaupungin valojen puuttuminen mahdollistaa täällä myös revontulien näkemisen.

9.2.2 Toiminnan vaikutukset

Vaikutukset maisemaan suhteessa nykytilanteeseen ilmenevät asteittain sitä mukaa kun kaivostoiminnan rakenteita pystytetään ja avolouhosta louhitaan.

Vaikutukset vaihtelevat ja tuntuvat eri tavoin kaivoksen toiminta-ajan eri vaiheissa, eri vuorokaudenaikoina ja eri vuodenaikoina.

Toiminnan vaikutukset kuvataan maisema-analyysissä neljän paikallisen maisema-alueen osalta:

- Kiirunan kaivosalue: Hyvin dynaaminen, rikkonainen ja luonnoton kaivosmaisema, joka sisältää toiminta-alueen ja sijaitsee lähellä Kiirunan taajamaa. Dynaamiset ja selkeästi hyödynnetyt maaston muodot tekevät maisemasta vähemmän herkän.
- Kiirunan taajama: Kulttuurin kannalta tärkeä alue, jolla on dynaaminen kaupunkikuva ja arkkitehtuuri. Kiiruna on muuttuva taajama, joka sekä säilyttää että kehittää keskustaa ja kaupunginkuvaa samalla kun kaupungin siirto on väistämätöntä kaivostoiminnan vuoksi.
- Tunturikoivikko: Ikivanha, rauhallinen tunturiympäristö, jota hallitsevat laajalle levittäytyvät tunturikoivikot ja suot. Tunturikoivikkoon pääsee helposti Kiirunan keskustasta, ja se on tärkeä ympäristö paikallisille luontoelämyksille.
- Havumetsä: Ympäristö, jota hallitsevat ikivihannat havupuut ja jolle ovat ominaisia ikivanhat ja arktiset tunturimaisemat. Toiminta-alue sijaitsee kauempana havumetsästä kuin tunturikoivikosta.

Perustamisvaiheessa ilmenee vaikutuksia kaikilla neljällä paikallisella maisema-alueella. Vaikutukset maisemaan koskevat erityisesti Kiirunan kaivosaluetta ja tunturikoivikkoa, kun taas vaikutukset itse maisemakuvaan koskevat erityisesti Kiirunan taajamaa. Tunturikoivikko on paikallisista maisema-alueista herkin suunnitellun toiminnan vaikutuksille. Kaivoksen perustaminen vaikuttaa maiseman paikalliseen luonteeseen, koska alueen erämaatunnelma vähenee. Tunturikoivikkoon vaikuttavat muun muassa muuttunut maan kate, väri ja koostumus, uudet rakenteet, ääni- ja valosaaste sekä toiminta-alueella liikkuvat ihmiset ja ajoneuvot. Suunniteltu toiminta vaikuttaa tietyssä määrin maisemakuvaan myös myönteisesti siinä mielessä, että nykyiset tuuliturbiinit voidaan poistaa.

Käyttövaiheessa maisemakuvaan kohdistuu lisävaikutuksia kasvavien hylkykivivarastojen ja rikastushiekka-altaan, lisääntyneen valaistuksen ja savupatsaiden muodossa. Näköalapaikkoihin kohdistuu asteittain haittoja. Tärkeät näköyhteydet kaupungin ja korkeiden tuntureiden välillä pohjoisessa ja lännessä sekä Luossavaaran ja Ädnamvaaran välillä heikentyvät. Tunturikoivikon osalta visuaalinen vaikutus on suurimmillaan 5 kilometrin säteellä länteen, pohjoiseen ja itään toiminta-alueesta. Tämä kattaa näkymät Ädnamvaaran mökiltä, reitit Ädnamvaaran mökille, E10-tien Kiirunasta pohjoiseen, Máttaráhkká Northern Lights Lodgen, Maria Taavenikkus Gatanin rakennuksen, pysäköinnin Luossavaarassa ja Luossavaaran huipun.

Käyttövaiheessa kaivoksen ollessa täysin louhitu vaikutukset maisemakuvaan ovat suurimmillaan. Alla on havainnollistettu (Kuva 28, Kuva 29 ja Kuva 30) maisemakuvaa tunnistetuista maisema-alueista käsin.



Kuva 28. Visualisointi Viscarian täysin louhitusta kaivoksesta katsottaessa Luossavaaran huipulta länteen.



Kuva 29. Visualisointi Viscarian täysin louhitusta kaivoksista ja teollisuusalueesta Gruvstadsparkenista katsottuna.



Kuva 30. Visualisointi Viscarian täysin louhitusta kaivoksesta katsottaessa Ädnamvaaran mökiltä itään ja ennen kuin ekologinen jälkihoito on muuttanut muotoja luonnollisemman näköisiksi.

Vaikutus maisemakuvaan lakkaa jälkihoitovaiheessa, kun kaivos suljetaan, ja sitä mukaa kuin jo käyttövaiheessa asteittain aloitettu ekologinen ja geomorfologinen jälkihoito edistyy. Kun

kaivostoiminta päättyy, rakennukset ja infrastruktuuri poistetaan, päästöpilvet häviävät ja esiin työntyvät maarakenteet muotoillaan uudelleen tulevina vuosikymmeninä yhä luonnollisemman näköisiksi.

Avolouhos täyttyy lisäksi vedellä pohjavedestä ja sateesta. Avolouhoksiin, joita ei täytetä, syntyy kaivosjärviä. Varastot tulevat paljon vähemmän esille, kun geomorfologisessa muotoilussa ne integroidaan ympäröivään luonnonmaisemaan.

Kaikki näkymät parantuvat perustamis- ja käyttövaiheisiin verrattuna. Näköyhteydet ovat kuitenkin edelleen heikentyneet verrattuna nollavaihtoehtoon, koska Viscarian alueen uudet maanmuodot rajoittavat näkyvyyttä tuntureille lännessä.

9.2.3 Toiminnan efektit

Efektit maisemaan ja maisemakuvaan kuvataan tutkimusalueen pohjalta, ja vain merkittävänä pidetyt efektit kuvataan. Viscarian alue on jo leimallisesti kaivosalue, joten efektit ovat lievempiä kuin ne ilmenisivät koskemattomassa luonnossa. Pääasiallisina efekteinä pidetään seuraavia:

- Heikentynyt rauhan, yksityisyyden ja erämaan tuntu tunturikoivikossa.
- Kasvava näköeste kaupungin ja luonnon välillä lännessä.
- Maiseman pirstaloituminen.
- Vähentynyt tilan tuntu.
- Vähentynyt yksityisyyden ja erämaan tuntu Máttaráhkká Northern Lights Lodgen ympärillä.
- Yleisön huonompi pääsy alueelle.
- Heikentynyt näköyhteys Kiirunan ja erämaan / läntisten tuntureiden välillä.
- Päästöpilvet.
- Valot, jotka vaikuttavat yötaivaaseen talvella.
- Uudet näköalapaikat kaupungin siirtoon liittyen.
- Muuttunut maisema autotieltä Kiirunaan pohjoisesta E10-tietä yöllä.

9.2.4 Maisemaa koskevat suojatoimet

Projektsuunnittelu- ja perustamisvaiheita varten suunnitellaan seuraavia suojatoimia:

- Geomorfologinen muotoilu – hylkykivivaraston luonnollinen muotoilu, uusi rikastushiekka-allas patoineen ja nykyinen rikastushiekka-allas. Suunnittelulla suositetaan ekologisia toimintoja ja edistetään alueen tehokkaampaa ekologista jälkihoitoa.
- Ulkoilureittejä siirretään uuteen paikkaan kaivosalueen ulkopuolella.
- Teollisuusalueen kokonaiskoko rajoitetaan minimiin maisemaan kohdistuvan häiriövyöhykkeen pienentämiseksi.
- Rakennukset sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan niin, että ne eivät näy kauas.
- Rakennusten ja asennusten värit mukautetaan sulautumaan ympäristöön mahdollisuuksien ja kohtuuden mukaan.
- Suunnittelun toiminnan visuaalisia seurauksia vähennetään käyttämällä luonnollisia esteitä mahdollisuuksien mukaan.
- Valosaaste otetaan huomioon valaistuksen suunnittelussa.

Käyttövaihetta varten suunnitellaan seuraavia suojatoimia:

- Minimoidaan alueella käyttöön otettavat pinta-alat niin, että kasvillisuus vahingoittuu vähemmän.

Myös suojatoimet, jotka koskevat melua, pölyämistä, maaperän olosuhteita, ulkoilua jne., rajoittavat yhdessä jälkihoitostrategioiden kanssa seurauksia maisemalle ja maisemakuvalle.

9.2.5 Seurausten arviointi maisemakuvan kannalta

Nollavaihtoehdossa kaivostoimintaa ja sen teollisuusalueen, hylkykivivarastojen ja rikastushiekka-altaan luomia uusia muotoja ei perusteta. Nykyisen toiminta-alueen osia leimaa kuitenkin jo nyt aiempi kaivostoiminta, joka kuuluu maiseman luonteeseen. Kaivostoimintaa aiotaan edelleen kehittää osissa Viscarian aluetta lisääntyneen varastoinnin vuoksi, jolloin se vaikuttaa maisemakuvaan. Lisäksi nollavaihtoehdossa jätetään pystyyn tuuliturbiinit, jotka sijaitsevat tällä hetkellä Peuravaaralla.

Perustamisvaiheessa tehdään suuria toimenpiteitä, kun kaivos rakennetaan alueelle ja siellä tehdään maanrakennustöitä, pystytetään rakennuksia ja luodaan infrastruktuuria. Perustamisvaiheessa alueella liikkuu paljon ihmisiä ja ajoneuvoja toiminta-alueen rakentamisen yhteydessä. Suurin vaikutus maisemaan on Kiirunan kaivosalueella ja tunturikoivikossa, joiden arvo on kohtalainen ja korkea. Tuuliturbiinien poisto vähentää kontrasteja ympäröivään luontoon, erityisesti alueen pohjoisosassa, minkä arvioidaan vaikuttavan maisemakuvaan myönteisesti. Kokonaisuutena arvioidaan, että perustamisvaiheen aikana ilmenee kohtalaisia haittoja maisemakuvalle.

Maisemaan ja maisemakuvaan kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan käyttövaiheessa. Käyttövaihe kattaa useita vuosia ja aiheuttaa asteittain yhä enemmän vaikutuksia maisemakuvaan sitä mukaa, kuin kaivostoiminta edistyy hylkykivivarastoinen ja rikastushiekka-altainen sekä valaistus ja savupatsaat tulevat osaksi maisemaa. Tässä vaiheessa näköalapaikkoihin kohdistuu erityisen paljon haittaa, ja tärkeät näköyhteydet huonontuvat. Suunnitellulla toiminta-alueella, joka näkyy selvästi useista paikoista Kiirunassa sekä ympäröivästä maastosta, on huomattava kokonaisvaikutus. Käyttövaiheessa seurauksia pidetään kokonaisuutena suurina. On kuitenkin otettava huomioon, että Viscarian aluetta leimaa aiempi kaivostoiminta ja että Kiirunan kaupunki on perustettu ja sitä on kehitetty kaivosteollisuuden pohjalta vahvoin kulttuurikytkennöin. Tämä konteksti voi olla perusteena kohtalaisille kielteisille seurauksille. Tästä huolimatta seurauksia maisemakuvan kannalta pidetään käyttövaiheessa suurina/kielteinä konservatiivisen arvion mukaan.

Jälkihoitovaiheessa vaikutukset maisemakuvaan vähentyvät, erityisesti rakennusten ja infrastruktuurin poistamisen jälkeen. Ekologisen ja geomorfologisen jälkihoidon jälkeen kaivoksen jäljellä oleva toiminta integroidaan ympäröivään maastoon. Vaikka toiminta huonontaa näköyhteyksiä nollavaihtoehtoon verrattuna, jälkihoitovaihe tuo ajan mittaan yhä suurempaa lisäarvoa maisemalle ja maisemakuvalle, koska jälkihoito on suunniteltu parantamaan alueen virkistyskäyttöä ja sulauttamaan alue maastoon. Kokonaisuutena arvioidaan, että jälkihoitovaiheen aikana ilmenee kohtalaisia haittoja maisemakuvalle.

Kokonaisarvio seurauksista maisemakuvan kannalta on kohdassa Taulukko 10.

Taulukko 10. Kokonaisarvio seurauksista maiseman kannalta.

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|----------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |
| Myönteinen | | | |

9.3 Pohjavesi

DHI on toteuttanut hakemuksen puitteissa integroidun pinta- ja pohjavesimallinnuksen alueesta, katso liite B3. Mallinnuksen tarkoituksena on lisätä tietoa Viscarian alueen pinta- ja pohjavesijärjestelmästä sekä tutkia suunnitellun kaivostoiminnan mahdollisia vaikutuksia siihen. Mallinnus koostuu osaksi käsitteellisestä osasta, jossa kuvataan integroitu hydrologinen ja hydrogeologinen järjestelmä, ja osaksi numeerisesta osasta. Toiminnan prosessivesien vaikutukset veden laatuun on kuvattu Kjeøy Research & Education Centerin raportissa Process water quality, liite A2:1.

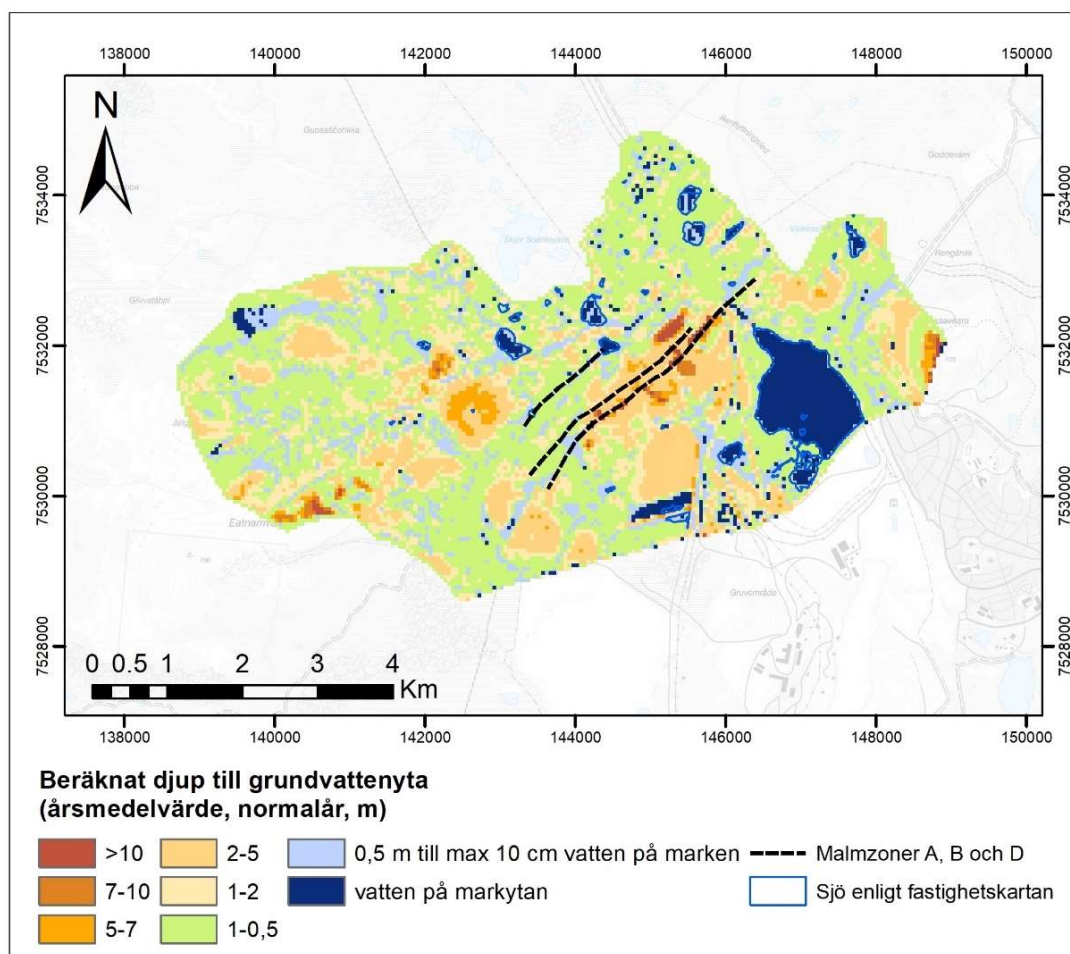
Geotekniset ympäristövaikutukset ja tunnistetut riskikohteet vaikutusalueella pohjaveden laskun vuoksi on kuvattu Tyrénin raportissa, liite B6.

Seuraavassa luvussa oleva seurausten arviointi perustuu edellä mainittuihin selvityksiin.

9.3.1 Nykytila

Pohjaveden laskettu keskiyvyys hydrologisesti normaalina vuonna alueella on 1,4 m. Suurin syvyys pohjaveden pintaan on veden täyttämän kaivoksen ympärillä AB-vyöhykkeellä, jolla se on paikallisesti noin 20–40 m. Kaivosalueen ulkopuolella pohjaveden pinta noudattelee yleisesti ottaen topografiaa niin, että pohjavesi on syvemmällä paikallisilla ylängöillä ja lähempänä pintaa alueen alankoalueilla. Pohjaveden tason vuosikeskiarvoon ei vaikuta mainittavasti se, onko kyseessä normaali, kuiva vai kostea vuosi. Sama keskiarvo on laskettu normaaleille ja kuiville vuosille, kun taas märkinä vuosina pohjaveden pinta on jonkin verran lähempänä pintaa vuosikeskiarvon ollessa 1,3 m. Kuvassa Kuva 31 näkyy laskettu vuosikeskiarvo.

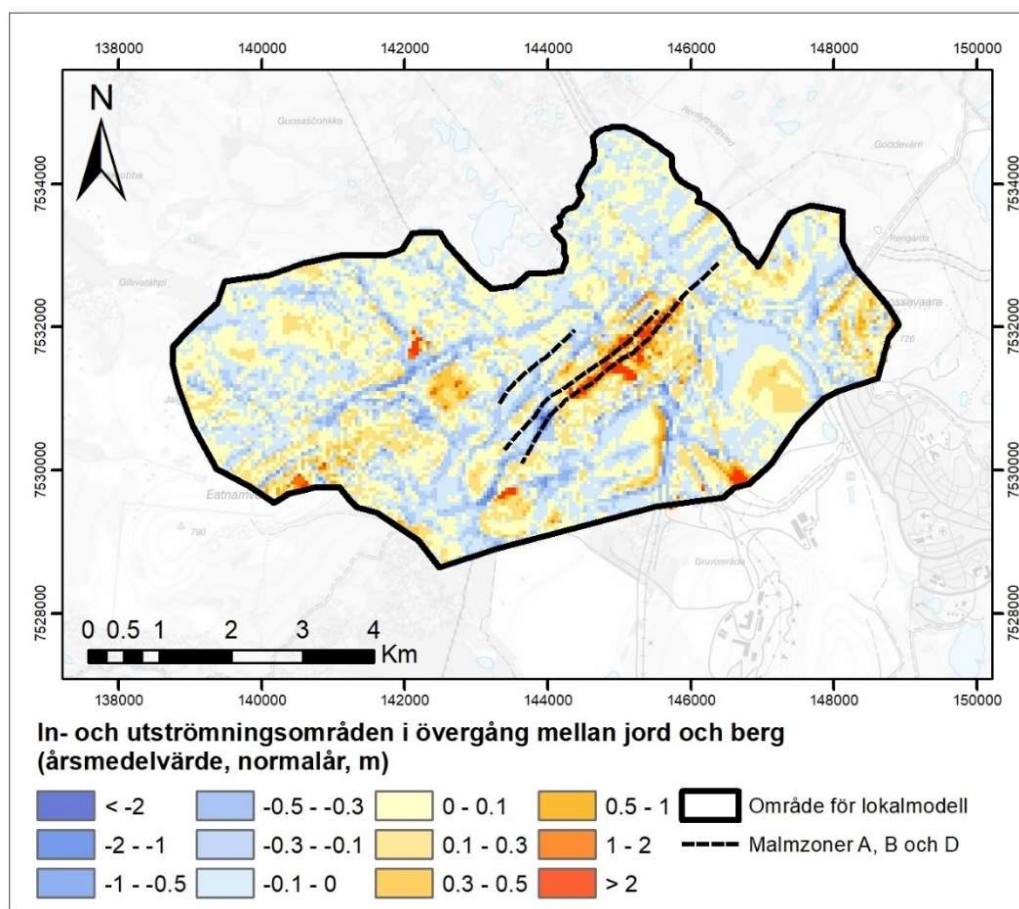
Ylänköalueilla näkyvissä oleva kallio on kosketuksissa lineamenttiin, joka vuorostaan koskettaa veden täyttämää kaivosta, jolloin pohjavesi on syvällä. Eatnamvarrin (alueen länsiosa) ja Luossavaaran (alueen itäosa) ympärillä olevan alueen laskettu pohjaveden syvyys on välillä 7–10 m ja paikallisesti yli 10 m. Näiden ylänköalueiden kallioperässä olevan pohjaveden päällä on tietyissä tapauksissa hyvin pinnallinen vesijärjestelmä, jossa vesi valuu erittäin ohuissa maakerroksissa tunturin rinteillä. Vesi virtaa rinteitä pitkin ja synnyttää lähdepuroja tuntureiden juurelle.



Kuva 31. Laskettu pohjaveden taso (metriä maanpinnan alapuolella) normaalivuonna (DHI, 2022).

Luonnossa on sekä alueita, joilla pohjavesi virtaa syvemmälle eli vedellä on alaspäin suuntautuva kaltevuus, että alueita, joilla pohjavesi virtaa ylöspäin eli vedellä on ylöspäin suuntautuva kaltevuus. Näiden alueiden kuvio voi vaihdella topografian sekä maan ja kallion geologisten ominaisuuksien mukaan. Useimmiten kuvio on lähellä maan pintaa pienimuotoisempi, kun paikalliset ylängöt ja alangot vaikuttavat sisään- ja ulosvirtaukseen, kun taas syvemmällä kuvio muuttuu suuremmaksi, ja siihen vaikuttavat topografia ja kallion alueelliset halkeamavyöhykkeet.

Monet ulosvirtausalueet liittyvät vesistöihin, kun sisäänvirtausalueet liittyvät ylänköihin. Vuosikeskiarvon erot kolmen tyyppivuoden välillä sisään- ja ulosvirtauskuvion osalta ovat pienet. Ulosvirtausalueet siirtymässä maaperästä kallioon normaalivuoden aikana on kuvattu kohdassa Kuva 32.



Kuva 32. Lasketut sisään- ja ulosvirtausalueet siirtymässä maaperästä kallioon tämänhetkissä olosuhteissa normaalivuoden aikana. Tulokset esitetään vuosikeskiarvona. (Kuva: DHI, liite B3) Ulosvirtausalueet sinisillä sävyillä, sisäänvirtausalueet keltaisilla ja punaisilla sävyillä

Lisälaskelmia sisään- ja ulosvirtausalueista syvemmillä kallioperässä on DHI:n raportissa, liite B3.

9.3.2 Pohjaveden laskun vaikutukset

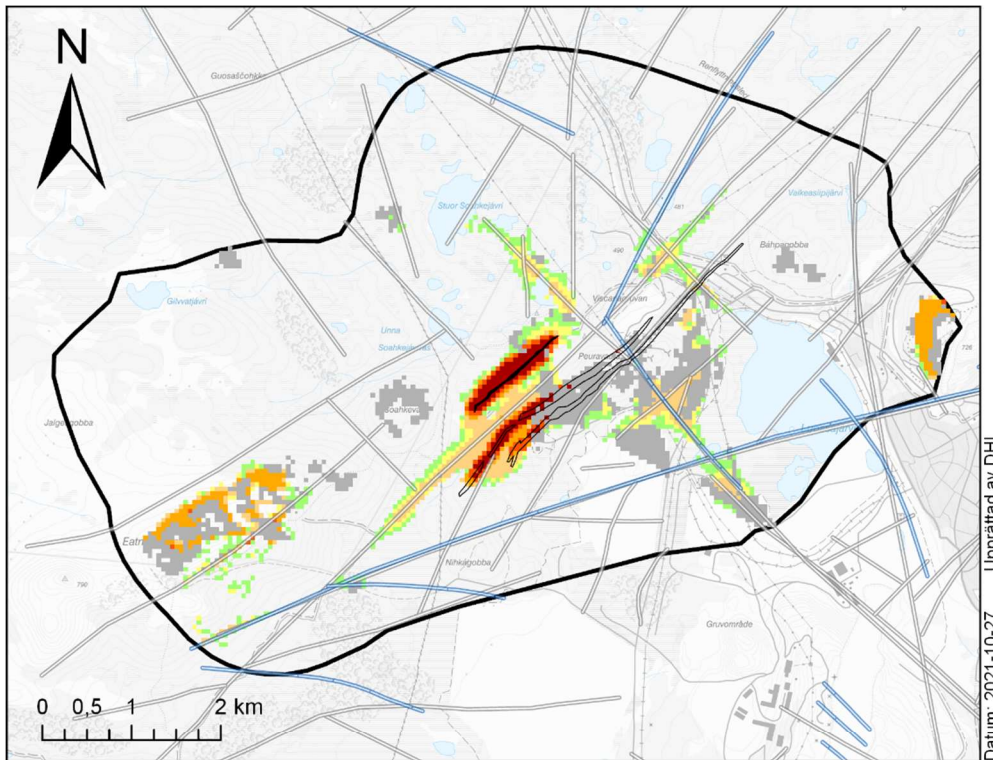
Tunnistettuja vaikutusalueita ovat seuraavat:

- Vaikutus pohjaveden pinnan tasoon
- Vaikutukset pohjaveden pinnan tasoon alueilla, joilla pohjavesi on lähellä maanpintaa
- Vaikutukset pohjaveden tasoon kalliossa
- Pohjaveden laskun geotekninen vaikutus

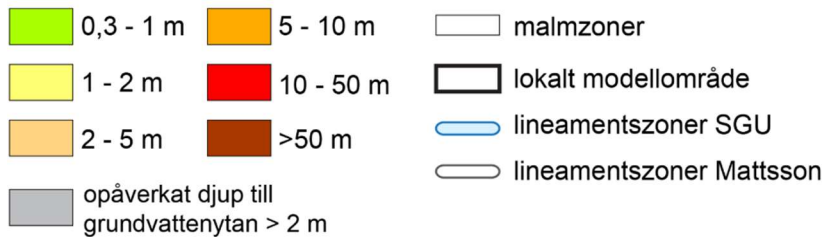
Vaikutus pohjaveden pinnan tasoon

Suurin vaikutus pohjaveden pinnan tasoon ilmenee lähellä avolouhusta ja maanalaista kaivosta. Vajoaminen leviää pääasiassa koillisesta lounaaseen D- ja B-vyöhykkeiden välissä sijaitsevaa lineamenttia pitkin, katso Kuva 33. Lisäksi vajoaminen leviää luoteesta kaakkoon pitkin lineamentteja, jotka kulkevat malmioiden pohjoisosien läpi A- ja B-vyöhykkeillä. Vajoamisen leviämisen ja lineamenttien laajuuden välillä on selvä yhteys. Suurin osa vaikutusalueista, jotka eivät sijaitse suorassa kosketuksessa kaivokseen, on hydraulisessa kosketuksessa kaivoksen kanssa

lineamenttien kautta. Yleisesti ottaen pohjaveden laskuun eivät vaikuta paljontaan sääolosuhteet, vaan vajoamiskuvioon vaikuttaa kaivoksen muotoilu.



Påverkansområde (>0,3 m) vid tömning av befintlig gruva samt planerade gruvor och dagbrott, medelavsänkning, normalår



Kuva 33. Vaikutusalue nykyisen kaivoksen tyhjennyksen yhteydessä sekä täysin louhitussa kaivoksessa vaiheessa 3 100 %, normaalivuosi. Vaikutusalueet, joissa pohjaveden pinta on alempana kuin 2 metrissä koskemattomissa olosuhteissa, on merkitty harmaalla.

Mallialueen itäisessä ja läntisessä osassa on kaksi aluetta, joissa vaikutus on melko suuri, koska pohjaveden taso laskee 5–10 m. Alueet muodostuvat kahdesta vuoresta, Luossavaarasta idässä ja Eatnamvarrista lännessä. Alueet ovat mallissa hydraulisessa yhteydessä lineamenttiin, joka leikkaa hieman kaivosalueita. Näiden kahden vuoren huiput, jotka on luokiteltu alueiksi, joissa on näkyvissä oleva kallio, ovat pohjaveden sisäänvirtausalueita samalla kun niiden rinteiden juurella on lähteitä ja ulosvirtaavaa pohjavettä.

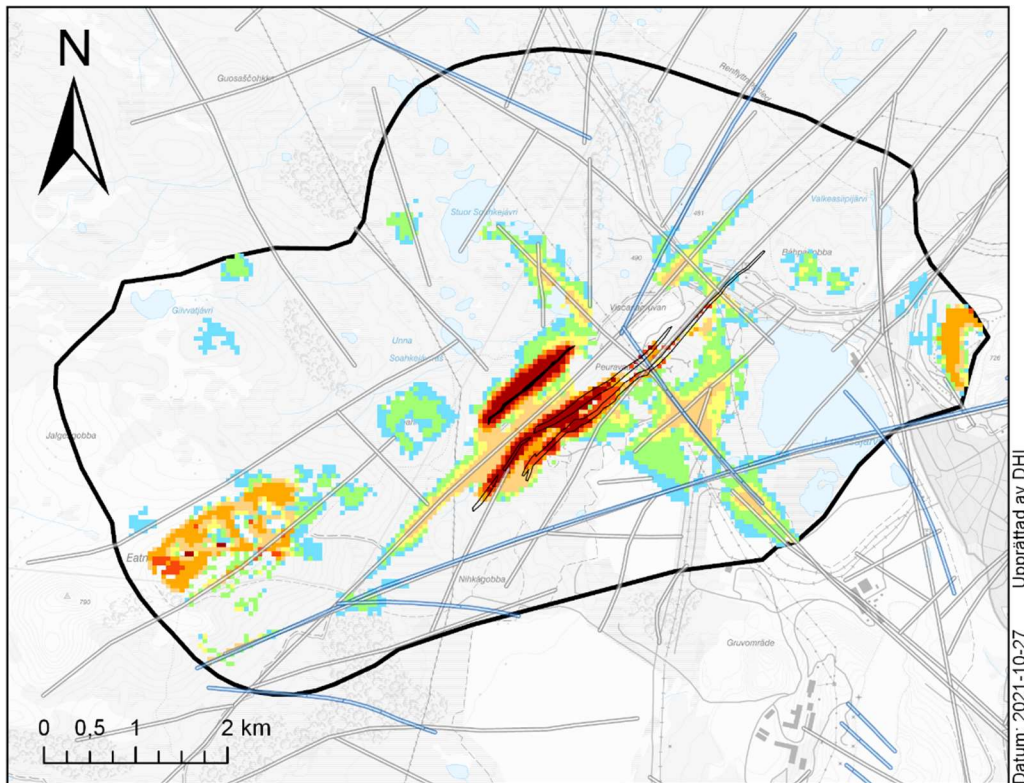
Pohjaveden pinta laskee jopa 2 m mallivanan ja sen lähellä olevalla alueella Luossajärvestä lounaaseen. Pohjaveden pinta on mallissa tämänhetkisessä tilanteessa suhteellisen syvällä. Rautatien osien myötä kallioperän pohjavesitasoihin vaikuttaa Kiirunavaaran kaivoksen toiminta.

Edellä kuvassa Kuva 33 vajoaminen liittyy pohjaveden pinnan laskettuun syvyyteen tämänhetkissä olosuhteissa. Alueet, joilla pohjavesi on tällä hetkellä mallin mukaan yli 2 metrin syvyydessä ja jotka kuuluvat alentuneisiin alueisiin, on merkitty harmaalla. Kasvien juuret ovat useimmiten alle 2 metrin syvyydessä, mikä on perusteena alueen jakamiselle suuriin ja pinnallisempiin syvyyksiin pohjaveden tasossa. Alueiden, joilla luonnollinen syvyys pohjaveden pintaan on yli 2 m, voidaan olettaa olevan vähemmän herkkiä pohjavesivaikutuksille luontoarvojen näkökulmasta, koska ne eivät toimi elinympäristöinä pohjavedestä riippuvaisille kasveille tai eläimille.

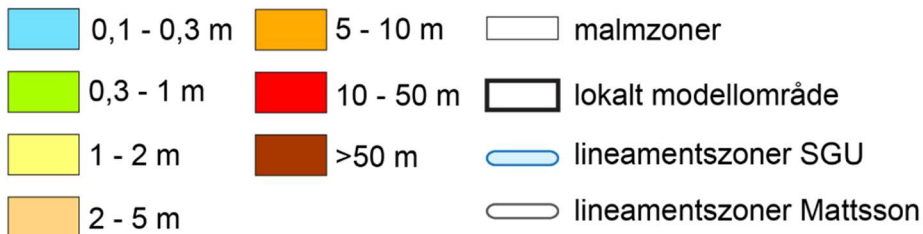
Suuria osia vaikutusalueen kaukaisemmista osista, jotka eivät ole kaivosten ja avolouhoksen välittömässä läheisyydessä, kuuluu alueisiin, joilla pohjavesi on suhteellisen syvällä koskemattomissa olosuhteissa. Vaikutusalueella on vähän alankomaisia turve- tai kosteikkoalueita, jotka sijaitsevat kauempana kaivoksesta. Pohjaveden laskun seuraukset pohjavedestä riippuvaisille luonnonympäristöille alueilla, joilla pohjaveden pinta on tällä hetkellä hyvin syvällä, voidaan olettaa vähäisemmiksi kuin alueilla, joilla pohjavesi on hyvin lähellä maanpintaa, jolloin pieni alentuminen voi aiheuttaa suhteellisen suuria seurauksia. Enemmistö alueista, joilla pohjaveden laskettu syvyys koskemattomissa olosuhteissa ylittää 2 m, sijaitsee tuntureilla, joilla huiput ovat paljasta kalliota. Nämä alueet ovat usein pohjaveden sisäänvirtausalueita, jotka ovat yleisesti ottaen herkempiä pohjavesivaikutuksille kuin ulosvirtausalueet. Kun pohjavesi laskee syvemmillä kallioperässä, aiheutuu suhteellisen suuri pohjaveden pinnan lasku yläpuolisilla ylänköalueilla.

Vaikutukset pohjavesitasoon alueilla, joilla pohjavesi on lähellä maanpintaa

Alueilla, joilla pohjavesi on hyvin lähellä maanpintaa, tai täysin kyllästyneillä alueilla, voi hyvin pieni muutos pohjaveden pinnassa aiheuttaa seurauksia luonnonympäristöön. Kuvassa Kuva 34 näkyy vaikutusalue, jossa raja vaikutukselle menee 10 cm kohdalla. Joitakin yksittäisiä uusia alueita on, joissa pinnan lasku on pieni, 0–30 cm. Muutoin useimmat välin 10–30 cm alueet liittyvät alueisiin, joissa pohjavesi on jo laskenut. Mahdolliset seuraukset pohjaveteen 10 cm:iin saakka kuvataan kohdassa 9.5.2.

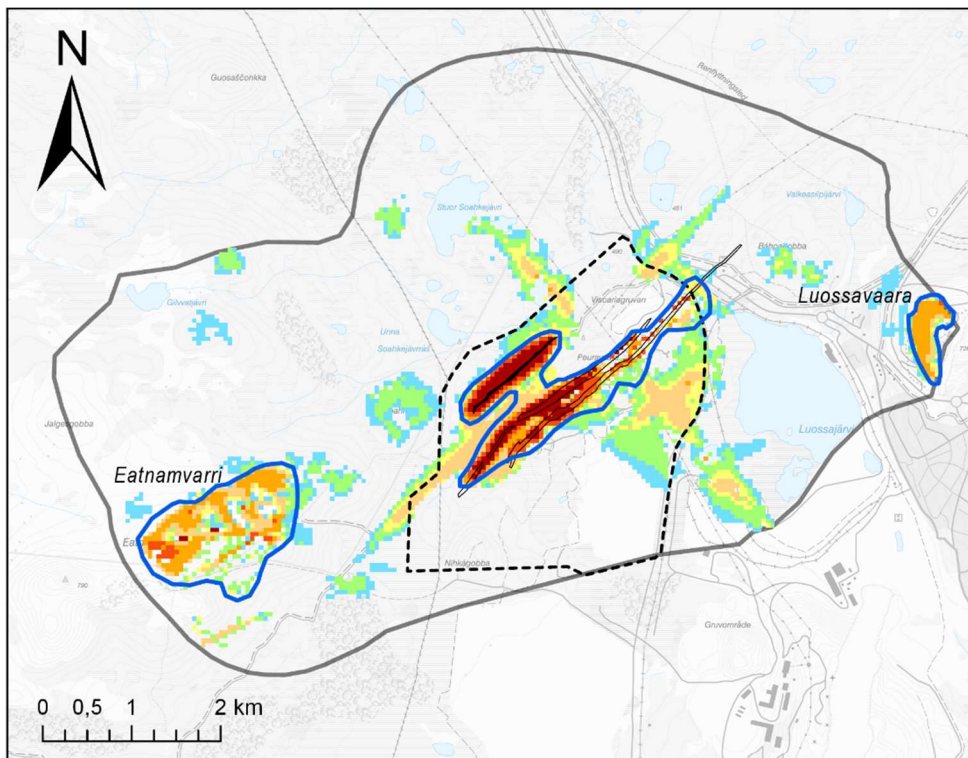


Påverkansområde (>0,1 m) vid tömning av befintlig gruva samt planerade gruvor och dagbrott, medelavsänkning, normalår

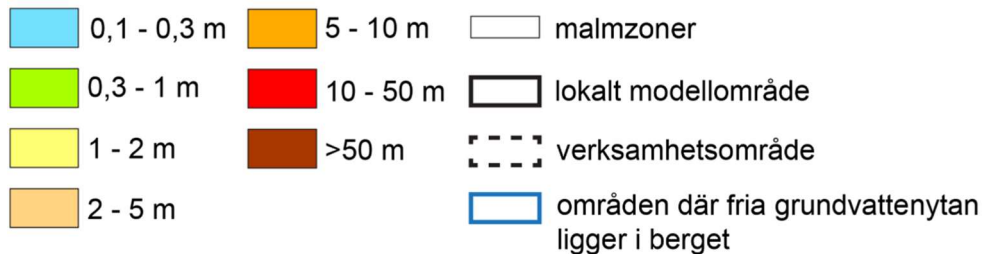


Kuva 34. Vaikutus pohjaveden pinnan tasoon normaalivuonon vaiheessa 3: 100 % 10 cm:n alarajalla

Suuressa osassa vaikutusalueetta vapaan pohjaveden pinta jää maakerrokseen. Vain maanalaisen kaivoksen yläpuolisilla alueilla sekä alueilla lähellä avolouhosta pohjaveden pinta on alhaalla kallioperässä. Ne alueet vaikutusalueella, joilla pohjaveden pinta on kallioperässä, on ympäröity mustalla kuviossa Kuva 35. Niillä alueilla vaikutusalueella, joita ei ole merkitty, pohjavesi on maakerroksessa. Alueet, joilla suurin pohjaveden pinnan lasku tapahtuu, sijoittuvat alueille, joissa pohjaveden pinta on kallioperässä. Niissä vaikutusalueen osissa, joissa pohjaveden pinta on maakerroksissa, laskua tapahtuu yleensä noin 5 m. Eatnamvarrin ja Luossavaaran ylänköalueilla häiriötön pohjaveden pinta on kalliossa. Molempien huipulla on ohut maakerros, ja pintapohjavesi/maavesi, johon kallioperän pohjaveden pinnan lasku ei vaikuta.



Påverkansområde (>0,1 m) vid tömning av befintlig gruva samt planerade gruvor och dagbrott, medelavsänkning, normalår



Kuva 35. Vaikutus pohjaveden tasoon normaalivuonna vaiheessa 3: 100 % vajoamisrajan ollessa 10 cm.

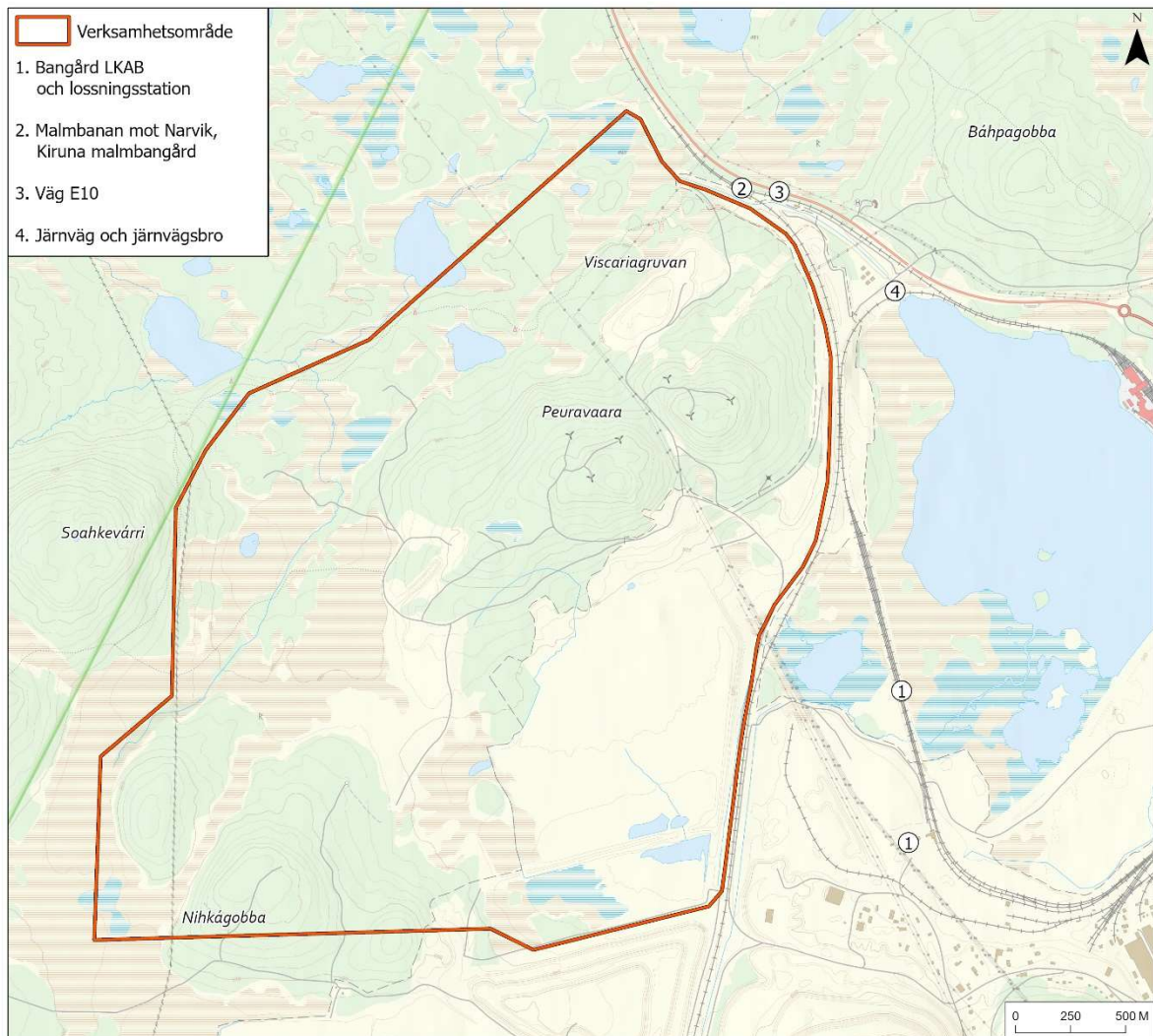
Pohjaveden vaikutus kallioperässä

Vaikka kallioperän pohjaveden taso laskee, siinä on maanalaisen kaivoksen yläpuolisia alueita, jotka ovat laskelmien mukaan vedestä kyllästyneitä. Tämä tarkoittaa, että vapaa pohjaveden pinta on osissa aluetta kaivoksen käytävien yläpuolella eikä laske kaivoksen alimpaan tyhjennystasoon.

Pohjaveden laskun geotekniset vaikutukset

Nykyiset toiminnot vaikuttavat jo tällä hetkellä alueen pohjavesitasoihin. Ennustetun pohjaveden laskun lisäksi on arvioitava rakenteiden herkkyyks ja maan geotekniset ominaisuudet riskialueiden osoittamiseksi.

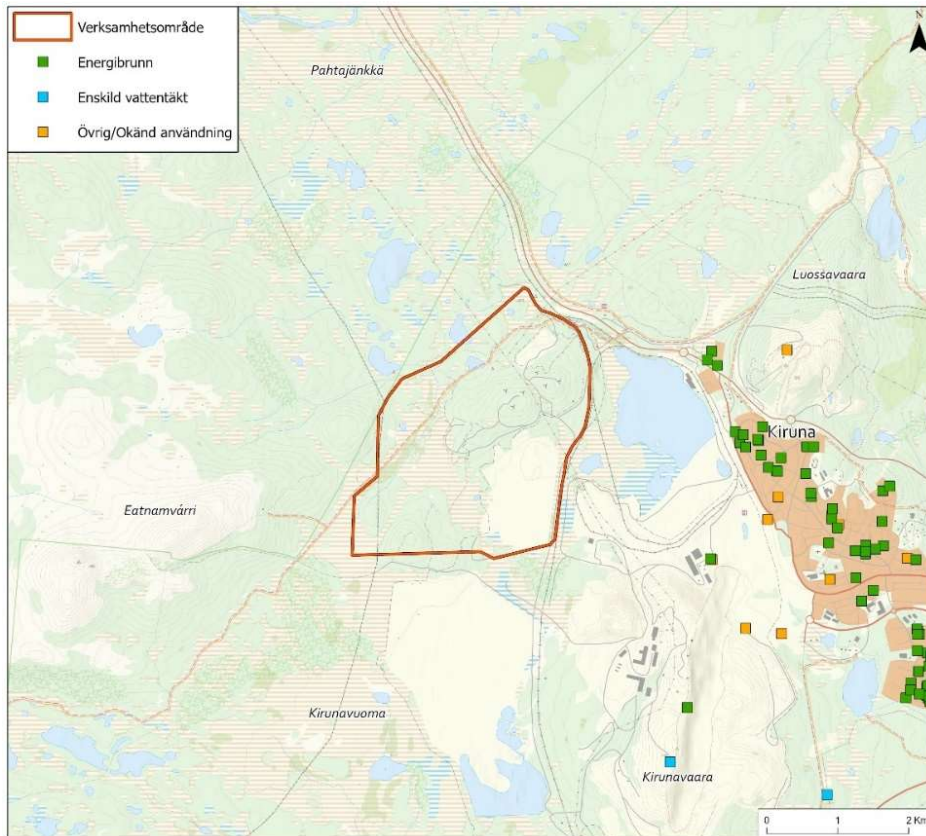
Sen arvioimiseksi, mitä seurauksia Viscarian kaivoksella on tässä mielessä, yritys on teettänyt arvion riskeistä, joita liittyy nykyisten rakenteiden liikkumiseen ja vyörymiseen vaikutusalueella. Selvityksessä tunnistetut riskikohteet vaikutusalueella on kuvattu kohdassa Kuva 36.



Kuva 36. Tunnistetut geotekniset riskikohteet.

Vaikutus energialaitteistoihin ja kaivoihin

Lasketulla vaikutusalueella ei ole energiantuotantoa tai kaivoja (SGU:n kaivoarkiston mukaan), joten yksityisiin kaivoihin ei uhkaa kohdistua vaikutuksia, Kuva 37.



Kuva 37. Yleiskuva alueen kaivoista suhteessa toiminta-alueeseen (SGU, 2022).

9.3.3 Vaikutukset pohjaveden laatuun

Prosesseissa käytettävä vesi joko kierrätetään rikastuslaitoksessa tai poistetaan purkuvesistöön puhdistuksen jälkeen. Puhdistuslaitoksesta lähtevän veden pitoisuuksien lasketaan olevan linjassa nykyisten taustapitoisuuksien tai arviointikriteerien kanssa uraanin tehdessä poikkeuksen. Tarkoituksena on kuitenkin tehdä pilottikokeita puhdistuksen optimoimiseksi uraanipitoista vettä varten.

9.3.4 Pohjavettä koskevat suojatoimet

Perustamis- ja käyttövaiheita varten suunnitellaan seuraavia suojatoimia:

- Valvontaohjelma pohjavesitasojen mittaukseen toiminta-alueella ja vaikutusalueella. Mittaukset suoritetaan sekä maanpinnan lähellä olevasta että syvemmällä olevasta pohjavedestä sekä maan päällä ja/tai lähellä olevasta pintavedestä. Mittauksilla on merkitystä alla ehdotettujen toimenpiteiden kannalta.
 - Tarvittaessa suodatetaan toiminnasta talteen otettu vesi.
 - Tarvittaessa suoritetaan pohjaveden laskun seuranta herkissä rakenteissa vaikutusalueella.
 - Tarvittaessa kosteikoissa suoritetaan suojasuodatusta ylimmän turvekerroksen kosteuden säilyttämiseksi.
 - Huolehditaan siitä, että turve ja moreeni ovat tiiviisti varastointipinnan alla, jotta hiekkavarastosta ei tule diffuusioita vuotoa pohjaveteen.

Jälkihoitovaihetta varten suunnitellaan seuraavia suojoitoimia:

- Suojasuodatus lopetetaan, kun kaivos on täytetty uudelleen, eikä mitään efektejä voida osoittaa virtaamiin ja pohjavesitasoihin pohjaveden laskulle herkillä alueilla.

9.3.5 Seurausten arviointi pohjaveden kannalta

Nollavaihtoehto tarkoittaa sitä, ettei kaivosta perusteta alueelle, jolloin pohjavesitasot eivät muutu.

Alla olevissa seurausten arvioinneissa on käytetty suojoitoimia.

Perustamisen aikana aloitetaan kaivoksen kuivatus. Pohjavesitasot laskevat kaivosten ja avolouhoksen ympärillä. Seuraukset arvioidaan kohtalaisiksi.

Seuraukset tunnistetuissa riskikohteissa pohjaveden laskun vuoksi arvioidaan pieniksi.

Laskevat pohjavesitasot vaikuttavat kaivoksia ja avolouhosta ympäröivään alueeseen käytön aikana. Seuraukset tällä alueella arvioidaan kohtalaisiksi/kielteisiksi.

Kokonaisuutena arvioidaan, että pohjaveteen kohdistuu kohtalaisia kielteisiä seurauksia perustamis- ja käyttövaiheissa.

Jälkihoitovaiheessa kaivokset ja avolouhos täytetään asteittain vedellä. Kokonaisuutena arvioidaan, että alentuneiden pohjavesitasojen seuraukset alueella jälkihoitovaiheen päätyttyä ovat merkityksettömät.

Kokonaisarvio seurauksista pohjaveden kannalta on kohdassa Taulukko 11

Taulukko 11. Kokonaisarvio seurauksista pohjaveden kannalta

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|----------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |
| Myönteinen | | | |

9.4 Pintavesi

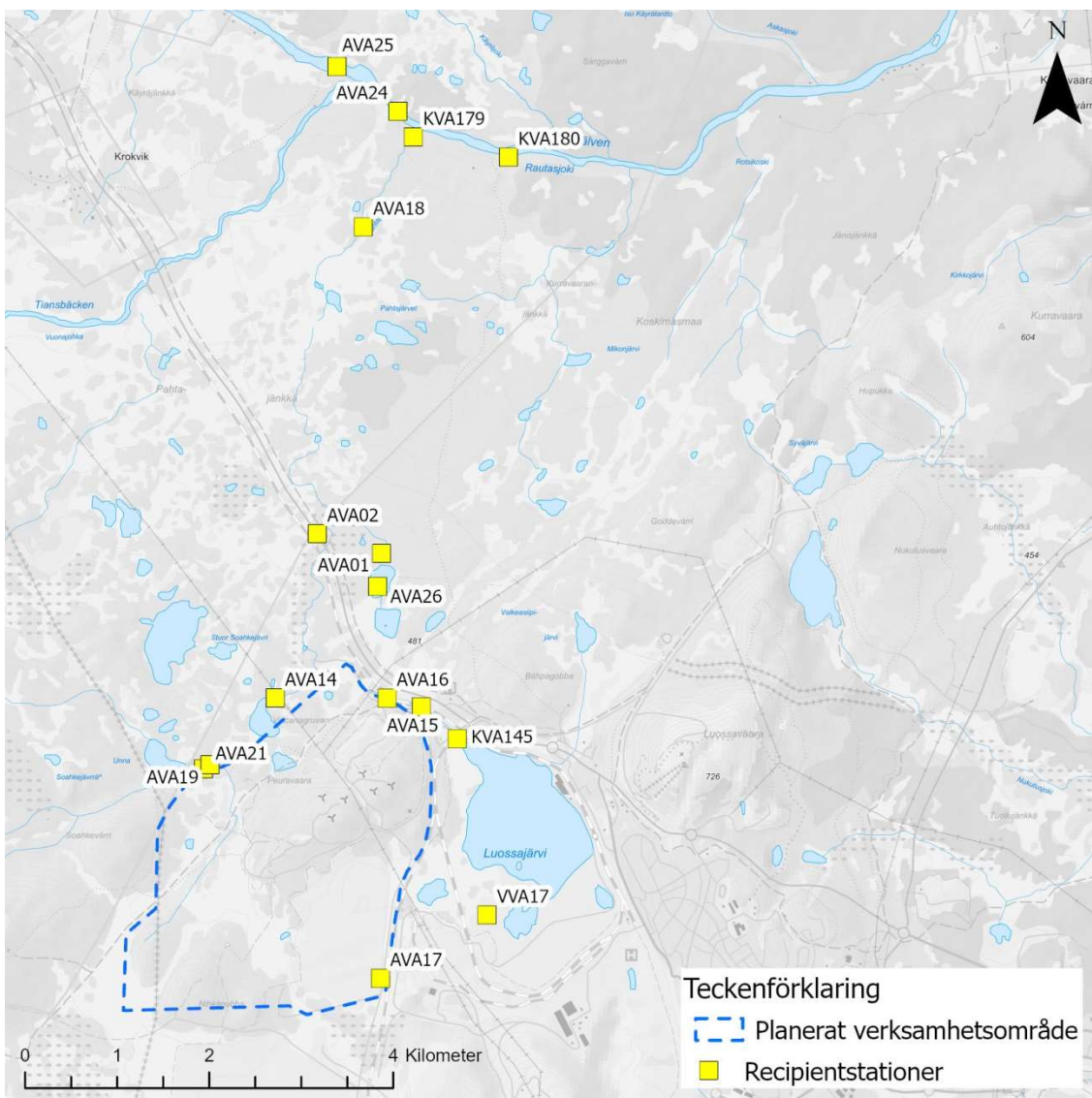
DHI on toteuttanut hakemuksen puitteissa pinta- ja pohjavesimallinnuksia alueesta, katso liite B3. Mallinnuksen tarkoituksena on lisätä tietämystä pinta- ja pohjavesijärjestelmästä Viscarian alueella sekä tutkia suunnitellun kaivostoiminnan mahdollisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesijärjestelmään ja muutosta, joka alueen vesistöissä tapahtuu johdettaessa pohjavettä pois avolouhoksesta ja maanalaisesta kaivoksesta. Mallinnus koostuu osaksi käsitteellisestä osasta, jossa kuvataan integroitu hydrologinen ja hydrogeologinen järjestelmä, ja osaksi numeerisesta osasta. Pinta- ja pohjavesimallinnuksen tulosten pohjalta on tehty selvitys, jossa kuvataan nykyistä ja tulevaa tilannetta vesikemian ja biologian kannalta järvissä ja vesistöissä, joihin haettu toiminta vaikuttaa suoraan tai epäsuorasti, katso liite B5. Toiminnan prosessivesien vaikutukset veden laatuun on

kuvattu Kjøy Research & Education Centerin raportissa Process water quality, liite A2:1. Jälkikäsitteilyvaiheen laskelmien tausta on esitetty kohdassa E2.

Perusteellisten uraanin toksisuutta koskevien tutkimusten tulokset on esitetty liitteessä B4. Valitut puhdistustekniikat, jotka koskevat poistuvaa vettä ennen sen päästämistä purkuvesistöön, on esitetty vesihuoltosuunnitelman liitteessä A2. Tarkempi kuvaus puhdistustekniikoista, katso Teollisuuden Veden liite A2:2 ioninvaihtotekniikan osalta ja VA Ingenjörerna -organisaation liite A2.4 koskien MBBR:tä (biopuhdistus).

Seuraavassa luvussa oleva seurausten arviointi perustuu edellä mainittuihin selvityksiin.

Kohdassa Kuva 38 esitetään viitepisteet, joita käytetään säännöllisesti tässä pintavesiä käsittelevässä osassa.

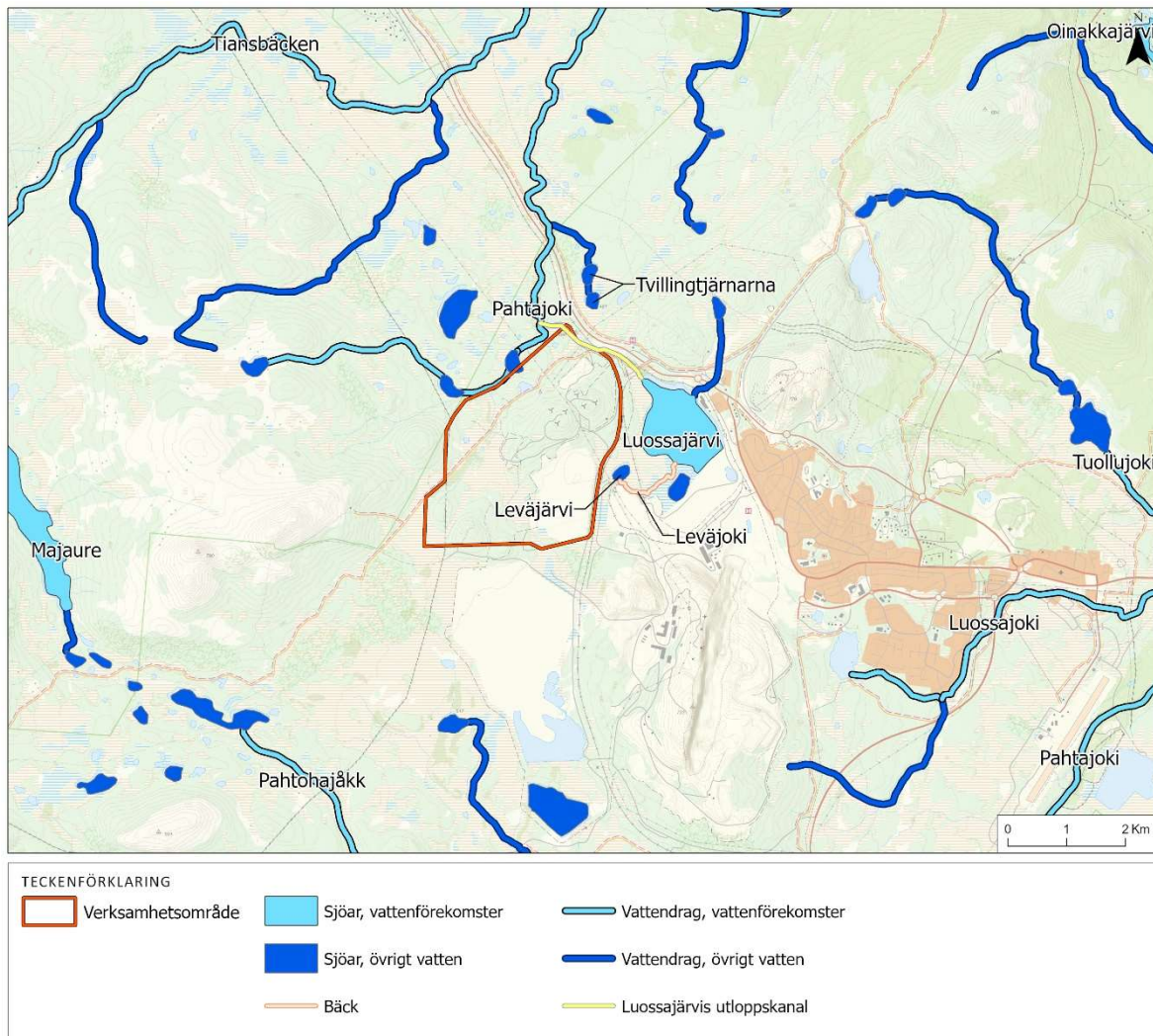


Kuva 38. Yleiskuvaus purkuvesistöasemista suhteessa suunniteltuun toiminta-alueeseen.

9.4.1 Nykytila

Pintaveden laatu

Alla olevassa osiossa kuvataan tulokset suoritetuista vesianalyseistä purkupisteissä ja purkuvesistöissä, jotka on kuvattu kohdassa Kuva 39. Täydellinen raportti Viscarian kaivoksen vaikutuksista purkuvesistöihin esitetään liitteessä B5. Läheisiä toimintoja, joilla on nykyisin vaikutusta alueen purkuvesistöihin, ovat LKAB:n Kiirunavaaran kaivos, rautatie ja E10-tie. Pitoisuudet on luokiteltu Ruotsin meri- ja vesiviranomaisen määräyksen HVMFS 2019:25 arviointikriteerien ja raja-arvojen mukaisesti.



Kuva 39. Vesi-ilmentymät ja muu vesi.

Metallit

Tietyt saastuttavat aineet, SFÄ

Korkeita uraani- ja sinkkipitoisuuksia esiintyy lähinnä kaivoksen vedessä, kun taas alhaisempia arvoja mitataan rikastushiekka-altaasta. Myös Leväjoessa uraanipitoisuus on korkea. Kuparipitoisuudet ovat korkeimmillaan hylkykivivaraston ja rikastushiekka-altaan suotovedessä.

Korkeimmat arsenikipitoisuudet mitataan kaivoksen ja rikastushiekka-altaan vedestä, kun taas pitoisuudet ovat alhaisia Leväjoen ja hylkykivivaraston vedessä. Kromipitoisuudet ovat yleisesti alhaiset purkupisteissä.

Luossajärnessä uraanipitoisuus on korkea ja ylittää arviointiperusteen vuosi- ja enimmäisarvon. Arsenikin, kuparin ja sinkin pitoisuudet ovat koholla suhteessa luonnollisiin tasoihin, mutta tila on hyvä.

Asemalla alavirtaan pohjoisesta Tvillingtjärn-järvestä uraani- ja sinkkipitoisuudet ovat korkeat ja ylittävät arviointiperusteet, kun taas muiden metallien tila on hyvä. SFÄ-luokitukset kohteissa AVA 17, VVA17, KVA145 ja AVA01 on kuvattu kohdassa Taulukko 12.

Taulukko 12. Erilaisten tiettyjä saastuttavia aineita (SFÄ) merkitsevien metallien pitoisuudet purkupisteissä ja vaikutuksen alaisissa purkuvesistöissä kaudella 2018–2021. Tilaluokituksen värit: vihreä=hyvä tila, keltainen=kohtalainen tila.

| Yksikkö: 5 µg/l | As | | Cr | | Cu | | U | | Zn | |
|--|------------------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|----------|------------------------------|---------|----------------------|---------|
| Arviointiperuste | Vuosi: 0,55/0,54 Max: 7,9 | | Vuosi: 3,4 Max: - | | Vuosi: 0,5 Max: - | | Vuosi: 0,30/0,41 Max: 8,6 | | Vuosi: 6,6 Max: - | |
| Näytteenotto kohta | K-arvo | Min–max | K-arvo | Min–max | K-arvo | Min–max | K-arvo | Min–max | K-arvo | Min–max |
| Päästöt Luossajärven suuntaan | | | | | | | | | | |
| AVA17 Rikastushiekka-allas | 0,46 | 0,15-0,76 | 0,09 | 0,02-0,18 | 1,1 | 8,9-26 | 5,6 | 3,1-9,6 | 9,6 | 9,0-60 |
| VVA17 Leväjoki | 0,12 | 0,06-0,17 | 0,14 | <0,01–0,88 | 0,24 | 1,4-8,4 | 24 | 11-43 | 7,3 | 3,9-32 |
| Luossajärvi | | | | | | | | | | |
| KVA145 Luusua | 0,14 | <0,05–0,46 | 0,12 | <0,01–0,73 | 0,18 | 0,41-6,0 | 13 | 0,28-22 | 1,9 ^a | 1,0-20 |
| Tvillingtjärn-järvien järjestelmä | | | | | | | | | | |
| AVA01 Alavirt. P Tvillingtj. | 0,15 | 0,08-0,30 | 0,06 | <0,01–0,27 | 0,12 | 0,23-2,3 | 11 | 3,2-31 | 17 | 1,0-109 |

Pahtajoen asemilla, jotka sijaitsevat ylävirtaan Luossajärven luusuasta, kaikkien SFÄ-metallien pitoisuudet ovat alhaiset ja vastaavat hyvää tilaa, katso Taulukko 13. Luossajärvestä alavirtaan ja edelleen Rautasjoelle uraanipitoisuudet ovat selkeästi koholla ja ylittävät arviointiperusteen. Myös sinkkipitoisuus on koholla, mutta tila on kuitenkin hyvä. Sekä uraanin että sinkin keskimääräiset pitoisuudet ovat Tvillingtjärnarna-järvien luusuasta alavirtaan korkeammat kuin suoraan Luossajärveltä, mikä johtuu pitoisuuksien putoamisesta talvella, kun Luossajärven valutus päättyy samaan aikaan, kun Tvillingtjärnarna-järvistä valuva korkean pitoisuuden vesi jatkaa valumistaan Pahtajokeen.

Taulukko 13. Erilaisten tiettyjä saastuttavia aineita (SFÄ) merkitsevien metallien pitoisuudet purkupisteissä ja vaikutuksen alaisissa purkuvesistöissä kaudella 2018–2021. Tilaluokituksen värit: vihreä=hyvä tila, keltainen=kohtalainen tila.

| Yksikkö: 5 µg/l | As | | Cr | | Cu | | U | | Zn | |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------|--------------|------------------------------|---------------|----------------------|--------------|
| Arviointiperuste | Vuosi: 0,55/0,54 Max: 7,9 | | Vuosi: 3,4 Max: - | | Vuosi: 0,5 Max: - | | Vuosi: 0,30/0,41 Max: 8,6 | | Vuosi: 6,6 Max: - | |
| Näytteenottoaika | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max |
| Pahtajoki | | | | | | | | | | |
| AVA21 Una Soahkejoki-ref | 0,04 | <0,05– 0,08 | 0,13 | 0,06– 0,18 | 0,04 | 0,32– 1,2 | 0,12 | 0,04– 0,20 | 1,0 | 0,67– 3,5 |
| AVA19 Una Soahkejoki-ref | 0,06 | <0,05– 0,08 | 0,21 | 0,12– 0,63 | 0,03 | 0,59– 1,5 | 0,08 | 0,03– 0,14 | 1,1 | 0,66– 5,2 |
| AVA14 Alavirt. Abborrtjärn-ref | 0,05 | <0,05– 0,09 | 0,22 | 0,07–2,3 | 0,04 | 0,34– 1,5 | 0,13 | 0,02– 1,1 | 1,1 | 0,87– 7,3 |
| AVA02 Alavirt. Luossajärvi | 0,07 | <0,05– 0,12 | 0,17 | 0,03– 0,83 | 0,05 | 0,41– 1,4 | 1,2 | 0,19– 4,2 | 1,5 | 0,7–18 |
| AVA18 4 km alav. Tvillingtj. | 0,06 | <0,05– 0,15 | 0,13 | <0,01– 1,2 | 0,04 | 0,35– 1,7 | 2,1 | 0,06– 6,6 | 3,1 | 0,54–20 |
| KVA179 Rautasjoen ulosvirtaus | 0,06 | <0,05– 0,17 | 0,15 | <0,01– 1,1 | 0,04 | 0,42– 2,5 | 2,3 | 0,23– 14 | 2,8 | 0,93–19 |

Rautasjoessa SFÄ-metallien pitoisuudet ovat alhaiset ja lähellä referenssiaseman taustapitoisuuksia. Asemalla Pahtajoesta alavirtaan on nähtävissä tiettyä uraanin kohoamista, näytteenotot tehtiin suhteellisen lähellä Pahtajoen luusuaa, jossa puron veden sekoittuminen on ajoittain hyvin rajallista. Uraanipitoisuus ylittää siis arviointiperusteet Pahtajoen luusuan läheisyydessä, mutta hieman pitemmällä alavirrassa, Pahtajoen alaosan sekoittumisvyöhykkeessä, uraanipitoisuus alittaa arviointiperusteet (Taulukko 14).

Taulukko 14. Erilaisten tiettyjä saastuttavia aineita (SFÄ) merkitsevien metallien pitoisuudet purkupisteissä ja vaikutuksen alaisissa purkuvesistöissä kaudella 2018–2021. Tilaluokituksen värit: vihreä=hyvä tila, keltainen=kohtalainen tila.

| Yksikkö: 5 µg/l | As | | Cr | | Cu | | U | | Zn | |
|-------------------------------|------------------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|------------------------------|---------------|----------------------|---------------------|
| Arviointiperuste | Vuosi: 0,55/0,54 Max: 7,9 | | Vuosi: 3,4 Max: - | | Vuosi: 0,5 Max: - | | Vuosi: 0,30/0,41 Max: 8,6 | | Vuosi: 6,6 Max: - | |
| Näytteenottoaika | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max |
| Tiansbäcken | | | | | | | | | | |
| AVA26 Rautasjoen sivujoki. | 0,04 | <0,05– 0,06 | 0,08 | 0,04– 0,10 | 0,01 | 0,18– 0,33 | 0,22 | 0,15– 0,31 | 0,14 | 0,24– 0,49 |
| Rautasjoki | | | | | | | | | | |
| AVA25 Yläv. Tiansb. ja | 0,05 | <0,05– | 1,1 | 0,04–6,8 | 0,07 | 0,26– | 0,19 | 0,06– | 3,4 ⁷ | 1,0–20 ⁷ |

| Yksikkö: 5 µg/l | As | | Cr | | Cu | | U | | Zn | |
|------------------------------|------------------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------|
| <i>Arviointiperuste</i> | Vuosi: 0,55/0,54 Max: 7,9 | | Vuosi: 3,4 Max: - | | Vuosi: 0,5 Max: - | | Vuosi: 0,30/0,41 Max: 8,6 | | Vuosi: 6,6 Max: - | |
| Näytteenotto kohta | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max |
| Pahtaj.-ref | | 0,06 | | | | 1,2 | | 0,43 | | |
| AVA24 Yläv. Pahtaj.-ref | 0,04 | <0,05– 0,06 | 0,11 | 0,02– 0,23 | 0,03 | 0,20– 0,80 | 0,24 | 0,07– 0,39 | 1,1 | 0,39– 2,8 |
| KVA180 1 km alav. Pahtaj. | 0,05 | <0,05– 0,12 | 0,15 | <0,01– 0,90 | 0,04 | 0,12– 0,83 ³ | 0,42 ³ | 0,03– 2,1 ³ | 1,8 | 0,39– 6,7 |

Priorisoidut aineet

Kaivoksen ja hylkykivivaraston vesien kadmium- ja nikkelipitoisuudet koholla. Korkeimmat pitoisuudet mitataan hylkykivivaraston suotovedestä. Rikastushiekka-altaassa ja Leväjoessa pitoisuudet ovat alhaisempia. Elohopea- ja lyijypitoisuudet ovat ylimalkaan alaiset purkupisteissä.

PRIO-metallien tila on hyvä kaikilla purkuvesistöjen asemilla. Nikkelipitoisuus on kuitenkin koholla Tvillingtjärn-järvijärjestelmässä ja tiettyssä määrin myös Luossajärvessä. Kummallakin asemalla myös kadmiumpitoisuus on hieman koholla.

Myös Pahtajoessa Luossajärveltä alavirtaan ja Tvillingtjärnarna-järvissä on nähtävissä tietty näiden metallien pitoisuuden kohoaminen. Priorisoitujen aineiden luokitukset on kuvattu kohdassa Taulukko 15.

Taulukko 15. Erilaisten priorisoituja aineita merkitsevien metallien pitoisuudet purkupisteissä ja vaikutuksen alaisissa purkuvesistöissä kaudella 2018–2021. Tilaluokitus: vihreä = hyvä tila, keltainen = ei saavuta hyvää tilaa.

| Yksikkö: 5 µg/l | Cd | | Hg | | Ni | | Pb | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------|------------------|---------|--------------------|-----------------|
| <i>Raja-arvo</i> | Vuosi: ≤0,08–0,25 Max: ≤0,45–1,5 | | Vuosi: - Max: 0,07 | | Vuosi: 4 Max: 34 | | Vuosi: 1,2 Max: 14 | |
| Näytteenotto kohta | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max | K-arvo | Min-max |
| Päästöt Tvilling-järvien suuntaan | | | | | | | | |
| AVA15 Kaivos | 0,155 | 0,071– 0,338 | 0,001 | <0,002– <0,002 | 14,6 | 17-29 | 0,002 | <0,01– 0,083 |
| AVA16 Hylkyk.varasto | 1,31 | 1,03-1,56 | 0,001 | <0,002– <0,002 | 13,7 | 38-64 | 0,002 | <0,01– 0,022 |
| Päästöt Luossajärven suuntaan | | | | | | | | |
| AVA17 Rikastushiekka-allas | 0,069 | 0,019– 0,122 | 0,001 | <0,002– <0,002 | 1,4 | 2,6-5,5 | 0,012 | 0,016– 0,272 |
| VVA17 Leväjoki | 0,036 | <0,007– 0,753 ⁵ | 0,001 | <0,002– <0,002 | 1,1 | 1,1-5,9 | 0,007 | <0,01– 0,365 |
| Luossajärvi | | | | | | | | |

| Yksikkö: 5 µg/l | Cd | | Hg | | Ni | | Pb | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Raja-arvo | Vuosi: ≤0,08–0,25 Max: ≤0,45–1,5 | | Vuosi: - Max: 0,07 | | Vuosi: 4 Max: 34 | | Vuosi: 1,2 Max: 14 | |
| Näytteenotto kohta | K-arvo | Min–max | K-arvo | Min–max | K-arvo | Min–max | K-arvo | Min–max |
| KVA145 Luusua | 0,024 | <0,002– 0,141 | 0,001 | <0,002– <0,002 | 0,43 | 0,3-6,7 | 0,005 | <0,01– 0,493 |
| Tvillingsjö-järjestelmä | | | | | | | | |
| AVA01 Alavirt. P Tvillingtj. | 0,024 | <0,002– 0,065 | 0,001 | <0,002– <0,002 | 2,0 | 2,7-9,8 | 0,002 | <0,01– 0,103 |
| Pahtajoki | | | | | | | | |
| AVA21 Una Soahkejoki- ref | 0,001 | <0,002– 0,002 | 0,001 | <0,002– <0,002 | 0,08 | 0,17-0,29 | 0,011 | 0,012– 0,152 |
| AVA19 Una Soahkejoki-ref | 0,002 | <0,002– 0,009 | 0,001 | <0,002– <0,002 | 0,08 | 0,18-0,41 | 0,014 | <0,01– 0,430 |
| AVA14 Alavirt. Abborrtjärn-ref | 0,002 | <0,002– 0,013 | 0,001 | <0,002– <0,002 | 0,09 | 0,12-0,38 | 0,005 | <0,01– 0,200 |
| AVA02 Alavirt. Luossajärvi | 0,003 | <0,002– 0,008 | 0,001 | <0,002– <0,002 | 0,13 | 0,15-0,60 | 0,008 | <0,01– 0,811 |
| AVA18 4 km alav. Tvillingtj. | 0,006 | <0,002– 0,016 | 0,001 | <0,002– 0,002 | 0,29 | 0,34-1,8 | 0,008 | <0,01– 0,458 |
| KVA179 Ulosvirtaus Rautasjokeen. | 0,007 | <0,002– 0,018 | 0,001 | <0,002– <0,002 | 0,28 | 0,38-1,6 | 0,013 | <0,01– 1,51 |
| Tiansbäcken | | | | | | | | |
| AVA26 Rautasjoen sivujoki. | 0,001 | <0,002– 0,002 | 0,001 | <0,002– <0,002 | 0,06 | 0,18-0,20 | 0,011 | 0,082– 0,139 |
| Rautasjoki | | | | | | | | |
| AVA25 Yläv. Tiansb. ja Pahtaj.-ref | 0,004 | <0,02– 0,013 | 0,001 | <0,002– <0,002 | 0,23 | 0,21-0,71 | 0,040 | 0,013– 0,517 |
| AVA24 Yläv. Pahtaj.-ref | 0,001 | <0,02– 0,003 | 0,001 | <0,002– <0,002 | 0,14 | 0,19-0,33 | 0,025 | 0,061– 0,185 |
| KVA180 1 km alav. Pahtaj. | 0,003 | <0,002– 0,017 | 0,001 | <0,002– <0,002 | 0,17 | 0,15– 0,69 ⁴ | 0,035 ⁶ | <0,01– 3,37 ⁶ |

Muut metallit

Hivenaineista ennen kaikkea koboltin, mangaanin, molybdeenin ja strontiumin pitoisuudet ovat koholla Viscaria-kaivoksen vedessä. Rikastushiekka-altaan vedessä pitoisuudet ovat alhaisempia. Leväjoessa, johon vaikuttavat myös muiden lähellä sijaitsevien toimintojen vuodot, ovat ensi sijassa molybdeenin, strontiumin ja vanadiinin pitoisuudet koholla.

Luossajärvestä molybdeenin, strontiumin ja vanadiinin pitoisuudet ovat koholla suhteessa Pahtajoen asemilla Luossajärvestä ylävirtaan sijaitsevien asemien tasoihin. Tvillingtjärnjärjestelmässä on mainittujen metallien lisäksi myös kohonnut kobolttipitoisuus. Myös strontiumin ja vanadiinin pitoisuudet ovat korkeammat kuin kaivoksen ja hylkykiven vesissä, mikä viittaa siihen, että järjestelmään todennäköisesti vaikuttaa Luossajärven vesi.

Pahtajoessa useiden aineiden pitoisuudet ovat alhaisemmalla tasolla kuin Luossajärvestä ja Tvillingtjärnjärjestelmässä. Poikkeuksen muodostavat alumiini, rauta ja mangaani, joiden pitoisuudet Luossajärven luusuasta ylävirtaan ovat luontaisesti korkeampia. Rautasjoessa Pahtajoen luusuasta alavirtaan vaikutus on hyvin rajallinen. Tietty strontiumin pitoisuuden kohoaminen on kuitenkin nähtävissä.

Ravinteet

Fosfori

Kaivoksesta, hylkykivivarastosta ja rikastushiekka-altaasta lähtevän veden kokonaisfosforitasot ovat hyvin alhaiset. Leväjoessa pitoisuudet ovat hieman korkeammat, mutta niitä pidetään edelleen alhaisina. Kaikkien purkuvesistöjen asemilla fosforipitoisuudet ovat alhaisia ja vastaavat korkeaa tilaa, lukuun ottamatta Luossajärven luusuaa, jossa keskipitoisuus on hieman koholla kahden korkeamman lukeman johdosta, minkä vuoksi tilasta tulee kohtalainen hyvän sijasta. Sekä Pahtajoessa että Rautasjoessa fosforin kokonaispitoisuudet ovat alhaiset ja vastaavat korkeaa tilaa.

Typpi

Nitraattityppi ja ammoniumtyppi kuuluvat ryhmään tietyt saastuttavat aineet (SFÄ) arviointikriteereillä, ja näiden fraktioiden pitoisuudet on siksi tilaluokiteltu.

Kaivoksesta ja rikastushiekka-altaasta lähtevän veden kokonaistyyppi- ja nitraattityypipitoisuudet ovat alhaiset. Sitä vastoin kaivosveden ammoniumtyypipitoisuus on hieman koholla, mikä yhdessä suhteellisen korkean pH-arvon kanssa johtaa myös hieman kohonneisiin ammoniakkityypipitoisuuksiin. Nitraattityypin pitoisuudet selkeytysaltaassa vaihtelevat arvioiden mukaan välillä 5 ja 13 mg/l kauden mukaan.

Hylkykivivaraston suotovesi sisältää hieman kohonneita tyypipitoisuuksia, joista suurin osa on nitraattityppeä. Leväjoessa, jonka valuma myös suuntautuu LKAB:n teollisuusalueelle, kokonaistyyppi- ja nitraattityypipitoisuudet ovat merkittävästi koholla.

Pohjoisesta Tvillingtjärnjärvestä alavirtaan kaikkien typpifraktioiden tasot ovat hieman koholla, ja ajoittain korkeat pH-arvot merkitsevät myös ammoniakkityypin vuosittaisen arviointiarvon ylittymistä.

Myös Luossajärven purkukanavassa kokonaistyyppipitoisuus on koholla ja nitraattityppi ylittää arviointiperusteen vuosiarvon. Ammoniakkityypin tila on sitä vastoin hyvä.

Pahtajoessa Luossajärven purkukanavasta alavirtaan kokonaistyyppipitoisuus on koholla ylävirran asemaan verrattuna ja, kuten Luossajärvestä, kohoaminen aiheutuu suurelta osin nitraattitypeistä. Nitraattityypin tila on kuitenkin hyvä. Yleisesti ottaen alhaiset ammoniumtyypipitoisuudet yhdessä kohtalaisen kohonneiden pH-arvojen kanssa johtavat myös alhaisiin ammoniakkityypipitoisuuksiin.

Makroelementit

Rapautumisprosessien seurauksena kaivoksen, hylkykivivaraston ja hiekkavaraston vedessä pitoisuudet ovat korkeammat erityisesti kalsiumin ja sulfaatin, pitoisuuksien osalta. Korkeimmat pitoisuudet havaitaan kuitenkin Leväjoessa, mikä kuitenkin johtuu siitä, että puroon vaikuttavat pitkälti LKAB:n toiminta-alueelta tulevat rapautumisprosessit. Purkuvesistössä makroelementtitasot ovat myös koholla, erityisesti Luossajärvessä, mutta myös Tvillingtjärnarna-järvissä ja Pahtajoessa Luossajärvestä alavirtaan. On syytä huomata, että Tvillingtjärnarna-järvissä kloridipitoisuus on koholla huolimatta siitä, että pitoisuudet kaivoksen ja hylkykivivaraston vedessä ovat alhaiset. Tämä viittaa siihen, että Luossajärvestä Tvillingtjärnarna-järviin on luultavasti vuotanut vettä joko Luossajärven purkukanavan tai vanhan hulevesiojan kautta, joka lähtee Luossajärven pohjoispuolen veturivajoista. Rautasjoessa Pahtajoen luusuasta alavirtaan pitoisuudet ovat yleisesti hieman koholla.

Johtavuus ja kovuus

Johtavuuden ja kovuuden arvot ovat kohonneet kaivoksen, hylkykivivaraston ja rikastushiekka-altaan vesissä. Kaikkein korkeimmat arvot mitataan kuitenkin Leväjoesta, joka myös kuuluu LKAB:n toiminta-alueella tapahtuvan rapautumisen vaikutuspiiriin. Makroelementtien osalta tasot purkuvesistössä ovat koholla ennen kaikkea Luossajärvessä, mutta myös Tvillingtjärnarna-järvissä ja Pahtajoessa Luossajärvestä alavirtaan. Rautasjoessa Pahtajoesta alavirtaan mitataan vähäinen kohoaminen.

pH ja emäksisyys

Kaivoksen ja rikastushiekka-altaan pH ja emäksisyys (HCO_3) jonkin verran koholla, kuten myös Leväjoessa ja Luossajärvessä. Myös Tvillingtjärnarna-järvissä pH on koholla, ja kesäaikaan pH-arvot kohoavat yli 9:ään. Hylkykivivaraston suotoveden pH-arvo on neutraali. Pahtajoessa vaikutus on rajallisempi, mutta Luossajärven purkukanavasta alavirtaan on havaittavissa lievää kohoamista ylävirran asemiin verrattuna. Rautasjoessa Pahtajoesta alavirtaan vaikutus pH-arvoon ja emäksisyyteen on hyvin vähäinen.

Rautasjoessa Pahtajoen sisäänvirtauksesta alavirtaan kaikkien typpifraktioiden tasot ovat alhaiset, mutta nitraattitypen osalta on havaittavissa lievää nousua. Nitraattitypen ja ammoniakkitypen tila on hyvä Rautasjoessa.

9.4.2 Poistoskenaario

Ennen kuin malmin louhinta voidaan aloittaa, nykyinen maanalainen kaivos on tyhjennettävä pohjavedestä. Kaivoksen vedenpoiston suunnitellaan tapahtuvan vuoden aikana jatkuvalla pumppuvirtauksella, joka vastaa puhdistuskapasiteetti $900 \text{ m}^3/\text{h}$ (n. $0,25 \text{ m}^3/\text{s}$). Purku tapahtuu joko Luossajärven purkukanavaan tai jaettuna päästönä sekä Luossajärven purkukanavaan että Leväjokeen.

Tässä raportissa haetulle toiminnalle mallinnetaan ja esitetään seuraavassa kolme erilaista päästöskenaariota:

- Skenaario 1: Ylijäämävesi levitetään Pahtajokeen (Luossajärven purkukanavan päässä) ilman suojaustoimenpiteitä.

- Skenaario 2: Ylijäämävesi levitetään Pahtajokeen (Luossajärven purkukanavan päässä) säännöllisten suojaustoimenpiteiden myötä.
- Skenaario 3: Vesi jaetaan Pahtajoen ja Luossajärven välille (päästö Leväjokeen) säännöllisten suojaustoimenpiteiden myötä – puhdistetun ylijäämäveden päästö, joka jaetaan Luossajärven purkukanavaan ja Leväjokeen.

Copperstone pitää parhaana skenaariota 3, mikä merkitsee, että kaivosalueen puhdistettu ylijäämävesi lasketaan purkuvesistöön kahdessa purkukohdassa, Luossajärveen Leväjokeen kautta ja Pahtajokeen Luossajärven purkukanavan loppupään kautta. Näihin purkuvesistöihin laskettavat määrät vaihtelevat kaivoksen eri vaiheissa.

Seuraavassa luvussa tarkemmin esitettävät tulokset perustuvat skenaarioon 3.

9.4.3 Toiminnan vaikutukset virtaamiin

Tulevalla kaivostoiminnalla on vaikutusta Pahtajoen ja alavirrassa sijaitsevien Tvillingtjärnarna-järvien pintavesivirtaamiin. Luonnollinen valuma toiminta-alueelta vähenee kaikissa kolmessa skenaariossa (normaalivuodet, kosteat vuodet ja kuivat vuodet), kun sekä pintavaluminen että kaivoksen poistovesi vietään kaivoksen vedenkäsittelyjärjestelmään. Kun ylijäämävettä poistetaan, keskimäärin 6,8 Mm³ vuodessa, sekä pintavesi että poistettu kaivosvesi ohjataan takaisin, jolloin virtaamat kasvavat purkuvesistöissä.

Kuivatusvaihe

Laskelmia on tehty vesi-ilmennyksen kolmelle asemalle (kolme eri osaa), koska vaikutus vesi-ilmennyksen eri osiin on erilainen.

- Yläosaan, Abborrtjärnen-järven ulostulosta Luossajärven ulostuloon, kuivatuksella on hyvin vähän vaikutusta (AVA 14).
- Pahtajoen Tvillingtjärn-järjestelmän poistokohdan ylä- ja alavirran osuiksi vaikutus vaihtelee kuivatusvaiheen aikana (AVA02 ja KVA179).

Rautasjoen osalta poikkeamat on laskettu asemalle, joka sijaitsee noin 1 km alavirtaan Pahtajoen luusuasta.

Kohdassa Taulukko 16 esitetään parametrien suhteelliset poikkeamat ja tila sekä vesi-ilmennyksen painotettu tila. Tuloksista käy ilmi, että parametrien ominaisvirtausvaikutus- ja tilavuuspoikkeama on suurin AVA02:ssa ja hieman pienempi Pahtajoen luusuassa (KVA179). Vesi-ilmennyksen painotetusta tilasta tulee hyvä skenaariossa 3. Virtaaman muutosnopeuteen ei sen sijaan kohdistu minkäänlaista vaikutusta, mikä antaa parametrille korkean tilan.

Rautasjoessa, jossa virtaama on suuri, poikkeamasta tulee marginaalinen ja parametrien ja hydrologisen järjestelmän tilaksi tulee korkea. Raustasjokea ja Pahtajoen alempia vesi-ilmennyksiä ei ole tällä hetkellä luokiteltu hydrologisesti VISS:ssä.

Taulukko 16. Arvioitu suhteellinen poikkeama ja tila Pahtajoen alemmassa vesi-ilmennyksessä ja Rautasjoessa koskien laaturakenteen hydrologisen järjestelmän parametreja haetun toiminnan kuivatusvaiheessa. Poikkeamat on luokiteltu HVMFS 2019:25:n hydrologisen järjestelmän arviointiperusteiden mukaan. Sininen = korkea tila, vihreä = hyvä tila ja keltainen = kohtalainen tila.

| Vesi-ilmennyksessä, -asema, osa-alue | Skenaario | Suhteellinen poikkeama |
|--------------------------------------|-----------|------------------------|
|--------------------------------------|-----------|------------------------|

| | | Erityinen virtausvaikutus | Tilavuuspoikkeama | Muutostahti |
|--|-------------|---------------------------|-------------------|-------------|
| Pahtajoen alempi vesi-ilmentymä (WA64104032) | | | | |
| AVA14 Abbotjärn-järven luusuasta Luossajärven luusuaan (650 m) | Skenaario 3 | -1% | 0% | 0% |
| AVA02 Luossajärven purkukanavasta Tvillingstjärnarna-järvien luusuaan (2 000 m) | Skenaario 3 | 20% | 20% | 0% |
| KVA179 Tvillingstjärnarna-järvien luusuasta Rautasjoen luusuaan (5400 m) | Skenaario 3 | 14% | 14% | 0% |
| Vesi-ilmentymän koko pituuden (8050 m) tila | Skenaario 3 | Hyvä tila | Hyvä tila | Korkea tila |
| Vesi-ilmentymän hydrologisen järjestelmän koko pituus | Skenaario 3 | Hyvä tila | | |
| Rautasjoen vesi-ilmentymä (WA47755367) | | | | |
| KVA180 1 km Pahtajokea alavirtaan | Skenaario 3 | 0,20% | 0,50% | -0,70% |
| Hydrologisen järjestelmän painotettu tila | Skenaario 3 | Korkea tila | | |

Jatkuva ylivuoto tarkoittaa ennen kaikkea sitä, että matalat virtaamat lisääntyvät tuntuvasti Pahtajoella, mutta jossain määrin myös Rautasjoessa. Kohdassa Taulukko 17 verrataan nykyisiä alhaisia virtaamia kuivatuksen aiheuttamiin alhaisiin virtaamiin.

Taulukko 17. Alhaiset virtaamat Pahtajoessa ja Rautasjoessa (LLQ, pienin alhainen virtaama ja MLQ, keskimääräinen alhainen virtaama), tällä hetkellä ja kaivoksen vedenpoiston aikana.

| Näytteenotto kohta | Yksikkö, m ³ /s | | | |
|--|----------------------------|--|--------------|--|
| | Nykyinen LLQ | LLQ vedenpoiston aikana skenaario 3 | Nykyinen MLQ | MLQ vedenpoiston aikana skenaario 3 |
| Pahtajoki | | | | |
| AVA02 Luossajärvestä alavirtaan | 0,012 | 0,099 | 0,029 | 0,116 |
| AVA18 4 km Tvillingstjärnarna-järvien luusuasta alavirtaan | 0,028 | 0,114 | 0,047 | 0,134 |
| KVA179 Ulosvirtaus Rautasjokeen | 0,028 | 0,115 | 0,048 | 0,134 |
| Rautasjoki | | | | |
| KVA180 1 km Pahtajoesta alavirtaan | 0,955 | 1,04 | 1,72 | 1,81 |

Käyttövaihe

Kohdassa Taulukko 18 esitetään nykyiset ja tulevat ominaisvirrat niillä purkuvesistöjen asemilla, joihin haettu toiminta vaikuttaa. Ylijäämäveden laskeminen vaikuttaa Pahtajoen virtaamiin Luossajärven purkukanavasta alavirtaan, Pahtajoen alaosan vesi-ilmentymään. Haettu toiminta aiheuttaa jonkinlaista pohjaveden alenemista Pahtajoen valuma-alueen yläosassa, mikä tarkoittaa, että virtaamilla on vaikutusta Pahtajoen vertailuasemiin (AVA19 ja AVA14). Vaikutusta ei sitä vastoin ole Una Soahkejärven luusuasta alavirtaan sijaitsevan vertailuaseman virtaamiin.

Haettuun toimintaan sisältyy myös kaivosalueen päästöjen loppuminen tänään, mistä esitetään myös Luossajärven ja Norra Tvillingtjärnen -järven purkukohdan virtaaman muutokset. Nämä asemat eivät sijaitse mainituissa vesistöissä.

Taulukko 18. Purkuasemien ja purkuvesistöjen asemien luonteenomaiset virtaamat. LLQ=alhaisin alavirtaama, MLQ, keskimääräinen alavirtaama, MQ=vuosittainen keskivirtaama, MHQ=keskikorkea virtaama, HHQ=korkein ylävirtaama.

| Näytteenotto kohta | Skenaario | Yksikkö: m ³ /s | | | | |
|--|-------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | LLQ | MLQ | MQ | MHQ | HHQ |
| Luossajärvi (WA76574251) | | | | | | |
| KVA145 | Nykyisin | 0 | 0 | 0,178 | 2,09 | 2,56 |
| Luossajärven luusua | Skenaario 3 | 0 | 0 | 0,164 | 1,22 | 1,58 |
| Tvillingtjärn-järjestelmä (muu vesi) | | | | | | |
| AVA01 Alavirt. P Tvillingtj. | Nykyisin | 0,010 | 0,015 | 0,078 | 0,400 | 0,819 |
| | Skenaario 3 | 0,005 | 0,008 | 0,047 | 0,246 | 0,354 |
| Pahtajoen ylempi vesi-ilmentymä (WA73598312) | | | | | | |
| AVA19 | Nykyisin | 0,009 | 0,024 | 0,18 | 1,26 | 1,89 |
| Una Soahkejoki; referenssi | Skenaario 3 | 0,007 | 0,018 | 0,16 | 1,11 | 1,66 |
| Pahtajoen alempi vesi-ilmentymä (WA64104032) | | | | | | |
| AVA14 Pahtajoki Aborttjärn-järvestä alavirtaan, referenssi | Nykyisin | 0,012 | 0,029 | 0,222 | 1,57 | 2,34 |
| | Skenaario 3 | 0,008 | 0,021 | 0,190 | 1,33 | 2,00 |
| AVA02 Alavirt. Luossajärvi | Nykyisin | 0,012 | 0,029 | 0,427 | 2,88 | 4,11 |
| | Skenaario 3 | 0,036 | 0,051 | 0,453 | 2,214 | 3,03 |
| AVA18 4 km alav. Tvillingtj. | Nykyisin | 0,028 | 0,047 | 0,600 | 3,85 | 5,79 |
| | Skenaario 3 | 0,048 | 0,063 | 0,595 | 3,23 | 4,65 |
| KVA179 Rautasjoen ulosvirtaus | Nykyisin | 0,028 | 0,048 | 0,623 | 4,032 | 6,08 |
| | Skenaario 3 | 0,049 | 0,064 | 0,619 | 3,432 | 5,006 |
| Rautasjoki (WA47755367) | | | | | | |
| KVA180 1 km alav. Pahtaj. | Nykyisin | 0,955 | 1,72 | 29,2 | 289 | 434 |
| | Skenaario 3 | 1,01 | 1,76 | 29,2 | 289 | 433 |

Kohdasta Taulukko 19 ilmenee, että toiminta aiheuttaa muuttuvia pieniä virtauksia Pahtajoessa mutta myös Rautasjoessa. Luossajärven purkukanavasta (AVA19 ja AVA14) ylävirtaan alhaisen veden virtaamien arvioidaan pienenevän noin 20–30%. Luossajärven purkukanavan (AVA02, AVA18 ja KVA179) jälkeen alhaisen veden virtaamien odotetaan lisääntyvän merkittävästi. Rautasjoen pienin alhaisen veden virtaama (LLQ) lisääntyy noin 6 % ja keskimääräinen virtaama (MLQ) lisääntyy 2 %.

Taulukko 19. Muutos alhaisissa virtaamissa (LLQ, pienin alhainen virtaus ja MLQ, keskimääräinen virtaus) Pahtajoessa ja Rautasjoessa haetun toiminnan yhteydessä.

| Vesi-ilmentymä, -asema, osa-alue | | Virtaaman muutos tilanteessa | |
|---|-------------|------------------------------|-------|
| | | LLQ | MLQ |
| Pahtajoen ylempi vesi-ilmentymä (WA73598312) | | | |
| AVA19 Luusua Una Soahkejoki, referenssi | Skenaario 3 | -22 % | -25 % |
| Pahtajoen alempi vesi-ilmentymä (WA64104032) | | | |
| AVA14 Pahtajoki Abbortjärn-järvestä alavirtaan, referenssi | Skenaario 3 | -33 % | -28 % |
| AVA02 Luossajärven purkukanavasta alavirtaan | Skenaario 3 | +200 % | +76 % |
| AVA18 4 km Tvillingtjärnarna-järvistä alavirtaan | Skenaario 3 | +71 % | +34 % |
| KVA179 Ulosvirtaus Rautasjokeen | Skenaario 3 | +75 % | +33 % |
| Rautasjoen vesi-ilmentymä (WA47755367) | | | |
| KVA180 1 km Pahtajoessa alavirtaan | Skenaario 3 | +6 % | +2 % |

Kohdissa Taulukko 20 ja Taulukko 21 esitetään kolmen parametrin suhteelliset poikkeamat, erityinen virtausvaikutus, tilavuuspoikkeama ja muutosnopeus Pahtajoen kummassakin vesi-ilmentymässä, osittain ylemmässä, johon vaikuttaa vain pohjaveden aleneminen, osittain alemmassa, johon vaikuttaa haetun toiminnan päästöskenaario 3.

Kohdassa Taulukko 20 esitetään myös Rautasjoen poikkeamat ja tila. Taulukoissa esitetään parametrien tila Pahtajoen yksittäisten vesi-ilmentymien osalta, mutta myös vesi-ilmentymän koko pituudelta.

Lopuksi raportoidaan laatutekijä hydrologisen järjestelmän painotettu tila, mikä tehdään kolme parametria yhdistämällä. Parametri, jonka tila on huonoin, on asemaltaan määräävä.

Pahtajoen ylemmässä vesi-ilmentymässä poikkeamalaskelmat on tehty kahdelle asemalle (AVA21 ja AVA19; kaksi osa-aluetta).

- Vesi-ilmentymän ylin ja alin osa, Gilvvatjärvestä Una Soahkejärven luusuaan (AVA21) ei ole lainkaan vaikutuksen alainen, ja siksi kaikkien kolmen parametrin tila on korkea.
- Pohjaveden laskeminen vaikuttaa jossain määrin osuuteen Una Soahkejärven luusuaasta Abborrtjärn-järven luusuaan (AVA19) ja sen tila arvioidaan hyväksi kaikilla kolmella parametrilla.

Pahtajoen ylempään vesi-ilmentymään tila kokonaisuudessaan on korkea kaikilla kolmella parametrilla, erityinen virtausvaikutus, tilavuuspoikkeama ja muutosvauhti. Laatutekijä hydrologisen järjestelmän painotettu tila on myös korkea (Taulukko 20).

Taulukko 20. Arvioitu suhteellinen poikkeama ja tila Pahtajoen ylempässä vesi-ilmentymässä WA73598312 koskien haetun toiminnan laatutekijän hydrologisen järjestelmän parametreja. Poikkeamat on luokiteltu HVMFS 2019:25:n hydrologisen järjestelmän arviointiperusteiden mukaan. Sininen=korkea tila ja vihreä= hyvä tila

| Vesi-ilmentymä, -asema, osa-alue | Skenaario | Suhteellinen poikkeama | | |
|--|-------------|---------------------------|-------------------|-------------|
| | | Erityinen virtausvaikutus | Tilavuuspoikkeama | Muutostahti |
| Pahtajoen ylempi vesi-ilmentymä (WA73598312) | | | | |
| AVA21 Gilvvatjärven luusuaasta Una Soahkejärven luusuaan (Pituus 4000 m) | Skenaario 3 | -2,7% | 0% | 0% |
| AVA19 Una Soahkejärven luusuaasta Abborrtjärnin luusuaan (Pituus 1000 m) | Skenaario 3 | -11,1% | -13,2% | -10,2% |
| Vesi-ilmentymän koko pituuden (5000 m) tila | Skenaario 3 | Korkea tila | Korkea tila | Korkea tila |
| Vesi-ilmentymän hydrologisen järjestelmän koko pituus (5000 m) | Skenaario 3 | Korkea tila | | |

Pahtajoen alemmassa vesi-ilmentymässä laskelmat on tehty kolmelle asemalle (AVA14, AVA02 ja KVA179), koska vaikutus vesi-ilmentymän eri osiin on erilainen:

- Yläosaan, Abborrtjärnen-järven luusuaasta Luossajärven purkukanavan luusuaan, pohjaveden laskulla on hyvin vähän vaikutusta.
- Pahtajoen Tvillingtjärn-järjestelmän luusuan ylä- ja alajuoksulla oleviin osiin haetun toiminnan ylijäämäveden päästöt vaikuttavat vaihtelevasti.
- Rautasjoen osalta poikkeama on laskettu asemalle KVA180, joka sijaitsee noin 1 km alavirtaan Pahtajoen luusuaasta.

Ylimmässä osassa (AVA14) vaikutus on suuri pohjaveden laskun seurauksena. Kolmen parametrin, erityisen virtausvaikutuksen, tilavuuspoikkeaman ja muutosnopeuden, arvioidaan vastaavan hyvää tilaa.

Purkua on jaettu osiin ja se johdetaan osittain Luossajärven purkukanavaan ja osittain Leväjokeen, mikä tarkoittaa, että Pahtajoessa poikkeamat ovat hieman suuremmat suoraan Luossajärven purkukanavasta (AVA02) alavirtaan verrattuna edelleen alavirran KVA179:ään.

AVA02:ssa tilasta tulee hyvä erityisen virtausvaikutuksen osalta ja kohtalainen tilavuuspoikkeaman ja muutosnopeuden osalta.

Pahtajoen luusuan (KVA179) osalta erityisen virtausvaikutuksen tilasta tulee korkea. Tilavuuspoikkeaman osalta siitä tulee hyvä, kun taas muutosnopeuden osalta tila arvioidaan kohtalaiseksi (Taulukko 21).

Pahtajoen alemman vesi-ilmentymän tila kokonaisuutena tulee olemaan erityisen virtausvaikutuksen osalta hyvä, tilavuuspoikkeaman osalta hyvä ja muutosnopeuden osalta kohtalainen. Laatutekijä hydrologisen järjestelmän painotetuksi tilaksi tulee myös kohtalainen Pahtajoen alemmassa vesi-ilmentymässä (Taulukko 21).

Skenaariossa 3 on huomioitu kaivoksen vedenkäsittelyjärjestelmän luonnollinen vuorokausivaihtelu, minkä vuoksi virtaama ei osoita samaa nopeaa vaihtelua kuin täysin luonnollisissa virtaamisissa. Tässä tapauksessa vaihtelu vähenee 4 % liikaa jotta tila pysyisi hyvänä.

Tämä on seurausta siitä, että hakija keskittyy tilavuuspoikkeaman vähentämiseen, jota pidetään tärkeämpänä seurattavana parametrina. Tämä on tärkeämpi edellytys kuin nopeamman lyhytaikaisen vaihtelun ylläpitäminen sille, että vedenpuhdistus voi toimia täydellä teholla. Nykytilanteeseen verrattuna kokonaistilanteen huononemista ei kuitenkaan ole havaittavissa, sillä Pahtajoessa vaikutus tapahtuu tällä hetkellä virtaaman säännöstelyn tuloksena laskettaessa vettä purkukanavan kautta. Tämä laskeminen johtaa siihen, että suhteellinen tilavuuspoikkeama Pahtajoessa on 25 % ja nykyinen yhdistetty tila on kohtalainen. Näin ollen hydrologisen järjestelmän painotettu tila ei huonone kaivostoiminnan eri vaiheiden tai skenaarioiden aikana.

Rautasjoessa poikkeamasta vaikutuksesta kaikkien kolmen parametrin osalta tulee marginaalinen ja parametrien ja hydrologisen järjestelmän tilaksi tulee korkea (Taulukko 21).

Taulukko 21. Arvioitu suhteellinen poikkeama ja tila Pahtajoen alemmassa vesi-ilmentymässä WA47755367 ja Rautasjoessa WA47755367 koskien haetun toiminnan laatutekijän hydrologisen järjestelmän parametreja. Poikkeamat on luokiteltu HVMFS 2019:25:n hydrologisen järjestelmän arviointiperusteiden mukaan. Sininen = korkea tila, vihreä = hyvä tila ja keltainen = kohtalainen tila.

| Vesi-ilmentymä, -asema, osa-alue | Skenaario | Suhteellinen poikkeama | | |
|--|-------------|---------------------------|-------------------|--------------|
| | | Erityinen virtausvaikutus | Tilavuuspoikkeama | Muutostah ti |
| Pahtajoen alempi vesi-ilmentymä (WA64104032) | | | | |
| AVA14 Abbortjärn-järven luusuasta Luossajärven luusuaan (650 m) | Skenaario 3 | -14,4% | 15,3% | -13,4% |
| AVA02 Luossajärven purkukanavasta Tvillingstjärnarna-järvien luusuaan (2 000 m) | Skenaario 3 | 6,1% | 18,8% | -21,5% |
| KVA179 Tvillingstjärnarna-järvien luusuasta Rautasjoen | Skenaario 3 | -0,6% | 12,3% | -19,4% |

| Vesi-ilmentymä, -asema, osa-alue | Skenaari | Suhteellinen poikkeama | | |
|---|-------------|------------------------|-----------|------------------|
| luusuaan (5 400 m) | | | | |
| Vesi-ilmentymän koko pituuden (8050 m) tila | Skenaario 3 | Korkea tila | Hyvä tila | Kohtalainen tila |
| Nykyinen tila WA64104032 | Nykytila | Kohtalainen tila | | |
| Vesi-ilmentymän hydrologisen järjestelmän koko pituus | Skenaario 3 | Kohtalainen tila | | |
| Rautasjoen vesi-ilmentymä (WA47755367) | | | | |
| KVA180 1 km Pahtajokea alavirtaan | Skenaario 3 | 0,27% | 0,26% | -0,45% |
| Hydrologisen järjestelmän painotettu tila | Skenaario 3 | Korkea tila | | |

Toiminnan vaikutukset veden virtaukseen jälkihoitovaiheen aikana esitetään kohdassa 9.4.6.

9.4.4 Toiminnan vaikutukset pintaveden laatuun

Kuivatusvaihe

Pintaveden laatua koskevia selvityksiä on tehty myös kuivatusvaiheesta, jolloin kaivoksesta tyhjennetään vesi. Arvioitaessa sitä, miten purkuvesistöihin saattaa kohdistua vaikutusta kuivatusvaiheen aikana, päästöjä verrataan päästöihin haetun toiminnan skenaariossa 3.

Yhteenvedon voidaan todeta laskelmien osoittavan, että skenaario 3 johtaa hyvää tilaa vastaaviin kupari- ja sinkkipitoisuuksiin sekä kobolttipitoisuuksiin, jotka alittavat PNEC-arvon kaikilla purkuvesistöjen asemilla. Uraanipitoisuuden arvioidaan edelleen olevan kohtalaista tilaa vastaavilla tasoilla Luossajärnessä, Tvillingtjärnarna-järvissä ja Pahtajoessa. Rautasjoessa toiminnalla ei kuitenkaan ole vaikutusta uraanipitoisuuteen, ja tila jää edelleen hyväksi, katso Taulukko 22.

Skenaariossa 3 mukaisessa veden jaetussa johtamisessa Pahtajoen metalli-, sulfaatti-, kloridi- ja kalsiumpitoisuuksien arvioidaan pienenevän tai pysyvän suunnilleen samalla tasolla kuin nykyisin.

Tämä skenaario tuo toisaalta suuremman virtaaman Luossajärveen ja vaikuttaa järven pitoisuuksiin. Uraanin, sulfaatin, kloridin ja DOC:n vuosittaiset keskimääräiset pitoisuudet tulevat pieneneväksi. Uraanin tilan arvioidaan edelleen olevan kohtalainen, mutta tiettyä paranemista tapahtuu. Sitä vastoin kobolttin, kuparin ja sinkin vuosittaisien keskimääräisten pitoisuuksien arvioidaan suurenevan. Kaikkien kolmen aineen tila on kuitenkin edelleenkin hyvä.

Rautasjokeen ei arvioida kohdistuvan mitään merkittävää vaikutusta, joskin kobolttin, sulfaatin ja kalsiumin pitoisuuksien arvioidaan lisääntyvän vähäisessä määrin nykyiseen verrattuna, katso taulukko 23.

Taulukko 22. Mallinnetut vuotuiset keskimääräiset tasot ja korkein kuukausikeskiarvo normaalivuoden aikana sekä kuukausittainen enimmäiskeskisarvo (riippumatta tyyppivuodesta) joidenkin metallien osalta haetun toiminnan vaikutuksen alaisissa purkuvesistöissä käytettäessä puhdistetun prosessiveden jaettua laskua Luossajärven purkukanavaan ja Leväjokeen (pääskenaario 3). Vertailun vuoksi esitetään myös nykytilanteen mukaiset mallinnetut tasot. Arvot koskevat liuennta pitoisuutta 0,45 µm:n suodattimella suodatuksen jälkeen. Tapauksissa, joissa kuparin ja sinkin liuenneet pitoisuudet ylittävät arviointiperusteen arvot, lasketut biologisesti hyödynnettävät pitoisuudet ilmoitetaan suluissa. SFÄ:tä muodostavien metallien tasot on luokiteltu HVMFS 2019:25:n mukaan (vihreä = hyvä tila, keltainen = kohtalainen tila). Kobolttin vertailu tapahtuu PNEC-arvoon (ECHA, 2022).

| Aine | Co µg/l | | | | Cu µg/l | | | | U µg/l | | | | Zn µg/l | | | |
|--|-------------------------|------------------------------|---|--|---------------------------------|------------------------------|---|--|---|------------------------------|---|--|--|------------------------------|---|--|
| | PNEC-arvo: 1,06 | | | | Vuosi: 0,5 biol.hyöd. Max: - | | | | Vuosi: 0,30 ¹ /0,41 ² Max: 8,6 | | | | Vuosi: 6,6 biol.hyöd. ^{1,2} Max: - | | | |
| Näytteen otko a | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskisarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskisarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskisarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskisarvo |
| Luossajärvi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KVA145 Luusua | 0,08 | 0,14 | 0,13 | 0,23 | 2,4 (0,11) | 3,1 (0,22) | 3,1 | 3,7 | 14 | 13 | 14 | 14 | 5,5 (1,8) | 6,8 (2,7) | 8,2 | 9,2 |
| Tvillingtjärn-järvien järjestelmä | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AVA01 Alavirt. P Tvillingtj. | 0,32 | 0,32 | 0,62 | 0,67 | 0,6 (0,04) | 0,7 (0,06) | 1,2 | 1,6 | 11 | 11 | 15 | 15 | 35 (14) | 35 (16) | 65 | 70 |
| Pahantajoki | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AVA02 Alavirt. Luossajärvi | 0,04 | 0,06 | 0,10 | 0,19 | 0,8 (0,04) | 0,9 (0,05) | 1,3 | 1,4 | 0,8 | 0,7 | 1,9 | 2,7 | 2,3 (1,0) | 2,8 (1,3) | 4,9 | 5,1 |
| AVA18 4 km alav. Tvillingtj. | 0,05 | 0,06 | 0,09 | 0,18 | 0,7 (0,04) | 0,8 (0,05) | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,2 | 2,0 | 2,5 | 6,0 (2,6) | 6,0 (2,7) | 12 | 15 |
| KVA179 Ulosvirtaus Rautasjoke | 0,05 | 0,06 | 0,09 | 0,18 | 0,7 (0,04) | 0,8 (0,05) | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 1,2 | 2,0 | 2,5 | 6,0 (2,6) | 6,0 (2,6) | 12 | 15 |

| Aine | Co µg/l | | | | Cu µg/l | | | | U µg/l | | | | Zn µg/l | | | |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--|--|---------------------------------|---------------------------------|--|--|---|---------------------------------|--|--|--|---------------------------------|--|--|
| Arv.perusta a µg/l | PNEC-arvo: 1,06 | | | | Vuosi: 0,5 biol.hyöd. Max: - | | | | Vuosi: 0,30 ¹ /0,41 ² Max: 8,6 | | | | Vuosi: 6,6 biol.hyöd. ^{1,2} Max: - | | | |
| Näytteen ottoa | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo |
| en. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rautasjoki | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KVA180 1 km alav. Pahtaj. | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,7 (0,06) | 0,7 (0,06) | 0,8 | 0,9 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 4,1 (3,3) | 4,1 (3,3) | 80 | 9,7 |

1. Luossajärven ja Pahtajoen paikkakohtainen arviointiperuste.
2. Rautasjoen paikkakohtainen arviointiperuste.

Taulukko 23. Mallinnetut vuotuiset keskimääräiset pitoisuudet ja korkein kuukausikeskiarvo normaalivuoden aikana sekä kuukausittainen enimmäiseskiarvo (riippumatta tyyppivuodesta) sulfaatin, kloridin, kalsiumin ja liunneen orgaanisen hiilen (DOC) osalta haetussa toiminnassa laskettaessa puhdistettua prosessivettä jaetusti Luossajärven purkukanavaan ja Leväjokeen (päästöskenaario 3). Koska suunnitellun vedenpuhdistuksen ei arvioida vähentävän näiden aineiden pitoisuuksia ulos purkautuvassa vedessä, pitoisuudet molemmissa skenaarioissa ovat samat. Vertailun vuoksi esitetään myös nykytilanteen mukaiset mallinnetut tasot.

| Aine | SO ₄ mg/l | | | | Cl mg/l | | | | Ca mg/l | | | | DOC mg/l | | | |
|--|-------------------------|---------------------------------|--|--|-------------------------|---------------------------------|--|--|-------------------------|---------------------------------|--|--|-------------------------|---------------------------------|--|--|
| Arv.perusta mg/l | Puuttuu | | | | Puuttuu | | | | Puuttuu | | | | Puuttuu | | | |
| Näytteen ottoa | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo |
| Luossajärvi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KVA145 Luusua | 514 | 486 | 529 | 540 | 68 | 56 | 62 | 63 | 185 | 184 | 199 | 201 | 4,8 | 3,4 | 3,7 | 4,4 |
| Tvillingtjärn-järvien järjestelmä | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Aine | SO ₄ mg/l | | | | Cl mg/l | | | | Ca mg/l | | | | DOC mg/l | | | |
|--|-------------------------|------------------------------|---|---|-------------------------|------------------------------|---|---|-------------------------|------------------------------|---|---|-------------------------|------------------------------|---|---|
| Arv.perusta mg/l | Puuttuu | | | | Puuttuu | | | | Puuttuu | | | | Puuttuu | | | |
| Näytteen otto kohta | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | normaaliavuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | normaaliavuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | normaaliavuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | normaaliavuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo |
| AVA01 Alavirt. P Tvillingtj. | 257 | 248 | 338 | 348 | 23 | 19 | 28 | 29 | 104 | 104 | 139 | 147 | 1,8 | 2,9 | 3,3 | 3,5 |
| Pahtajoki | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AVA02 Alavirt. Luossajärvi | 109 | 146 | 302 | 347 | 15 | 16 | 34 | 41 | 30 | 36 | 73 | 107 | 4,2 | 3,7 | 4,0 | 4,6 |
| AVA18 4 km alav. Tvillingtj. | 143 | 162 | 260 | 302 | 17 | 16 | 28 | 35 | 36 | 39 | 63 | 89 | 4,0 | 3,6 | 4,1 | 4,6 |
| KVA179 Ulosvirtaus Rautasjoke en. | 140 | 159 | 253 | 294 | 17 | 16 | 27 | 34 | 35 | 38 | 62 | 86 | 4,0 | 3,6 | 4,1 | 4,7 |
| Rautasjoki | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KVA180 1 km alav. Pahtaj. | 7,5 | 8,6 | 19 | 28 | 1,5 | 1,5 | 2,3 | 2,3 | 5,5 | 5,7 | 9,9 | 14 | 3,1 | 1,8 | 2,2 | 3,0 |

1. Arvioidut tulevat pitoisuudet Luossajärvessä (KVA145) ja pohjoisessa Tvillingtjärn-järvessä (AVA01) ovat riippumattomia skenaarioista 1a ja 1b, koska päästöt eivät vaikuta niihin suoraan.

Käyttövaihe

Yhteenvedon voidaan todeta laskelmien osoittavan, että skenaario 3 johtaa hyvää tilaa vastaaviin kupari- ja sinkkipitoisuuksiin sekä kobolttipitoisuuksiin, jotka alittavat PNEC-arvon kaikilla purkuvesistöjen asemilla. Uraanipitoisuuden arvioidaan edelleen olevan kohtalaista tilaa vastaavilla tasoilla Luossajärvessä, Tvillingtjärnarna-järvissä ja Pahtajoessa. Rautasjoessa toiminnalla ei kuitenkaan ole vaikutusta uraanipitoisuuteen, ja tila jää edelleen hyväksi, katso Taulukko 24.

Skenaariossa 3 mukaisessa veden jaetussa johtamisessa Pahtajoen metalli-, sulfaatti-, kloridi- ja kalsiumpitoisuuksien arvioidaan pienenevän tai pysyvän suunnilleen samalla tasolla kuin nykyisin.

Skenaario 3 tuo toisaalta suuremman virtaaman Luossajärveen ja vaikuttaa järven pitoisuuksiin. Uraanin, sulfaatin, kloridin ja DOC:n vuosittaiset keskimääräiset pitoisuudet tulevat pieneneväksi. Uraanin tilan arvioidaan edelleen olevan kohtalainen, mutta paranemista tapahtuu. Sitä vastoin kobolttin, kuparin ja sinkin vuosittaisten keskimääräisten pitoisuuksien arvioidaan suurenevan. Kaikkien kolmen aineen tila on kuitenkin edelleenkin hyvä. Myös kalsiumin pitoisuudet tulevat kohoamaan.

Tvillingtjärnen-järvessä metallipitoisuudet laskevat, kun taas sulfaatti-, kloridi- kalsiumpitoisuudet kasvavat nykytilanteeseen verrattuna. Tämä johtuu siitä, että nykyinen metallien aiheuttama kuormitus päättyy. Vuoto Luossajärvestä Tvillingtjärnen-järviin kohonneilla sulfaatti-, kloridi- ja kalsiumpitoisuuksilla jatkuu edelleen, mutta pienentynyt virtaama Tvillingtjärnen-järvien läpi vähentää laimentumista.

Rautasjoen ei arvioida joutuvan millään merkittävällä tavalla vaikutuksen alaiseksi, joskin vähäisessä määrin kobolttin, sulfaatin ja kalsiumin pitoisuuksien arvioidaan lisääntyvän nykyiseen verrattuna. Samanaikaisesti voidaan sinkkipitoisuuksien pienemistä odottaa.

Taulukko 24. Mallinnetut vuotuiset keskimääräiset tasot ja korkein kuukausikeskiarvo normaalivuoden aikana sekä kuukausittainen enimmäiseskiarvo (riippumatta tyyppivuodesta) joidenkin metallien osalta haetun toiminnan vaikutuksen alaisissa purkuvesistöissä käytettäessä puhdistetun prosessiveden jaettua laskua Luossajärven purkukanavaan ja Leväjokeen (pääöskenaario 3). Vertailun vuoksi esitetään nykytilanteen mukaiset mallinnetut tasot. Arvot koskevat liennuttua pitoisuutta 0,45 µm:n suodattimella suodatuksen jälkeen. Tapauksissa, joissa kuparin ja sinkin lienneet pitoisuudet ylittävät arviointiperusteen arvot, lasketut biologisesti hyödynnettävät pitoisuudet ilmoitetaan suluissa. SFÄ:tä muodostavien metallien tasot on luokiteltu HVMFS 2019:25:n mukaan (vihreä = hyvä tila, keltainen = kohtalainen tila). Kobolttin vertailu tapahtuu PNEC-arvoon (ECHA, 2022)

| Aine | Co µg/l | | | | Cu µg/l | | | | U µg/l | | | | Zn µg/l | | | |
|--|-------------------------|------------------------------|---|---|---------------------------------|------------------------------|---|---|---|------------------------------|---|---|--|------------------------------|---|---|
| Arv.perusta µg/l | PNEC-arvo: 1,06 | | | | Vuosi: 0,5 biol.hyöd. Max: - | | | | Vuosi: 0,30 ¹ /0,41 ² Max: 8,6 | | | | Vuosi: 6,6 biol.hyöd. ^{1,2} Max: - | | | |
| Näyteento tkohta | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein | Skenaario 3 - Kuukauden enimm. keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein | Skenaario 3 - Kuukauden enimm. keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein | Skenaario 3 - Kuukauden enimm. keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein | Skenaario 3 - Kuukauden enimm. keskiarvo |
| Luossajärvi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KVA145 Luusua | 0,08 | 0,19 | 0,21 | 0,22 | 2,4 (0,11) | 2,7 (0,17) | 2,7 | 2,8 | 14 | 12 | 12 | 12 | 5,5 (1,8) | 8,3 (3,2) | 9,0 | 9,3 |
| Tvillingtjärnen-järvien järjestelmä | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AVA01 Alavirt. P Tvillingtj. | 0,32 | 0,001 | 0,01 | 0,01 | 0,6 (0,04) | 0,7 (0,05) | 1,0 | 1,4 | 11 | 4,9 | 7,4 | 8,4 | 35 (14) | 1,2 (0,5) | 2,4 | 2,9 |
| Pahtajoki | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AVA02 Alavirt. Luossajärvi | 0,04 | 0,14 | 0,23 | 0,38 | 0,8 (0,04) | 0,9 (0,06) | 1,5 | 1,6 | 0,8 | 0,6 | 1,5 | 2,0 | 2,3 (1,0) | 5,4 (1,8) | 10 | 13 |
| AVA18 | 0,05 | 0,11 | 0,18 | 0,29 | 0,7 | 0,9 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 0,7 | 1,3 | 1,7 | 6,0 | 3,9 | 8,5 | 10 |

| Aine | Co µg/l | | | | Cu µg/l | | | | U µg/l | | | | Zn µg/l | | | |
|--|------------------------|-----------------------------|---|--|---------------------------------|-----------------------------|---|--|---|-----------------------------|---|--|--|-----------------------------|---|--|
| Arv.perusta µg/l | PNEC-arvo: 1,06 | | | | Vuosi: 0,5 biol.hyöd. Max: - | | | | Vuosi: 0,30 ¹ /0,41 ² Max: 8,6 | | | | Vuosi: 6,6 biol.hyöd. ^{1,2} Max: - | | | |
| Näytteeno tokohta | Nykyinen vuosikesiarvo | Skenaario 3 - vuosikesiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikesiarvo | Skenaario 3 - vuosikesiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikesiarvo | Skenaario 3 - vuosikesiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikesiarvo | Skenaario 3 - vuosikesiarvo | Skenaario 3 - normaalivuoden korkein | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo |
| 4 km alav. Tvillingtj. | | | | | (0,04) | (0,05) | | | | | | | (2,6) | (1,5) | | |
| KVA179 Ulosvirtaus Rautasjokee n. | 0,05 | 0,11 | 0,18 | 0,29 | 0,7 (0,04) | 0,9 (0,06) | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 0,6 | 1,3 | 1,7 | 6,0 (2,6) | 3,9 (1,1) | 8,3 | 10 |
| Rautasjoki | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KVA180 1 km alav. Pahtaj. | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,7 (0,06) | 0,7 (0,06) | 0,9 | 0,9 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 4,1 (3,3) | 4,0 (3,3) | 7,4 | 8,9 |

1. Luossajärven ja Pahtajoen paikkakohtainen arviointiperuste.

2. Rautasjoen paikkakohtainen arviointiperuste.

Kloriditasot kaikissa purkuvesistöissä alittavat kanadalaiset ohjearvot sekä kroonisten että akuuttien vaikutusten osalta. Riski, että haetun toiminnan kloridipitoisuudet aiheuttaisivat kielteisiä vaikutuksia vesieliöihin missä tahansa purkuvesistöistä, on näin ollen arvioitu pieneksi.

Sulfaattipitoisuudet ylittävät jo tällä hetkellä British Columbian (BC) ohjearvon (439 mg/l). Luossajärvelle ei ole laskettu paikkakohtaista arvoa, mutta kohonneiden sulfaattipitoisuuksien kielteisten vaikutusten riskiä ei voida sulkea pois nykytilanteessakaan. Sulfaattipitoisuudet nousevat myös Tvillingtjärn-järjestelmässä. Keskipitoisuus on BC:n ohjearvon alapuolella, mutta pitoisuus on kuitenkin suurimpien kuukausikeskiarvojen yläpuolella. Pahtajoen ja Rautasjoen kohonneet pitoisuudet ovat BC:n ohjearvon alapuolella. Kielteisiä vaikutuksia ei siis katsota syntyvän haetun toiminnan aikana Pahtajoessa esiintyvistä pitoisuuksista.

Taulukko 25 Sulfaatin, kloridin, kalsiumin ja liuenneen orgaanisen hiilen (DOC) mallinnetut vuotuiset keskimääräiset tasot ja korkein kuukausikeskiarvo normaalivuoden aikana sekä kuukausittainen enimmäiskeskiarvo (tyyppivuodesta riippumatta) haetun toiminnan vaikutuksen alaiseksi joutuissa purkuvesistöissä. Koska suunnitellun vedenpuhdistuksen ei arvioida vähentävän näiden aineiden pitoisuuksia ulos purkautuvassa vedessä, pitoisuudet molemmissa skenaarioissa ovat samat. Vertailun vuoksi esitetään myös nykytilanteen mukaiset mallinnetut tasot.

| Aine | SO ₄ mg/l | | | | Cl mg/l | | | | Ca mg/l | | | | DOC mg/l | | | |
|--|-------------------------|------------------------------|--|---|-------------------------|------------------------------|--|---|-------------------------|------------------------------|--|---|-------------------------|------------------------------|--|---|
| | Puuttuu | | | | Puuttuu | | | | Puuttuu | | | | Puuttuu | | | |
| Arv.perusta mg/l | Puuttuu | | | | Puuttuu | | | | Puuttuu | | | | Puuttuu | | | |
| Näytteen otko kohta | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | normaalivuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | normaalivuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | normaalivuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo | Nykyinen vuosikeskiarvo | Skenaario 3 - vuosikeskiarvo | normaalivuoden korkein kuukausikeskiarvo | Skenaario 3 - Kuukauden enimm.keskiarvo |
| Luossajärvi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KVA145 Luusua | 514 | 463 | 465 | 480 | 68 | 56 | 58 | 59 | 185 | 297 | 338 | 363 | 4,8 | 3,6 | 4,0 | 4,5 |
| Tvillingtjärn-järvien järjestelmä | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AVA01 Alavirt. P Tvillingtj. | 257 | 276 | 414 | 441 | 23 | 33 | 50 | 53 | 104 | 174 | 297 | 334 | 1,8 | 3,7 | 4,3 | 4,5 |
| Pahtajoki | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AVA02 Alavirt. Luossajärvi | 109 | 156 | 216 | 269 | 15 | 16 | 24 | 31 | 30 | 74 | 135 | 180 | 4,2 | 3,6 | 4,2 | 4,7 |
| AVA18 4 km alav. Tvillingtj. | 143 | 160 | 196 | 268 | 17 | 23 | 30 | 25 | 36 | 70 | 113 | 148 | 4,0 | 3,7 | 4,5 | 4,9 |
| KVA179 Ulosvirtaus Rautasjokee n. | 140 | 156 | 195 | 268 | 17 | 23 | 30 | 25 | 35 | 69 | 110 | 145 | 4,0 | 3,7 | 4,5 | 4,9 |
| Rautasjoki | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KVA180 1 km alav. Pahtaj. | 7,5 | 7,6 | 12 | 16 | 1,5 | 1,5 | 2,4 | 2,7 | 5,5 | 6,2 | 9,3 | 14 | 3,1 | 1,8 | 2,2 | 3,0 |

Toiminnan vaikutukset pintaveden laatuun jälkihoitovaiheen aikana esitetään kohdassa 9.4.6.

9.4.5 Toiminnan vaikutukset pintaveteen räjäytysten yhteydessä

Nitraattipitoisuuksien odotetaan kasvavan käynnissä olevan toiminnan aikana sen vuoksi, että työssä käytetään todennäköisesti ammoniumnitraattipohjaista (ANFO) räjähdysainetta. Räjähdysaineen määrä vaihtelee riippuen siitä, tapahtuuko louhinta avolouhoksessa, maanalaisessa kaivoksessa tai kummankin yhdistelmässä. Kaivosvesi ja hylkykivivarastoista tuleva suotovesi kerätään prosessivesijärjestelmään, josta ylijäämävesi valutetaan purkuvesistöihin, jolloin tyyppiyhdisteet leviävät ympäristöön.

Louhintasuunnitelmaa ei tämän päivän tilanteessa ole vahvistettu. Nitraattipitoisuuksien arvioimiseksi on käytetty seuraavia oletuksia:

- Avolouhusta oletetaan louhittavan kolmen ensimmäisen vuoden aikana
- Maanalaista kaivosta aletaan louhia vähitellen toisesta vuodesta lähtien

Yllä esitetty tarkoittaa, että eniten räjähteitä käytetään vuosina 1 ja 2, minkä jälkeen käyttö vähenee nopeasti, kun vain maanalaista kaivosta louhitaan, minkä oletetaan tapahtuvan vuodesta 4 eteenpäin.

Päästötasojen arvioidaan vuodesta 4 eteenpäin olevan noin 6 mg/l, mikä vastaa Luossajärven nykyisiä tasoja. Purkuvesistöjen pitoisuuksien odotetaan muuten olevan alle raja-arvon 2,2 mg/l paitsi avolouhoksessa tapahtuvan räjäyttämisen aikana, katso Taulukko 26. Jos louhinta alkaa vuonna 2024, odotetaan tilan nitraatin osalta olevan Pahtajoessa hyvä vuoden 2027 jälkeen, kun taas Luossajärvestä ei tapahdu heikkenemistä nykytilanteeseen verrattuna.

MBBR-käsittelyllä (Moving Bed Biofilm Reactor) päästöjen ei arvioida ylittävän 5 mg/l kolmen ensimmäisen vuoden aikana, minkä jälkeen niiden odotetaan laskevan vähitellen alle 1,5 mg/l. Pahtajoen pitoisuudet laskevat vähintään 80 % ja arviointiperuste sisältyy kaivoksen kaikkiin vaiheisiin. Luossajärvestä nykyisiä tasoja pienemmät pitoisuudet kerätään vuosien 1-3 aikana, minkä jälkeen arviointiperusteet sisältyvät myös kerättyyn veteen.

Taulukko 26. Nitraattitasot [mg/l] Pahtajoen alaosan vesi-ilmentymässä ja Rautasjoki skenaariossa 3 MBBR-käsittelyllä ja ilman, kaivoksen tyhjennys-, tuotantovaiheissa ja jälkihoidon aikana. Pitoisuudet on tilaluokiteltu HVMFS 2019:25:n mukaan SFÄ:lle (vihreä = hyvä tila, keltainen = kohtalainen tila).

| Vesi-ilmentymä | Vedenpoisto | Käyttö – 30% | Käyttö – 70% | Käyttö – 100% | Toiminnan päättymisen jälkeen |
|-------------------------------|-------------|--------------|--------------|---------------|-------------------------------|
| Pahtajoen alajuoksu – ei MBBR | 1,3 | 9,8 | 1,9 | 1,9 | <1,9 |
| Pahtajoen alajuoksu – MBBR | 0,3 | 2,0 | 0,4 | 0,4 | <0,4 |
| Rautasjoki – ei MBBR | 0,15 | 0,21 | 0,22 | 0,22 | 0,18 |

Koska fosforihappoa lisätään puhdistusprosessiin on olemassa riski, että fosfaatin päästöpitoisuudet lisääntyvät. Nitraatin puhdistusprosessi poistaa siten ei-rajoittavan ravinteon ja lisää raja-aineen kasvavia pitoisuuksia. Ioninvaihtokäsittelyn hiekkasuodattimessa saostuvan fosfaatin vaikutuksen arviointi on parhaillaan käynnissä. Konservatiivisesti arvioidulla noin 90 %:n puhdistusasteella päästö taso on noin 0,02 - 0,07 mg/l. Vaihtoehtoisesti vesi voidaan puhdistaa

perinteisellä fosforisaostuksella käyttäen alumiinisulfaattia, jolloin voidaan saavuttaa yli 95 % puhdistusasteita. Kaikissa tapauksissa, joissa fosforia puhdistetaan, päästöpitoisuudet ovat kunnallisille puhdistamoille normaalisti annettavien rajojen (0,2 mg/l) alapuolella.

Nykyinen ravinteiden tila (kokonaisfosfori) on Pahtajoessa korkea ja Luossajärnessä kohtalainen.

Taulukko 27 esittää kokonaisfosforin luokituksen olettaen, että kaikki kaivoksen jäteveden fosfori koostuu fosfaatista.

Pitoisuudet Luossajärnessä ovat jo koholla, mikä johtaa siihen, että tila on edelleen kohtalainen vedenpoiston aikana. Kaivostoiminnan päättymisen jälkeistä vaikutusta ei voida arvioida, minkä vuoksi oletuksena on paluu alkuperäiseen tilanteeseen.

Vuosina 1-3, vastaava käyttövaihe – 30%, avolouhoksen ja maanalaisen kaivoksen samanaikaisten räjäytysten aikana pitoisuudet nousevat tilapäisesti. Pelkästään maanalaisessa louhinnassa käyttövaiheiden 70 ja 100 % aikana vapautuu vähemmän fosforia, koska MBBR-käsittely puhdistaa pieniä määriä nitraattia, mikä lisää puhdistetun veden määrää ja alentaa pitoisuuksia.

Taulukko 27. Fosforin taso ja luokitus [µg/l], Pahtajoen alajuoksun vesi-ilmentymässä ja Luossajärnessä skenaariossa 3 MBBR-puhdistuksella ja fosforin lisäpuhdistuksella hiekkasuodattimissa ja kemiallisella saostuksella, kaivoksen tyhjennyksen, tuotantovaiheen ja jälkihoidon aikana. Viitearvo 6,1 µg/l Pahtajoessa ja 4,1 µg/l Luossajärnessä. Pitoisuudet on luokiteltu HVMFS 2019:25:n mukaan (vihreä = hyvä tila, keltainen = kohtalainen tila, oranssi = epätyytyttävä tila).

| Vesi-ilmentymä | Ennen vedenpoistoa ja sen aikana | Käyttö – 30% | Käyttö – 70% | Käyttö – 100% | Toiminnan päättymisen jälkeen |
|---|----------------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------------------|
| Pahtajoki alajuoksu – hiekkasuodatus | 6 | 18 | 8 | 8 | <5 |
| Pahtajoki alajuoksu – kemiallinen saostus | 6 | 12 | 7 | 7 | <5 |
| Luossajärvi – hiekkasuodatus | 13 | 23 | 9 | 9 | ~13 |
| Luossajärvi – kemiallinen saostus | 13 | 14 | 7 | 7 | ~13 |

Yhtiö selvittää tällä hetkellä, kuinka lisääntynyt maanalaisen louhinnan osuus vaikuttaa räjähdysaineiden käyttöön. Maanalainen louhinta tuottaa valtavan paljon enemmän hylkykiveä, joka on osittain räjäytettävä (irrotettava) ja varastoitava, joten avolouhoksen koko luultavasti pienentyy ja mineraalivarantoja louhitaan maan alla.

9.4.6 Toiminnan vaikutus toiminnan päättymisen jälkeen

Copperstone on tutkinut tulevaa hajakuormitusta vastaavalta toiminta-alueen osa-alueelta täysin valmiin toiminnan yhteydessä ja ilman erityisiä vuodon rajoittamiseen tähtäviä jälkikäsittelytoimenpiteitä. Perustuen mm. kosteuskammiotesteihin edustavalla kiviaineksella on kehitetty käsitteellinen malli, joka kuvailee tätä skenaariota.

Osa-alueen metalliosuus päättyy purkuvesistöön joko Luossajärven kautta tai hajakuormituksen kautta pohjoiseen Pahtajoen suuntaan. Näiden osa-alueiden karkea erittely esitetään kuviossa Kuvio 40.



Kuvio 40 Osa-alueiden karkea jako purkuvesistöväylän mukaan. Punaisten osa-alueiden arvioidaan virtaavan Luossajärven/kanavan kautta, kun taas keltaisten alueiden arvioidaan virtaavan hajanaisesti pohjoisen suuntaan. GB=hylkykivivarasto, SM=rikastushiekka-allas.

Taulukko 28 47 kuvaa laskennallisia vuotuisia kuormituksia eri osa-alueilta kuhunkin purkuvesistöön. Pahtajoen suuntaan kuormituksen arvioidaan olevan suurempi kuin Luossajärven suuntaan.

Taulukko 28. Kummankin osa-alueen metallikuorman osuus vuoden kautta Luossajärven ja Pahtajoen purkuvesistöihin täysin valmiin ja valmistuneen toiminnan jälkeen. Laskelmat tulevat Swecon aikaisemmasta raportista, joka on päivätty 28. maaliskuuta 2022, lisättyinä kromilla ja lyijyllä.

| | Aine | As | Cd | Cr | Cu | Ni | Pb | U | Zn |
|---------------------|--|----------|------|------|-----|-----|--------|-----|------|
| Purkuvesistö | Osa-alue | Kg/vuosi | | | | | | | |
| Luossajärvi | Avolouhos A- ja B-vyöhyke ¹ | 0,16 | 0,03 | 0,05 | 0,2 | 4,3 | 0,0075 | 5,3 | 71,0 |

| Purkuvesistö | Aine | As | Cd | Cr | Cu | Ni | Pb | U | Zn |
|--|--|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | Osa-alue | Kg/vuosi | | | | | | | |
| Purkuvesistö | Uusi rikastushiekka-allas | 0,14 | 0,01 | 0,004 | 1,8 | 0,1 | 0,005 | 0,1 | 2,7 |
| | Nykyinen rikastushiekka-allas | 0,14 | 0,02 | 0,03 | 4,3 | 1,2 | 0,02 | 1,7 | 9,4 |
| | Yhteensä | 0,44 | 0,06 | 0,084 | 6,3 | 5,6 | 0,32 | 7,1 | 83,1 |
| Pahtajoki | Avolouhos A- ja B-vyöhyke ¹ | 0,16 | 0,03 | 0,05 | 0,2 | 4,3 | 0,0075 | 5,3 | 71,0 |
| | Avolouhos D-vyöhyke | 0,03 | 0,001 | 0,01 | 7,7 | 0,03 | 0,4 | 0,4 | 2,0 |
| | Pohjoinen hylkykivivarasto | 1,3 | 0,52 | 0,07 | 33,3 | 1,3 | 0,3 | 2,4 | 23,0 |
| | Eteläinen hylkykivivarasto | 0,8 | 0,33 | 0,05 | 21,1 | 0,8 | 0,2 | 1,5 | 14,6 |
| | Yhteensä | 2,29 | 0,88 | 0,18 | 62,3 | 6,43 | 0,91 | 9,6 | 110,6 |
| Yhteensä purkuvesistöön (Luossajärvi + Pahtajoki) | | 2,73 | 0,94 | 0,2 | 68,6 | 12,0 | 0,94 | 16,7 | 193,7 |

1. Puolet avolouhoksen A- ja B-vyöhykkeiden vuodosta oletetaan vuotavan Luossajärveen, puolet Pahtajokeen.

Cu:n, Zn:n ja U:n pitoisuuksia ja massakuljetuksia on mallinnettu purkuvesistöissä. Mallinnuksessa on oletettu, että toiminta-alueelta tuleva vesi käy läpi jatkuvan puhdistuksen virtaamalla 100 m³/h. Taulukko 29 esittää tuloksen. Ajan myötä pitoisuudet tulevat pieneneen ja puhdistuksen tarve pienenee kymmenvuotisjakson aikana. Laskelmat ovat myös osoittaneet, että ilman puhdistustakin kuparin ja sinkin pitoisuudet jäävät soveltuviin raja-arvoihin. Uraanipitoisuudet sekä Luossajärvestä että Pahtajoesta ovat myös hieman nykytilannetta alhaisemmat, minkä vuoksi tila louhinnan päätyttyäkin, kuten nykyisinkin, odotetaan olevan kohtalainen.

Taulukko 29. Kuparin, uraanin ja sinkin mallinnetut keskimääräiset vuosipitoisuudet ja massakuljetukset toiminnan päättymisen jälkeen. Suluissa olevat biologiset hyötyosuudet, lisäpitoisuudet ja -määrät on lisätty in situ -pitoisuuksiin ja purkuvesistöjen määriin. Arvot koskevat liuennta pitoisuutta 0,45 µm:n suodattimella suodatuksen jälkeen. Tapauksissa, joissa kuparin ja sinkin liuenneet pitoisuudet ylittävät arviointiperusteet, lasketut biologisesti hyödynnettävät pitoisuudet ilmoitetaan sulkeissa. SFÄ:tä muodostavien metallien tasot on luokiteltu HVMFS 2019:25:n mukaan (vihreä = hyvä tila, keltainen = kohtalainen tila). Vertailun vuoksi esitetään myös nykytilanteen mukaiset mallinnetut tasot.

| Purkuvesistö | Aine | Cu | | U | | Zn | |
|----------------------|-------------------------------|---|----------|--|----------|---|----------|
| | Arv.perusta µg/l | Vuosi: 0,5 µg/l biol.hyöd. Max: - | | Vuosi: 0,30 ml tausta. ¹ Max: 8,6 | | 6,6 biol.hyöd. ml tausta. ¹ Max: - | |
| | Viiste | µg/l | kg/vuosi | µg/l | kg/vuosi | µg/l | kg/vuosi |
| Luossajärvi | Nykyinen | 2,4 (0,11) | 13,7 | 15 | 90 | 5,5 (1,8) | 32,2 |
| | Toiminnan päättymisen jälkeen | 5,2 (0,23) | 33,8 | 15 | 82,5 | 7,7 (2,5) | 46,1 |
| AVA02 Pahtajoki | Nykyinen | 0,8 (0,04) | 15,1 | 0,8 | 14,8 | 2,3 (1,0) | 43,3 |
| | Toiminnan päättymisen jälkeen | 1,1 (0,06) | 22,2 | 0,9 | 15,2 | 2,8 (1,1) | 53,1 |
| KVA180 Rautasjoki | Nykyinen | 0,7 (0,06) | 811 | 0,2 | 91 | 4,1 (3,3) | 1 917 |
| | Toiminnan päättymisen jälkeen | 0,7 (0,06) | 821 | 0,2 | 87,8 | 4,1 (3,3) | 1 906 |

1. Luossajärven ja Pahtajoen paikkakohtainen arviointiperuste.

Toiminnan päätyttyä ja jälkihoidon tapahduttua ylijäämäveden ylivuoto päättyy. Aikana, jolloin maanalaiset kaivokset ja avolouhokset kylläntyvät uudelleen pohjavedellä, pohjaveden alenemisen vaikutus Pahtajoen valuma-alueella vähenee vähitellen. Uudelleenkylläntymisen arvioidaan kestävän noin 40 vuotta.

Pintavesien valumaa jälkihoidetulta alueelta hallitaan kaatopaikkojen ja maanmuotojen geomorfologisella suunnittelulla, tavalla, joka johtaa veden sen luonnolliseen suuntaan. Pitkällä aikavälillä purkuvesistöjen virtaamat palaavat siten nykyisin vallitseviin olosuhteisiin. Muutamia vuosia toiminnan päättymisen jälkeen pohjaveden aleneminen vaikuttaa edelleen Pahtajoen virtaamiin ja on samanlainen kuin virtausolosuhteet, jotka vallitsivat tuotantovaiheessa yhdessä alhaisempien virtaamien kanssa pohjaveden alenemisen seurauksena. Erityisesti Pahtajoen alajuoksun alimmissa vesi-ilmennyksissä voivat virtaamat alhaisen virtaaman ajanjaksoina pienentyä jonkin verran, mutta hyvä tila saavutetaan edelleen sekä tilavuuden muutoksen että muutostahdin osalta.

Taulukko 30 osoittaa virtaamakohtaiset parametrit välittömästi toiminnan päättymisen jälkeen. Ajan myötä nämä vaikutukset tulevat vähenemään, kun kaivos on täytetty täysin uudelleen ja virtaamat palaavat tasolle, joka vallitsi ennen toiminnan aloittamista.

Taulukko 30 Arvioitu suhteellinen poikkeama ja tila Pahtajoen alemmassa vesi-ilmennyksessä ja Rautasjoessa koskien haetun toiminnan laatutekijän hydrologisen järjestelmän parametreja. Poikkeamat on luokiteltu HVMFS 2019:25:n hydrologisen järjestelmän arviointiperusteiden mukaan. Sininen = korkea tila, vihreä = hyvä tila ja keltainen = kohtalainen tila.

| Vesi-ilmennyksesi, -asema, osa-alue | Suhteellinen poikkeama | | |
|---|---------------------------|-------------------|-------------|
| | Eriytynyt virtausvaikutus | Tilavuuspoikkeama | Muutostahti |
| Pahtajoen alempi vesi-ilmennyksesi (WA64104032) | | | |
| AVA14 Abortjärven luusuasta Luossajärven luusuasaan (780 m) | -14,4 % | 15,3% | -13,4% |
| AVA02 Luossajärven purkukanavan luusuasta AVA 02 (1745 m) | -14,9 % | 14,9 % | -9,1 % |
| AVA 18 AVA 02:sta AVA 18:aan (4420 m) | -15,8 % | 15,1 % | -12,2 % |
| KVA179 AVA 18:n luusuasta Rautasjoessa (5 400 m) | -15,2 % | 14,6 % | -11,4 % |
| Koko vesistö-ilmennyksesi (WA64104032) tila | Hyvä tila | Hyvä tila | Hyvä tila |

| Vesi-ilmentymä, -asema, osa-alue | Suhteellinen poikkeama | | |
|---|------------------------------|-------------------|-------------|
| | Eriytynen virtausvaikutus | Tilavuuspoikkeama | Muutostahti |
| Hydrologisen järjestelmän painotettu tila | Hyvä tila | | |
| Rautasjoen vesi-ilmentymä (WA47755367) | | | |
| KVA180 1 km Pahtajokea alavirtaan | 0,3% | 0,3% | -0,5% |
| Hydrologisen järjestelmän painotettu tila | Korkea tila | | |

Pitkän aikavälin riski kohonneiden metallipitoisuuksien seurauksena Pahtajoen biologiaan kohdistuvista negatiivisista vaikutuksista on arvioitu pieneksi. Alkuvaiheessa, ennen kuin pohjavesien taso toiminta-alueella on palautunut, alhaiset virtaamat voivat merkitä pienempää riskiä vesieliöstölle. Ajan myötä tämäkin riski pienenee. Tämä koskee ensi sijassa Pahtajoen alajuoksua.

Luossajärven osalta mitään biologista muutosta ei odoteta tämänhetkiseen tilanteeseen verrattuna.

Riskiä kielteisistä vaikutuksista Rautasjoen vesieliöihin pidetään pienenä.

9.4.7 Pintavettä koskevat suojoimet

Perustamis- ja käyttövaiheita varten suunnitellaan seuraavia suojoitoimia:

- Purkuvesistöön päästettävän veden metallipitoisuuden vähentämiseksi kaikki prosessivesi johdetaan rikastushiekka-altaan ja selkeytysaltaan läpi, jolloin suuri osa liuenneista metalleista kiinnittyy.
- Ennen poistoa purkuvesistöön puhdistetaan enintään 900 m³/h. Koagulointi-, hiekkasuodatus- ja ioninvaihtomenetelmällä on erittäin hyvä puhdistava vaikutus metalleihin uraani mukaan lukien. Ylimääräinen typpi puhdistetaan MBBR-laitoksessa (Moving Bed Biofilm Reactor), joka kykenee puhdistamaan yli 80 % typestä.
- Veden suojasuodatus Pahtajoen ylemmässä osassa sekä Natura 2000 -alueella ja läheisillä suoalueilla. Toimenpiteen tarpeellisuudesta kertoo valvova pohjavesitarkkailu, jollaisen suorittamiseen kyseisillä alueilla yritys pyytää lupaa.
- Mukautettu veden ohjaus Pahtajokeen ja Luossajärven toiminta-alueelta tulevien muuttuneiden virtausten kompensoimiseksi.
- Typpiyhdisteiden määrän vähentämiseksi panostustyössä ja räjähdysaineiden käsittelyssä vuotanut aine kerätään talteen tuhottavaksi tai uudelleenkäyttöä varten.

Jälkihoitovaihetta varten suunnitellaan seuraavia suojoitoimia:

- Hylkykivivarastoista tulevan kaivos- ja suotoveden puhdistus (100 m³/h) ja selektiivinen valutus uudelleenäytön aikana.

- Veden pumppaus Pahtajokeen.
- Hylkykivivarastoista tapahtuvan lisäkuormituksen aikana otetaan käyttöön tyypeä vähentäviä bioreaktioita kuten NITREM tai vastaava.

9.4.8 Seurausten arviointi pintaveden kannalta

Nollavaihtoehdossa kaivosta ei perusteta alueelle. Aiempi kaivostoiminta vaikuttaa jo nyt alueen pintaveteen. Päästö- ja purkuasemilla tehdyt vesianalyysit osoittavat kohonneita pitoisuuksia muun muassa metalleille.

Alla olevissa seurausten arvioinneissa on käytetty suoja-toimia.

Toiminnan puhdistuslaitos asennetaan ja otetaan käyttöön perustamistöiden aikana. Perustamisvaiheessa ei voida sulkea pois tiettyjä vaikutuksia pintaveteen säädettäessä puhdistuslaitosta. Yleisesti pitoisuudet ovat alempia kuin nollavaihtoehdossa, joten haitallisia seurauksia pidetään vähäisinä.

Koska virtaamat Viscarian alueelta ympäröiviin purkuvesistöihin muuttuvat käyttöaikana, yhtiö ehdottaa mukautettua purkua Pahtajokeen ja Luossajärveen. Mukautetussa veden ohjauksessa kompensoidaan muuttuneet virtaukset alueelta. Näin ollen vähentyneen virtaaman haittavaikutuksia käyttövaiheessa pidetään pieninä.

Veden puhdistusta ja mahdollista suojasuodatusta jatketaan, kunnes kaivos on täytetty uudelleen, eikä voida osoittaa vaikutuksia verrattaessa nollavaihtoehtoon. Haitallisia seurauksia jälkihoidon aikana ja sen jälkeen pidetään tämän vuoksi merkityksettöminä.

Koottu pintavettä koskeva vaikutusarviointi on esitetty kohdassa Taulukko 31.

Taulukko 31. Kokonaisarvio seurauksista pintaveden kannalta

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|----------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |
| Myönteinen | | | |

9.5 Luontoarvot, Natura 2000 ja suojellut lajit

Pelagia Nature & Environment AB (Pelagia) on suorittanut hakemuksen puitteissa kattavia luonnon ja lajien inventointeja sekä laatinut niitä koskevia analyyskejä. Tarkoituksena on ollut tunnistaa suunnitellun kaivostoiminnan mahdolliset vaikutukset luontoon sekä luontoarvojen osalta yleisesti että erityisesti suojeltujen lajien osalta Natura 2000 -alueen ja lajien suojelun puitteissa. Pelagia toteutti vuonna 2021 luontoarvojen inventoinnin sekä kohdistettuja lajien inventointeja eri lajeista

ja lajiryhmistä, joita olivat linnut, sammakkoeläimet, saukko, lepakko, jokihelmisimpukka, jättisukeltaja, lapinkaurake sekä useat putkilokasvit, sammaleet ja lieot. Inventointialue kattoi toiminta-alueen noin 860 ha ja suuren ympäröivän alueen, yhteensä 3 510 ha. Taustamateriaaliin sisältyy myös aiempia Pelagian ja Enetjärn Naturin inventointeja. Luonto- ja laji-inventaariot on raportoitu kokonaisuudessaan liitteessä B1 ja arvioinnit luonnonympäristöön, Natura 2000:een ja suojeltuihin lajeihin kohdistuvista vaikutuksista kokonaisuudessaan liitteessä B8.

Pelagia on myös koonnut analyysituloksia biologisiin tutkimuksiin ja sedimenttitutkimuksiin koskien Kiirunan kunnan suljettua Viscarian kaivosta. Yhteenveto koskee vuosina 2015–2018, 2020 ja 2021 otettuja näytteitä ja sen tulokset esitetään liitteessä B7. Suunniteltuun toimintaan liittyvissä vesi-ilmentymissä tehdyt ympäristötutkimukset ja purkuvesistöt on esitetty liitteessä B9.

Aluksi on myös korostettava, että seurausten arviointi tässä luvussa perustuu toiminnan odotettuihin vaikutuksiin käytettäessä suojoitoimia. Arvio ei sisällä Copperstonen suunnittelemaa kompensointitoimia. Menettelyn tulee mahdollistaa kaksiosainen tutkimus ja auttaa tarkastusviranomaista arvioimaan toiminnan ympäristövaikutuksia sekä mukautuksia ja suojoitoimia, joihin on syytä, ottamatta huomioon ehdotettujen kompensointitoimenpiteiden efektiä.

9.5.1 Nykytila

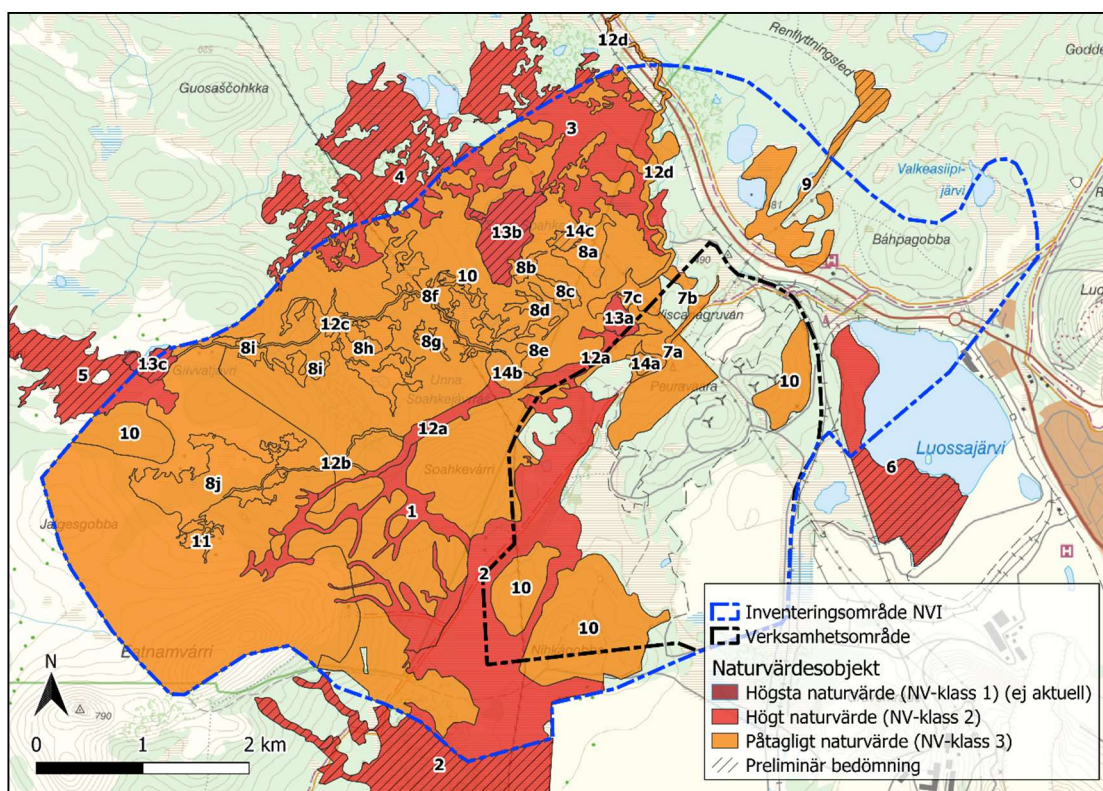
Tässä osiossa kuvataan luonnonympäristö luontoarvoineen inventointialueella sekä lähellä sijaitsevat Natura 2000 -alueet luontotyyppineen ja lajeineen sekä lopuksi alueella esiintyvät suojellut lajit.

Luontoarvot

Inventoitu alue koostuu suureksi osaksi luonnonympäristöistä, joissa on tunturikoivikkoa, kosteikkoja, matalia tuntureita, järviä ja puroja. Itse toiminta-alueella on myös alueita, joihin ihmisen toiminta (esimerkiksi kaivostoiminta, tuulivoima ja infrastruktuuri) on vaikuttanut. Suuria osia inventointialueesta sisältyy muutoin Rautaksen Natura 2000 -alueeseen.

Inventoidulla alueella suurin osa pinta-alasta rajautuu yksitellen kuvattuihin luontoarvokohteisiin ruotsalaisen luonnonarvojen inventointistandardin mukaisesti (SS 1999000:2014). Korkeimman luontoarvon luonnonarvokohteita (luontoarvoluokka 1) ei ole löydetty, mutta monia suuren luontoarvon (luontoarvoluokka 2) ja merkittävän luontoarvon (luontoarvoluokka 3) kohteita on kuvattu. Koko inventoidun alueen luonnonympäristöt, myös toiminta-alueella, käyvät ilmi kuvasta Kuva 41.

Suuren luontoarvon alueet (luontoarvoluokka 2) alueet koostuvat erityisesti vaihtelevista tai lajirikkaista luontotyypeistä, joita ovat esimerkiksi suuret aapasuokokonaisuudet, letot, tunturikoivikot sekä järvet ja purot, joissa on tärkeitä lajeja. Merkittävän luontoarvon alueet (luontoarvoluokka 3) kattavat homogeenisempiä tai lajiköyhempiä ympäristöjä, kuten pieniä vesistöjä, puroja, tunturikankaita sekä nummimaisia tunturikoivikoita.



Kuva 41. Yleiskartta inventointialueen luonnonarvokohteista. Suokokonaisuus ja vesistö, joka ulottuu inventointialueen rajan ulkopuolelle, selvitetään alustavalla luontoarvojen arvioinnilla.

Natura 2000

Toiminta koskee kahta eri Natura 2000 -aluetta, Rautaksen aluetta sekä Tornion- ja Kalix-jokien aluetta Kuva 42.

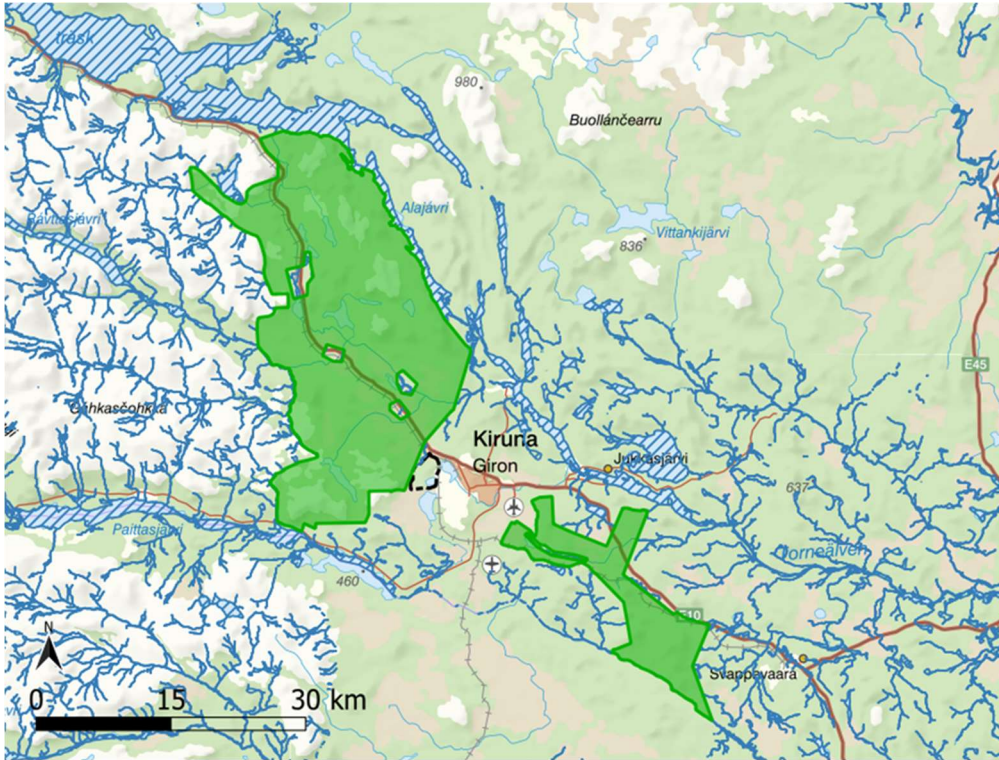
Rautaksen Natura 2000 -alue

Rautaksen Natura 2000 -alue käsittää kaksi erillistä luonnonsuojelualuetta, joita leimaavat tunturikoivikot, havumetsät, kankaat, suot, järvet ja vesistöt. Rautasjoki virtaa alueen läpi. Ihmisen vaikutus on vähäistä ja se keskittyy Natura 2000 -alueen läpi kulkevien E10-tien ja malmirautatien lähelle. Rautaksen koko on noin 81 000 ha eli 13 neliökilometriä suojeltua luontoa, ja sen ulkoraja on noin 40 km pitkä. Natura 2000 -alueella esiintyy nimettyjä luontotyyppisiä, joita alueen tulee suojella. Toiminta-alue sijaitsee kokonaan Rautaksen ulkopuolella, mutta rajautuu noin 4 kilometrin matkalta Natura 2000 -alueeseen.

Tornion- ja Kalix-jokien Natura 2000 -alue

Tornion- ja Kalix-jokien Natura 2000 -alue kattaa kaksi maan suurinta ja periaatteessa täysin säätelemätöntä jokea Tornionjoen ja Kalix-joen, niiden pääuomat sekä suuren määrän sivujokia ja järviä. Vesistöt muodostavat limnisen Natura 2000 -alueen, jolla on suojeluohjelman mukaan yhteensä tuhansia kilometrejä puroja ja järviä. Natura 2000 -alueella esiintyy nimettyjä luontotyyppisiä ja lajeja, joita alueen tulee suojella. Toiminta-alue sijaitsee Pahtajoen valuma-alueella. Pahtajoki on yksi ylhäällä vesijärjestelmässä sijaitsevista puroista.

Vaikutusarvioinnin taulukosta Taulukko 34 ilmenee, mitkä molempien Natura 2000 -alueiden Natura 2000 -luontotyypit esiintyvät Viscarian lähellä ja ovat olleet erityisenä painopisteenä arvioitaessa toiminnan vaikutuksia.



Kuva 42. Suunniteltu toiminta-alue (mustalla) suhteessa Rautaksen Natura 2000 -alueeseen (vihreällä) sekä Tornion- ja Kalix-jokien alueeseen (sinisellä).

Suojellut lajit

Kattavan inventoinnin avulla on dokumentoitu useita lajiryhmiä toiminta-alueella ja sen ulkopuolella. Näiden kohdistettujen inventointipanostusten rajausta on tehty tietopohjan parantamiseksi rauhoitettujen lajien esiintymisestä toiminta-alueella ja sen läheisyydessä. Inventoinnissa on painotettu lajeja, jotka on rajoitettu lajien suojelua koskevan asetuksen 4–9 pykälien jonkin rauhoitusmääräyksen mukaan, eli nisäkkäitä, lintuja, sammakkoeläimiä, putkilokasveja, sammaleita jne. Tässä kuvataan myös kaksi lajia, jotka on nimetty suojeltaviksi molemmilla Natura 2000 -alueilla (saukko ja lapinkaurake).

Alla kuvataan niiden suojeltujen lajien esiintyminen, joita painotetaan selvityksessä. Inventointipanostuksia on kuvattu esimerkein myös kuvissa Kuva 43–Kuva 44.

Saukko

Saukko on rauhoitettu lajien suojelua koskevan asetuksen 4 §:n mukaan, ja se on nimetty suojeltavaksi lajiksi Rautaksen sekä Tornion- ja Kalix-jokien Natura 2000 -alueilla. Laji on punaisella listalla luokassa *Silmälläpidettävät*.

Alueella on aiemmin havaittu saukon jälkiä. Vuoden 2021 inventoinneissa havaittiin tuoreita ja vanhempia jälkiä ja jätöksiä Pahtajoen ja sivujokien varrella sekä osissa Rautasjokea ja Tiansbäcken-puroa, kuten myös Tvillingtjärn-järviä ympäröivällä alueella. Alueella on havaittu

ainakin yhden perheryhmän jälkiä ja todennäköisesti useiden yksin elävien urosten jälkiä. Tulokset osoittavat, että saukko hyödyntää ennen muuta Pahtajoen ylempiä osia etsiessään ruokaa talvella. Saukko on etsinyt talvehtivia sammakkoeläimiä erityisesti lähdesuolta.



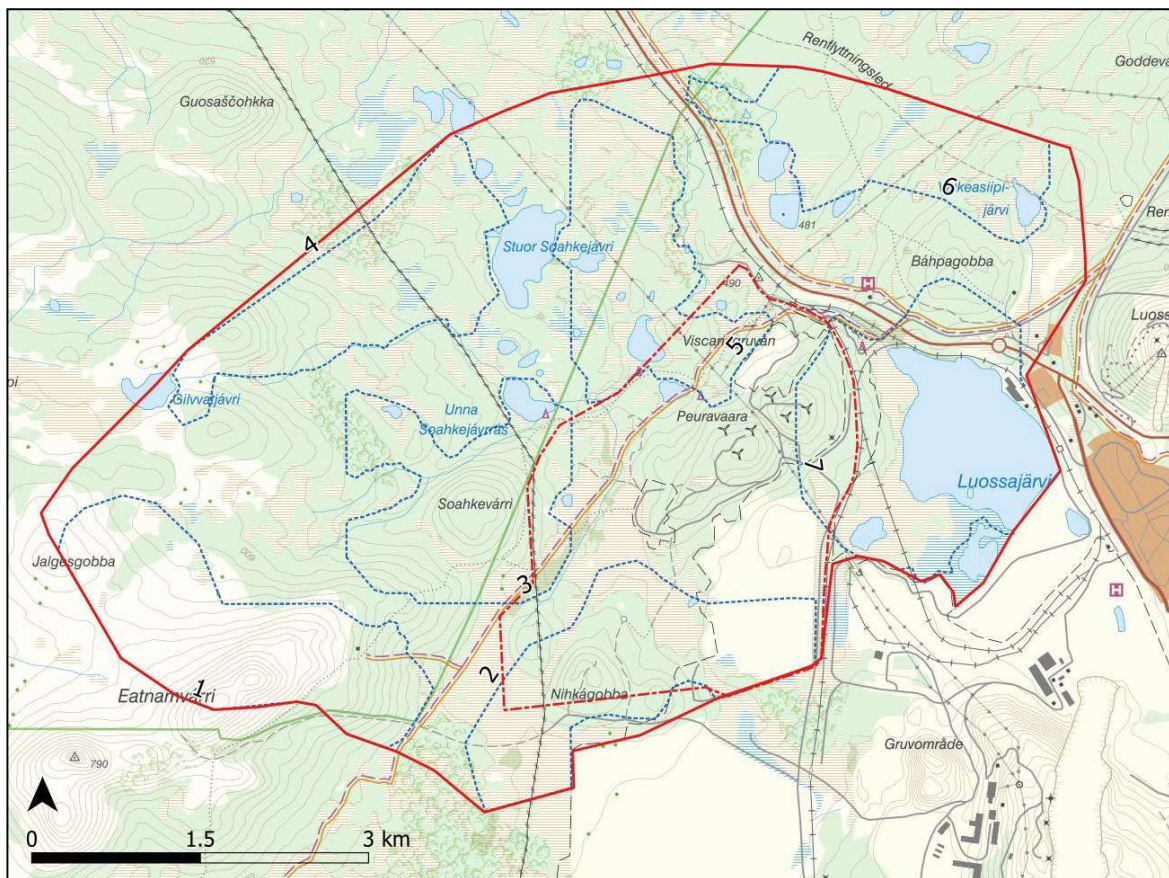
Kuva 43. Kartassa näkyvät Viscarian kaivosta ympäröivät inventoidut vesistöt ja vesi-ilmentymät (sijainnit 1–5), joissa havaittiin sekä saukkoerheryhmien että ainakin yhden urossaukon jälkiä maaliskuussa 2021. Punainen katkoviiva osoittaa suunnitellun toiminta-alueen.

Linnut

Kaikki villit linnut ovat rauhoitettuja lajien suojelua koskevan asetuksen 4 §:n mukaisesti.

Alueella esiintyvien lintulajien kartoittamiseksi on suoritettu pesivien lintulajien inventointi vuonna 2021. Inventointi toteutettiin kesäkuussa 2021 seitsemää lintureittiä (osuutta) pitkin yhteensä 62 km:n matkalla inventointialueella, jonka koko on 40 km² (Kuva 44). Lisäksi inventoitiin reviiriä puolustavia tikkoja huhtikuussa 2021. Alueelta on suuri määrä Pelagian ja Enetjärn Naturin lintuhavaintoja myös kenttäinventoinneista vuosina 2010 ja 2015–2016.

Yhteensä havaittiin 85 lajia, joista 28 punaisella listalla ja 15 lajien suojelua koskevassa asetuksessa, liite 1. Muutamia yleisimpiä (reviiriä puolustava / pari) lajeja olivat pajulintu (320), järripeippo (170), niittykirvinen (135), pajusirkku (75), Punakylkirastas (59), keltävästäräkki (53), liro (41) ja sinirinta (35). 85:stä havaitusta lajista 72:n arvioitiin pesivän säännöllisesti inventointialueella.



Kuva 44. Seitsemän lintujen inventointireittiä (siniset katkoviivat) suurella lintujen inventointialueella (punainen viiva). Punainen katkoviiva osoittaa suunnitellun toiminta-alueen.

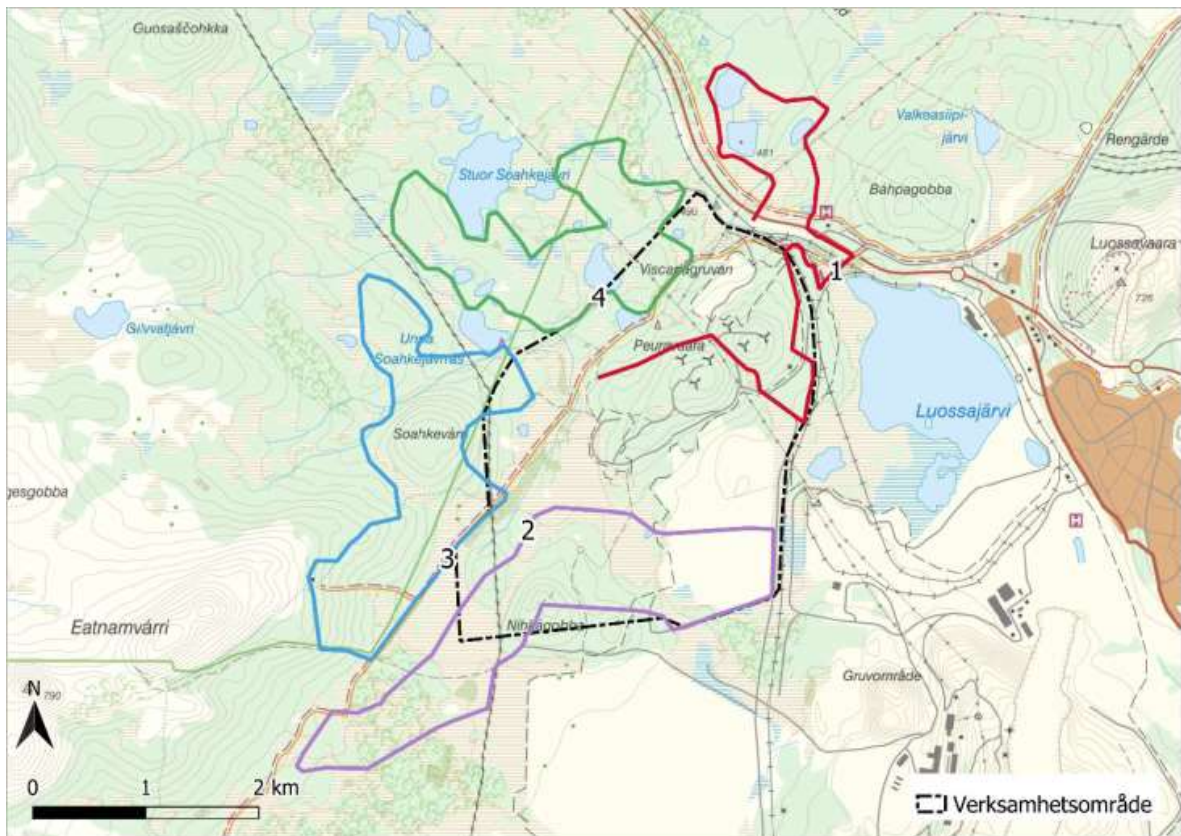
Pelagian kesäkuun 2022 aikana tekemän lintuinventoinnin seurannan tulokset on esitetty liitteessä B1-A. Lintuinventointialue vuonna 2022 sisältää suunnitellun toiminta-alueen sekä ympärivät kosteikot, tunturikoivumetsän, järvet ja vesistöt. Inventointi tapahtui neljää inventointireittiä pitkin (Kuva 45).

Vuoden 2022 pesimälintuinventaarion tulokset olivat pitkälti yhtenevät edellisen vuoden (2021 ja 2015/2016) inventaarioiden kanssa. Suurimmat erot johtuivat inventointialueen koon muutoksista, minkä vuoksi useita tunturilajeja, kuten esim. lapinsirkkua (VU) ja vesipääskyä, ei löydetty vuonna 2022. Sitä vastoin piekanan (NT) ja jänkäsirriäisen pesinnät lisääntyivät vuonna

2022 vuoden 2021 inventaarioon verrattuna. Vuoden 2022 inventaarion perusteella pidetään todennäköisenä, että Stora Abborrtjärn- ja Tvillingtjärnarna-järvissä pesii pilkkasiipi. Lisäksi useat pilkkasiivet voivat ajoittain samanaikaisesti käyttää Stora Abborrtjärn-järveä ravinnonhakuun, mikä havaittiin sekä vuosina 2021 että 2022. Uivelo havaittiin toiminta-alueelta luoteeseen sijaitsevassa pienessä lammessa vuonna 2021 ja kaikilla kolmella käynnillä vuonna 2022, minkä vuoksi katsotaan varmistetuksi, että siellä on pesivä pari.

Jänkäsirriäishavainto Kiirunavuomasta Nihkagobban eteläpuolella selventää, että tämän alueen kosteikkoalueet tarjoavat arvokkaan elinympäristön kosteikkolinnuille. Samalta alueelta on havaittu myös useita yleisempiä lajeja, kuten laulujoutsen, kurki, tavi, liro, pikkukuovi ja taivaanvuohi.

Inventoinnit vuosilta 2021 ja 2022 ovat antaneet viitteitä siitä, että Luossajärven purkukanavan ympäröivät suoalueet näyttävät toimivan levähdys- tai pesimäpaikkana joillekin epätavallisille lajeille: vuonna 2022 havaittiin punakuiri ja mustaviklo. Viime vuonna havaittiin lepääviä metsähanhia. Tähän suoalueeseen vaikuttaa Luossajärvestä ulos virtaava vesi ja suon pohjakerros näyttää selvästi vahingoittuneelta. Vanhasta selkeytsaltaasta ja rikastushiekka-altaasta on myös tehty lintuhavaintoja lepäävistä lajeista: esim. jouhisorsa, metsähanhi ja tundrahamhi.



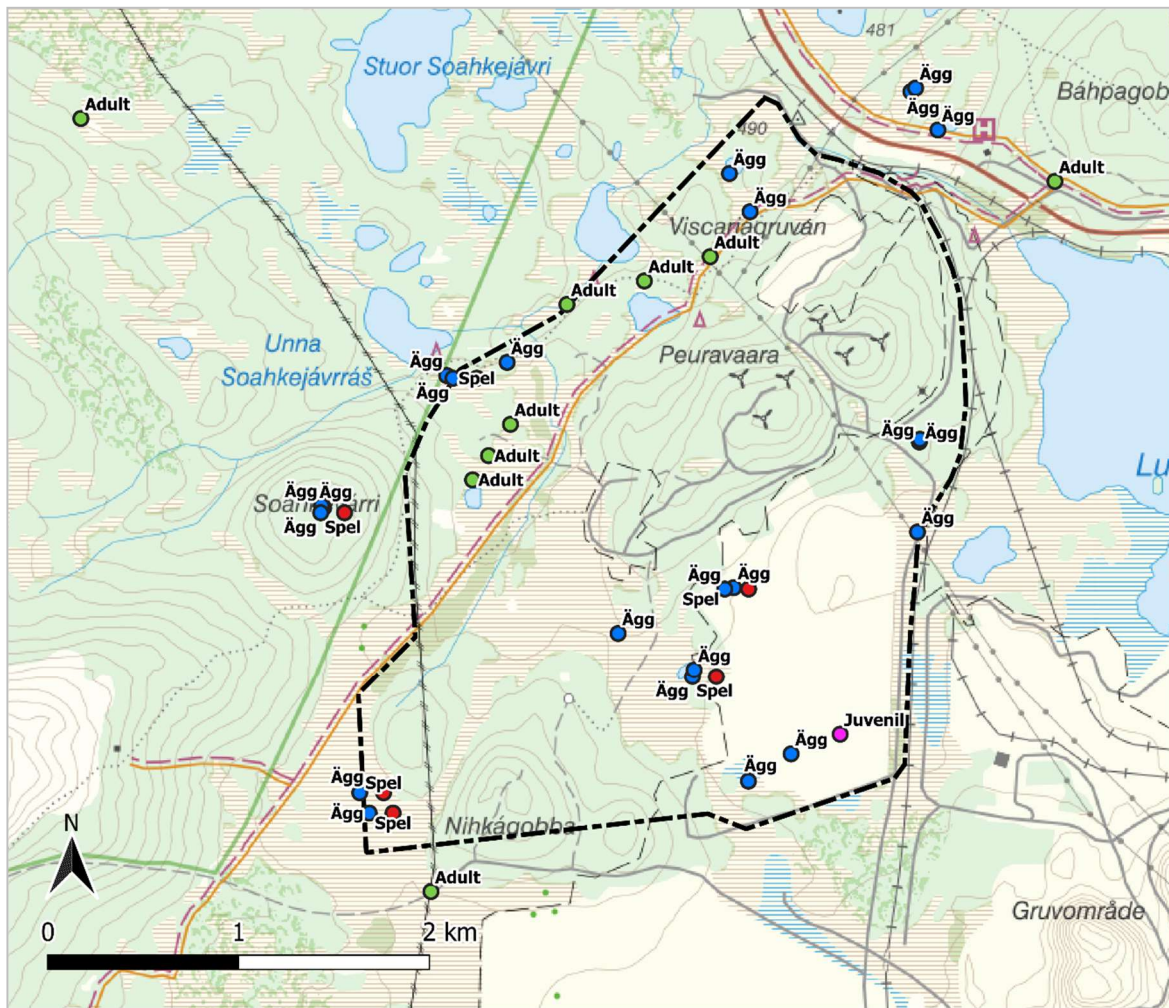
Kuva 45. Inventointialue lintureitteineen Viscarian kaivoksella Kiirunan länsipuolella, 2022 (Liite B1-A).

Sammakkoeläimet

Kaikki sammakkolajit ovat rauhoitettuja lajien suojelua koskevan asetuksen 4 tai 6 §:n mukaisesti.

Toiminta-alueella ja siihen rajautuvilla alueilla suoritettiin sammakkoeläinten inventointi kesäkuussa 2021. Inventointi toteutettiin etsimällä sammakkoeläimiä ja niiden kutua mahdollisista kutuvesistä.

Alueella on tavattu tavallisen sammakon aikuisia yksilöitä, nuoria yksilöitä ja sammakonkutua sekä kutevia uroksia (Kuva 46). Alueen kutuvedet ovat pieniä lampia, märkiä kosteikkoja sekä keinotekoisia ympäristöjä, kuten aiempi selkeytysallas ja vanhan rikastushiekka-altaan yhteyteen kerääntyneet vedet. Sisiliskon esiintymistä ei ole voitu vahvistaa, mutta se esiintyy todennäköisesti toiminta-alueella.



Kuva 46. Esiintymiskartta tavallisen sammakon (*Rana temporaria*) kudusta (sininen piste), kutevista uroksista (punainen piste), aikuisista yksilöistä (vihreä piste), nuorista yksilöistä (vaaleanpunainen piste). Suunniteltu toiminta-alue merkitty mustalla

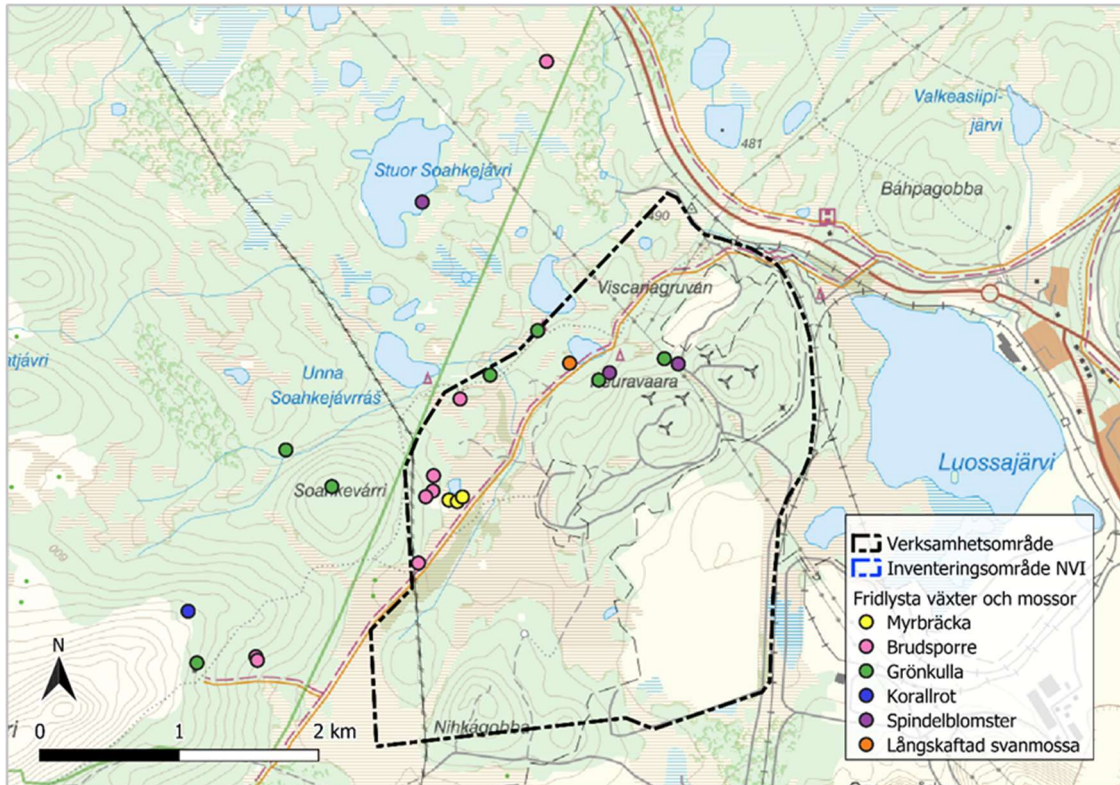
Putkilikasvit ja sammaleet

Muita lajeja on inventoitu sillä perusteella, että ne ovat rauhoitettuja lajien suojelua koskevan asetuksen 4, 8 tai 9 pykälän mukaan.

Luontoarvojen inventoinnin yhteydessä havaittiin seuraavat suojellut lajit: lettorikko (4 §), isonuijasammal, kirkiruoho, pussikämmekkä, harajuuri ja herttakaksikko (kaikille 8 §) sekä

riidenlieko, pohjankatinlieko, keltalieko, tunturilieko ja ketunlieko (kaikille 9 §). Kaikki lajit esiintyvät suunnitellulla kaivoslouhinnan toiminta-alueella (Kuva 47, liekolajit eivät sisälly).

Pelagian kesällä 2022 tekemä suojellun lettorikon (NT) ja isonuijasammaleen (VU) seurantainventointi on raportoitu liitteessä B1-A. Tänä vuonna näiden lajien uudelleeninventointi on tehty aikaisemmilla vuoden 2021 löytöpaikoilla (Kuva 47). Lettorikkohavainnot inventoinnin yhteydessä ilmaisivat aiemmin tunnettua suuremman paikallispopulaation. Isonuijasammalta ei löytynyt uudelleen, koska esiintymä oli pieni ja vaikeasti löydettävissä.



Kuva 47. Rauhoitettujen lajien esiintymät suhteessa suunniteltuun kaivoslouhinnan toiminta-alueeseen

Lapinkaurake

Lapinkaurake on nimetty suojeltavaksi lajiksi Rautaksessa sekä Tornion- ja Kalix-jokien alueella. Laji on inventoitu sekä Pahtajoen alempaa osaa pitkin että Rautasjoen osuutta pitkin, ja sitä on havaittu ainoastaan Rautasjoen yhteydessä.

9.5.2 Toiminnan vaikutukset

Tässä osiossa kuvataan toiminnan odotettuja vaikutuksia käyttäen lähtökohtina kuutta eri vaikutustekijää, joilla on eri asteisesti merkitystä sekä luonnonarvoille yleensä toiminta-alueella ja sen ulkopuolella, molemmille Natura 2000 -alueille että suojelluille lajeille.

Copperstone aikoo ryhtyä suojatoimiin jokaisen vaikutustekijän osalta. Ne kuvataan seuraavassa osiossa. Todelliset vaikutukset suojeltuihin arvoihin, myös Natura 2000 -alueisiin ja suojeltuihin lajeihin, kuvataan yhteisesti tämän luvun loppuarvioinneissa.

Maankäyttö

Suunniteltu kaivostoiminta käsittää maankäyttöä, joka kattaa suurimman osan toiminta-alueesta, jolloin poistetaan metsää ja kasvillisuutta.

Suojatoimen käsite liittyy muutamaa tärkeään näkökulmaan tai toimenpiteeseen, mutta niitä ei kuitenkaan ole kuvattu alla suunniteltujen suojatoimien yhteydessä. Osaksi sijainti on voitu valita sillä perusteella, että toiminta-alue on jo otettu osittain käyttöön kaivostoimintaa varten, ja osaksi toiminta-alue on suunniteltu tarpeettoman maankäytön välttämistä varten. Nämä toimenpiteet edustavat harkintahierarkian ensimmäistä ja olennaisinta vaihetta, *välttämistä*.

Pohjaveden lasku

Kaivoksen vedenpoiston odotetaan alentavan pohjaveden pintaa suunnitellulla toiminta-alueella ja tietyillä läheisillä alueilla, mutta kaivostoiminnan päättymisen jälkeen pohjavesitasot palautuvat asteittain ennalleen. Luontoarvojen näkökulmasta laskulla on merkitystä pohjavedestä riippuvaisissa luontotyypeissä, kuten kosteikoissa ja suometsissä, joissa luonnollinen kasvillisuus voi muuttua ylimmän maakerroksen kuivuessa pitkäaikaisesti.

Ilman suojatoimia pohjaveden laskun odotetaan täysin louhittujen avolouhoksen ja maanalaisten kaivosten yhteydessä aiheuttavan suuria haittavaikutuksia luontoarvoille. Syynä on se, että suhteellisen suuri osuus (lähes 117 ha) luontoarvoluokitelluista kosteikkoalueista, joiden luontoarvo on *korkea* (esim. Kierunavuoman suokokonaisuuden alueet) tai *merkittävä*, on vaikutusten piirissä. Todelliset vaikutukset näillä luontoarvoluokitetuilla alueilla voivat kuitenkin vaihdella merkityksettömistä suuriin alentumisalueen sisällä. Alentumisalueen koko on myös ehkä yliarvioitu pohjavesimallinnuksen konservatiivisten arvioiden vuoksi.

Vesikemialliset vaikutukset

Pahtajokeen poistettava ylijäämävesi sisältää kohonneita pitoisuuksia tiettyjä metalleja ja pääalkuaineita, kuten sinkkiä, uraania, kuparia ja sulfaattia, jotka voivat suurina pitoisuuksina aiheuttaa haittavaikutuksia vesieläimille. Tämän vuoksi vesihallinto säätelee aineita raja-arvojen avulla. Ilman suojatoimia nämä raja-arvot voivat ylittyä sinkin osalta. Tunnetut vaikutustasot ylittävät pitoisuudet voivat aiheuttaa riskin tietyistä biologisista haittavaikutuksista purkuvesistössä eli Pahtajoessa.

Vaikutukset virtaamaan

Jos suojatoimia ei toteuteta, Pahtajokijärjestelmässä voi ilmetä virtaamapoikkeamia. Kun maanalainen kaivos ja avolouhos täytetään uudelleen toiminnan päättymisen yhteydessä, virtaaman vähentyminen alhaisen virtaaman aikana voi aiheuttaa paikallisesti merkittävän vaikutuksen. Biologisia seurauksia voivat olla pohjaeliöstön pienentynyt elinympäristö ja maahan kaivetun kalanmädin jäätyminen. Tällaiset vaikutukset voivat arvioiden mukaan ilman suojatoimia aiheuttaa huomattavia kielteisiä seurauksia Pahtajoessa.

Häiriövaikutukset

Jos suojoitoimia ei toteuteta, häiriövaikutukset melun ja visuaalisten häiriöiden muodossa voivat aiheuttaa merkittäviä kielteisiä seurauksia tietyille häiriöherkille linnuille toiminta-alueen lähellä, ja pahimmillaan pesintä voi epäonnistua. Seuraukset vaihtelevat merkityksettömistä huomattaviin toiminnan vaiheen mukaan ja sen mukaan, miten kaukana häiriölähde on.

Pölyäminen

Jos suojoitoimia ei toteuteta, leviävä noki ja hiukkaset, etenkin typpipitoisten räjähdysaineiden jäämiä sisältävä noki, voivat teoriassa rehevöittää kosteikkoja. Koska laskelmat ovat osoittaneet leviämisen vähäiseksi, kielteiset seuraukset luonnonympäristölle ovat pieniä, myös ilman suojoitoimia.

9.5.3 Suojatoimet, jotka koskevat luontoarvoja, Natura 2000 -alueita ja suojeltuja lajeja

Kuten edellä mainittiin, kaksi ratkaisevan tärkeää toimenpidettä rajoittavat seurauksia luonnonympäristölle. Toinen on sijainnin valinta niin, että alue on jo osittain otettu kaivostoiminnan käyttöön, ja toinen on toiminta-alueen rakenteen optimointi tarpeettoman maankäytön välttämiseksi.

Suojatoimet

Copperstone aikoo ryhtyä toiminnan eri vaiheissa seuraaviin suojoitoimiin rajoittaakseen vaikutuksia luontoarvoihin yleisesti sekä erityisesti Natura 2000 -alueisiin ja suojeltuihin lajeihin:

Maankäyttöä koskevat suojoitoimet

- Toteutetaan ekologinen jälkihoito toiminnan päättymisen jälkeen luonnonkasvillisuustyyppien palautumisen nopeuttamiseksi (ks. liite E3).
- Moreenin hyödyntäminen maakerroksissa ja siemenpankissa pintamaan poiston yhteydessä ekologisen jälkihoidon resurssina käytettäväksi.

Pohjaveden laskua koskevat suojoitoimet

- Poikkeavien pohjavesitasojen havaitseminen yhdessä kosteikkojen suojasuodatuksen kanssa (mukaan lukien kosteimmat kosteikot, jotka muodostavat Natura 2000 -luontotyyppin Humuspitoiset järvet ja lammet). Tarkoituksena on estää kuivuminen ja siitä seuraava umpeenkasvu sekä täydennyksenä käyttää biologista valvontaohjelmaa kasvillisuusmuutosten havaitsemiseksi ja suorittaa toistuva raivausta tai suon niittoa kaivoksen käytön ja uudelleentäytön aikana puiden ja pensaiden torjumiseksi kosteikoilla.

Vesikemiallisia vaikutuksia koskevat suojoitoimet

- Vedenkäsittelyn suunnittelu ja mitoitus, mukaan lukien vedenpuhdistuksen käyttö, sekä sopiva metodiikka hylkykivivaraston ja rikastushiekka-altaan jälkikäsittelyä varten vesikemiallisten vaikutusten estämiseksi vesistöissä.
- Jatkuva vedenpuhdistus jälkihoitovaiheessa puhdistamalla suodattunut kaivosvesi maanalaisessa kaivoksessa ja avolouhoksessa. Tarkoituksena on varmistaa, etteivät sinkkipitoisuudet ylitä voimassa olevia ympäristölaatuunormeja.

Virtaamavaikutuksia koskevat suojoitoimet

- Pumpataan enintään 5 l/s Pahtajoen ylempään osaan purkua varten ylä- tai alavirtaan Stora Abborrtjärnistä. Tarkoituksena on ylläpitää purossa pohjavaluntaa alhaisen virtaaman aikoina ja kaivoksen pinnanlaskun jälkeen. Vedenpoiston jälkimmäisen osan aikana aloitettua toimenpidettä jatketaan kaivoksen käyttövaiheen aikana ja se lopetetaan, kun kaivos täytetään uudelleen toiminnan päätyttyä.
- Veden ohjaaminen takaisin Luossajärveen Pahtajoen virtaamapoikkeamien vähentämiseksi. Veden tilavuuden tulee vastata tilavuutta, joka on aikaisemmin virrannut luonnollisesti järveen, mutta joka ohjataan nyt toiminnan vedenkäsittelyyn. Jos vettä johdetaan pois enemmän, voidaan vähentää Pahtajoen virtaamapoikkeamia entisestään. Tämä edellyttää, että pumppausta Luossajokeen lisätään vastaavassa määrin.

Häiriöitä koskevat suojatoimet

- Suunnitellaan ja rakennetaan 3–5 metriä korkeat meluaidat poistetuista pintamaamassoista avolouhoksen ympärille ja liikuteltavien murskaimien ympärille melun leviämisen rajoittamiseksi.
- Toteutetaan hakkuisiin liittyvät toimenpiteet, myös biomassan kuljetus pois toiminta-alueelta, kokonaan pesimäajan (15.4.–31.8.) ulkopuolella, jotta pesiviä lintuja ei häirittäisi. Pesimäaikana ei näin ollen ole jäljellä kumpuja, joilla olisi puutavaraa tai hakkuujätteitä.
- Pintamaan poisto ja muut maanrakennustyöt alueella suoritetaan kokonaan pesimäajan (15.4.–31.8.) ulkopuolella, jotta pesiviä lintuja ei häirittäisi. Jos tällaisia töitä on tehtävä pesimäaikana, voidaan vaihtoehtoisesti suorittaa pesivien lintujen laskenta tavanmukaisella menetelmällä sopivana ajanjaksona käytettäväksi pohjana toimenpiteiden suunnittelussa, jotta havaittuja pesiviä lintuja ei häirittäisi.
- Säilytetään kaistale tunturikoivikkoa osittain Stora Abborrtjärnin ympärillä kaivoksen linnuille aiheuttaman visuaalisen häiriön rajoittamiseksi.

Pölyämistä koskevat suojatoimet

- Teitä kastellaan pölyämisen rajoittamiseksi.

Erityiset lajeja koskevat suojatoimet

- Siirtoistutetaan toiminta-alueella esiintyviä lajeja, jotka ovat vaikutusten piirissä. Niitä ovat lettorikko, kirkiruoho, pussikämmekä, herttakaksikko ja isonuijasammal. Tarkoituksena on ylläpitää lajien populaatiotilaa paikallisella tasolla. Tämä on mahdollinen toimi, joka voidaan toteuttaa tarvittaessa.
- Mukautetaan tavallisen sammakon elinympäristöjen käyttöönottoajankohtaa ja perustetaan korvaavia kutuvesiä tai talvehtimisalueita. Tarkoituksena on ylläpitää lajin populaatiotilaa paikallisella tasolla. Tämä on mahdollinen toimi, joka voidaan toteuttaa tarvittaessa.

Kompensointitoimet

Toiminta on suunniteltu niin, että sen vaikutukset luonnonympäristöön ensisijaisesti estetään mahdollisimman pitkälle ja että niitä toissijaisesti rajoitetaan. Suojatoimenpiteet ovat tärkeä osa toiminnan mukauttamista harkintahierarkian mukaisesti. Sen luonnonympäristöjen menetyksen osalta, joka kuitenkin tapahtuu, Copperstone on teettänyt selvityksen mahdollisuuksista

ekologiseen kompensointiin. Se on kuvattu YVA:n luvussa 13 ja erillisessä selvityksessä ekologisesta kompensoinnista, katso liite B19.

Kompensointitoimet ovat pohjana lopullisissa vaikutusarvioinneissa, jotka kuvataan seuraavissa osioissa.

9.5.4 Seurausten arviointi luontoarvojen kannalta

Nollavaihtoehto tarkoittaa sitä, että kaivostoiminta maankäyttöineen ja muine vaikutustekijöineen ei toteudu. Luonnonympäristöt jäävät ennalleen toiminta-alueella, ja osassa niistä vaikuttavat edelleen aiemman kaivostoiminnan haitat alavirtaan vesistöissä. Nollavaihtoehdossa ekologista jälkihoitoa ei suoriteta, eikä vanhoja ympäristövaurioita käsitellä.

Sekä perustamisvaiheessa että käyttövaiheessa tapahtuu maankäyttöä, joka kattaa suurimman osan toiminta-alueen noin 863 hehtaarista. Noin 70 % pinta-alasta koostuu luonnonmaasta, jossa on tunturikoivikkoa, kosteikkoja ja vesistöjä, kun taas loput noin 30 % koostuvat aiemmasta teollisuusmaasta, joka on kuvattu luontoarvojen inventoinnissa muuna maaperänä/joutomaana.

Suurissa osissa alueen luonnonmaata hakataan metsää ja poistetaan kasvillisuutta. Luontoarvot katoavat tai menettävät merkittäviä biotooppiominaisuuksia. Käyttöön otetaan laajoja pinta-aloja, yhteensä 324 ha, joiden luontoarvo on *korkea, luokka 2* (mm. lettoalueet) tai *merkittävä, luokka 3* (lampi, kosteikkoja ja tunturikoivikkoa). Mahdollisilla suojatoimilla ei voida vähentää vaikutuksia merkittävästi.

Toisaalta sijainti on valittu sen perusteella, että alue on jo osittain käytössä teollisuusmaana ja toiminta-alue on optimoitu viemään mahdollisimman vähän luonnontilaista maata.

Arvioitaessa vaikutuksia luontoarvoihin muiden tärkeiden tekijöiden (pohjavesi, vesikemia, virtaama, häiriöt ja pölyäminen) osalta todetaan, että suunnitelluilla suojatoimilla on ratkaiseva merkitys haitallisten seurausten vähentämisessä, katso yhteenveto kohdassa Taulukko 32.

Kokonaisarvio on, että seuraukset luontoarvoille ovat sekä perustamis- että käyttövaiheessa kohtalaisen kielteisiä.

Taulukko 32. Arvioidut seuraukset erilaisista vaikutuksista luonnonympäristöön suhteessa kaivostoimintaan ilman suojatoimia ja suojatoimia käytettäessä.

| Vaikutustyyppi | Vaikutusalue | Kielteiset seuraukset ilman suojatoimia | Suojatoimet | Kielteiset seuraukset suojatoimilla |
|----------------|---|---|---|-------------------------------------|
| Maankäyttö | 324 ha luonnonarvoluokiteltuja alueita | Suuret | Erityisiä suojatoimia ei pidetä ajankohtaisina. | Suuret |
| Pohjavesi | Enintään 117 ha luonnonarvoluokitelluilla ja pohjavedestä riippuvaisilla alueilla | Suuret | Pohjavesitasojen valvonta ja suojasuodatus vajonneilla kosteikoilla | Pienet Suuret |

| Vaikutustyyppi | Vaikutusalue | Kielteiset seuraukset ilman suoja-toimia | Suoja-toimet | Kielteiset seuraukset suoja-toimilla |
|----------------|---|--|---|--------------------------------------|
| Vesikemia | Pahtajoki 8 km:n osuus | Kohtalaiset | Vedenpuhdistus ennen ylijäämäveden päästämistä purkuvesistöön | Merkityksettömät |
| Virtaama | Pahtajoki 9 km:n osuus | Kohtalaiset | Veden täydentävä ylivuoto/pumppaus Pahtajokeen alhaisen virtaaman aikana | Merkityksettömät |
| Häiriöt | Vaihteleva alue | Kohtalaiset | Ajalliset mukautukset laajoja maanrakennustöitä ja melua aiheuttavia työvaiheita varten | Pienet |
| Pölyäminen | Tietty tunturikoivikko ja yksittäiset suot toiminta-alueen rajoilla | Pienet | Teiden kastelu | Merkityksettömät |

Jälkihoitovaiheessa suoritetaan ekologinen jälkihoito, joka muun muassa perustuu hylkykivivarastojen geomorfologiseen muotoon. Toiminta-alueelle syntyy asteittain useiden vuosikymmenten aikana uusia luonnonympäristöjä, ja se integroituu yhä enemmän ympäröivän maaston luontoarvoihin. Alueen nykyiseen tilaan verrattuna haittavaikutusten luonnolarvoille arvioidaan olevan joitakin kymmeniä vuosia jälkihoidon jälkeen merkityksettömiä/vähäpätöisiä.

Kokonaisarvio seurauksista luontoarvojen kannalta on kohdassa Taulukko 33.

Taulukko 33. Kokonaisarvio seurauksista luontoarvojen kannalta.

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|-----------------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |
| Myönteinen | | | |

9.5.5 Seurausten arviointi Natura 2000 -alueiden kannalta

Nollavaihtoehdossa kaivostoimintaa vaikutustekijöineen itse toiminta-alueen ulkopuolella ja Natura 2000 -alueilla ei toteuteta. Lisäksi nollavaihtoehto tarkoittaa sitä, että nykyinen tilanne, jossa vanha kaivos aiheuttaa vesistöissä haittavaikutuksia alavirtaan päin, säilyy.

Toiminta tuo mukanaan sellaisia ympäristövaikutuksia, jotka voivat aiheuttaa riskejä merkittävistä seurauksista tietyille luontotyypeille ja nimetyille lajeille kyseisillä Natura 2000 -alueilla.

Tiettyjen luontotyyppien ja ympäristönäkökohtien osalta voi ilmetä paikallisia ympäristövaikutuksia, jotka ovat tällaisten suojelutavoitteiden / Natura 2000 -alueiden suojeluohjelmissa kuvattujen edellytysten vastaisia. Vaikutukset kahden Natura 2000 -alueen luontotyyppeihin ovat kuitenkin hyvin pieniä suhteessa näiden luontotyyppien laajaan selvitykseen Rautaksen sekä Tornion- ja Kalix-jokien alueilla. Yleinen näkemys on näin ollen, ettei esiintyvälle luontotyypeille odoteta syntyvän vahinkoja. Suunnitelluilla suojatoimilla arvioidaan lisäksi olevan mahdollista vähentää paljolti myös tällaisia paikallisia ympäristövaikutuksia, joita voi ilmetä Natura 2000 -alueilla, sellaiselle tasolle, että ympäristövaikutukset eivät enää ole merkittäviä.

Kullekin Natura 2000 -alueelle on määritetty erityisiä nimettyjä lajeja, minkä tavoitteena on ylläpitää suotuisaa suojelun tilaa. Arvioidulta vaikutusalueelta on etsitty nimettyjä lajeja saukko, lapinkaurake, lettorikko ja jokihelmisimpukka. Lähialueelta on todettu tai havaittu saukon ja lapinkaurakkeen esiintymistä. Lettorikkoa on tavattu toiminta-alueelta, mutta ei Rautaksen Natura 2000 -alueella. Ilvestä on nähty ajoittain lähistöllä Kiurunan ympäristössä, mutta sillä ei arvioida olevan siellä kiinteää esiintymistä. Jokihelmisimpukka ei esiinny alueella. Arvio on, että toiminta ei suojatoimista riippumatta vaikuta näiden lajien suojelun tilaan niin, että sillä olisi merkitystä niiden säilymiselle Rautaksen sekä Tornion- ja Kalix-jokien Natura 2000 -alueilla. Muita nimettyjä lajeja lohi, kivisimppu, kirjojokikorento ja lietetatar ei arvioida esiintyvän lähialueella.

Taulukossa Taulukko 34 on yhteenvedo arvioista, jotka koskevat vaikutuksia luontotyyppeihin molemmilla Natura 2000 -alueilla. Yleinen käsitys suojatoimia käytettäessä on, että kielteiset seuraukset Natura 2000 -luontotyypeille ja -lajeille ovat sekä perustamis- että käyttövaiheessa merkityksettömiä/vähäpätöisiä.

Taulukko 34. Luontotyypit molemmilla Viscarian alueen lähellä sijaitsevilla Natura 2000 -alueilla, joita on arvioitu liittyen merkittävien vaikutusten riskiin ilman suojatoimia ja suojatoimia käytettäessä.

| Luontotyyppi | Vaikutustekijä | Merkittävien vaikutusten riski | Merkittävien vaikutusten riski suojatoimet huomioiden |
|--------------------------------|----------------------|--|--|
| Humuspitoiset järvet ja lammet | Pohjavesi, melu | Kyllä, paikallisia vajoamia tietyissä humuspitoisissa järvissä ja lammissa. Muutoin vain tiettyjä paikallisia häiriövaikutuksia luonteenomaisiin lajeihin, pidetään merkityksettöminä. | Ei. Alentumisvaikutusten riski voidaan havaita ja välttää suojatoimilla |
| Niukka-keskiravinteiset järvet | Melu | Ei, vain tiettyjä paikallisia meluvaikutuksia luonteenomaisiin lajeihin. | - |
| Suuret vesistöt | Vedenlaatu | Ei, vain merkityksettömiä vaikutuksia vedenlaatuun. | - |
| Alpiiniset vesialueet | Vedenlaatu, virtaama | Kyllä, vaikutuksia Pahtajoen vedenlaatuun ja virtaamaan. | Ei. Biologisesti merkittävien vaikutusten riski vältetään suojatoimilla vedenpuhdistuksen ja purkuvesistön pohjavalunnan ylläpidon avulla. |
| Pienet vesistöt | Vesikemia, virtaama | | |
| Aapasuot | Pohjavesi, melu | Kyllä, paikallisia vajoamia tietyillä aapasoilla. Muutoin vain tiettyjä paikallisia häiriövaikutuksia luonteenomaisiin lajeihin, pidetään merkityksettöminä. | Ei. Alentumisvaikutusten riski voidaan havaita ja välttää suojatoimilla |
| Tunturikoivikot | Pohjavesi, melu | Ei, vain paikallista pohjaveden alentumista ja meluvaikutuksia luonteenomaisiin lajeihin. Molempien katsotaan aiheuttavan merkityksettömiä vaikutuksia. | - |

| Luontotyyppi | Vaikutustekijä | Merkittävien vaikutusten riski | Merkittävien vaikutusten riski suojaustoimet huomioiden |
|----------------------------|-----------------|--|---|
| Avoimet sammalikut ja suot | Pohjavesi, melu | Kyllä, paikallisia vajoamia tietyillä soilla. Muutoin vain tiettyjä paikallisia häiriövaikutuksia luonteenomaisiin lajeihin, pidetään merkityksettöminä. | Ei. Alentumisvaikutusten riski voidaan havaita ja välttää suojaustoimilla |

Jälkihoitovaiheessa kaivoksen suorat häiriöefektit lakkaavat, suoritetaan ekologinen jälkihoito ja sen myötä tehdään toimenpiteet, jotka rajoittavat haittavaikutuksia alavirtaan päin verrattuna nykytilanteeseen. Alueen nykyiseen tilaan verrattuna haittavaikutusten Natura 2000 -alueille arvioidaan kuitenkin olevan joitakin kymmeniä vuosia jälkihoidon jälkeen merkityksettömiä/vähäpätöisiä.

Kokonaisarvio seurauksista Natura 2000 -alueiden kannalta on kohdassa Taulukko 35.

Taulukko 35. Kokonaisarvio seurauksista Natura 2000 -alueiden kannalta

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|----------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |
| Myönteinen | | | |

9.5.6 Seurausten arviointi suojeltujen lajien kannalta

Nollavaihtoehto tarkoittaa sitä, että kaivostoiminta maankäyttöineen ja muine vaikutustekijöineen ei toteudu. Luonnonympäristöt lajeineen jäävät ennalleen toiminta-alueella. Osa alueesta on edelleen aiemman kaivostoiminnan leimaama, jolloin vedessä eläviin lajeihin kohdistuu haittavaikutuksia alavirtaan päin. Nollavaihtoehtossa ekologista jälkihoitoa ei suoriteta, eikä vanhoja ympäristövaurioita käsitellä.

Kaivostoiminnan perustamis- ja käyttövaiheiden odotetaan aiheuttavan tiettyjä vaikutuksia toiminta-alueella ja sen lähellä esiintyville rauhoitetuille lajeille, joista osa on kuvattu lyhyesti edellä kohdassa Nykytila. Lajit ovat rauhoitettuja lajien suojelua koskevan asetuksen 4–9 pykälissä olevien määräysten mukaisesti. Lajit, joihin arvioidaan kohdistuvan kielteisiä vaikutuksia, ovat linnut (4 §), tavallinen sammakko ja sisilisko (6 §) sekä tietyt putkilokasvit ja sammaleet (7–9 §§).

Tietyissä olosuhteissa on tärkeää arvioida, voivatko tällaiset vaikutukset vaikeuttaa suotuisan suojelun tason ylläpitoa tietyllä lajilla, populaation koon, levinneisyysalueen ja elinympäristön perusteella. Tämä arviointi tehdään paikallisella, alueellisella ja kansallisella tasolla.

Kaivostoiminnan ei katsota aiheuttavan millekään edellä mainitulle lajille tai lajiryhmälle vaikutuksia, jotka vaikeuttaisivat lajin suotuisan suojelun tason säilyttämistä paikallisella, alueellisella tai kansallisella tasolla, myöskään ilman suunniteltuja suojaustoimia.

Yleinen käsitys suojatoimia käytettäessä on, että kielteiset seuraukset suojelluille lajeille ovat sekä perustamis- että käyttövaiheessa vähäisiä. Alla kuvataan taustalla olevat arvioinnit kunkin lajin ja lajiryhmän osalta.

Linnut

Toiminta-alueella on havaittu 32 pesivää lintulajia ja sen lisäksi 11 epävarmaa pesivää lintulajia. Kaivostoiminta tuo mukanaan riskin vaikutuksista kuolemista (4 § kohta 1), häiriöinä (4 § kohta 2) ja munien tuhoutumisena (4 § kohta 3) lintujen pesimäaikana (15.4.–31.8.) tehtävien pintamaan poiston ja metsähakkuiden yhteydessä tai häiriöiden seurauksena esimerkiksi porattaessa maan tasalla, mikä vaikuttaa herkkiin lajeihin kosteikoissa ja järvillä. Käyttämällä suunniteltuja suojatoimia tällaiset vaikutukset lintuihin voidaan arvion mukaan pitkälti välttää.

Arvio mahdollisista vaikutuksista lajien jatkuvaan ekologiseen toimivuuteen (4 § kohta 4) kattaa lintujen lisääntymisalueiden ja levähdyspaikkojen suojelun. Minkään lajin osalta ei katsota olevan puutetta vaihtoehtoisista, laadultaan vastaavista lisääntymisalueista ja lepopaikoista lähistöllä. Tiedossa on, että alpiinisen alueen elinympäristöjä on rajoittamaton määrä, jolloin kaivostoiminnan ei katsota vaikuttavan jatkuvaan ekologiseen toimivuuteen perustamisen ja käytön aikana.

Läheisten luonnonympäristöjen ekologista toimivuutta voidaan parantaa yhtä lailla ennaltaehkäisevillä panostuksilla, kuten rakentamalla pesäpaikkoja linnuille, tarjoamalla erilaisia substraatteja ja entisöimällä lähellä olevia ympäristöjä.

Sammakkoeläimet ja matelijat

Tavallinen sammakko ja sisilisko (Kuva 46) on suojattu tappamiselta, vahingoittamiselta tai pyydystämiseltä sekä munien että muiden kehitysvaiheiden osalta (6 §). Molempien lajien osalta katsotaan aiheutuvan riski kuolemille ja vahingoittumiselle lähinnä perustamisvaiheessa ja maanrakennustöiden yhteydessä. Vaikutusten riskiä ei arvioiden mukaan voida kokonaan välttää, vaikka suojatoimilla ehkä voidaankin vähentää vaikutuksia.

Putkilokasvit ja sammaleet

Toiminta-alueella esiintyy rauhoitettuja putkilokasveja ja sammaleita, joiden paikallisia esiintymiä menetetään. Lajit ovat lettorikko (7 §), orkideat kirkiruoho, pussikämmekkä ja herttakaksikko sekä isonuijasammal (8 §) ja kourallinen liekolajeja (9 §).

Ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä vaikutusten vähentämiseksi ovat siirtoistutukset muihin sopiviin ympäristöihin, mutta kaivostoiminnan ei katsota aiheuttavan millekään lajille vaikutuksia, jotka vaikeuttaisivat suotuisan suojelun tason säilyttämistä paikallisella, alueellisella tai kansallisella tasolla, myöskään ilman suojatoimia.

Jälkihoitovaiheessa kaivoksen suorat häiriöefektit lakkaavat, suoritetaan ekologinen jälkihoito ja sen myötä syntyy asteittain ajan mittaan uusia luonnonympäristöjä. Alueen nykyiseen tilaan verrattuna haittavaikutusten suojelluille lajeille arvioidaan kuitenkin olevan joitakin kymmeniä vuosia jälkihoidon jälkeen merkityksettömiä/vähäpätöisiä.

Kokonaisarvio seurauksista suojeltujen lajien kannalta on kohdassa Taulukko 36.

Taulukko 36. Kokonaisarvio seurauksista suojeltujen lajien kannalta.

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|----------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |
| Myönteinen | | | |

9.6 Ilmaolosuhteet

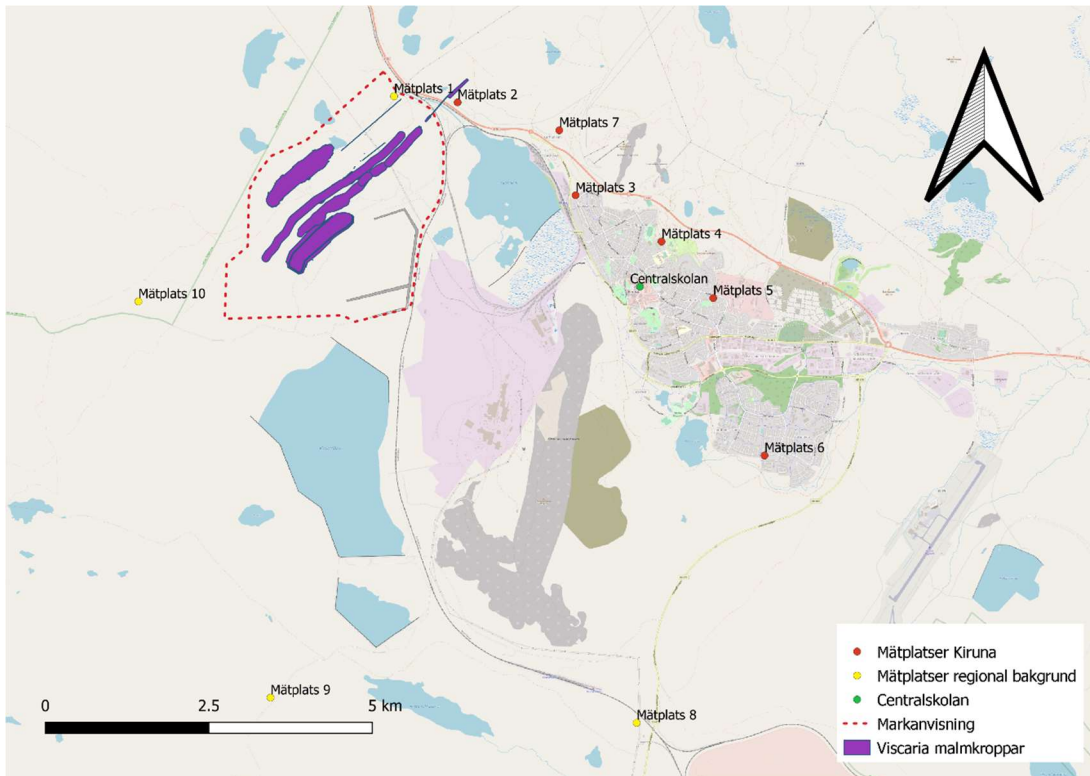
Copperstone on teettänyt IVL Svenska Miljöinstitutetilla kuvauksen suunnitellun kaivostoiminnan ympäristövaikutuksista ilman kannalta, katso raportti kokonaisuudessaan liitteessä B10. Tämän tarkoituksena oli laatia arvio suunnitellun toiminnan vaikutuksesta ilman epäpuhtauksien päästöihin.

9.6.1 Nykytila

Ilmaolosuhteiden nykytilan kuvausta varten on laadittu yhteenveto Avalons Air Quality Survey - tutkimuksen (Avalon Minerals Ltd, 2017) mittaustuloksista ja Centralskolanin ilmanlaatumittauksista Kiirunassa vuonna 2019, jotka on toteuttanut IVL LKAB:n toimeksiannosta. Tutkimusten eri mittauspaikat on kuvattu kohdassa Kuva 48.

Avalons Air Quality Survey -tutkimusta varten suoritettiin mittauksia marraskuusta 2015 heinäkuuhun 2017. Mittauksia tehtiin yhteensä 10 paikassa, joista 6 oli Kiirunassa ja 4 alueellisilla tausta-alueilla. Mittauksia suoritettiin typpidioksidista ja hiukkasista (PM₁₀ ja PM_{2.5}), rikkidioksidista ja metalleista, mutta analyysin laajuus ei ollut sama kaikissa sijainneissa.

Kiirunan Centralskolanissa suoritettiin jatkuvia mittauksia 4. tammikuuta 2019 ja 31. joulukuuta 2019 välisenä aikana typpidioksidista ja hiukkasista (PM₁₀ ja PM_{2.5}), rikkidioksidista ja metalleista.



Kuva 48. Mittauspaikkojen sijainnit Avatonin tutkimuksessa, Centralskolanin sijainti, maavaraus ja Viscarian malmioiden sijainti

Tällä hetkellä Kiirunan taajaman ilmanlaatua pidetään hyvänä. Vuonna 2019 Kiirunan Centralskolanissa tehtyjen mittausten mukaan ympäristölaatunormien vuosikeskiarvot PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂ ja SO₂ täyttyivät. Ympäristölaatunormit täyttyivät myös nikkelin, arsenikin, kadmiumin ja lyijyn osalta samassa mittauspaiassa.

Vuonna 2019 ympäristölaatunormien vuorokausikeskiarvo PM₁₀ ylittyi 6 vuorokauden ajan, kuten myös ympäristötavoitteiden vuorokausikeskiarvo PM₁₀ 15 vuorokauden ajan, mutta sallittuihin 35 vuorokauteen jää kuitenkin väliä.

Ilmaolosuhteiden nykytilan kuvauksessa nollavaihtoehtoa ja toiminnan vaiheita verrataan arvioon toiminnan ympäristövaikutuksista.

9.6.2 Päästö- ja leviämislaskelmat

Diffuusi pölyäminen vaikuttaa ilmaolosuhteisiin eniten suunnitellussa toiminnassa. Diffuusi pölyäminen aiheuttaa lähinnä PM₁₀-pitoisuuden nousua, mutta myös lähiympäristön likaantumista.

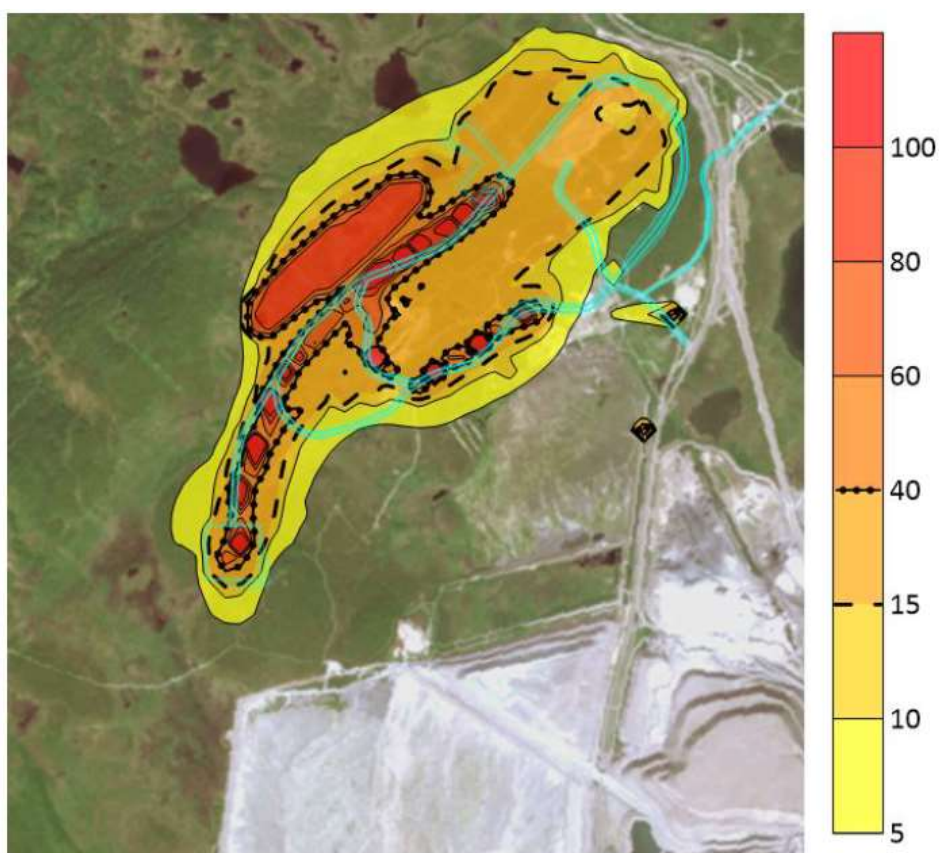
Leviämismallinnuksen avulla on laskettu kokonaispitoisuus ja PM₁₀-pitoisuuden lisäys suunnitellun toiminnan lähialueella. Leviämislaskentaa ei ole suoritettu likaantumisen osalta.

Leviämismallissa toiminnan päästöjen oletetaan tulevan diffuusista pölyämisestä malmin ja hylkykiven kuormauksessa ja murskauksessa, hylkykiven murskauksessa siirrettävällä murskaimella, kuljetuksissa ja pintojen diffuusissa pölyämisessä. Malmin murskaus tapahtuu sisätiloissa primäärimurskaimella, eikä sen odoteta lisäävän hiukkaspäästöjä. Irrutus räjäyttämällä

ja poraamalla jätetään myös pois. Tämä johtuu osaksi siitä, että tämän toiminnan päästökijöitä ei tunneta ja irrotuksen aiheuttamaa pitoisuuksien nousua pidetään pienenä.

Leviämismallin ADMS 5.2 avulla on tehty laskelmia, joihin on yhdistetty tietoja päästöistä, meteorologiasta, topografiasta ja maankäytöstä. Päästöjä polttomoottoreista, kuljetuksista ReMiningiin ja biokattilasta pidetään vähäpätöisinä verrattaessa päästöihin diffuusin pölyämisen lähteistä, eikä niitä ole sisällytetty laskelmiin. Teiden likaantumista toiminta-alueen ulkopuolella ei ole sisällytetty laskelmiin.

Leviämlaskelmat antavat hyvän käsityksen siitä, mitä vaikutuksia ympäristöön kohdistuu. Kuvassa Kuva 49 alla myös näkyy, että pitoisuuden lisäys vuosikeskiarvoon PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] on ilman suojatoimiakin vähäinen.



Kuva 49. Pitoisuuden lisäys ilman suojatoimia vuosikeskiarvoon, PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] kahden metrin korkeudella. Katkoviiva vastaa ympäristötavoitetta ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja yhtenäinen viiva pistein vastaa ympäristölaatumormia ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Suunnitellut trukkireitit on piirretty turkoosilla.

9.6.3 Toiminnan vaikutukset

Toiminnan päästöt ilmaan koostuvat polttomoottorilla varustettujen kuljetusajoneuvojen ja työkoneiden päästöistä, biokattilan päästöistä ja diffuusista pölyämisestä. Polttomoottoreiden päästöissä on hiilidioksidia (CO_2), typpioksideja (NO_x), hiilimonoksidia (CO) sekä hiilivetyjä (HC), PM_{10} ja $PM_{2.5}$. Päästölähteitä ovat seuraavat:

- Suorat kuljetukset toiminta-alueella esimerkiksi kaivinkoneilla, traktoreilla ja kaivosautoilla.

- Epäsuorat kuljetukset toiminta-alueiden ulkopuolella, esimerkiksi materiaalin, polttoaineiden ja räjähdysaineiden kuljetukset toimintaa varten.
- Työkoneet.

Polttomoottoreiden ja biokattilan lisääntyneiden päästöjen ei katsota johtavan siihen, että voimassa olevat NO₂- ja PM_{2.5}-ympäristölaatunormit ulkoilmassa ylittyisivät.

Päästöt ilmaan koostuvat myös diffuusista pölyämisestä. Pölyämistä aiheuttavat seuraavat päästölähteet:

- Kuljetukset. Hiukkasten leijuma (teistä pyörteilevä pöly).
- Murskaustoiminta. Pölyäminen primäärimurskaimesta ja siirrettävästä murskaimesta.
- Kuormaus ja purku. Materiaalien käsittely hylkykivivarastoissa, avolouhoksessa, rikastamossa ja siirtolastausasemilla.
- Varastoalueiden ja pintojen pölyäminen. Passiivinen tuulen mukana tapahtuva pölyäminen varastoista, rikastushiekka-altaasta ja selkeytysaltaasta.
- Pölyäminen ja räjäytys.

Tehtyjen laskelmien ja mallinnusten perusteella arvioidaan, että diffuusi pölyäminen on suunnitellun kaivostoiminnan suurin ilmapäästöjen lähde, mikä voi vaikuttaa lähellä sijaitseviin toimintoihin, joihin kuuluvat LKAB, Máttárakká Northern Light Lodge, E10-tie ja malmirautatie. Myös ulkoiluun voi kohdistua vaikutuksia. Toiminnasta syntyvät hiukkaset lisäävät myös riskiä siitä, että ympäristölaatunormin ja ympäristötavoitteen mukainen vuorokausikeskiarvo ylittyy useina päivinä vuodessa.

Toiminta aiheuttaa myös likaantumista.

9.6.4 Kumulatiiviset vaikutukset

Viscarian alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee LKAB:n toiminta-alue, joka on luonteeltaan samankaltainen ja vaikuttaa jo tällä hetkellä Kiirunan ilmaolosuhteisiin.

Arvioitaessa Copperstonen toimintaa on tämän vuoksi aiheellista tutkia sen kumulatiivisia vaikutuksia ilman epäpuhtauksien pitoisuuksiin. Viscarian suunnitellusta toiminnasta syntyvät hiukkaset vähentävät mahdollisuutta ympäristölaatunormien ja ympäristötavoitteiden täyttämiseen, mutta alla ehdotettuja suojatoimia käytettäessä toiminnan kumulatiivinen vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

9.6.5 Ilmaolosuhteita koskevat suojatoimet

Jotta voidaan rajoittaa toiminnan vaikutuksia ilmanlaatuun, on ryhdyttävä toimenpiteisiin saastuttavien ilmapäästöjen vähentämiseksi ja pölyämisen minimoimiseksi. Kaivostoiminnan eri osa-alueille on määritelty suojatoimia, jotka toteutetaan tarvittaessa:

Kuljetukset

- Teiden kastelu ja pölyä sitovan aineen käyttö
- Tarvittaessa voidaan rakentaa pyörä- ja alustapesupaikka alueelta lähteille ajoneuvoille
- Teiden kunnossapitorutiinit
- Valitaan karkeampia tiemateriaaleja, jotka muun muassa minimoivat pölyämisen.

- Pölyvien materiaalien ulkoisissa kuljetuksissa käytetään peitettyjä kuorma-auton lavoja.

Murskaus

- Kiinteän murskaamon ja kuljetinhihnan rakentaminen.
- Rutiininomainen kastelu ja lumitykkien käyttö.
- Vaahtokäsittely murskauksen yhteydessä ja seulonta mahdollisuuksien mukaan.
- Putouskorkeuden mukautus, purkukorkeuden mukautus varaston kohdalla mahdollisuuksien mukaan.
- Liikuteltavien murskaimien ja seulojen strateginen sijoittelu.

Kuormaus ja purku

- Rikastevaraston rakentaminen uudelleenlastauskeskuksen yhteyteen
- Varaston korkeuden mukautus mahdollisuuksien mukaan
- Suihkutetaan tarvittaessa avoimet tiet, joilla on rautamalmirikastetta, pölyntorjunta-aineella

Varastoalueet ja pinnat

- Pölyntorjunta varastoalueilla ja pinnoilla.

PM₁₀-päästöjä vähentävät suojatoimet vähentävät myös likaantumista.

9.6.6 Seurausten arviointi ilmaolosuhteiden kannalta

Nollavaihtoehdossa kaivosta ei perusteta alueelle, eikä suunniteltu toiminta aiheuta päästöjä ilmaan.

Perustamisvaihe käsittää lisääntyneitä kuljetuksia ja polttomoottoreiden käyttöä toiminta-alueella sekä sinne ja pois sieltä. Tämä aiheuttaa merkittäviä päästöjä, pölyämistä ja likaantumista. Leviämismallinnuksen tulokset osoittavat, että toiminta-alueen ulkopuolisiin ilmaolosuhteisiin kohdistuu rajoitettuja vaikutuksia. Toiminnan ei katsota aiheuttavan ympäristölaatumien ylittymistä. Mahdollisten epävarmuuksien, kuten kuljetusten määrän ja likaantumisen, seurauksena arvioidaan haitalliset seuraukset ilmaolosuhteille pieniksi perustamisvaiheessa.

Myös käyttövaiheessa esiintyy päästöjä, pölyämistä ja likaantumista. Koska ennen käyttövaihetta on rakennettu rautatie, polttomoottoreiden ja tiekuljetusten päästöt vähenevät suhteessa perustamisvaiheeseen. Seuraukset lähellä sijaitseville toiminnoille, joihin kuuluvat LKAB, Máttarákká Northern Light Lodge, E10-tie ja malmirautatie sekä Kiirunan kunta, katsotaan tämän taustan perusteella vähäpätöisiksi. Toiminnan ei arvioida myöskään aiheuttavan ympäristölaatumien ylittymistä. Kokonaisuutena arvioidaan, että ilmaolosuhteisiin kohdistuu vähäpätöisiä vaikutuksia käyttövaiheessa.

Jälkihoitovaihe tarkoittaa, että kaivostoiminta alueella loppuu. Copperstone aikoo palauttaa käyttöön otetut ja myös aiemman kaivostoiminnan maa- ja luontoalueet jälkihoitovaiheessa ekologisen jälkihoidon avulla. Jälkihoitovaiheen seuraukset arvioidaan vähäpätöisiksi.

Kokonaisarvio seurauksista ilmaolosuhteiden kannalta on kohdassa Taulukko 37 alla.

Taulukko 37. Kokonaisarvio seurauksista ilmaolosuhteiden kannalta

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|----------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |
| Myönteinen | | | |

9.7 Ilmasto

Copperstone on antanut AFRY:lle toimeksiannoksi ennustaa suunnitellun kaivostoiminnan ilmastovaikutuksia. Raportti sisältyy kokonaisuudessaan liitteeseen A9. Tämän tarkoituksena oli laatia arvio Viscaria-kaivoksen kokonaisvaikutuksesta hiilidioksidin ja kasviuonekaasujen päästöihin.

9.7.1 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutos on yksi ihmiskunnan suurimmista haasteista, ja se johtuu pääasiassa ihmisen toiminnasta hiilidioksidipäästöjen ja muiden kasviuonekaasupäästöjen muodossa.

SMHI:n raportissa (SMHI, 2015) kuvataan nykyistä ja tulevaa ilmastoa Norrbottenissa perustuen havaintoihin ja laskelmiin kahdessa eri kehityssuunnassa, vähäisissä päästöissä (RCP4.5) ja suurissa päästöissä (RCP8.5). Norrbotteniin odotetaan muun muassa lämpötilojen kohoamista, lyhyempiä talvia ja pitempiä kesiä, useampia helleaaltoja, enemmän sadetta, lisääntyneitä tulvia ja vähemmän lumipeitettä. Nämä muutokset vaikuttavat moniin yhteiskunnan osiin, ja niitä on tärkeää punnita suunniteltaessa uutta toimintaa.

Muuttuneet sadeolosuhteet, pinta- ja pohjavesitasot lisäävät riskiä eroosiosta, sortumista ja vyörymistä, jotka voivat vapauttaa kemiallisia aineita ja taudinaiheuttajia. Maassa tällä hetkellä koskemattomina olevat epäpuhtaudet voivat nousta sortumisen, vyörymisen ja eroosion seurauksena maan pinnalle, jolloin ne voivat muodostaa uhan ihmisille ja eläimille kyseisellä paikalla tai kauempana vesistön virtaussuuntaan. Saasteiden leviäminen uhkaa vaikuttaa ekosysteemiin, juomaveden laatuun, viljelymaahan, kalastukseen jne. (Länsstyrelsen Norrbottens län, 2016).

Kaivokset ja kaivosjätteet sisältävät suuria määriä metalleja, jotka voivat ympäristöön levitessään aiheuttaa suuria vaikutuksia ja esimerkiksi saastuttaa käyttövettä. Yleisesti kaivosten ei katsota aiheuttavan saastumisriskiä tulvimisen yhteydessä. Vanhemman tai meneillään olevan kaivostoiminnan suurin riski liittyy avolouhoksen, rikastushiekka-altaan tai muiden osien onnettomuuksiin, jotka vaikuttavat kaivosjätteeseen (Länsstyrelsen Norrbottens län, 2016).

9.7.2 Toiminnan vaikutukset ilmastoon

Suunnitellusta toiminnasta aiheutuu ilmastovaikutuksia kaivoksen eri toiminnoissa. Kokonaisuudessaan ilmastovaikutuksiin voidaan kuitenkin vaikuttaa ja niitä vähentää käyttämällä vähemmän luonnonvaroja (tehostamisella) ja toisaalta käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja.

Ilmastovaikutusten kvantifiointi perustuu toimintoihin kaikissa tuotantovaiheissa, ja kattava luettelo näistä on liitteessä A9 ja Viscarian ennustetut ilmastovaikutukset -raportissa.

Ilmastovaikutusten laskelmat perustuvat kahteen eri käyttötilanteeseen, koska energian käyttö Viscarian kaivoksessa vaihtelee ajan mittaan sen käyttöään eri vaiheissa. Eri käyttötilanteet liittyvät energian käyttöön tilanteissa ”Medium energy intensity” ja ”High energy intensity”, jotka on mainittu luvussa 16.1 ja jotka on kuvattu tarkemmin Viscarian kaivoksen ennustetussa energiataseessa (liite A7).

Laskelmat on mahdollisuuksien mukaan tehty noudattaen Greenhouse Gas Protocolin (GHG-protokolla) periaatteita ja ohjeistusta ja muulloin on tehty konservatiivisia oletuksia varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Kahta skenaariota on simuloitu, ja ne on kuvattu kohdassa Taulukko 38 alla. Skenaariossa 1 ovat oletuksena uusiutuvat energialähteet, mikä tarkoittaa uusiutuvaa sähköä, uusiutuvaa polttoainetta (HVO100) sekä pellettejä. Skenaariossa 2 ovat oletuksena fossiiliset polttoaineet (diesel) pohjoismaainen sähkö tuonti ja vienti huomioiden sekä lämmitysöljy.

Taulukko 38. Taulukko kasvihuonekaasupäästöistä louhittua tonnia kohti (malmi ja hylkykivi) sekä tuotettua kuparitonnia kohti. Luvut ovat yksikkönä kg CO₂e eri skenaarioissa.

| | Skenaario 1 (kg CO ₂ e) | Skenaario 2 (kg CO ₂ e) |
|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Päästöt louhittua tonnia kohti | 2,98 | 15,94 |
| Päästöt tuotettua kuparitonnia kohti | 263 | 1407 |

Kun tarkastellaan skenaariota 1 ja uusiutuvaa sähköä ja biopolttoainetta, suurimmat päästöt tulevat louhinnasta ja rikastuksesta. Louhinnan osalta kyse on ennen kaikkea suorista päästöistä työkoneista ja räjähdysaineista sekä välillisistä päästöistä sementin tuotannosta, kun taas rikastamon päästöt ovat pääasiassa sähkön käyttöön liittyviä ja välillisiä. Myös skenaariossa 2, jossa on käytetty pohjoismaista sähköä ja fossiilisia polttoaineita, louhinta ja rikastus tuottaa suurimmat päästöt. Tässä skenaariossa sementin tuotannon päästöt ovat suhteellisesti vähemmän merkittäviä, koska muut, polttoaineisiin liittyvät päästöt kasvavat merkittävästi. Skenaarioiden vertailu osoittaa, että skenaarion 2 kasvihuonekaasujen päästöt ovat yli viisinkertaiset skenaarioon 1 verrattuna.

9.7.3 Ilmastonmuutoksen vaikutus toimintaan

Toimintaan mahdollisesti vaikuttavat ilmaston muutokset liittyvät lähinnä sadeolosuhteisiin sekä pinta- ja pohjavesitasoihin, joiden muutokset lisäävät riskiä eroosiosta, sortumista ja vyörymistä. Eroosion, sortumien ja vyörymisen seurauksena myös sellaiset epäpuhtaudet, jotka ovat tällä hetkellä suhteellisen koskemattomina maan sisällä, voivat nousta pinnalle sekä muodostaa uhan ihmisille ja eläimille lähialueella tai kauempana vesistön virtaussuunnassa.

9.7.4 Ilmastoa koskevat suojatoimet

Copperstone aikoo harjoittaa kestävä ja energiatehokasta toimintaa minimoidakseen toiminnan vaikutukset ilmastonmuutokseen. Tähän pyritään käyttämällä toiminnassa mahdollisimman paljon uusiutuvaa sähköä ja biopolttoaineita, jos niitä on saatavilla. Edellä kuvatun lisäksi on yksilöity seuraavat ilmastoa koskevat suojatoimet:

- Toiminnan energiankulutuksen jatkuva ja järjestelmällinen seuranta.
- Patojen ja vedenkäsittelyn suunnittelu ja mitoitus ottaen huomioon ilmaston tulevat muutokset.

9.7.5 Seurausten arviointi ilmaston kannalta

Nollavaihtoehdossa alueelle ei perusteta kaivosta, jolloin hiilidioksidipäästöjä ei myöskään ole odotettavissa. Norrbottenissa odotettu ilmastonmuutos jatkuu ja voi vaikuttaa alueeseen eroosion, sortumien ja vyörymien muodossa sekä paljastamalla maan epäpuhtauksia.

Perustamisvaiheessa työ aloitetaan kunnostamalla ja valmistelemalla toiminta-alue kaivoslouhintaa varten. Vaikka kuljetukset sekä toiminta-alueen sisällä että sinne ja pois sieltä lisääntyvät tässä vaiheessa, suorat ilmastoon vaikuttavat päästöt arvioidaan pieniksi. Kokonaisuutena arvioidaan, että perustamisvaiheen aikana ilmenee vähäisiä haitallisia seurauksia ilmastolle.

Käyttövaihe tarkoittaa kaivoksen päivittäistä toimintaa, kuten sitä, että alueelle on rakennettu rautatie lopputuotteen raidekuljetuksia varten. Copperstonen tavoitteena on energiatehokas toiminta muun muassa kaivoksen ja ajoneuvojen sähköistyksellä sekä käyttämällä fossiilittomia polttoaineita edellä olevan skenaarion 1 mukaisesti. Tämän myötä arvioidaan, että käyttövaiheen aikana ilmenee ilmaston kannalta vähäisiä haitallisia seurauksia.

Jos toiminnassa käytetään käyttövaiheessa osittain fossiilisia polttoaineita, ennustetut ilmastovaikutukset lisääntyvät suhteessa skenaarioon 1. On kuitenkin huomattava, että ennustetuissa ilmastovaikutuksissa ei oteta huomioon hyötyä, jota lopputuotteesta on siirryttäessä fossiilittomaan yhteiskuntaan.

Jälkihoitovaiheessa kaivostoiminta päättyy, joten myös kasvihuonekaasujen päästöt loppuvat jälkihoitotoimenpiteiden jälkeen. Copperstone aikoo palauttaa kaivostoimintaa varten käyttöön otetut alueet jälkihoitovaiheessa käyttämällä ekologista visiota luontoalueiden ja kosteikkojen palautuksesta. Tämä vaikuttaa ilmastoon myönteisesti. Kokonaisuutena jälkihoitovaiheen seuraukset arvioidaan vähäisiksi .

Kokonaisarvio seurauksista ilmaston kannalta on kohdassa Taulukko 39.

Taulukko 39. Kokonaisarvio seurauksista ilmaston kannalta

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|----------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |
| Myönteinen | | | |

9.8 Kulttuuriympäristö

Hakemuksen puitteissa on laadittu kulttuuriympäristöanalyysi, katso liite B11. Analyysi perustuu aiempiin analyysihin ja selvityksiin, jotka ovat tehneet Västerbottenin museo (Västerbottens museum, 2010) ja Lanskapsarkeologerna (Landskapsarkeologerna, 2016).

9.8.1 Viscaria kulttuurihistoriallisesta näkökulmasta

Viscarian alueella ympäristöineen on erityinen kulttuuriympäristörakenne, joka vastaa norlantilaista tunturialuetta sisämaassa. Maiseman luonteen vuoksi aluetta on käytetty metsästykseen, kalastukseen ja vähitellen poronhoitoon, myöhemmin myös teollisiin hankkeisiin, kuten kaivostoimintaan, tuulivoimaan ja rautateiden rakentamiseen sekä matkailuun. Koko Kiirunan keskusta ja Kiirunavaara ovat valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön kannalta ja sijaitsevat lähellä Viscarian aluetta.

Esihistoriallisena aikana sisämaan asutus oli sidottu ennen muuta suurempiin järviin ja jokiin. Silloin elettiin metsästyksestä, kalastuksesta sekä keräämällä marjoja ja kasveja. Rautakaudella sisämaan metsiä ja tunturialueita alettiin käyttää aiempaa enemmän, mikä voidaan yhdistää poronhoidon yleistymiseen. Rautakauden lopussa näkyi selvästi uusi asutusrakenne, jolle oli tyypillistä oleskelu soiden ja pienten vesistöjen lähellä sekä tunturissa. Viscarian alueelta ei tunneta erityisiä tarinoita tai perinteitä uhripaikoista ja muista paikoista, mutta niitä on ympäröivässä maastossa.

Metsämaan hyödyntäminen maanviljelyyn aloitettiin 1600-luvulla. Selkeimmät merkit uudisrakentajista Viscarian lähellä ovat kiinteistöt Kurravaara 4:3 >2 ja Ön 1:1.

Kannattava malminlouhinta käynnistyi Kiirunassa 1900-luvulla, mutta Kiirunan, Luossavaaran ja Kiirunavaaran esiintymät oli tunnettu jo 1600-luvun lopulta asti. Viscarian alueella ei kuitenkaan ole tunnettuja kulttuurihistoriallisia jäänteitä, joiden arvioitaisiin kuuluvan vuotta 1850 edeltävään aikaan.

Viscariassa on kulkuyhteyksiä, joista erityisesti vanha reitti Kurravaarasta Viscarian alueen niittyjen kautta Holmajärvelle alhaalla Kalix-joen luokse on tunnistettavissa maastossa perinnetietojen, puissa olevien merkkien ja arvioidun parhaan kulkureitin perusteella.

9.8.2 Tunnetut kulttuuriympäristöarvot toiminta-alueella

Suunnitellun toiminta-alueen lähellä on joukko kulttuuriympäristöarvoja, jotka on kuvattu alla.

Valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö BD 33 Kiiruna-Kiirunavaara koostuu ainutlaatuisesta 1900-luvun yhdyskuntarakentamisesta asemakaavoineen, rakennuksineen ja kaivosteollisine vaikutteineen. Valtakunnallisesti arvokas alue ulottuu hieman toiminta-alueen itäisen rajan yli. Virallisessa kuvauksessa määritellään perustelut ja valtakunnallisesti arvokkaat ilmenemismuodot:

”Kaupunkiympäristö ja teollisuusmaisema 1900-luvun alusta, jolloin tuona aikana ihannoitu malliyhteiskunta toteutui ainutlaatuisella tavalla koskemattomassa tunturimaisemassa. Kiirunan kaupunki perustettiin maan tuolloin suurimman panostuksen eli Norrbottenin malmikenttien louhinnan yhteydessä, ja se on sittemmin kehittynyt pohjoisen Norlannin sisämaan keskuksesi”.

Valtakunnallisesti arvokkaat ilmenemismuodot (yhteenvedona):

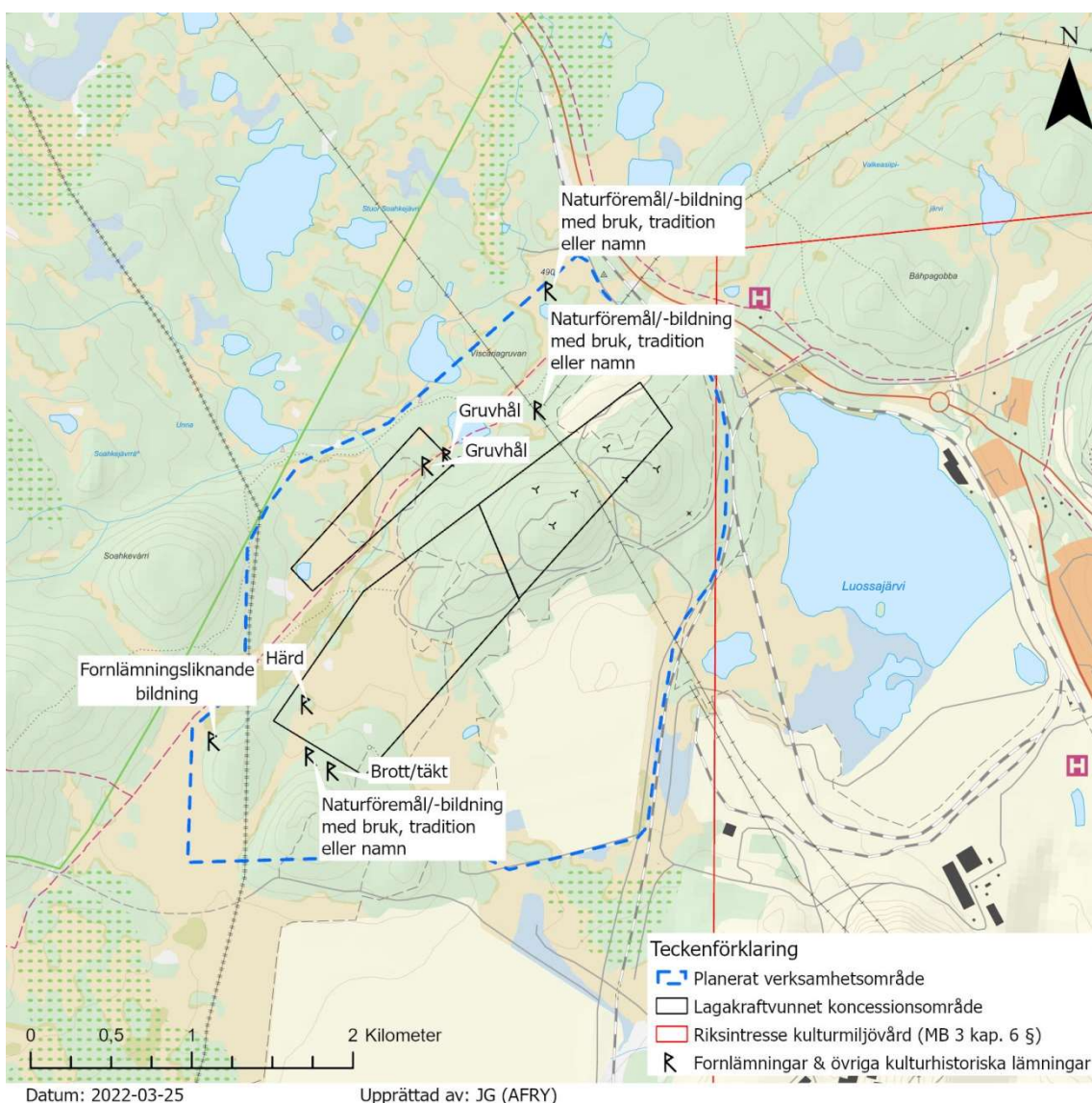
- Kaupungin siluetti ja Gruvbergetin luonteenomainen profiili sekä näkymä ympäröiviin maisemiin.

- Erilaiset teolliset laitokset, jotka luovat pohjan yhteisön olemassaololle.
- Rautatieympäristö, joka on välttämätön edellytys kaupungin kehitykselle.

Toiminta-alueen kaakkoisosassa on tulisijatyyppinen muinaismuisto. Se on nelikulmainen tulisija, jossa on kivijalka ja joka havaittiin arkeologisissa tutkimuksissa vuonna 2005.

Toiminta-alueella on yhteensä viisi muuta kulttuurihistoriallista jäännettä, joista kaksi ovat toiminta-alueella suoraan Peuravaaralta länteen sijaitsevia kaivoksia, kaksi puissa olevia merkintöjä ja yksi louhos/maanottoalue, jota kuvaillaan 1900-luvun tyylliseksi sorakuopaksi tai kaivoskuiluksi.

Lähialueella sijaitsevat tunnetut kulttuurihistorialliset jäänneet on kuvattu kohdassa Kuva 50.



Kuva 50. Tunnetut kulttuuriympäristöarvot suunnitellulla toiminta-alueella Forsnökin mukaan (Riksantikvarieämbetet, 2022).

9.8.3 Toiminnan vaikutukset

Valtakunnallisesti arvokkaiden alueiden raja-alue on likimääräinen, koska valtakunnallisesti arvokkaita kohteita ei tunneta niissä osissa, joita Viscarian alue koskettaa fyysisesti. Kaikki valtakunnallisesti arvokkaat ilmenemismuodot (paitsi näkymät ympäröivään maastoon) sijaitsevat Luossajärvestä itään, kaakkoon ja etelään. Luossajärvi ja valtakunnallisesti arvokkaat maat sen länsi- ja pohjoispuolella ovat luonteeltaan ”suojavyöhykkeitä” valtakunnallisesti arvokkaan alueen ytimen ympärillä.

Mikään tärkeä tunnettu kulttuuriympäristö ei ole uhattuna kansallisella, alueellisella tai paikallisella tasolla. Kulttuurihistorialliset rakenteet ja yhteydet maisemassa ovat nähtävissä myös jatkossa.

Suunnitellun toiminnan ei odoteta aiheuttavan kulttuuriympäristölle mitään kumulatiivisia vaikutuksia.

9.8.4 Kulttuuriympäristöä koskevat suojatoimet

Seuraaviin suojatoimiin voidaan ryhtyä:

- Tutkitaan, voidaanko muutamat tunnetut muinaismuistot säilyttää myös tulevassa kaivostoiminnassa. Jos tämä ei ole mahdollista, voidaan vaihtoehtoisesti tehdä arkeologisia tutkimuksia lääninhallituksen päätöksen mukaisesti muinaismuistoista, jotka täytyy poistaa.
- Tahattomilta vaikutuksilta suojattavat kulttuuriympäristöt merkitään maastossa.
- Kaivamisen keskeyttäminen ja välitön ilmoitus lääninhallitukselle, jos toiminnan maankaivutöissä havaitaan tuntemattomia muinaismuistoja.

9.8.5 Seurausten arviointi kulttuuriympäristön kannalta

Aiemmin vuosina 2015–2016 tehdyn selvityksen tuloksista ilmeni, että uuden kaivoksen käyttö aiheuttaisi pieniä tai merkityksettömiä seurauksia kulttuuriympäristön kannalta ja vastaisi tärkeiden kulttuuriympäristöjen ja kulttuurihistoriallisesti kiinnostavien kohteiden suojelua Norlannin sisämaassa.

Vuonna 2021 laaditussa kulttuuriympäristöanalyysissä todettiin yhteenvetona, että uhat muinaismuistoille ja valtakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön hoidolle Kiirunassa ovat merkityksettömiä. Mikään tärkeä tunnettu kulttuuriympäristö ei ole uhattuna kansallisella, alueellisella tai paikallisella tasolla. Kulttuurihistorialliset rakenteet ja yhteydet maisemassa ovat nähtävissä myös jatkossa.

Nollavaihtoehdossa alueelle ei perusteta kaivostoimintaa, jolloin kulttuuriympäristöön ei kohdistu mitään vaikutuksia.

Viscarian alueen uusi kaivostoiminta vastaa tärkeiden kulttuuriympäristöjen ja kulttuurihistoriallisesti kiinnostavien kohteiden suojelua Norlannin sisämaassa ja tunturialueilla. Suunniteltu kaivostoiminta ei kosketa merkittävästi tai koskettaa vain vähän kansallisesti, alueellisesti ja paikallisesti arvokkaina pidettyjä kulttuuriympäristöjä.

Viscaria-kaivoksen perustamis- ja käyttövaiheissa joitakin kulttuuriympäristön kannalta arvokkaita kohteita voidaan joutua poistamaan, jotta suunniteltua toimintaa voidaan harjoittaa. Jälkihoitovaiheessa maisemakuvaan jäävät muutokset muodostavat uusia elementtejä

kulttuurihistorialliseen maisemaan. Yhdistettyinä ehdotettuihin suoja-toimiin seurausten arvioidaan olevan vähäpätöisiä kaivoksen kaikissa vaiheissa.

Kokonaisarvio seurauksista kulttuuriympäristön kannalta on kohdassa Taulukko 40.

Taulukko 40. Kokonaisarvio seurauksista kulttuuriympäristön kannalta.

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|----------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |
| Myönteinen | | | |

9.9 Melu

9.9.1 Melun ohjearvot

Naturvårdsverket on määrittänyt ohjeissaan teollisen ja muun toiminnan melusta (raportti 6538) ohjearvot sille, kuinka paljon melua toiminnasta saa syntyä. Suunniteltua toimintaa koskevat ulkoisen melun (kaivostoiminta) ja liikennemelun (kuljetukset yleisillä teillä) ohjearvot. Arvioitaessa kuljetuksia yleisillä teillä toiminta-alueen ulkopuolella suositellaan ohjearvoja, jotka on määriteltävä hallituksen esityksessä 1996/97:53.

Ulkoisen melun ohjearvot on kuvattu kohdassa Taulukko 41 ja liikennemelun ohjearvot kohdassa Taulukko 42.

Taulukko 41. Ulkoisen teollisuusmelun ohjearvot uuden teollisuustoiminnan yhteydessä, dB (Tunemalm Akustik AB, 2022).

| Alueen käyttö | Vastaava melutaso (dB) | | | Suurin melutaso (dB) – tila "KIINTEÄ" Hetkellinen melu, yöaika (22–6) |
|---|------------------------|---|-----------------------|--|
| | Päivä (6–18) | Ilta (18–22) sekä sunnuntait ja pyhäpäivät (6–18) | Yö (22–6) | |
| Ei-meluisan toiminnan työtilat | 60 | 55 | 50 | - |
| Asunnot ja virkistysalueet asuntojen läheisyydessä sekä koulutustilat ja hoitorakennukset | 50 | 45 | 40^a | 55 |
| Alueet, joilla on vapaa-ajan rakennuksia, ulkoilua ja liikuntaa ja joilla | 40 | 35 | 35 | 50 |

luontoelämykset ovat tärkeä tekijä^b

a) Yöajan arvoa ei tarvitse soveltaa koulutustiloissa.

b) Koskee alueita, jotka on kaavoitettu vapaa-ajan ulkoiluun sekä ulkoiluun ja liikuntaan.

Jos melu sisältää usein toistuvia impulsseja, kuten niittaustyössä, iskuja kuljetusputkiin, rautaromun irrotusta jne. tai käsittää kuultavia äänikomponentteja, tai sekä että, sovelletaan vastaavan melutason osalta arvoa, joka on 5 dBA-yksikköä alempi kuin taulukossa.

Taulukko 42. Liikennemelun ohjearvot asuntojen ja vapaa-ajan asuntojen osalta, dB (Tunemalm Akustik AB, 2022).

| | $L_{Aeq, 24h}$ | L_{AFmax} |
|-----------|----------------|--------------------|
| Ulkotilat | 55 | 70 _{c, d} |
| Sisätilat | 30 | 45 _e |

c) Koskee melutasoa päivällä ja illalla (6–22) Jos melutaso ylittyy, enimmäisyliitys on 10 dB viisi kertaa tunnissa.

d) Ulkona.

e) Koskee melutasoja yöllä (22–6), saa ylittyä enintään 5 dBA viisi kertaa liikenteen vuosikeskiarvoa kohti.

9.9.2 Meluselvitys

Tunemalm Akustik on tehnyt hakemuksen puitteissa laskelmia louhinnan ulkoisesta melusta Viscariassa, katso liite B12. Louhinta tapahtuu sekä maan alla että sen päällä, mutta selvitys koskee pelkästään maanpäällistä melua alkuvaiheessa, ennen kuin avolouhosta on louhittu syvemmäksi ja varastokasat ovat nousseet korkeammalle. Laskelmat koskevat melua kallioporasta, kuormauksesta, kippauksesta ja kuilujen kaivamisesta sekä sisäänrakennetuista murskaimista ja myllyistä rikastamossa.

Laskelmissa on otettu huomioon alueen topografia käyttämällä kolmiulotteista maastomallia, jossa on 10 metrin korkeuskäyräväli, sekä alueen maatyypin ja kasvillisuuden metsineen ja kasveineen. Käyttöaikana kaivoksessa on toimintaa ympäri vuorokauden.

Laskelmissa on käytetty viittä eri skenaariota.

1. Poraus kuudessa paikassa pintamaan poiston jälkeen (maavallit on simuloitu avolouhoksen pätyyn).
2. Kuormaus avolouhoksessa, kuilujen kaivaminen ja kippaus seitsemässä paikassa.
3. Murskaamo ja rikastamo.
4. Esitetään kokonaismelu kaikista melunlähteistä kolmella poralla ja kolmella kippiasemalla, jotka on valittu melun leviämisen vähentämiseksi.
5. L_{Amax} samalla varustuksella kuin skenaariossa 4.

Alueen muut melunlähteet, kuten pyöräkuormaajat, kuorma-autot ja tiehöylät, tuottavat suhteellisen alhaisia melutasoja eivätkä vaikuta melun leviämiseen pitkällä etäisyyksillä.

Laskelmissa esitetään melutasojen laajuus ekvivalentille melutasolle ja maksimimelutasolle.

Tehtyjen laskelmien tulokset osoittavat, että käyttämällä poistetuista maamassoista rakennettuja meluvalleja sekä valikoimalla poraus- ja kippauspaikat illalla ja yöllä voidaan täyttää

meluvaatimukset lähellä sijaitsevien asuntojen osalta. Suurimmat häiriöt tulevat porauksesta ja kippauksesta toiminta-alueen luoteisosassa.

9.9.3 Toiminnan vaikutukset

Suunnitellussa toiminnassa syntyy sen eri vaiheissa melua, joka voi vaikuttaa lähellä sijaitseviin toimintoihin ja lähistön asukkaisiin.

Perustamisvaiheessa ja toimintaa rakennettaessa alueella liikkuvat ajoneuvot ja koneet tuottavat melua.

Käyttövaiheessa melua syntyy seuraavista:

- Räjähdykset kaivoksessa.
- Kalliopora.
- Alueella käytettävät urakointikoneet (dumpperit, trukit jne.).
- Hylkykiven kippaus ja varastointi.
- Rikastamo, murskaimet ja myllyt.

Louhinnan meluhäiriöt vähentyvät sitä mukaa kuin avolouhos syvenee.

Toiminnan jälkihoitovaiheessa alueelle tulee ajoneuvoja ja koneita, joita käytetään palautuksessa ja jotka aiheuttavat melua.

9.9.4 Melua koskevat suojatoimet

Suojatoimet melua vastaan on yksilöity kaivostoiminnan osalta, ja niitä käytetään tarvittaessa melun ohjearvojen noudattamiseksi:

- Teiden kunnossapitorutiinit.
- Kiinteän murskaamon ja kuljetinhinnan rakentaminen.
- Liikuteltavien murskaimien strateginen sijoittelu.
- Varastomassojen eli hylkykiven levityksen mukautus kaatokorkeuksien minimointia varten.
- Meluaitojen rakentaminen murskaimien ja seulojen ympärille
- Kumipäällysteiset kuorma-autojen lavat maanpäällisissä tuotantokuljetuksissa.

Koska toimintaa on arvioitu tulevaa toimintaa koskevien simulointien avulla, yhtiö tekee jatkuvia melumittauksia ja ryhtyy edellä mainittuihin suojatoimiin. Jos se ei riitä, toimintaa mukautetaan ajallisesti ja vuorokauden mittaan niin, että melua koskevat ehdot täyttyvät.

9.9.5 Seurausten arviointi melun kannalta

Nollavaihtoehdossa alueelle ei perusteta toimintaa, eikä melua synny.

Ehdotettuja suojatoimia käytettäessä suunnitellun kaivostoiminnan ei arvioida aiheuttavan meluhäiriöitä lähellä asuville Karhuniemessä ja Lokstallsområdetissa ja Måttaráhkká Northern Light Lodgen toiminnalle.

Ulkoiluun ja liikuntaan voi kuitenkin kohdistua häiritsevää melua toiminta-alueeseen rajautuvilla luontoalueilla, mutta Naturvärdsverketin ohjearvojen ei katsota ylittyvän.

Kumulatiivinen melu suunnitellusta toiminnasta ja LKAB:n toiminnasta ei arvioiden mukaan vaikuta merkittävästi lähialueen asuntoihin. Ädnamvaaran mökillä sijaitsevassa laskentapisteessä 2 taso voi nousta 2 dB äärimmäisissä tapauksissa, mutta arvion mukaan se on epätodennäköistä, koska tuulet eivät voi puhaltaa eri suuntiin samanaikaisesti. Todellisuudessa kumulatiivinen vaikutus on enintään 1 dB ja näin ollen hädin tuskin kuultavissa.

Yhteensä melusta arvioidaan syntyvän pieniä kielteisiä seurauksia käyttövaiheessa ja vähäpätöisiä seurauksia perustamis- ja jälkihoitovaiheissa.

Kokonaisarvio seurauksista melun kannalta on kohdassa Taulukko 43.

Taulukko 43. Kokonaisarvio seurauksista melun kannalta.

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|----------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |
| Myönteinen | | | |

9.10 Tärinä, paineaallot ja lentokivet

Nitro Consult AB on selvittänyt hakemuksen puitteissa ympäristövaikutuksia tärinän, paineaaltojen ja lentokiviriskin osalta suunnitellussa toiminnassa, katso liite B14. Selvitys sisältää myös lähellä olevien rakennusten ja laitosten inventoinnin, jolla on kartoitettu niiden kestävyyttä tärinää ja paineaaltoja vastaan.

9.10.1 Selvitys tärinästä, paineaalloista ja lentokivistä

Nitro Consult AB on käyttänyt lähtökohtana nykyisiä rakennuksia ja laitoksia suunnitellun toiminta-alueen läheisyydessä. Inventointiin sisältyneet kohteet on kuvattu alla:

- Asuinalueet Lokstallsområdet ja Karhuniemi, jotka sijaitsevat noin 2 km lähimmältä louhinta-alueelta.
- Matkailu- ja konferenssikeskus Máttaráhkká Northern Light Lodge, joka sijaitsee E10-tien pohjoispuolella noin 400 metrin päässä suunnitellun toiminta-alueen pohjoisrajalta.
- Trafikverketin tekninen rakennus, joka sijaitsee noin 100 metriä koilliseen suunnitellun toiminta-alueen rajalta.
- Pienempi teollisuusalue koillisessa, jonka varastorakennukset/autotallit sijaitsevat noin 330 metrin päässä lähimmästä maanalaisen kaivoksen louhinta-alueesta ja noin 500 metrin päässä lähimmästä avolouhoksen reunasta.
- LKAB:n padossa Luossajärvellä oleva ylivuotokanava sijaitsee myös toiminta-alueen koillispuolella ja noin 500 m lähimmästä maanalaisen kaivoksen louhinta-alueesta sekä noin 600 m avolouhoksen reunasta.
- LKAB:n lietepato sijaitsee toiminta-alueen kaakkoispuolella lähimmillään noin 1 km maanalaisen kaivoksen louhinta-alueelta ja noin 1,5 km avolouhoksen reunasta.

Tuulivoimalaa ja voimalinjaa ei ole otettu huomioon raportissa tai inventoinnissa.

Tärinä

Räjätysten yhteydessä syntyy aaltoliikettä, joka saa maan täriseään. Aaltoliikkeiden laajuus muistuttaa pinnan kuvioita, kun veteen heitetään esine. Tärinän suuruus määräytyy lähinnä sen mukaan, miten kaukana räjähdys tapahtuu ja kuinka paljon energiaa panoksista vapautuu.

Räjätystöiden yhteydessä sovelletaan ruotsalaista standardia SS 4604866:2011 laskettaessa sallitun tärinän ohjearvoja.

Ohjearvot määritetään niin, ettei rakennuksiin aiheudu vaurioita. Standardi koskee kaikenlaisia räjätystöitä, kuten kivenottoalueita, kaivoksia ja rakennustöitä. Ohjearvoissa ei oteta huomioon psykologista efektiä, joka räjätöksillä voi olla rakennuksissa oleskeleviin ihmisiin, eikä vaurioitumis- tai häiriöriskejä tärinälle herkissä laitteissa, kuten muuntamoissa.

Tehdyt tärinälaskelmat perustuvat olosuhteisiin, joissa tärinävaikutukset ovat mahdollisimman suuret. Maanpäällisissä räjätöksissä käytetään tämän vuoksi laskentaan 165 mm:n reikiä sekä 12 ja 15 metrin pengerkorkeutta (arvioitu panostus 4 ja 4,5 m sekä alapuolinen poraus 1,5 m, mikä tuottaa 8 ja 10,5 m:n panostetun osan), maan alla 115 mm:n reikiä ja 50 metrin ulottuvuutta (50 m:n panostettu osa).

Tämä ei tarkoita sitä, että nämä olosuhteet olisivat louhintateknisesti soveltuvimmat. On mahdollista valita esimerkiksi pienempi reiän halkaisija tuotannollis-taloudellisista syistä. Laskelmien pohjana käytetään kuitenkin mahdollisia olosuhteita, joissa tärinävaikutukset ovat mahdollisimman suuret.

Tärinää koskevia laskelmia maanpäällisten räjätysten yhteydessä on tehty käyttäen 165 mm:n porareikiä ja 115 mm maan alla sekä kahdeksalla eri etäisyydellä suunnitellusta räjätöksestä. Avolouhosten räjätöksiä koskevissa laskelmissa edellytetään, että sytytyksessä enintään yksi reikä kohdistuu vastaanottopisteeseen. Lisäksi on edellytetty pumpattavien emulsioräjätysaineiden käyttöä. Laskelmissa on myös lähdetty vähiten suotuisasta iskusuunnasta. Maanalaisia räjätöksiä koskevissa laskelmissa edellytetään, että sytytyksessä enintään yksi reikä kohdistuu vastaanottopisteeseen. Lisäksi on edellytetty pumpattavien emulsioräjätysaineiden käyttöä.

Paineaallot

Räjätystöiden aiheuttamat paineaallot koskevat maan päällä tapahtuvia räjätöksiä. Räjätöksessä ilmaan syntyy paine, jonka suuruus määräytyy useiden parametrien mukaan. Niitä ovat esimerkiksi etäisyys, topografia, panokset jne. Paineaallot voivat vaikuttaa rakennuksiin suhteellisen kaukana räjätyspaikalta. Koska paineaallot ilmassa ovat hitaampia kuin maan tärinä, räjätysten voidaan kokea aiheuttavan kaksi tärähdystä rakennuksissa.

Ruotsalaisessa standardissa SS 02 52 10 "Vibration och stöt - Sprängningsinducerade luftstöt vågor - Riktvärden för byggnader" määritetään 500 Pa ohjearvoksi suurimmalle heijastuspaineelle rakennusten vaurioitumisen välttämiseksi. Standardissa SS 02 52 10 jätetään myös tilaa tämän arvon alentamiselle kiinteissä rakenteissa, kuten kivenottoalueilla ja kaivoksissa, jolloin 400 Pa on suunnitellussa toiminnassa sovellettava ohjearvo.

Toiminnan lasketut tasot perustuvat empiirisesti kerättyihin äänenpainesoihin suuresta määrästä jatkuvia ja monivuotisia mittaussarjoja. Tasot ovat riippuvaisia panostuksesta, mutta niiden voidaan vakiopengerkorkeuden yhteydessä sanoa määräytyvän porareikien panostustiheyden eli porareikien halkaisijan mukaan. Paineaaltojen impulssitiheyttä koskevissa laskelmissa on merkitystä myös räjäytyskatkon kokonaispanostuksella ja sytytystason ajallisella laajuudella. Lasketut tasot voidaan nähdä normaaleina vaihteluina mitattaessa heijastuspainetta, noin kaksi kertaa vapaan kentän paine. Laskelmat on tehty samalla reiän halkaisijalla ja etäisyydellä kuin tärinän osalta ja samoissa räjähdysteknisissä olosuhteissa kuin aiemmin edellä mainittiin. Lisäksi edellytetään, että kaikki räjähdysaine räjähtää porareian sisällä, eikä räjähdystä tapahdu vapaasti ilmassa.

Selvityksen tulokset ja lasketut paineaallot osoittavat alhaisia tasoja useimmissa räjäytyksissä, ja ne ovat alle 200 Pa heijastuspaineena. Tämä koskee myös tilanteita, joissa olosuhteet ovat suotuisat. Lasketut paineaallot lähimmissä asuinrakennuksissa osoittavat, että odotettavissa on enintään 70 Pa:n tasoja. Kauempina räjäytyksistä tasot ovat alhaisemmat. Paineaaltojen laskettuja tasoja voidaan pitää suhteellisen alhaisina, ja lähistön asukkaat hyväksyvät ne normaalisti.

Lentokivet

Tuotannon räjäytyksissä syntyy aina lentokiviä, joiden ongelmallisuus koskee ainoastaan maan päällä tapahtuvaa toimintaa ja räjäytyksiä avolouhoksessa. Räjäytystöissä syntyviä lentokiviä esiintyy aina tehtäessä räjäytyksiä tuotannossa, mutta useimmiten pienemmässä laajuudessa ja lyhyemmin lentoetäisyyksin.

Raportissa tästä käytetään nimitystä ”normaali lentoetäisyys”, joka perustuu kontrolloituun räjäytysmenettelyyn normaalein turvatoimenpitein liittyen panostukseen, sytytysjärjestykseen, kallion puhdistukseen, porareikien tarkkuuteen, katkon ensimmäisen rivin panostukseen jne. Huolellisuus näissä normaaleissa turvatoimenpiteissä on olennaista sen osalta, kuinka suuren riskin lentokivet aiheuttavat ja kuinka pitkälle kivien voidaan odottaa ja sallia lentävän, sekä suoja-alueen määrittelyn osalta.

Hakemuksen puitteissa laskettu turvaetäisyys, joka on pohjana kutakin rakennetta koskeville arvioinneille, asetettiin 305 metriin vähemmän tärkeissä kohteissa ja 610 metriin suuren suojeluarvon kohteissa. Riski kivien lentämisestä kauas avolouhoksen ulkopuolelle pienentyy sitä mukaa kuin louhinta etenee syvemmälle avolouhoksessa, mikä parantaa turvallisuutta.

Laskelmat on tehty samalla reiän halkaisijalla ja etäisyydellä kuin aiemmin edellä mainittiin.

9.10.2 Toiminnan vaikutukset

Toiminnan puitteissa tehtävien räjäytystöiden yhteydessä ilmenee tärinää, paineaaltoja ja lentokiviä. Alla on kuvattu räjäytysten efekti kunkin osalta:

Tärinä

Tärinätasoja koskevat laskelmat osoittavat, että maanalaisessa tuotannossa syntyy korkeampia tasoja kuin räjäytettäessä maan päällä. Tämä johtuu osittain suuremmista panoksista ja osittain lyhyemmistä etäisyyksistä. Tulevissa räjäytystöissä on joukko rakennuksia, joissa ohjearvoja ei pystytä noudattamaan 115 mm:n reikien ja 50 metrin reikäpituuden osalta:

- Trafikverketin tekninen rakennus, Kiiruna C1
- Teollisuusalueen varastorakennukset/autotallit
- Máttaráhkká Northern Light Lodge

Paineaallot

Paineaaltojen laskettujen tasojen ei arvioida olevan ongelmana rajautuvissa rakenteissa.

Lentokivet

Viscariassa rakennuksia ja rakenteita on lentokivien suositellun turvaetäisyyden sisäpuolella, missä on ryhdyttävä toimenpiteisiin lentokivien ja vaurioiden minimointia varten:

- Trafikverketin tekninen rakennus, Kiiruna C1.
- Alue, jossa on varastorakennuksia/autotalleja.
- Luossajärven ylivuotokanava.
- Malmirautatie.
- E10-tie.

Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 2 km suunnitellulta toiminta-alueelta ja ovat lasketun turvaetäisyyden ulkopuolella, joten mihinkään räjähdysteknisiin toimenpiteisiin ei tarvitse ryhtyä.

9.10.3 Suojatoimet ja varovaisuusperiaatteet tärinän, paineaaltojen ja lentokivien yhteydessä

Yleisenä toimenpiteenä räjäytysten aiheuttamien ei-toivottujen säikähdysten välttämiseksi Copperstone aikoo ilmoittaa räjäytyksistä hyvissä ajoin etukäteen lähistön asukkaille ja alueen toiminnanharjoittajille.

Tehtäessä räjäytyksiä toiminta-alueen pohjoisosassa on vähennettävä panoksia ja tehtävä muutoksia räjähdysteknisiin edellytyksiin, jotta rakennusten ja rakenteiden laskettuja ohjearvoja pystytään noudattamaan.

Räjähdysteknisten edellytysten mukautus, esimerkiksi pienemmät reiät panostuksen yhteydessä. Tällä tavoin voidaan pienentää tärinätasoa. Myös lentokivien etäisyydet lyhentyvät reikien ollessa pienempiä.

Lentokivien osalta ei arvioiden mukaan tarvita erityisiä suojatoimia asuinrakennuksia varten.

Paineaaltojen osalta ei arvioiden mukaan tarvita suojatoimia tai varovaisuusperiaatteita.

9.10.4 Vaikutusarviointi tärinästä, paineaalloista ja lentokivistä

Nollavaihtoehdossa alueelle ei perusteta toimintaa, eivätkä tärinä, paineaallot ja lentokivet aiheuta vaikutuksia.

Suunniteltu toiminta voidaan toteuttaa ilman riskiä ohjearvojen ylittymisestä edellyttäen, että ryhdytään suojatoimiin edellä olevassa osiossa kuvatun mukaisesti. Suunnitellun toiminnan arvioidaan kokonaisuudessaan aiheuttavan vähäisiä seurauksia ympäristölle perustamisen ja käytön aikana. Tämä arvio sisältää myös asuntoihin ilta- ja yöaikaan kohdistuvat vaikutukset.

Jälkikihoidon osalta tätä osiota ei pidetä ajankohtaisena. Päättyneen kaivoslouhinnan jälkeen räjäytyksistä johtuvat häiriöt lakkaavat.

Seurausten kokonaisarviointi tärinän, paineaaltojen ja lentokivien osalta on kohdassa Taulukko 44.

Taulukko 44. Seurausten kokonaisarviointi tärinän, paineaaltojen ja lentokivien osalta

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|----------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |
| Myönteinen | | | |

9.11 Poronhoito

Swedish Geological AB on hakemuksen puitteissa laatinut poronhoitoanalyysin, katso liite B16. Poronhoitoanalyysin tarkoituksena on tarkastella ja arvioida seurauksia poronhoidolle kyseisissä paliskunnissa sekä yksilöidä ja suositella toimenpiteitä, joiden avulla pyritään ensisijaisesti välttämään ja toissijaisesti lieventämään kaivostoiminnan mahdollisia haittavaikutuksia. Ecogain on toteuttanut poronhoidon seurantoja kesällä 2022. Niitä koskevat tiedot esitetään liitteen B16-A täydentävässä muistiossa. Tämä muistio käsittelee muun muassa vapaan vaelluksen, uuden muuttoreitin ja aidan, vaikutusta Gabnaan ja varalaidunta-alueeseen.

Copperstone on tutkinut erityisen poronhoitoseelvityksen yhteydessä myös mahdollisuuksia toimenpiteisiin, joilla voidaan kompensoida poronhoitoa Viscaria-kaivoksen perustamisen yhteydessä. Kompensointiselvityksen laidunten menetyksestä on laatinut Ecogain, ja se on kokonaisuudessaan liitteenä B19.

9.11.1 Nykytila

Suunniteltu toiminta-alue sijaitsee Laevaksen paliskunnan poronhoitoalueella, mutta kattaa myös Gabnan paliskunnan poronhoitoalueen pohjoisessa.

Laevasin ja Gabnan kaltaiset paliskunnat harjoittavat poronhoitoa vuodenvaihteen mukaan tuntureiden juurella olevilta kevätlaitumilta tuntureilla sijaitseville kesälaitumille sekä edelleen syyslaitumille tuntureiden juurelle ja talvilaitumille metsään idässä. Suunniteltu toiminta-alue sijaitsee osittain paliskuntien ympärivuotisilla mailla, jotka muodostavat alkutalvi- ja kevättalvilaitumet Laevasin osalta sekä talvi- ja kevättalvilaitumet Gabnan osalta.

Sekä Laevasin että Gabnan paliskunnat jakavat maansa monien muiden maankäyttäjien kanssa, mikä vaatii jatkuvaa ja merkittävää työpanosta paliskunnilta eri prosesseissa. Kilpailevaa maankäyttöä ovat pääasiassa seuraavat:

- Yhteiskunta ja infrastruktuuri (lähinnä tiet ja rautatiet).
- Kaivos- ja maanottotoiminta.
- Mineraalien etsintä.

- Matkailu ja ulkoilu.
- Metsätalous.
- Tuulivoima.
- Petoeläimet.

Kilpailevan maankäytön aiheuttamat häiriöt ovat erityisen merkittäviä Kiirunaa ympäröivällä seudulla, ja merkittävät alueet Kiirunan kaupungin, LKAB:n toiminnan ja suunnitellun toiminta-alueen ympärillä muodostavat tällä hetkellä niin kutsutun vaikean kulkureitin. Näitä alueita on aiemmin voitu hyödyntää syys- ja alkutalvilaitumina yhtenä tai kahtena kuukautena vuodessa sekä kevätlaitumina noin kuukauden ajan. Poronhoidon maankäytössä näillä alueilla on nykyään kuitenkin pitkälti kyse siitä, miten paliskunnat pystyvät mukautumaan ja suhtautumaan erilaisiin häiriöihin, ja Kiirunan seutu on nyt ennen muuta paliskuntien läpikulkualuetta kootuissa ja valvotuissa siirtymissä syys-/kevät- ja talvilaitumien välillä.

Suunniteltu toiminta rajautuu nimettyyn poronhoidon kannalta valtakunnallisesti arvokkaaseen alueeseen Laevasin paliskunnassa etelässä, jota ei kuitenkaan pystytä juuri hyödyntämään porolaitumena, koska siellä sijaitsee LKAB:n rikastushiekka-allas. Lisäksi Gabnan paliskunnassa kulkee keskeinen osa valtakunnallisesti arvokasta vaellusreittiä noin 2 km pohjoiseen suunnitellusta toiminta-alueesta, ja ympäröivä valtakunnallisesti arvokas alue sijaitsee lähimmillään noin 1 km:n päässä toiminnasta.

Paliskuntien yleiskuvaus

Laevas ja Gabna ovat kaksi toisiinsa rajautuvaa tunturipaliskuntaa, jotka sijaitsevat Norrbottenin läänissä. Niiden kokonaispinta-alat ovat 4 630 km² ja 3 666 km²). Laevasin laidunmaat ulottuvat lännestä Kebnekaisen jäätiköltä Tärendöön idässä, ja Gabnan laidunmaat ulottuvat läntiseltä valtakunnanrajalta Junosuandoon idässä. Noin 30 % paliskuntien porolaidunmaista on määritelty valtakunnallisesti arvokkaiksi.

Laevasissa on 17 aktiivista poronhoitoyritystä, joissa työskentelee yhteensä noin 100 henkilöä. Porojen enimmäismäärä talvella on 8 000. Tärkeimpiä poronhoitoyksiköitä ovat erotusrakennelma noin 20 km:n päässä Kiirunasta länteen sijaitsevassa Buollánordassa, Aitejokkin teurastuspaikka Kalix-joen lähellä Kiirunan ja Nikkaluoktan välissä sekä vasojen korvamerkintäaitaus Alesjauren kesälaitumella.

Gabnassa on 11 rekisteröityä poronhoitoyritystä, ja paliskunnan porojen enimmäismäärä talvella on 6 500. Gabnan kesälaitumet sijaitsevat Rovvidievvässa noin 20 km lounaaseen Abiskosta, ja paliskunnan pääasialliset rakennelmat kokoamista, erotusta ja teurastusta varten sijaitsevat Porojärven lähellä.

Eri laidunmaat voidaan jakaa molempien paliskuntien osalta helposti kevät-, kesä- ja syyslaitumiin paliskunnan läpi kulkevien poroaitojen länsipuolella Kiirunasta länteen sekä talvilaitumiin poroaitojen itäpuolella, katso Kuva 51 ja Kuva 52. Laevasin paliskunnan osalta poroaita kulkee suoraan länteen suunnitellusta toiminta-alueesta.

Poronhoidon maankäyttö hankealueen ympärillä

Alle on esitetty poronhoidon maankäyttö suunnitellun toiminnan ympärillä yleisesti niin kutsutun normaalivuoden pohjalta. Kaikki vuodet ovat kuitenkin erilaisia sään, kasvillisuuden ja mahdollisten ulkoisten häiriöiden osalta, joten kuvatusa normaalivuodesta poiketaan hyvin usein.

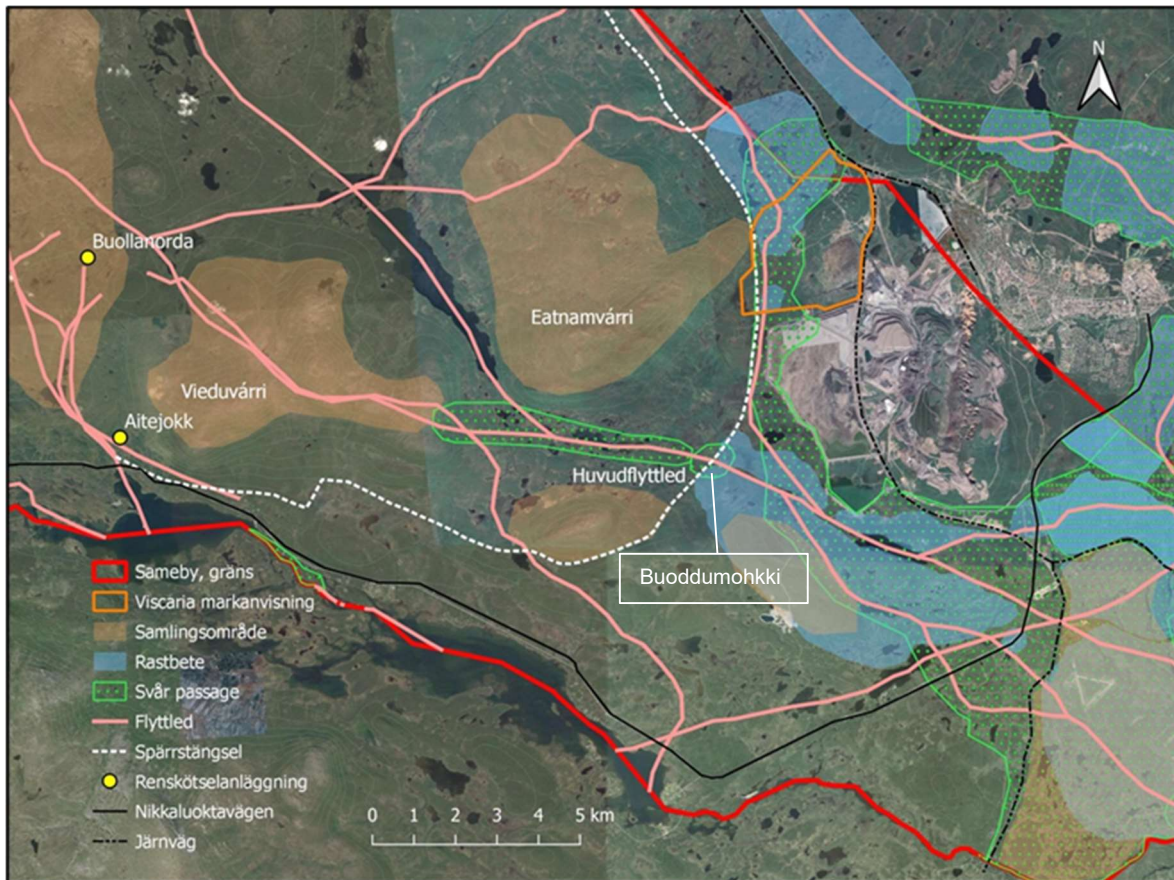
Laevasin paliskunta

Laevas suorittaa normaalin siirtymisen syys-/talvilaitumille jossakin vaiheessa marras-joulukuuta yksittäisten talviryhmien kootun/valvotun vaelluksen muodossa Buollánordan erotusrakennelmasta. Vaellus tapahtuu ensisijaisesti päävaellusreittiä, joka kulkee keskeltä paliskuntaa ja poroaidan läpi kohdasta nimeltä Buoddumohkki. Käytettävissä olevien tutkimuslähteiden mukaan arvioidaan, että noin 90 % talvilaumoista kulkevat tätä reittiä pitkin, joka sijaitsee lähimmillään noin 4 km etelään suunnitellusta toiminta-alueesta. Luultavasti korkeintaan yksi talvilauma vuodessa hyödyntää pohjoisempaa vaellusreittiä, joka kulkee toiminta-alueen ohi. On epäselvää, kuinka vaellus suunnitellun toiminta-alueen ohi tarkalleen ottaen sujuu.

Kevät-/talvivaellus länteen tapahtuu maaliskuuhun. Myös silloin kootaan todennäköisesti yhteen kaikki talvilaumat tai siirretään valvotusti pienempiä porolaumoja. Tässä vaelluksessa kuljetaan poroaidan läpi pääkulkureittiä pitkin, ennen kuin porot päästetään vaeltamaan vapaina. Pienempi osa poroista siirtyy kevätlaitumille vapaasti vaeltaen, mikä on kuitenkin vaikeutunut malmirautatien uusimisen jälkeen.

Suoraan suunnitellusta toiminta-alueesta länteen sijaitsevilla lepoalueilla on merkitystä tämän alueen kautta vaeltavalle talvilaumalle. Täällä laidun koostuu lähinnä soiden saraheinästä, kylmälähteitä ympäröivistä ikivihannoista kasveista ja koivujen kalliokarvajäkälästä. Poroaidan länsipuolella Eatnamvárria ympäröivä alue muodostaa toiminnallisen laidun- ja kokoamisalueen syksyisin.

Varsinaiset talvilaitumet ulottuvat normaalisti Kiirunan eteläpuolelta Kalix-koskeen päin ja edelleen itään metsämaille. On kuitenkin mahdollista, että Viscariaa ympäröivää aluetta voidaan ajoittain hyödyntää talvilaitumena sille talvilaumalle, jossa porot pysyvät lähimpänä Kiirunaa, jos muilla talvilaitumilla on heikosti laidunnettavaa.



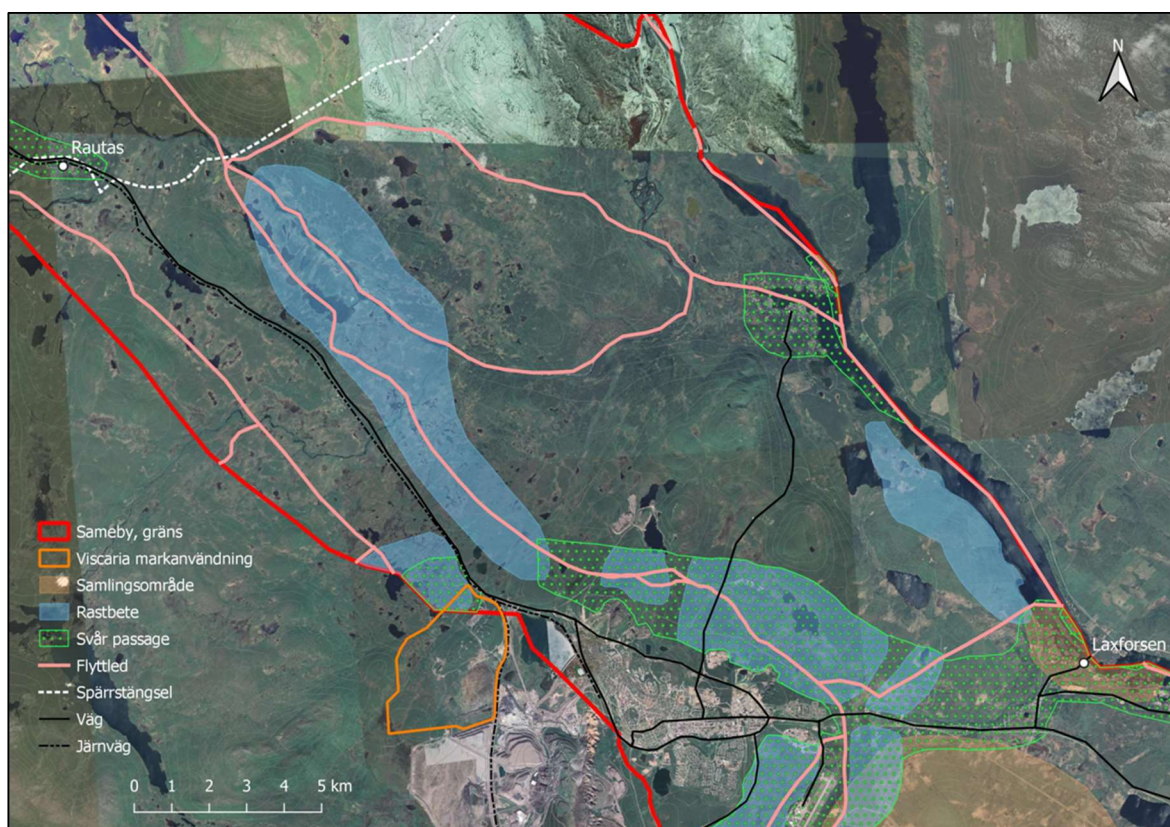
Kuva 51. Yleisnäkymä pääasiallisesta maankäytöstä suunnitellun toiminta-alueen ympärillä Laevasin paliskunnassa.

Gabnan paliskunta

Syystalvella marras-joulukuussa Gabnassa kootaan porot teurastusta ja erotusta varten Porojärvelle. Paliskunnan talvilaumat siirtyvät ensisijaisesti jalan. Tällöin syysmuutto tapahtuu pitkin eteläistä kulkureittiä, joka mukailee pohjoispuolella malmirautatietä ja E10-tietä kohti Kiirunan kaupunkia.

Talvilaitumella eli joului-kuussa Kiirunan länsipuolisella alueella oleskelee normaalisti yksi lauma, joka laiduntaa Rautasin ja Laxforsin välissä, kun taas muut laumat laiduntavat kauempana idässä. Rautasin ja Kiirunan välillä tie E10 ja aidattu malmirautatie muodostavat todennäköisesti esteen, jolloin porot eivät laidunna niiden eteläpuolella. Laevasin tulisi käyttää malmirautatien ja paliskunnan rajan välistä aluetta Gabnan asemesta.

Jossakin vaiheessa maalisi-huhtikuuta aloitetaan vaellus länteen kohti kevät- ja vasomismaita. Kevätvaellus tapahtuu normaalisti pohjoista kulkureittiä pitkin Tornionjoen suuntaisesti Laxforsin ohi eli useiden kilometrien päässä Viscariasta.



Kuva 52. Yleisnäkymä pääasiallisesta maankäytöstä ehdotetun hankkeen ympärillä Gabnan paliskunnassa. Malmirautatie on aidattu, joten malmirautatien ja kylän rajan välistä aluetta käyttää todennäköisemmin Laevas kuin Gabna.

9.11.2 Toiminnan vaikutukset

Joissakin alla olevan arvion osissa viitataan niin sanottuun vaikutusvyöhykkeeseen⁵. Erilaisiin ihmisen toimintoihin ja asennuksiin liittyy usein vaikutusvyöhyke, jonka voi luoda esimerkiksi melu, näkyvyys tai pölyäminen, vaikka erilaisten vaikutustekijöiden suhteellista merkitystä ei tunneta. Tietyissä tapauksissa enemmistö lauman poroista ei välttä häiriölähdettä, esimerkiksi erityisen houkuttelevan laitumen ollessa lähellä häiriötä, mutta vaikutukset voivat tällöin ilmetä lisääntyneenä stressinä ja häiriintyneenä laidunrauhana.

Kaivosten, tuulivoimaloiden, teiden jne. kaltaisten häiriölähteiden ympärillä olevat vaikutusvyöhykkeet vaihtelevat suuresti, mutta niissä on usein kyse 0–5 km:n etäisyyksistä ja toisinaan huomattavasti suuremmistakin. Poroja ja häiriötä koskevien tieteellisten tutkimusten sekä suunnitellun toiminnan luonteen ja sijainnin perusteella arvioidaan, että suunnitellun toiminnan ympärillä on noin 3 km:n vaikutusvyöhyke.

Suorat vaikutukset

Kaivostoiminnan perustaminen tarkoittaisi maan suoraa käyttöönottoa Laevasin paliskunnassa alueella, joka vastaa paliskunnassa olevaa toiminta-alueen osaa. Aidoin rajattavan tai muutoin

⁵ Häiriölähdettä ympäröivä alue, jolle vapaana vaeltava (ei valvottu) porolauma osittain välttää menemästä. Kirjallisuudessa puhutaan vaihtelevasti vaikutusvyöhykkeistä, välttämisyöhykkeistä ja häiriövyöhykkeistä.

kaivoksen perustamisen ja käytön aikana lopullisesti poronhoidolta suljetun alueen lasketaan olevan 8 km², josta noin 1,5 km² koostuu jo tällä hetkellä kovista ja/tai hyödynnetyistä pinnoista, jotka eivät sovellu porojen laidunnukseen. Mahdollisen laidunmaan laskennallinen menetys suoran maankäytön vuoksi on noin 0,2 % paliskunnan ympärivuotisista maista.

Kaivosta perustettaessa pitäisi siirtää sekä poroaitaa että toiminta-alueen läpi kulkevaa vaellusreittiä niin, että ne kulkevat alueen länsipuolella. Poroaitaa siirrettäessä pieni osa nykyisestä syyslaitumesta länteen tämänhetkisestä poroaidasta jää pois syyslaidunkäytöstä. Kulkureitin siirron vaikutuksia käsitellään tarkemmin alla.

Vaikutuksia toiminta-alueen ulkopuolella arvioidaan arvioidun 3 km:n vaikutusvyöhykkeen pohjalta. Tällä vyöhykkeellä suuria osia porolaitumista on jo menetetty Kiirunavaaran kaivoksen ja Kiirunan kaupungin suoran maankäytön vuoksi, ja jäljellä on (poikkeuksena maavaraus) noin 22 km², mikä on noin 0,75 % Laevasin ympärivuotisista maista. Vaikutusvyöhykkeen tämänhetkisen poroaidan länsipuolella sijaitseva osa muodostaa noin 1,2 % paliskunnan syyslaidunmaista, kun poroaidan itäpuolella oleva osa muodostaa noin 0,5 % Laevasin talvilaidunmaista.

Jos Viscarian ohi kulkevaa vaellusreittiä täytyy siirtää, kyseistä reittiä käyttävän talvilauman siirtyminen saattaa vaikeutua, erityisesti kuljettaessa lähempää toiminnan ja vaikutusvyöhykkeen keskusta, vaikka näin ei välttämättä käy. Uuden vaellusreitin toimivuus määräytyy lopulta pitkälti sen sijainnin ja muodon mukaan, esimerkiksi maaston muokkaus ja raja- ja raivaamalla ja/tai aitaamalla. Tämän uuden vaellusreitin sijaintia ja muotoa koskevassa työssä on toimittava myöhemmin yhdessä Laevasin kanssa.

Gabnan osalta vaikutusvyöhykkeen sisäpuolinen alue ei ole houkuttelevaa tai saavutettavaa laidunta Kiirunan kaupungista, E10-tieltä ja malmirautatieltä tulevien häiriöiden sekä poroaitojen vuoksi.

Vaikutusvyöhyke peittää valtakunnallisesti arvokkaan vaellusreitin, jota useimmat Gabnan talvilaumat käyttävät syysvaellukseen. Tällä hetkellä tapahtuva koottu ja valvottu vaellus tätä reittiä pitkin voisi kuitenkin jatkua pitkälti aiempaan tapaan, koska vaellusreitti sijaitsee vaikutusvyöhykkeen ulkoreunalla, eivätkä häiriöt vaikuta kootusti vaeltaviin poroihin samalla tavalla kuin vapaana kulkeviin poroihin.

Analyysissä arvioitiin noen ja ilmassa olevien hiukkasten mahdollisia vaikutuksia poronhoitoon, vedenkäsittelyn vaikutuksia ja lisääntyneen junaliikenteen aiheuttamia häiriöitä. Kaikkien osalta vaikutukset arvioitiin vähäisiksi.

Epäsuorat vaikutukset

On vaikea ennustaa, kuinka hyvin vaellus uutta (siirrettyä) vaellusreittiä pitkin Viscarian ohi sujuu, kun taas muutokset voivat aiheuttaa lisätyötä siinä Laevasin talvilaumassa, joka käyttää reittiä koottuun vaellukseen, ja siihen liittyviä lisäkustannuksia ylimääräisestä työvoimasta, työajasta ja mahdollisesti tarvittavista teknisistä apuvälineistä.

Vaikka vaikutusvyöhykkeeseen liittyvä Laevasin paliskunnan laidunmaan menetys olisi laajemmassa mittakaavassa vähäinen, syyslaidunmaan menetys Eatnamvårrin ympäristön kokoamis-/oleskelumailla voisi aiheuttaa lisääntyntä laidunnuspainetta muualla sekä vaikeuttaa tietyssä määrin porojen kokoamista syysvaellusta varten.

9.11.3 Kumulatiiviset vaikutukset

Poronhoitoanalyysissä mainitaan, että poronhoitoon Laevasin ja Gabnan paliskunnissa vaikuttavat ihmisen toiminta ja infrastruktuuri ennen muuta Laevasin paliskunnan keskiosassa Kiirunan ympärillä. Pääasiallisia häiriölähteitä ovat seuraavat:

- Kiirunan kaupunki/taajama, sen toiminnot ja infrastruktuuri sekä ympäröivä vaikutusvyöhyke.
- LKAB:n, malmirautatien ja Svappavaaran rautatien maankäyttöalueet ja ympäröivät vaikutusvyöhykkeet sekä konkreettisemmat suorat vaikutukset, kuten porojen yliajot rautateilla, häiritsevät valot ja uuden ratapihan melu.
- Vilkas ulkoilmaelämä, johon kuuluu vaellusta, hiihtoa ja moottorikelkoilla ajamista esim. Viscarian ympärillä ja ylös Eatnamváaria.
- Rautatiet ja tiet, joiden molempien ympärillä on vaikutusvyöhykkeet sekä porojen yliajoja.
- Kalixforsin ampumarata, etenkin sen läntinen alue, jossa on harjoituksia silloin tällöin talvilaidunkaudella.

Edellä mainittujen häiriölähteiden lisäksi alueen läpi kulkee joukko voimalinjoja, jotka voivat muodostaa esteitä vaellukselle ja johtaa porojen hajaantumiseen. Alueen eri osissa harrastetaan myös vapaata moottorikelkka-ajoa ja koiravaljakkoajoa. Kiirunan ja LKAB:n toiminnan ympärille syntyneen vaikutusvyöhykkeen myötä vaihtoehtoiset poronhoitoympäristöt ovat vähentyneet, ja häiriöitä ilmenee laidunten menetyksenä, vaikeutuneena vaelluksena alueen läpi, poronhoitajien lisätyönä ja porojen lisääntyneenä stressinä.

Suunnitellun kaivostoiminnan vaikutusten osalta arvioidaan, että se johtaa kumulatiivisesta näkökulmasta lähinnä vaelluksen vaikeutumiseen entisestään Kiirunan seudun ohitse sillä Laevasin talvilaumalla, joka käyttää Viscarian ohi kulkevaa vaellusreittiä.

Lisäksi paikallisemmalla tasolla kaivostoiminnan sijainnin lähellä hiihto-, vaellus- ja moottorikelkkareittejä katsotaan vaikuttavan häiritsevästi ennen kaikkea vaellukseen ja lepoalueisiin, joiden tilanne voi huonontua kaivostoiminnan häiriöiden vuoksi. Vaikutuksen laajuus määräytyy kuitenkin sen mukaan, millaisia uusia reittejä pystytään suunnittelemaan sekä ulkoilua että porojen vaellusta varten.

9.11.4 Poronhoitoa koskevat suojatoimet

Tässä osassa kuvataan, miten seurauksia poronhoidolle voidaan ennaltaehkäistä ja/tai vähentää ryhtymällä tarvittaviin suojatoimiin, joiden tarkoituksena on estää poronhoidon merkittävä vaikeutuminen.

Suojatoimia koskevat suositukset sisältävät ei-teknisiä näkökohtia sekä konkreettisia ja käytännöllisiä toimenpiteitä:

Muut kuin tekniset näkökohdat

Yleinen suhtautumistapa ja periaatteet, jotka voivat muodostaa pohjan yhteistyölle kaivoshankkeen sekä paliskunnan poronhoidon ja siihen kuuluvien toimintojen välillä.

Koulutus, tietojen vaihto ja vuoropuhelu

- Henkilöstölle annetaan tietoa ja koulutusta poronhoidosta toiminta-alueen ympärillä.

- Perustetaan foorumeita jatkuvaa vuoropuhelua varten paliskuntien kanssa.

Sopimusten laadinta

Sopimusten laadinta viestinnän ja yhteistyön yleistä ohjausta varten sekä niiden muiden vahinkojen säätelyä varten, joita voi ilmetä ympäristöluvan tultua voimaan, ja mahdollisia kompensointitoimenpiteitä varten.

Toimenpiteet, jotka koskevat kaivoshankkeen käyttöä ja suunnittelua

Toiminnan aikataulutus

- Copperstone aikoo suunnitellun toiminnan perustamisvaiheessa suorittaa työt ottaen huomioon poronhoitovuoden ja keskittyen huolehtimaan vaelluksista kevät-/syys- ja talvilaitumien välillä.
- Kaivoksen käytön aikana Copperstone voi mukauttaa toimintaa helpottaakseen koottua vaellusta kaivoksen ohi.

Kaivoksen ja sen teollisuusalueen suunnittelu

- Teollisuusalueen kokonaiskoko rajoitetaan minimiin häiriövyöhykkeen pienentämiseksi.
- Rakennukset sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan niin, että ne eivät näy kauas.
- Rakennusten ja asennusten värit mukautetaan sulautumaan ympäristöön mahdollisuuksien mukaan.
- Suunnitellun toiminnan visuaalisia seurauksia vähennetään käyttämällä luonnollisia esteitä mahdollisuuksien mukaan.
- Jälkihoidon ohjausta varten käytetään geomorfologista muotoilua.

Ympäristönsuojelutoimenpiteet

- Ympäristönsuojelutoimenpiteet, jotka koskevat maisemaa, pintavettä, melua ja pölyämistä, on kuvattu omissa luvuissaan edellä. Toiminnasta tuleva vesi puhdistetaan vaadittavassa määrin, ennen kuin se päästetään purkuvesistöön. Häiritsevää valoa rajoittavia sekä melua ja pölyä torjuvia toimenpiteitä toteutetaan tarpeen mukaan.
- Lisäksi voidaan tarvittaessa mukauttaa räjäytyksiä ja muuta meluisaa toimintaa niin, että poroihin kohdistuu mahdollisimman vähän häiriöitä.

Jälkihoito

- Suunnitellun toiminnan jälkihoito toteutetaan geomorfologisella ja ekologisella jälkihoidolla, jonka tarkoituksena on palauttaa porolaitumet.

Poronhoitoa koskevat toimenpiteet

Poroaitojen ja kulkureittien siirtäminen

- Poroaitojen siirtäminen sekä vaellusreittien siirtäminen lähemmäksi nykyisestä paikasta. Mahdollisia linjauseksiteitä näytetään liitteessä B16-A.

Muiden aitojen rakentaminen

- Toiminta-alueen aitaaminen.

- Poronhoidon helpottamiseksi on ehkä rakennettava muita aitoja toiminta-alueen ympärille.

Tuki vaelluksen yhteydessä ja lisääntynyt valvontatarve

- Rakenteiden, kuten lepoaitausten, pystyttäminen vaelluksen helpottamiseksi.
- Korvausten maksaminen työstä, jota vaelluksen vaikeutumisesta voi aiheutua.
- Tukiruokinnan kustannusten korvaaminen tarvittaessa.

Seurausten valvonta

- Valvontaohjelman käyttöönotto poronhoitoon kohdistuvien seurausten valvontaa varten.
- GPS-valvonnan rahoitus.

9.11.5 Seurausten arviointi poronhoidon kannalta

Suojatoimien käsite liittyy muutamaaan poronhoidon kannalta tärkeään näkökulmaan maankäytöstä, mutta niitä ei kuitenkaan ole kuvattu suunniteltujen suojatoimien yhteydessä. Nämä näkökulmat kuvataan sen vuoksi tässä.

Sijainnin valintaan on voinut vaikuttaa osin se, että toiminta-alue on jo osittain käytössä kaivostoimintaa varten ja että alueen vieressä on kaupunki, infrastruktuuri ja suuri teollisuusalue, ja osin se, että toiminta-alue on optimoitu viemään mahdollisimman vähän luonnontilaista maata, erityisesti lännessä, jossa tärkeät poronhoitoalueet sijaitsevat.

Nämä toimenpiteet edustavat harkintahierarkian ensimmäistä ja olennaisinta vaihetta, välttämistä, ja se on ratkaisevan tärkeää, kun arvioidaan toimintojen vaikutusta poroelinkeinoon.

Nollavaihtoehto tarkoittaa, että kaivosta ei perusteta ja poronhoidon ympärivuotisia maita ei käytetä. Alueella ei myöskään tapahdu kuljetusten lisääntymistä tai kumulatiivisia vaikutuksia paliskuntiin. Suunnitellun toiminta-alueen arvioidaan kuitenkin tarjoavan rajallisesti porojen laidunta jo nykyisin, ja suuria osia alueesta on käyttökeltotonta porolaitumeksi aiemman kaivostoiminnan takia (rikastushiekka-allas, hylkykivivarasto ja tiet). Tuulivoimaloiden sekä niiden huoltoteiden ja voimalinjojen, LKAB:n toimintojen sekä vilkkaan ulkoilun aiheuttamat häiriöt rajoittavat lisäksi jo nyt mahdollisuutta alueen käyttämiseksi poronhoitoon.

Perustamis- ja käyttövaiheen osalta purkuvesistön tilamallinnus osoittaa, että päästöt eivät aiheuta kielteisten biologisten vaikutusten riskiä Pahtajoelle tai Rautasjoelle, ja siten tämän vaikutusnäkökulman mukaan poronhoidolle koituvien riskien tulisi olla vähäiset. Myös kuljetusten ja päästöjen ilmaan vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Suunnitellun toiminnan arvioidaan tuottavan vähäisiä haittavaikutuksia poronhoidolle Laevasin paliskunnassa. Tärkeä lähtökohta tasolle tässä arvioinnissa on, että uuden kaivoksen alue, vaikka se kattaa melko suuren pinta-alan, on jo osittain käytössä ja siihen on kohdistunut erilaisia häiriöitä, jotka on mainittu edellä nollavaihtoehtojen yhteydessä. Seurauksia voidaan huomata tietyissä määrin vaikeutuneena siirtymisenä ehdotettujen toimintojen ohi ja siten myös Kiirunan alueen ohi yleisesti. Tämä koskee yhtä Laevasin talvilauman syksyllä ja keväällä sekä heikentyneenä laiduntamisrauhana pienemmässä osassa laidunalueita/kokoontumisalueita Eatnamvårrin ympärillä.

Gabnan saamelaiskylässä toiminnan katsotaan voivan vaikuttaa rajallisesti syysmuuttoon kulkureitillä, joka kulkee pari kilometriä Viscariasta pohjoiseen. Vaikutukset arvioidaan näin ollen vähäisiksi.

Alueellisesta näkökulmasta suunnitellun toiminnan ei arvioida pahentavan merkittävästi nykyisen maankäytön seurauksia. Syynä tähän on se, että Viscarian ohi tapahtuvan vaelluksen vaikeutuminen on luonteeltaan paikallinen haitta, ja vaikutukset laidunten menetyksen ja häiriintyneen laidunrauhan muodossa toiminta-alueella ja sen ympärillä ovat niin rajoitettuja, ettei niiden pitäisi muuttaa talvi- tai syyslaiduntilannetta kokonaisuutena merkittävästi.

Edellä kuvatusta käy ilmi, että suunniteltu kaivostoiminta voi vaikuttaa vähän Laevasin paliskunnan mahdollisuuksiin harjoittaa poronhoitoa, ja se vaikuttaa hyvin vähän Gabnan paliskunnan mahdollisuuksiin. Syy siihen, että vaikutus voi olla niin rajallista, johtuu pääasiassa toiminta-alueen sijoittumista lähelle nykyistä teollisuusaluetta ja koskemattoman laidunmaan reunalle. Ehdotettujen suojatoimien myötä ne haittavaikutukset, joita voi vielä aiheutua poronhoidolle lähinnä Laevasin paliskunnassa, rajoittuvat edelleen, ja poronhoidon katsotaan yleisesti voivan jatkua samoin kuin nykyään.

Jälkihoitovaiheessa ja sen jälkeen vaikutukset poronhoitoon ovat luonteeltaan rajatut. Ekologisen ja geomorfologisen jälkihoidon seurauksena, joilla on tarkoitus muun muassa palauttaa porolaitumet uusilla alueilla, aiempi kaivosalue integroidaan ympäröivään maisemaan. Alueet, joita ei aiemmin voitu käyttää poronhoitoon, kuten nykyinen rikastushiekka-allas, hylkykivivarasto ja muut entiset teolliset pinnat, joissa ei ole kasvillisuutta, voidaan taas ottaa käyttöön ja porojen kulkumahdollisuudet sitten hyvät suurelta osin aluetta jälkihoidon seurauksena. Olosuhteet ovat pitkällä aikavälillä paremmat kuin nykyisin. Kokonaisuutena vaikutukset arvioidaan lyhyellä aikavälillä vähäisiksi ja pitkällä aikavälillä positiivisiksi.

Koottu poronhoitoa koskeva vaikutusarviointi on esitetty Taulukko 45.

Taulukko 45. Kokonaisarvio seurauksista poronhoidon kannalta

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|----------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |
| Myönteinen | | | |

9.12 Ulkoilu ja virkistys

Ecogain on laatinut selvityksen ratkaisusta ulkoilua varten, katso liite B17. Selvityksen tarkoituksena on koota ja arvioida nykytilanne sekä antaa suuntaviivoja suunnitellun toiminnan ja sen vaikutusten tulevaa suunnittelua ja selvitystä varten. Selvityksessä on ehdotuksia uusista ratkaisusta ulkoiluun Kiirunassa ja ne on yhdistetty Kiirunassa toimiviin ulkoiluyrityksiin sekä laadittu näiden kanssa.

9.12.1 Nykytila

Tällä hetkellä ulkoilu suunnitellun toiminta-alueen lähellä on keskittynyt vahvasti kolmelle reitille, jotka kulkevat alueen luoteisosien ohi. Ne ovat moottorikelkkareitti, hiihtolatu sekä kesäinen vaellus-, juoksu- ja maastopyöräilyreitti (Kuva 53). Nämä kolme reittiä ovat tärkeitä taajaman läheiselle ulkoilulle Kiirunassa.

Monen vaellusreitin käyttäjän määränäänä on Ädnamvaaran mökki, joka sijaitsee linnuntietä 5,5 km lounaaseen E10-tien pysäköintipaikalta. Mökki sijaitsee matalan Ädnamvaara-tunturin puurajalla. Sieltä on näkymä itään Luossavaaraan, Kiirunan kaupunkiin ja LKAB:n teollisuusalueelle.

Kolmen Ädnamvaaran mökille johtavan reitin lisäksi suunnitellun toiminnan alueella on mahdollisuus sienestykseen ja marjastukseen, metsästyksen ja jossakin määrin kalastukseen.

Moottorikelkkareitti

Moottorikelkkareitillä on 4 km pituinen osa kaivoksen suunnitellulla toiminta-alueella ja kulkee siinä lähes yksinomaan avoimella suon varrella. Noin 1 km lounaaseen suunnitellusta toiminta-alueesta on noin 1 km pituinen pistoraide, joka johtaa ylös Ädnamvaaran mökille. Pääreitti jatkuu etelään Holmajärvelle Kalix-joen yhteydessä, 15 km pidemmälle lounaaseen, ja sieltä kulkee useita muita reittejä edelleen lounaaseen suuren järvalueen poikki kohti Nikkaluoktaa ja Kebnekaisen aluetta kohti. Tämä moottorikelkkareitti on siten portti tuntureille.

Hiihtolatu

Kevättalvella maaliskuu- ja huhtikuussa tehdään hiihtolatu E10-tien pysäköintipaikalta Ädnamvaaran mökille. Hiihtolatu ylittää rautatien sillan kautta ja sitten ura kääntyy kohti lounasta suunniteltuun toiminta-alueeseen. Hiihtolatu seuraa siellä itäisempää reittiä kuin moottorikelkkareitti, mutta risteää sitten tämän kanssa ja seuraa vaellusreitin viimeistä osaa Ädnamvaaran mökille. Hiihtolatu kulkee nykyiseen hylkykivivarastoon, joka on jäljellä Viscarian kaivoksen aiemmasta toiminnasta.

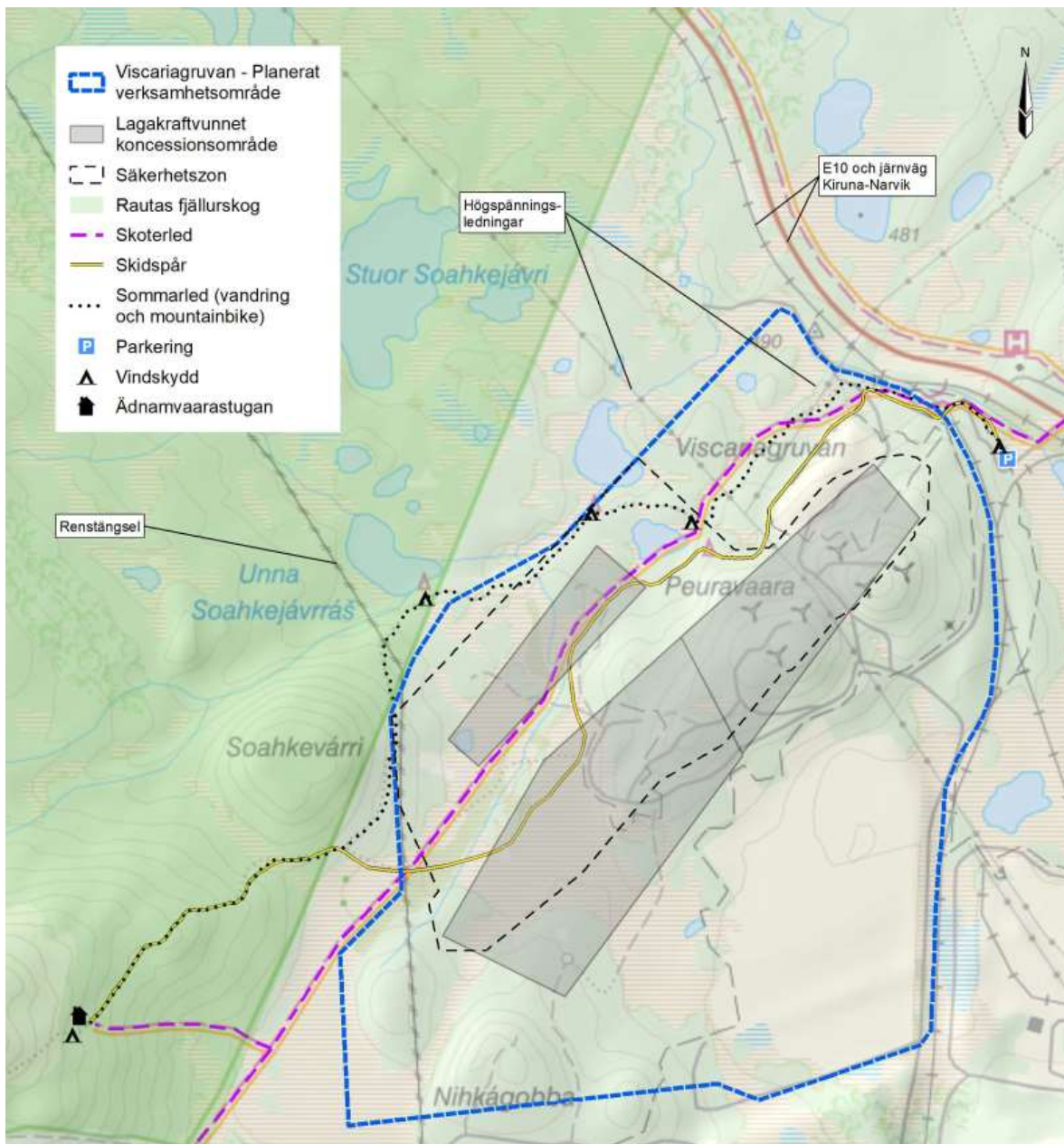
Vaellusreitti

Vaellusreitti lähtee samoin kuin hiihtolatu E10-tien eteläpuoleiselta pysäköintipaikalta. Sillan ylitettyään reitti seuraa Luossajärven purkukanavaa ennen kaartumistaan lounaaseen. Reitti ulottuu enemmän länteen kuin talvireitit ja kulkee kaivoksine suunnitellulla toiminta-alueella noin 2 km verran. Sen jälkeen se seuraa toiminta-alueen länsireunaa noin 3 km ja kulkee rajan molemmin puolin Ädnamvaaran mökille asti. Vaellusreitin varrella on kolme laavaa.

Ädnamvaaran mökki

Ädnamvaaran mökki on hyvin suosittu päiväretkikohde niin turisteille kuin Kiirunan asukkaillekin, varsinkin talvisaikaan, kun moottorikelkkareitti helpottaa kulkua kohteeseen ja tarjoilu on auki.

Mökki remontoitiin ulkopuolelta kevättalvella 2021. Etäisyys E10-tien eteläpuolen pysäköintipaikalta on noin 6,5 km hiihtolatu ja vaellusreittiä pitkin.



Kuva 53. Viscarian kaivoksen suunniteltu toiminta-alue mukaan lukien ne kolme tuotantolupaa, jotka Copperstonella on. Tässä on kuvattu myös muut reitit, jotka nykyisin kulkevat toiminta-alueen ohi.

9.12.2 Toiminnan vaikutukset

Koska suunnitellulla toiminta-alueella kulkee niin moottorikelkkareitti, hiihtolatu sekä vaellusreitti, toiminnalla tulee olemaan merkittävä vaikutus taajaman läheiselle ulkoilualueelle Kiirunassa, koska nämä reitit on siirrettävä. Vaellusreitillä varrella on myös kolme laavua, joista kahden odotetaan olevan jatkossa pääsemättömissä, koska ne sijaitsevat suunnitellulla toiminta-alueella.

Myös toiminta-alueen ulkopuoliseen ulkoiluun kohdistuu jossain määrin vaikutusta, varsinkin visuaalisesti. Ädnamvaaran mökki ei sijaitse toiminta-alueella, mutta toiminnan perustaminen vaikuttaa siihen, koska mökki liittyy selvästi niihin reitteihin, jotka kulkevat toiminta-alueen läpi. Lisäksi näkymä mökiltä muuttuu. Lisätietoja maisemakuvasta ja suojatoimista on luvussa 9.2 yllä.

Toiminnoista tuleva melu voi vaikuttaa ulkoiluun ja varsinkin virkistyskokemukseen. Meluhäiriöt ovat suurimmat kaivostoiminnan ensimmäisinä vuosina. Meluhäiriöt vähenevät sen myötä että poraaminen ja louhiminen tapahtuu suuremmalla syvyydellä avolouhoksesta. Lisätietoja melusta ja suojoitoimista on luvussa 9.9.

Toimintojen aiheuttama pölyäminen voi vaikuttaa ulkoiluun esimerkiksi lumen värjäytymisen muodossa. Pölyäminen louhinnan ja kuljetusten yhteydessä minimoidaan suunnitelluilla toimenpiteillä. Lisätietoja pölyämisestä ja suojoitoimista on luvussa 9.6.

9.12.3 Suojoitimet ulkoilun ja virkistyksen osalta

Ecogain on laatinut erilaisia ehdotuksia toimenpiteiksi, jotta ulkoilu voi jatkua elinvoimaisena suunnitellun kaivoksen lähialueella. Ehdotukset perustuvat lähtökohtaan, että suurin osa maaperästä kaivoksen suunnitellulla toiminta-alueella tulee olemaan täysin ulkoilulta suljettu kaivoksen toiminnan aikana.

Ehdotetut suojoitimet on lueteltu alla:

- Uusien hiihto-, moottorikelkka- ja kesävaellusreittien muuttaminen/siirto, raivaus, valmistelu ja kyltitys uusilla, aiemmin kartoitetuilla ja ehdotetuilla reiteillä.
- Uusien laavujen rakentaminen.
- Kesävaellusreittien saavutettavuuden parantaminen.
- Tietokyltit alueesta.

Uusien reittiehdotusten käytettävyys arvioidaan hyväksi, mutta tiettyä epävarmuutta liittyy siihen, (1) miten ehdotukset vaikuttavat alueen poronhoitoon, (2) mitä mahdollisia lupia vaaditaan reittien tekemiseen luonnonsuojelualueen / Rautaksen Natura 2000 -alueen tunturimetsän läpi ja (3) saadaanko valtion maita vuokrattua. Riskejä hallitaan tekemällä useampi kuin yksi ehdotus kunkin reitin kululle.

Selvityksessä ulkoilua koskevista ratkaisuista, liitteessä B17, esitetään myös Copperstonen muut panostukset ulkoilun kehittämiseksi yleensä sekä taajaman läheisen ulkoilun vahvistamiseksi Kiirunassa. Näitä voidaan pitää kompensointitoimina.

9.12.4 Vaikutusarviointi ulkoilun ja virkistyksen osalta

Nollavaihtoehdossa kaivosta ei perusteta alueelle, jolloin ympäröivästä alueesta päästään edelleen alueelle ja kaikki reitit ja laavut jäävät ennalleen. Lisäksi tämä tarkoittaa, että Copperstonen pyrkimykset ulkoilun kehittämiseksi yleensä sekä taajaman läheisen ulkoilun vahvistamiseksi Kiirunassa jäävät pois.

Perustamis- ja käyttövaiheessa toiminta-alue aidataan, toiminnot perustetaan ja otetaan käyttöön ja samalla reitit tehdään uudelleen ja ulkoilu Viscarian alueen ympärillä voi jatkua. Melun vaikutusten arvioidaan olevan suurimmat käyttövaiheessa, ja ulkoilijat voivat kokea häiritsevää melua luonnonympäristöissä, jotka rajoittuvat toiminta-alueeseen, vaikka Naturvårdsverketin suosittamia ohjearvoja melun osalta ei ylitettäisi. Muuttunutta maisemakuvaa ja yhteensä kolme reitin uudelleen vetämistä voidaan pitää kohtuullisena tai suurena toimenpiteenä ulkoilulle ja virkistykselle.

Reittien uudelleen vetämisestä arvioidaan aiheutuvan pieniä kielteisiä seurauksia ulkoilulle ja virkistykseksi perustamis- ja käyttövaiheessa. Tämä edellyttää, että tarvittavat luvat ja maanvuokraus myönnetään.

Jälkihoitovaihe tarkoittaa, että kaivostoiminta alueella loppuu. Copperstone aikoo palauttaa käyttöön otetut ja myös aiemman kaivostoiminnan luontoalueet jälkihoitovaiheessa ekologisen jälkihoidon avulla. Riippumatta siitä, ovatko uudet reitit käytössä vai ei, ulkoilua ja virkistystä voidaan harjoittaa Viscarian alueella samassa laajuudessa kuin nollavaihtoehdon kohdalla. Ekologisesti jälkihoidetulla alueella on geomorfologisen muotoilun ansiosta hyvät edellytykset virkistykseen. Kokonaisuutena vaikutukset arvioidaan lyhyellä aikavälillä vähäisiksi ja pitkällä aikavälillä positiivisiksi.

Koottu ulkoilua ja virkistystä koskeva vaikutusarviointi on esitetty kohdassa Taulukko 46.

Taulukko 46. Kokoava vaikutusarviointi ulkoilun ja virkistyksen osalta.

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|----------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |
| Myönteinen | | | |

9.13 Energia ja talous

9.13.1 Maankäyttö

Suunniteltua toimintaa varten otetaan käyttöön 862 ha kokoinen alue Viscarian alueella, jossa on aiemmin harjoitettu kaivostoimintaa. Hakemuksen puitteissa on selvitetty erilaisia muotoja ja sijoituksia suunnitellulle toiminta-alueelle. Nykyisiä teitä ja infrastruktuuria aiotaan käyttää mahdollisuuksien mukaan, joten maankäyttö optimoidaan.

Teollisuusalue suunnitellaan rakennettavan sinne, missä Viscarian kaivoksen aiempi teollisuusalue sijaitsi. Teollisuusalueelle rakennetaan rikastamo ja malmivarasto sekä toimisto, korjaamoita ja henkilökunnan tiloja. Nämä rakennukset sijoitetaan niin, että:

- Kuljetustarve minimoituu.
- Häiriöt nykyiseen infrastruktuuriin (putket, tiet ja rautatiet) on mahdollisimman vähäinen.
- Suunniteltu infrastruktuuri ei saa olla esteenä malmiolle.

Koskematon maaperää otetaan käyttöön lähinnä D-vyöhykkeellä. Suunnitellun toiminta-alueen puitteissa myös nykyistä hylkykivivarastoa laajennetaan. Lisäksi alueelle rakennetaan uusi hylkykivivarasto ja rikastushiekka-allas. Muutoin toimintaa harjoitetaan aiemman kaivostoiminnan alueella.

9.13.2 Rakennusmateriaalit

Rakennus- ja täyttömateriaalit sisäiseen infrastruktuuriin, kuten teihin, tasaisiin pintoihin ja varastopintoihin saadaan mahdollisimman pitkälle kaivostoiminnan hylkykivistä ja moreenista, joka poistetaan valmistelutöiden aikana. Sitä käytetään myös rikastushiekka- ja selkeytysaltaan rakentamisessa.

Valmistelutöiden aikana alueelta poistetaan mahdolliset pintamaat, kuten turve ja moreeni. Näitä massoja säilytetään erillisissä varastoissa tai toiminta-alueen reunoilla, jotta niitä voidaan käyttää muun muassa rakennusmateriaaleina sekä jälkihoidon yhteydessä.

9.13.3 Energia ja polttoaine

Eräs perusedellytys kaivoksen perustamiseksi on energiansaanti, oikea energian laatu ja riittävä tehokkuus toiminnan vaatimalla laajuudella. Copperstonen on korkealle asetetut tavoitteet fossiilittoman kaivostoiminnan harjoittamiseksi ja osana tätä AFRY on laatinut raportin Viscarian kaivoksen ennustetusta energiataseesta, joka on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä A7. Ennuste Viscarian kaivoksen tulevasta energiataseesta antaa yleiskuvan eri olosuhteista, jotka vaikuttavat energiankulutukseen ajan mittaan. Raportin johtopäätökset on kuvattu yleisesti alla.

Energiankulutus

Suunnitellun toiminnan energiankulutuksen ennustamiseksi on laadittu kaksi käyttötilannetta, ”high energy intensity” ja ”medium energy intensity”:

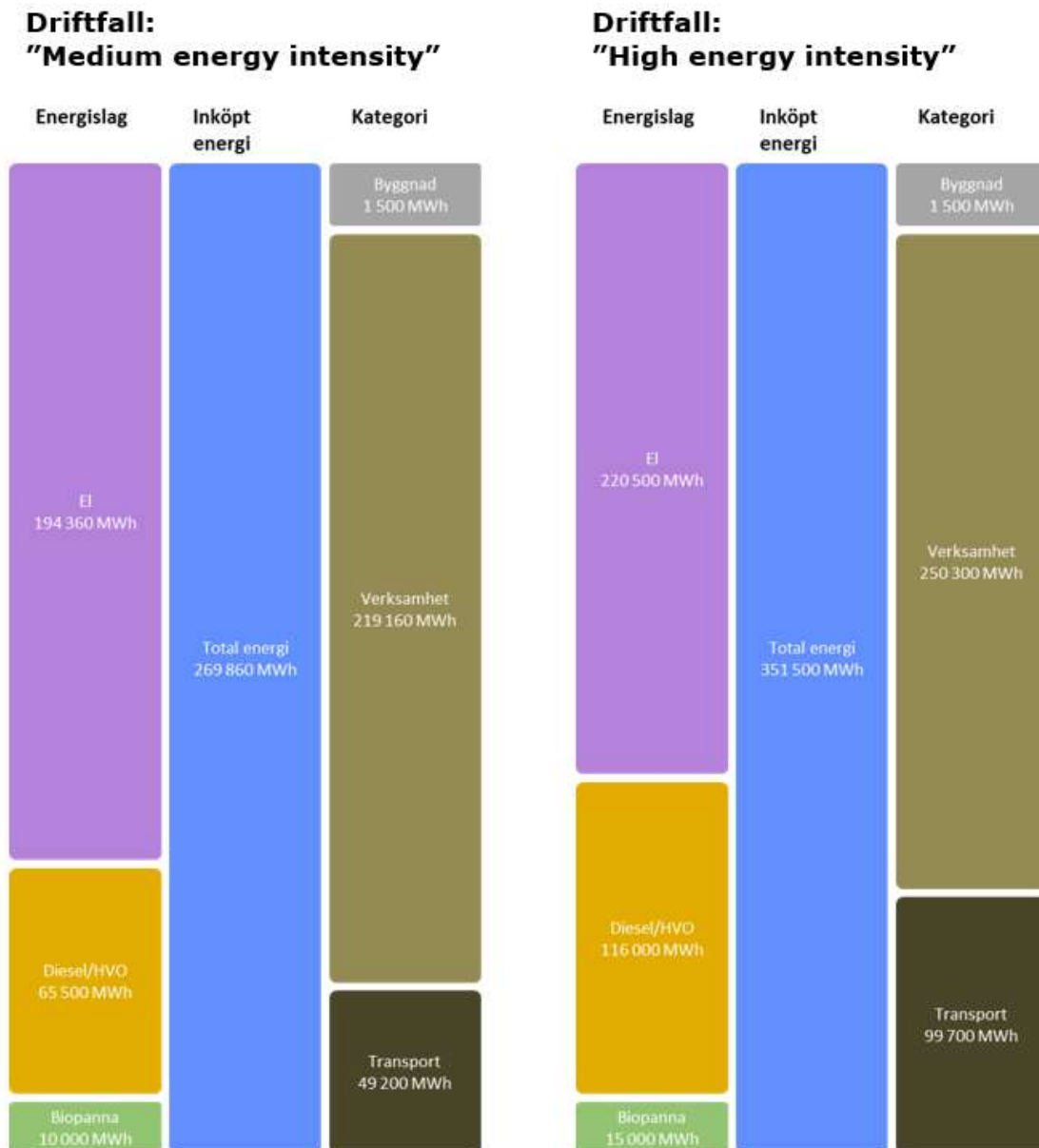
Käyttötilanne ”high energy intensity”

Tuotannon enimmäiskapasiteetti on saavutettu normaalista korkeaan saatavuudella koko toiminnassa skenaariossa, jossa avolouhokset ja maanalainen kaivos aiheuttavat suurimman energiankulutuksen malmin ja hylkykiven tuotannossa.

Käyttötilanne ”medium energy intensity”

Täysi tuotanto on saavutettu puolessavälissä suunniteltua syvyyttä sekä avolouhoksissa että maanalaisessa kaivoksessa. Saatavuus on normaalista korkeaan koko toiminnassa.

Rikastamon energiankulutuksen arvioidaan olevan sama näissä kahdessa käyttötilanteessa, koska siihen ei vaikuta louhinnan syvyys, vaan rikastamossa on ajan suhteen tasainen prosessi ja samanlainen energiankulutus. Rikastamo ja sisäiset kuljetukset ovat suurimmat energiankuluttajat, mutta myös veden käsittelyyn kuluu merkittävä määrä pumppausenergiaa. Käyttötilanteiden väli on 270–350 GWh vuodessa, katso Kuva 54 alla.



Kuva 54. Energiatase kahdelle käyttötilanteelle "medium energy intensity" ja "high energy intensity"

Viscarian kaivoksen energiataseen ulomman järjestelmärajan muodostaa:

- ostetun sähkön määrä
- sisäisiin kuljetuksiin ja kaivosalueen työkoneita varten ostetun polttoaineen määrä
- ostettujen puupellettien tai bioöljyn määrä lisälämmitykseen biokattilassa.

Viscarian kaivokseen ei suunnitella omaa energiantuotantoa, mutta on päätetty lämmön talteenotosta ilmanvaihdossa ja moottorikäyttöjen jäähdytysvedestä.

Sähköenergia

Sähkönsyöttö tapahtuu alueella kulkevan 150 kV korkeajännitelinjan avulla. Alueen jakeluverkko muuntaa jännitteen arvoon 10 kV ja jakelee sähkön edelleen muuntamoille, jotka sijaitsevat

suurien kuluttajien lähellä, kuten murskaamo, rikastamo ja toimistorakennukset. Tehontarpeeksi lasketaan 30 MW, mutta suurin teho voi olla 70 MW.

Copperstone aikoo ensisijaisesti tehdä sopimuksen 100-prosenttisesti uusiutuvasta sähköstä.

Polttoaineet

Copperstone pyrkii käyttämään suurimmaksi osaksi sähkökäyttöisiä ajoneuvoja. Tällöin alueelle on myös järjestettävä latausasemia. Jos sähköajoneuvojen käyttö ei ole mahdollista, aiotaan käyttää lähinnä fossiilittomalla polttoaineella HVO100 (hydrattu kasviöljy) toimivia ajoneuvoja sillä varauksella, onko markkinoilla pulaa HVO-dieselistä. Meneillään on selvitys siitä, onko mahdollista ottaa käyttöön sähkökäyttöä ja polttoainekäyttöä yhdistävä johdinautojärjestelmä.

Niiden työkoneiden ja ajoneuvojen polttoaineenkulutuksen, joita toiminnoissa tarvitaan, arvioidaan olevan 5 200 m³–10 500 m³ vuodessa normaalin tuotannon perusteella laskettuna. Vaihtelu johtuu suuremmasta kulutuksesta suuremmalla louhintasyvytydellä sekä ajoneuvojen sähköistymisen epävarmuudesta ennen vuotta 2030, jolloin tavoitteena on 100 % sähköistetyt kuljetukset.

Ulkoiset junakuljetukset toteutetaan ensisijaisesti sähköistettyjen rautateiden avulla, minkä vuoksi polttoaineita ei käytetä tässä yhteydessä. Pieni lisä polttoainetta tarvitaan kuitenkin junien lastaamisessa ja purkamisessa. Lisäksi ulkoisia kuljetuksia tapahtuu esimerkiksi jätehuollon sekä lisäaineiden ja muiden tavaroiden kuljetusten muodossa.

Biokattila

Pieni biokattila, jossa voidaan polttaa puupellettejä tai haketta, aiotaan asentaa tarvittavaa lämmitystä varten. Tarkempi suunnittelu tämän osalta on meneillään. Biokattilan lisäyksen tarve lämmitystarpeen täyttämiseksi tulee olemaan rajallinen, alkuvaiheessa se on arviolta 10–15 000 MWh vuodessa. Suurin osa lämmitystarpeesta saadaan kuitenkin kaivoksen ilmanvaihdon ja rikastamon lämmön talteenotosta. Biokattilaa käytetään lähinnä mahdollisten käyttöhäiriöiden tai huoltoseisokkien sekä erittäin kylmien ulkolämpötilojen aikana, jolloin lämmön talteenotto ei riitä estämään jäätymistä.

Energiankulutuksen seuranta

Tavoitteen saavuttamiseksi sekä järjestelmällisen energiatehokkuuden työtapaa varten Copperstone on päättänyt noudattaa ISO 50 001 -standardia toimintojen energiaojohtamisessa.

9.13.4 Vedenkulutus

Vettä käytetään rikastusprosessien myllyissä ja vaahdotuslaitteistossa. Normaalissa tuotantotilanteessa veden tarpeeksi lasketaan noin 0,57 m³ malmitonnia kohti. Malmin louhinta aiheuttaa kuitenkin sen, että vettä pumpataan maanalaisesta kaivoksesta ja sitä käytetään rikastamon prosessivetenä. Raakaveden tarpeen raakaveden otossa arvioidaan siten vaihtelevan 0–500 000 m³ käyttövuodesta riippuen. Ajoittain voi muodostua ylijäämävettä, joka on valutettava pois toiminnoista. Pois johdettavasta vedestä otetaan näytteet ja tarvittaessa puhdistetaan ennen purkuvesistöön päästämistä.

Puhtaan pintaveden tulovirtaaman minimoimiseksi tehdään katkaisuoja luonnontilaisen veden johtamiseksi purkuvesistöihin ympäröivässä maaperässä suotautumisen kautta.

Toiminnoissa tarvittava juomavesi voidaan hankkia porakaivon avulla. Juomaveden ottoa varten on käynnissä selvitykset optimaalisinta ratkaisua varten suunnitellussa toiminnassa.

Jätevesi, joka koostuu mustasta vedestä (käymälöistä) sekä harmaasta vedestä (pesualtaista, suihkuista, keittiöstä jne.), käsitellään eri tavoin toiminnan eri vaiheissa. Perustamisvaiheessa aiotaan musta vesi teollisuusalueelta kerätä suljettuihin säiliöihin rakennusten ja käymälöiden yhteydessä. Harmaat vedet johdetaan maasuodattimiin, joista ne johdetaan painovoimaisesti kohti Pahtajokea. Käyttövaiheessa Copperstone aikoo rakentaa pienoispuhdistamon sekä harmaan että mustan veden käsittelyä varten. Puhdistamolta vesi johdetaan painovoimaisesti itään kohti Luossajärveä.

9.13.5 ReMining

ReMining-toiminnan tarkoituksena on ottaa mineraaleja talteen nykyisistä kaivannaisjätteistä, jotka ovat peräisin aiemmasta kaivostoiminnasta Viscarian alueella. ReMiningin avulla Copperstone hyödyntää arvokasta luonnonvaraa ja samalla vähennetään nykyisen rikastushiekaltaan ympäristövaikutuksia ja edistetään kestävää yhteiskuntaa.

9.13.6 Kokonaisarvio energiasta ja taloudesta

Nollavaihtoehdossa kaivosta ei perusteta alueelle ja arvokkaita malmivaroja ei hyödynnetä. ReMining-toimintaa aiemman kaivostoiminnan nykyisistä kaivannaisjätteistä ei tapahdu.

Copperstonen korkealle asetetuissa tavoitteissa edellä kuvatun mukaisesti tarkoituksena on ottaa vastuullisesti talteen metalleja ja mineraaleja, mikä on tärkeä osa tulevan ilmastonmuutoksen varalta, jolloin on vähennettävä kasvihuonepäästöjä, ja näin osa ilmasto vaikutusta kokonaisuudessaan. Copperstone aikoo käynnistää Viscariassa energiatehokkaan kaivostoiminnan, jolloin jokainen sen osa suunnitellaan perustuen resurssien optimointiin, luonnonvaroista huolehtimiseen ja kierrätykseen samalla kun otetaan talteen arvokkaita luonnonvaroja.

Perustamiseen ja toimintaan menee kuitenkin suuria määriä energiaa, mutta koska kupari on olennainen osa siirtymässä fossiilivapaaseen yhteiskuntaan, on kuparin saatavuus sen edellytys. Samalla toiminnot mahdollistavat sen, että yhteiskunta yleisesti voi vähentää ilmasto vaikutustaan. Perustamis- ja käyttövaiheen aikana arvioidaan samalla muodostuvan vähäisiä haittavaikutuksia energian ja talouden suhteen.

Koottu energiaa ja taloutta koskeva vaikutusarviointi on esitetty kohdassa Taulukko 47.

Taulukko 47. Kokoava vaikutusarviointi energian ja talouden osalta.

| Seuraus | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|----------------------------|--------------|--------|------------|
| Suuret | | | |
| Kohtalaiset | | | |
| Pienet | | | |
| Merkityksetön/vähäpätöinen | | | |

10 RISKIT JA TURVALLISUUS

AFRY on laatinut ympäristöriskianalyysin, katso liite B18. Riskianalyysin tarkoituksena on koota ja arvioida ne riskit, joita toiminta voi aiheuttaa, verrata näitä todellisiin seurauksiin sekä osoittaa soveltuvia suojatoimia. Koko toiminnan riskianalyysi tulee tehdä vähintään viiden vuoden välein Seveso-lain vaatimusten täyttämiseksi, tai toiminnan suurten muutosten yhteydessä.

10.1 Toiminnan riskit

Alla on yleiskuvaus tärkeimmistä riskilähteistä, jotka on tunnistettu suunnitellussa kaivostoiminnassa.

Vaaralliset aineet Seveso-lain mukaan

Kaivostoiminnassa käsitellään suuria määriä vaarallisia aineita, minkä vuoksi toiminta kuuluu Seveso-lainsäädännön ylempään vaatimustasoon, johon sisältyy laki (1999:381), asetus (2015:236) ja määräykset (MSBFS 2015:8) koskien toimenpiteitä vakavien kemiallisten onnettomuuksien seurausten ehkäisemiseksi ja rajoittamiseksi Turvallisuusraportti suunniteltua toimintaa varten on hakemuksen liitteenä ja esitetty liitteessä G.

Yhteistä niille aineille, joita toiminnassa tullaan käyttämään, on että ne ovat räjähtäviä, tulenarkoja, myrkyllisiä ja/tai ympäristölle haitallisia.

Patomurtumat

Ne vahinkotapahtumat, joissa on havaittu riski patomurtumalle, ovat poikkeuksellisen suuret vesivirtaamat, niin kutsutut luokan 1 virtaamat, selkeytsaltaaseen sekä heikot vyöhykkeet selkeytsaltaan tai rikastushiekka-altaan rakenteessa tai rakennevirheet. Myös virheellinen varastointi tai murtuma hiekkaputkistossa voi aiheuttaa patomurtuman.

Patomurtuman seuraus on vakava, mutta sen toteutumistodennäköisyys arvioinaan pieneksi.

Dieselöljyn ja kemikaalien käsittely

Polttoaineiden ja kemikaalien vuotoriski on suurin tankkauksen, purkamisen ja muun käsittelyn yhteydessä. Vuotoriski liittyy myös konekannan vaurioihin, kuten letkurikot sekä päinajo tai törmäykset.

Tulipalo

Ne vahinkotapahtumat, joissa on havaittu tulipalon riski, ovat tulipalot käyttö- tai rakennusajoneuvoissa maan alla ja pinnalla, tulipalo kemikaalien purkamisen tai varastoinnin yhteydessä tai tulipalo MEMU-autossa.

On luultavaa, että kaivostoiminnan perustamis- tai käyttövaiheessa voi tapahtua tulipalo.

10.2 Suojatoimet

Toimintoihin sisältyy useita suoja-toimia, jotka suojaavat eri tapahtumilta. Alla on esitetty joitakin toimintojen suunniteltuja suoja-toimia.

- Vaaralliset aineet Seveso-lain mukaan
 - Rutiinien käyttöönotto räjähdysaineiden ja muiden SFS 2015:236:n piirissä olevien vaarallisten aineiden käsittelyä, säilytystä ja käyttöä varten.
- Patomurtumat
 - Häätölijuoksukynnysten rakentaminen.
 - Tutkimukset ennen kaivospadon rakentamista ja sen yhteydessä gruvRIDASin mukaan.
 - Vettä läpäisevien patojen rakentaminen.
 - Padot mitoitetaan luokan 1 virtaamaa varten.
 - Turvallisuusjohtamisjärjestelmän ja valvontaohjelman laadinta ja toteutus käyttöä ja kunnonvalvontaa varten gruvRIDASin mukaan.
 - Valmiussuunnitelman laadinta ja harjoittelu.
 - Käyttöhenkilöstön patoturvallisuuskoulutus.
- Ajoneuvojen polttoaineen ja kemikaalien käsittely
 - Kiinteitä polttoainesäiliöitä pystytetään käyttäen tiivistysliinaa.
 - Säiliöiden tulee olla kaksinkertaisesti vuorattuja tai vallitilassa katon alla.
 - Säiliöt tulee varustaa törmäyssuojilla.
 - Säiliöiden luona on oltava saatavilla tiivistysliinoja.
 - Imeytysainetta on oltava helposti saatavilla koko laitoksessa ja kaikissa ajoneuvoissa.
 - Kemikaaleja tulee säilyttää niille osoitetussa paikassa, jossa on ylivuotokouru, vallitila tai keräysastia.
- Tulipalo
 - Rakennuksissa ja toiminnassa on oltava palohälyttimet.
 - Rakennuksissa ja toiminnassa on oltava palokalusto.
 - Maan päällä ja alla on oltava palopostit.
 - Kaivoksen sammutusvesi kulkee öljyerottimen tai sedimentaatioaltaan kautta.
 - Kaivosajoneuvot varustetaan automaattisella sammutuksella.

Copperstone aikoo lisäksi laatia sisäisen suunnitelman toimintojen pelastustoimia/hätätilannetta varten. Hätätilannesuunnitelmassa kuvataan hätätilanneorganisaatio ja sen toiminta, hälytysjärjestelmä sekä henkilöstöä koskevat ohjeet.

10.3 Kokonaisarvio riskeistä ja turvallisuudesta

Tehdyn riskien arvioinnin perusteella suunnitellun kaivostoiminnan suurimmat riskit ovat:

- Patomurtuma.
- Sähköajoneuvon tulipalo.

- Tulipalo MEMU-autossa.

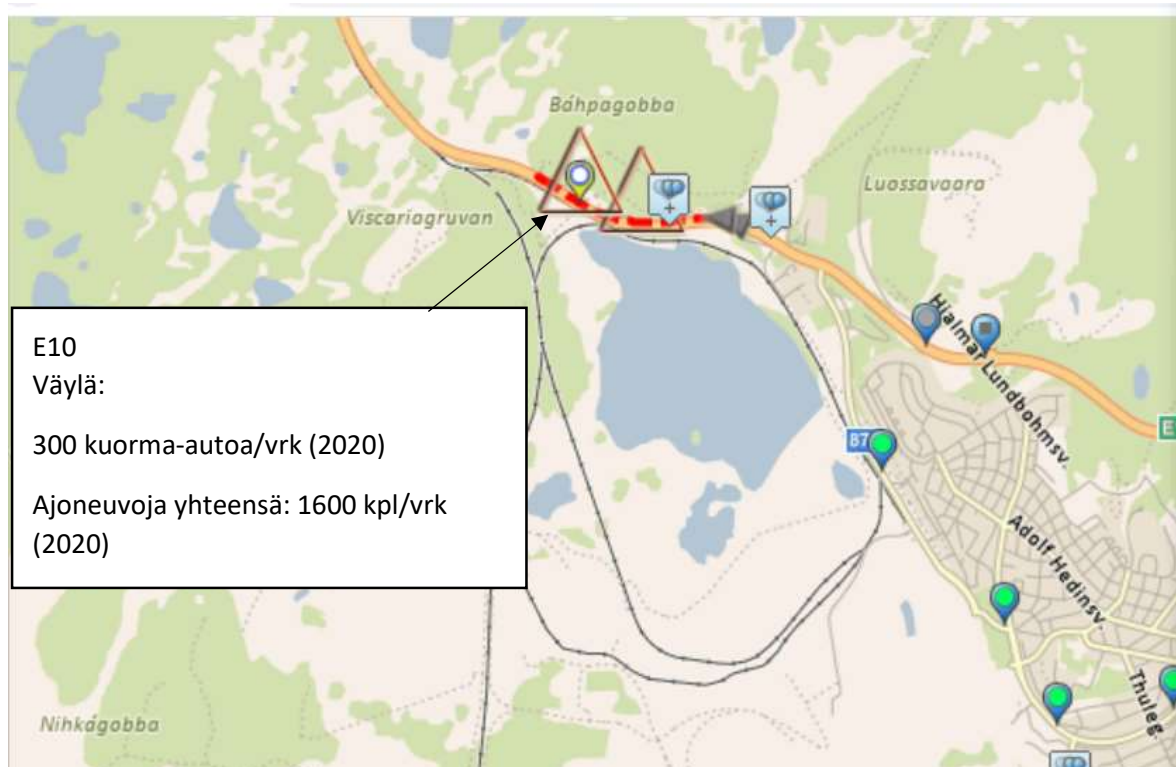
Näiden lisäksi on myös riskejä, jotka on arvioitu sisältävän kohtuullisia ja vähäisiä seurauksia. Olettaen että ne toimenpiteet, joita riskiarvioinnissa ehdotetaan, toteutetaan ja noudatetaan, suunnitellun toiminnan perustamisen ja käytön arvioidaan aiheuttavan hyväksyttävät ympäristöriskit ja henkilöriskit ulkopuolisille henkilöille.

11 KULJETUKSET

AFRY on hakemuksen puitteissa laatinut kuljetus selvityksen, katso liite B13. Kuljetus selvityksen tarkoituksena on selvittää, miten kuljetukset toimintoihin ja niistä pois tapahtuvat hakemuksen mukaisessa tuotannossa sekä mitä päästöjä näistä tulee lähialueelle. Kuljetus selvitys koskee niitä ulkoisia kuljetuksia, jotka tapahtuvat kaivoksen käyttövaiheessa.

11.1 Nykytila

Trafikverket tekee säännöllisesti koneellisia pistokoemittauksia vuositason keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä Ruotsin tieverkossa. Kuva 55 esittää viimeisen mitatun vuorokausiliikenteen kuorma-autojen osalta valitussa kohdassa, jossa kulkee tärkein kuljetusväylä (tie E10) Viscarian toiminta-alueelle ja sieltä pois. Kuorma-autokuljetusten lisäksi myös muita ajoneuvoja kulkee noin 1 300 vuorokaudessa pistokoemittauksen mukaan. Viscarian alueella on nykyisinkin liikennettä, lähinnä pysäköintialueille ja moottorikelkkatalliin ulkoilijoiden toimesta sekä kuljetukset tuulivoimaloiden huoltoa varten.



Kuva 55. Trafikverketin mittauspisteet Viscarian toiminta-alueen lähistöllä, vuositason keskimääräinen vuorokausiliikenne kuorma-autojen ja muiden ajoneuvojen osalta (Trafikverket, 2020).

11.2 Kuljetus selvitys

Kuljetukset toiminta-alueelle ja sieltä pois aiheuttavat päästöjä ilmaan lähinnä hiilidioksidin, typen oksidien ja noen muodossa.

Yhtiö käyttää pääasiassa seuraavanlaisia ulkoisia kuljetuksia sisään ja ulos:

- Tulevat kuljetukset: Kemikaalit kuorma-autolla.
- Lähtevät kuljetukset: Tuotteet junalla ja jätteet kuorma-autolla. Jos ReMining-toimintaa tehdään ulkoisella rikastamolla ennen kuin junakuljetuksia voidaan käyttää, se tapahtuu kuorma-autolla.

Edellä mainittujen ulkoisten kuljetusten lisäksi sisäiset hylkykiven ja malmin kuljetukset tapahtuvat toiminta-alueella.

Kemikaalien tulevat kuljetukset laitokseen tehdään kuorma-autoilla etelästä tien E10 kautta. Kulkuväylän pituudeksi toiminta-alueen ja E10-tien välillä on mitattu noin 1 km. Alueen kaikelle liikenteelle rakennetaan uusi tiesilta rautatien yli. Nykyinen ulosajo kohti LKAB:n toiminta-alueita katsotaan säilyvän, koska sitä voidaan tarvittaessa käyttää alueen evakuoinnille.

Ulkoisten kuljetusten tärkeimmäksi vaihtoehdoksi on arvioitu rautatie, ja ratapihan rakentamista suunnitellaan. Lähtevät kuljetukset asiakkaalle tehdään siten tavarajunalla malmiradan kautta. Jos ReMining-toimintaa tehdään ulkoisella rikastamolla ennen kuin junakuljetuksia voidaan käyttää, se tapahtuu kuorma-autoilla E10-tien kautta.

Ulkoisten kuljetusten määrä

Taulukko 48 esittää arvioidun kuljetustapahtumien määrän (yksi kuljetus = kaksi tapahtumaa) vuodessa haetussa toiminnassa.

Taulukko 48. Arvioitu kuljetustapahtumien määrä vuodessa haetussa toiminnassa.

| Tavarat / kuljetuksen tyyppi | Haettu toiminta | |
|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | Tapahtumien lukumäärä/vuosi | Tapahtumien lukumäärä/vrk |
| Kuljetukset sisään | | |
| Kuorma-autot | 1 800 | 5 |
| Kuljetukset ulos | | |
| Kuorma-autot, ReMining | 13 300 | 36 |

Liikennekuormitus lähialueella

Sen arvioimiseksi, miten suuri osuus kuorma-autokuljetuksista E10-tiellä (merkitty kohta, Kuva 55) on Viscarian kaivostoiminnan aiheuttamaa vuoteen 2030 asti, on liikennettä laskettu Trafikverketin liikennelaskennan luvuilla EVA-arviointia varten (alkaen 2018-04-01) ennusteeseen vuotta 2030 varten. Viscaria sijaitsee Norrbottenin läänissä, jolloin kuorma-autoliikenteen kasvu on 1,64 %.

Viscarian kaivoksen osuus kuorma-autoliikenteestä E10-tiellä toimintoihin ja niistä pois arvioidaan olevan 1 % kuorma-autoliikenteen kokonaismäärästä tiellä (vuositason keskimääräinen

vuorokausiliikenne). Tämä vastaa kaivostoiminnan johdosta 5 raskasta kuljetusta vuorokaudessa laskennallisesta yhteensä 353 raskaasta kuljetuksesta vuorokaudessa vuonna 2030 E10-tiellä.

Mikäli ReMining-toimintaa on meneillään ja ennen junakuljetusten alkamista arvioidaan Viscarian osuudeksi kuorma-autokuljetuksista olevan E10-tiellä 11 % kaikista kuorma-autokuljetuksista (vuositason keskimääräinen vuorokausiliikenne) tiellä. Tämä vastaa 36 raskasta kuljetusta vuorokaudessa vuoden ajan, kunnes junakuljetukset ovat alkaneet.

Kuten Taulukko 49 esittää, ovat sisäisten kuljetusten päästöt suurimmat, seuraavana ovat kuorma-autokuljetusten. Mikäli ReMining-toimintaa on meneillään ja ennen junakuljetusten alkamista ovat kuorma-autokuljetusten päästöt suurimmat, katso Taulukko 50.

Taulukko 49. Paikalliset päästöt kuljetuksista Viscarian haetussa toiminnassa.

| | CO | HC | NOx | Noki | SO ₂ | CO ₂ e |
|------------------------|--------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-------------------|
| | tonnia/vuosi | | | | | |
| Haettu toiminta | | | | | | |
| Kuorma-autokuljetukset | 0,002 | 0,0001 | 0,006 | 0,0001 | 0,00001 | 2,8 |
| Sisäiset kuljetukset | 0,37 | 0,07 | 2,4 | 0,04 | 0,0013 | 385 |
| Yhteensä | 0,37 | 0,07 | 2,4 | 0,04 | 0,0013 | 388 |

Taulukko 50. Paikalliset päästöt kuljetuksista Viscarian alueella ReMining-toiminnassa.

| | CO | HC | NOx | Noki | SO ₂ | CO ₂ e |
|------------------------|--------------|--------|--------|--------|-----------------|-------------------|
| | tonnia/vuosi | | | | | |
| Haettu toiminta | | | | | | |
| Kuorma-autokuljetukset | 0,002 | 0,0006 | 0,0007 | 0,0001 | 0,00009 | 26,1 |

Copperstone pyrkii mahdollisuuksien mukaan käyttämään fossiilitonta polttoainetta sillä varauksella, onko markkinoilla pulaa HVO-dieselistä. Kun fossiilittomia polttoaineita käytetään, hiilidioksidipäästöt luokitellaan biogeenisiksi.

11.3 Kokonaisarvio kuljetuksista

Tehdyn kuljetus selvityksen perusteella todetaan, että ulkoiset kuljetukset toimintoihin ja niistä pois ovat laajuudeltaan rajalliset. Suunniteltu toiminta aiheuttaa E10-tielle arviolta noin 1 % liikennekuormituksen lisäyksen.

Mahdollisen ReMining-toiminnan yhteydessä ulkoista rikastamoaa käyttäen, siihen asti että rautatie on otettu käyttöön, liikennekuormituksen arvioidaan muodostavan 11 % koko kuorma-autoliikenteestä.

Kokonaiskuvan kannalta arvioidaan kuljetusten seuraukset hyväksyttäviksi.

12 SOSIOEKONOMIA

Hakemuksen puitteissa Swedish Geological AB, RMG Consulting ja Luulajan teknillinen yliopisto laatineet analyysin Viscarian kaivoksen yhteiskunnallis-taloudellisten seurausten ennakoimiseksi ja sen perusteella niiden toimenpiteiden kuvaamiseksi, joilla vahvistetaan kaivoshankkeen myönteisiä vaikutuksia. Raportti on kokonaisuudessaan liitteessä B15.

Työ on koostunut historiallisten ja sosioekonomisten tietojen keräämisestä ja analysoinnista sekä sosioekonomisesta erilaisten tulevaisuusskenaarioiden mallinnuksesta myös ilman Viscarian kaivosta. Viscarian kaivoksen tapauksessa on eri yhteiskunnallis-taloudelliset seuraukset mallinnettu vuoteen 2040 kahdessa eri skenaariossa: (i) tapaus, jossa kaikki työvoima on jo Kiirunassa tai käy siellä työssä; ja (ii) tapaus, jossa puolet työvoimasta ja perheet mukaan lukien muuttavat Kiirunaan muualta, ja toinen puolet on Kiirunassa tai käy siellä työssä.

Tarkastelu keskittyy Kiirunan taajamaan, mutta vertailua tehdään Jukkasjärven ja Kaaresuvannon kylien välillä, joista ensimmäinen on vahvasti riippuvainen matkailualasta ja toinen on luonteeltaan perinteisempi kylä.

12.1 Historia ja nykytilanne

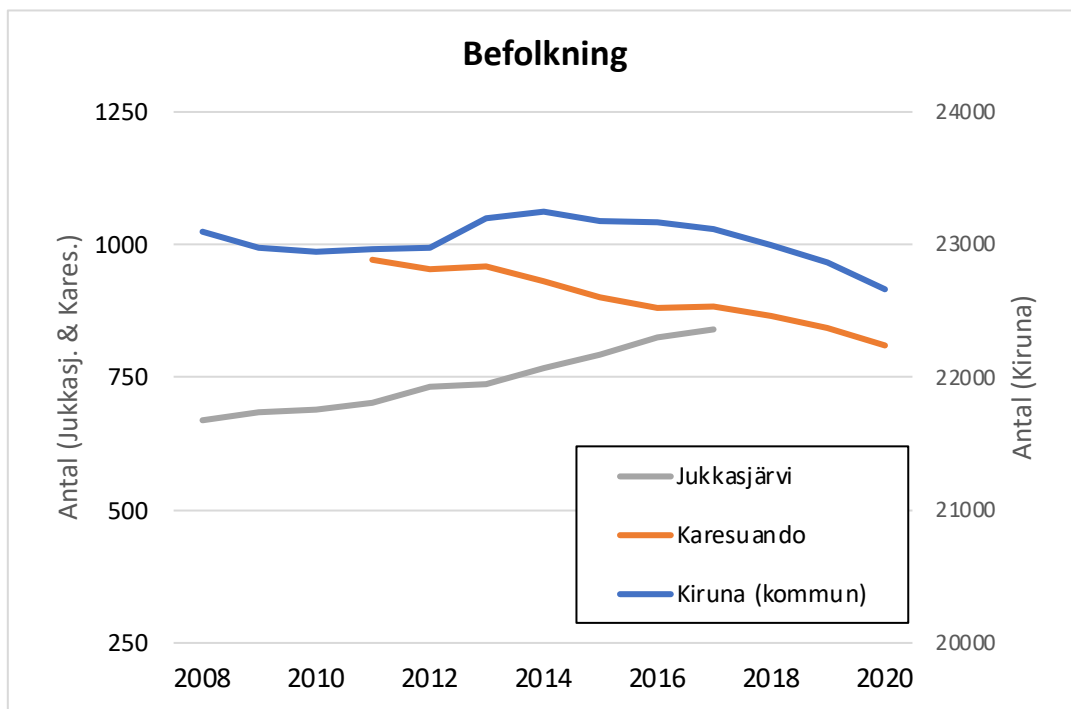
Kiiruna on jo pitkään ollut dynaaminen paikkakunta, jota leimaa kaivostoiminta. Tiettyjä kulttuureita oli täällä kauan ennen kaivosaikakautta. Saamelaiset ja tornionjokilaaksolaiset (lantalaiset) ovat asuttaneet seutua vuosisatoja. Oli tavallista, että saamelaiset ja tornionjokilaaksolaiset toimivat yhteydessä ja monin tavoin ottivat mallia toistensa elintavoista. Sekä tornionjokilaaksolaiset että saamelaiset käyttivät maa-alueita, joissa Kiiruna nykyisin sijaitsee. Tornionjokilaaksolaisilla sekä Kurravaarasta että Jukkasjärveltä oli kenttäpaikkoja (joita käytettiin vaihtokauppaan, kalastukseen, metsästykseseen jne.) Luossajärven alueella. Kiirunavaara ja Luossavaara olivat poronhoitajien kevät- ja syyslaidunmaita.

Myöhemmin väestö laajeni uusilla tulomuuttajilla. 1800-luvun keskivaiheilla teollistuminen pääsi vauhtiin ja itse Kiiruna alkoi muodostua 1800-luvun lopulla, ja henkilöliikenteelle vuonna 1903 avattu rautatie oli lähtölaukauksena tunturimatkailulle.

Kaivosala kasvoi 1900-luvulla mutta koki kriisin 1970–80-luvulla, mikä vaikutti Kiirunaan. 2000-luvun alussa metallien kysyntä kasvoi ja siitä alkaen kaivosala on yleisesti kehittynyt voimakkaasti. LKAB laajentaa nyt kaivosaluettaan, mihin liittyy seurauksena Kiirunan rakennuksien purkamista ja siirtämistä. Maankäyttö Kiirunan ympärillä on muuttunut merkittävästi ajan mittaan ja alue on nykyisin vahvasti teollistunut. Copperstonen hanke on vielä eräs vaihe tässä teollisessa kehityksessä.

Kiirunan kunnan väestö oli vuodenvaihteessa 20/21 22 664 asukasta, mikä on huomattavasti vähemmän kuin 1970-luvun alun noin 31 000 asukasta (Kuva 56). Pohjoismaisesta sisämaan näkökulmasta on kunta ollut kuitenkin verrattain menestyksenkäs sekä taloudellisesti että kyvyssä säilyttää asukkaansa.

Kiirunan kunnan väestö on hieman vanhempaa ja sen koulutustaso hieman alempi kuin Ruotsissa keskimäärin. Lisäksi miesten osuus on suurempi, työttömyys paljon vähäisempi sekä valmistusteollisuudessa työskentelevien osuus paljon suurempi kuin Ruotsissa keskimäärin. Kunnan useimmilla kylillä on ollut negatiivinen väestönkehitys. Jukkasjärvellä on kuitenkin ollut viime vuosina positiivinen trendi.



Kuva 56. Jukkasjärven, Kaaresuvannon ja Kiirunan kunnan väestö (SCB, 2008–2020).

12.2 Toiminnan vaikutukset

Tässä luvussa kuvataan Viscarian kaivoksen arvioidut yhteiskunnallis-taloudelliset seuraukset.

Ympäristölupahakemus koskee enintään 3 miljoonan malmitonnin tuotantoa vuodessa rikastuksen osalta ja 130 miljoonan hylkykivi- ja rikastushiekkatonnin tuotantoa vuodessa, joista enintään 130 miljoonaa tonnia on hylkykiveä. Copperstonessa laaditaan lopullista louhintasuunnitelmaa. Perustettavan avolouhoksen suuruudesta sekä siitä riippuen, miten suuri osa rikastushiekasta ja hylkykivestä täytetään takaisin louhittuihin tilavuuksiin, mallinnettujen 10 vuoden perusteella, toimintojen kesto voi olla 5–50 vuoden mittainen, ennen kuin kaikki hakemuksen varastotilavuudet on käytetty. Koska yhtiö pyrkii siihen, että haettua lupaa ei rajoiteta ajan tai louhituksen ja rikastetun malmin kokonaismäärän suhteen, on hyvät edellytykset sille, että aikajakso, jolloin toimintoja voidaan harjoittaa, pitkittyy olennaisesti. Oikean louhintasuunnitelman ja varastointistrategian avulla tämä voi tapahtua ilman merkittävästi lisääntyneitä ulkoista vaikutusta verrattuna tähän ympäristölupahakemukseen. Tällainen pidennys merkitsee luonnollisesti voittoja paikallisyhteisölle. Yhteiskunnallis-taloudellisen analyysin mallinnus perustuu kuitenkin 10 vuoden käyttöaikaan, vaikka todellinen käyttöaika voi olla merkittävästi pidempi.

Viscarian kaivoksen lasketaan käyttövaiheen suoran noin 250 työpaikan lisäksi luovan vielä 240 välillistä työpaikkaa eli yhteensä 490, joista 425 paikallisesti Kiirunassa. Analyysin mallinnusten mukaan nimittäin niin kutsuttu työllistämiskerroin on vähintään 1,96. Jokaista Viscarian kaivoksen tuomaa työpaikkaa kohti syntyy siten vähintään 0,96 työpaikkaa lisää johtuen olettamuksesta työvoiman ja mukana tulevien perheiden tulomuutosta.

Työllistämiskerroin on 1,96 skenaariossa (i), jossa tulomuutto on 0 %, mutta jopa 2,24 skenaariossa (ii) 50 % tulomuutolla. Lisäksi niiden noin kahden vuoden aikana, jolloin kaivos rakennetaan, syntyy merkittävästi enemmän työpaikkoja. Useimmat kaivostoiminnan ohelle syntyvät lisätyöpaikat ovat julkisella sektorilla ja merkittävä osa myös kuljetusalalla. Eräs myönteinen vaikutus ajan mittaan on myös se, että paikallinen työ- ja elinkeinoelämä monipuolistuu ja on vähemmän riippuvainen LKAB:sta.

Viscarian kaivoksella on positiivinen vaikutus demografiaan ja siten se on merkittävä paikallistaloudellinen piriste. Mallinnuksen mukaan kaivoksen toteutuessa kuntaan asettuu 850–1 200 ihmistä lisää asumaan verrattuna skenaarioon ilman kaivosta. Viscarian kaivos ei itsessään voi murtaa negatiivista väestötrendiä, mutta se vähentää väestön vähentymisen vakavuutta. Väestön vähentyminen lievenee myös kaivoksen käyttöiän jälkeen.

Mallinnus osoittaa, että Viscarian kaivos lieventäisi nykyisin sitä selkeää trendiä Kiirunassa, että 16–64-vuotiaiden osuus vähenee kokonaisväestöstä, minkä johdosta työvoimahuolto ja osaamisen ylläpito heikkenee pitkällä aikavälillä. Erityisesti mallinnuksen skenaariossa (ii) ja 50 % tulomuutolla 16–64-vuotiaiden osuus väestöstä kasvaisi merkittävästi.

Miesten ja naisten välinen jakauma on ollut Kiirunassa melko vakaa, mutta naisten osuus on hieman kasvanut viimeisten 30 vuoden kuluessa. Mallinnus ei tuota mitään merkittävää muutosta tässä suhteessa.

Osaamisen ylläpidosta tulee huomattava haaste. Työnvälitystoimiston analyysit osoittavat, että kaivosyritysten on vaikea tai hyvin vaikea rekrytoida henkilöstöä. Copperstonen on siten ehkä etsittävä työvoimaa muilta alueilta tai ulkomailta. Myönteistä kuitenkin on, että toiminta

perustetaan alueelle, jossa on runsaasti kaivosalalla aktiivisia yrityksiä. Alihankkijat ovat jo toiminnassa.

Mallinnusten perusteena olevien tietojen mukaan työssäkäynti Kiirunassa on viime vuosina lisääntynyt. Kunta on onnistunut luomaan työpaikkoja, mutta tulomuuttoa on ollut vaikea houkutella.

Asuntomarkkinoiden suhteen nykyinen ennustettu väestön väheneminen lisää kerrostalojen vapaita asuntoja. Viscarian kaivoksen perustaminen ja tulomuutto tulevat kuitenkin luultavasti lisäämään pientalojen tarvetta. Uuden maa-alan käyttöönotto, joka voidaan kaavoittaa pientalokiinteistölle, on tärkeää.

Copperstone tulee Viscarian kaivoksen myötä tuottamaan vuosittain erilaisina verotuottoina noin 250 Mkr (joista noin 43 Mkr veroina kunnalle ja alueelle ja noin 200 Mkr yhtiöverona Skatteverketille sekä noin 4 Mkr mineraalikorvauksena). Kun otetaan tunnetut keskimääräiset palkat huomioon Kiirunan kunnan toimessa, tämä summa vastaa noin 500 työvuotta julkisella sektorilla.

Suunniteltu toiminta ei edellytä merkittäviä lisäpanostuksia infrastruktuuriin. Suurimmat toiminnan edellyttämät sijoitukset lankeavat lähes kokonaan Copperstonelle.

Huomautettakoon lopuksi, että tämän analyysin mallinnuksen pohjana on pitkän aikavälin selvityksen 2019 (SOU 2019:65) johtopäätökset ja oletukset, jotka on tehty vuotta ennen pandemiaa. Analyysissä ei siten tarkastella pandemian aiheuttamia mahdollisia muutoksia ihmisten, työskentely-, asumis- tai muuttokäyttäytymiseen.

12.3 Toimenpiteet, joilla vahvistetaan myönteisiä vaikutuksia

Raportin (liite B15) toisena tarkoituksena on suositella toimenpiteitä, joilla vahvistetaan kaivoshankkeen myönteisiä vaikutuksia. Suositukset noudattavat suoraan mallinnusten tärkeimpiä johtopäätöksiä.

Näiden suositusten perusteella Copperstone on määritellyt useita konkreettisia toimenpiteitä, jotka yhtiö aikoo toteuttaa tarkoituksena vahvistaa yleisesti paikallista ja alueellista yhteiskuntataloutta sekä perustaa vahva sidos yrityksen ja paikallisten työmarkkinoiden, yhteiskunnan ja kulttuurialan kanssa. Toimenpiteiden tarkoitus kokonaisuutena on myötävaikuttaa paikallisen asumisen suosimiseen, vähentää työvoimahuoltoa niin kutsutun fly in-fly out -toiminnan voimin sekä vahvistaa Kiirunan vetovoimaa.

Copperstone pyrkimykset:

- Suosia mahdollisuuksien mukaan paikallisia tai alueellisia yrittäjiä ja toimittajia hankinnoissa perustamis- ja käyttövaiheessa, mutta myös jälkihoidon yhteydessä.
- Luoda houkutteleva ympäristö virkistystä ja ulkoilua varten kaivoksen kehittämisen rinnalla sekä jälkihoidon yhteydessä.
- Keskustella kunnan kanssa asuntojen saatavuudesta, osin tyhjästä asunnoista ja toisaalta tonteista uudisrakennusta varten.
- Keskustella alueellisen joukkoliikenneviranomaisen kanssa Norrbottenissa joukkoliikenteen järjestämisestä kaivosalueelle alueen työmatkaliikenteen helpottamiseksi.

- Keskustella kunnan kanssa koulu- ja esikoulupaikkojen tulevista tarpeista ja saatavuudesta.
- Luoda tasa-arvoinen työpaikka, jota kuvastaa kaikkien vähemmistöjen kunnioitus esimiesten ja rekrytointihenkilöstön normikriittisellä koulutuksella.
- Kouluttaa koko henkilöstö poronhoidosta sekä saamelais- ja tornionjokilaiskulttuurista.
- Järjestää rekrytointitapaamisia, joiden teemana on tulomuutto, mielellään yhteistyössä liittyvien ammatillisten jatkokoulutuspaikkojen ja lukioiden sekä korkeakoulujen kanssa.
- Vaikuttaa kunnan/alueen rekrytoinnissa sekä yhteistyössä muiden paikallisten työnantajien kanssa.
- Aloittaa yhteistyö Kiirunan kunnan tulomuuttopalvelun kanssa työpaikkojen markkinoimiseksi mukana muuttaville painottaen paikallista työvoimapolua.
- Antaa taloudellisen panoksen alueen kulttuuriin ja/tai lääninhallituksen kulttuuriympäristöohjelmaan paikallisen kulttuurin sekä alueen vetovoiman vahvistamiseksi.
- Hyödyntää etätyötrendiä, joka on kehittynyt pandemian aikana ja joka lisää mahdollisuuksia kahden tulolähteen perheille asua ja vaikuttaa paikallisesti, tämä esimerkiksi tekemällä yhteistyötä tai markkinointia niin kutsuttujen etätyökeskusten kanssa.
- Markkinoida vapaita tehtäviä elämäntapamuuttajille suunnatuissa, ulkoilua painottavissa kanavissa.

12.4 Kokonaisarvio sosioekonomiasta

Kokonaisuutena tutkimus osoittaa, että Copperstonen ehdottamien toimintojen yhteiskunnalliset seuraukset ovat huomattavat ja myönteiset. Näitä tulee punnita hankkeen ympäristövaikutusten sekä poronhoidolle ja saamelaiskulttuurille aiheutuvien vaikutusten sekä muusta maankäytöstä ja muille paikallisille perinteille aiheutuvien vaikutusten suhteen.

Copperstonen Viscarian uudesta kaivoksesta tulee, tarjoamalla hyväpalkkaisia, turvallisia ja laadukkaita työpaikkoja, tärkeä toimija Kiirunassa ja osa työtä, jota tarvitaan väestön vähentyessä ja haastavassa demografisessa jakaumassa. Lisäksi on hyvä mahdollisuus siihen, että kaivoslouhintaa voidaan harjoittaa useita vuosikymmeniä, jos esiintymän varoja ja varantoja voidaan laajentaa malminetsintään panostamalla. Tuolloin myönteiset yhteiskunnalliset seuraukset ovat vieläkin suuremmat.

Viscarian kaivos tulee olennaisesti myötävaikuttamaan entistä monipuolisempaan paikalliseen elinkeinoelämään. Viscarian kaivos myös vahvistaa paikallista ja alueellista verokantaa, minkä johdosta julkiset toimijat voivat jatkaa hyvien yhteiskunnallisten palvelujen tuottamista. Copperstonen toiminnalla arvioidaan olevan suotuisa vaikutus niin yksilöiden talouteen kuin myös kunnan, alueen ja valtion talouteen.

13 EKOLOGINEN KOMPENSOINTI

Osana lupahakemusta Viscarian kaivoksen uudelleen avaamisesta ja laajentamisesta Copperstone on teettänyt selvityksen koskien ekologista kompensointia hankkeen niiden ympäristövaikutusten osalta, jotka ovat jäljellä kaivostoiminnan päättymisen jälkeen. Selvitys sisältää kompensatioselvityksen ja kompensointisuunnitelman. Molemmat on kuvattu yleisesti alla. Koko selvityksen voi lukea raportissa ja liitteessä B19.

13.1 Kompensaatioselvitys

Harkintahierakia

Viscarian hanketta on kehitetty harkintahierakian mukaisesti kaksiosaisen tutkimuksen mahdollistamiseksi, jolloin kompensatiodimenpiteitä ei huomioida sallittavuuden osalta. Harkintahierakian mukainen toimintatapa täyttää myös korkean tason periaatteen suojelusta in situ, eli että luonnonarvojen menettämistä tulee ensi sijassa ehkäistä ja että kompensatio on jotain sellaista, joka tulee ajankohtaiseksi vasta sitten kun menetyksiä ei voida ehkäistä.

Harkintahierakia merkitsee, että kompensatiod toimiin ryhdytään vasta sitten kun on kohtuullisesti pyritty välttämään, minimoimaan ja palauttamaan jonkin toimen haittavaikutukset.

Siitä huolimatta että toiminta-alue jälkihoidetaan biologista monimuotoisuutta edistävällä tavalla, sitä ei oteta huomioon pysyvien vaikutusten arvioinnissa. Syynä tähän on, että on epävarmaa, miten pitkään ekologiselta jälkihoidolta kestää tasapainottaa niitä menetyksiä, joita kaivoksen uudelleen avaaminen tuottaa, sekä miten hyvin suunnitellut toimenpiteet vastaavat menetettyjä luonnonarvoja.

Vaikutusten arviointi

Kaivostoiminnan perustamisesta aiheutuu vaikutusta Viscarian alueen luonnonarvoille sekä suoraan että epäsuorasti. Suoralla vaikutuksella tarkoitetaan maan ottamista käyttöön eli kun luonnonympäristö otetaan muuhun maankäyttöön. Suoran vaikutuksen arvioidaan muodostuvan suuressa osassa 862 ha kokoista toiminta-aluetta. Epäsuorilla vaikutuksilla tarkoitetaan luonnonympäristöjen ja lajien olosuhteiden muuttumista ilman suoraa maan haltuunottoa, eli aluetta, johon liittyy pohjaveden pinnan lasku kaivoksen tyhjennyspumpppauksen seurauksena. Epäsuorien vaikutusten kohteena olevan alueen arvioidaan olevan 117 ha.

Viscarian kaivoksen vaikutusalue lännessä rajoittuu Rautaksen Natura 2000 -alueeseen, jolla on suurilta osin sama raja kuin Rautaksen tunturimetsällä. Pahtajoki, joka on kaivostoiminnan purkuvesistö, on Rautasjoen sivujoki ja nämä molemmat sisältyvät Tornion- ja Kalix-jokien Natura 2000 -alueeseen. Suuri osa vaikutusalueesta on maata, jolla on suuri tai merkittävä luontoarvo (luontoarvoluokat 2 ja 3). Varsinkin tunturikoivikko, mutta myös osia suuremmasta kosteikkoalueesta. Molemmat luontotyytit ovat ympäröivässä maisemassa yleisiä.

Pysyvien vaurioiden arviointi

Vaikutuksen kohteena olevat luontotyytit ovat lähinnä tunturikoivikot ja suot.

Kokonaisuutena arvioidaan pysyvän vaurion merkitsevän tehtyjen suojatoimien jälkeen, että 102 ha alueista, joiden luontoarvoluokaksi arvioitiin 2 ja 222 ha alueista, joiden luontoarvoluokaksi arvioitiin 3, menetetään suoran vaikutuksen johdosta.

Näiden lisäksi 67 ha alueista, joiden luontoarvoluokaksi arvioitiin 2 ja 50 ha alueista, joiden luontoarvoluokaksi arvioitiin 3, altistuvat epäsuorille vaikutuksille. Epäsuorien vaikutusten seurauksena olevien luontoarvojen menetysten arvioidaan olevan 20 %.

Valittu arviointimalli

Arvioitaessa ja laskettaessa sitä, miten suunniteltu kompensointi tasapainottaa jäännöshaittaa luontoarvoille, on käytetty semikvantitatiivista arviointimallia.

Arviointimallin lähtökohtana on laskea haitan ja kompensoinnin laajuus käyttämällä yhteenlaskettua vaikutusarvoa ja vastaavaa kompensointiarvoa. Arviointimallin oletuksena on, että vaikutusalue ja kompensatioalue on rajattu ja luontoarvot inventoitu.

Laskelmat perustuvat luontotyyppien pinta-alaan ja laatuun luontoarvojen kannalta sekä vaurioiden vaikutusten mittakaavaan ja kompensatioon sisältyviin, luontoarvoja kohottaviin toimenpiteisiin. Näin malli tuottaa tarkan ja pääasiassa objektiivisen arvion vaikutusarvosta ja kompensointiarvosta sekä niiden keskinäisestä suhteesta.

Arviointimalliin käytetään laatuysikkönä elinympäristöhehtaaria, joka tuottaa painotetut pistearvot vaikutusarvolle ja kompensointiarvolle. Peruste laskelmalle on se, että mitä suuremmat luontoarvot ja vaikutusten mittakaava vaikutusalueella on, sitä suurempi on vaikutusarvo. Kompensointi suunnitellaan niin, että kompensointiarvo on vähintään yhtä suuri kuin vaikutusarvo. Vaikutusten laajuuden epävarmuuksien huomioimiseksi kompensoinnin vaikutuksiin ja ajoitukseen sovelletaan varmuusvaraa.

Mahdolliset kompensointialueet

Kompensointialueiden ja -toimenpiteiden valinnassa on pyritty vahvistamaan tai suojaamaan luontoarvoja, jotka vastaavat niitä, joihin suunniteltu toiminta vaikuttaa. Ne luonnonympäristöt, joissa on nimettyjä luontoarvoja ja jotka menetetään, ovat mainitut luontotyytit tunturikoivikot ja kosteikot. Nämä luontotyytit ovat ympäröivillä alueilla hyvin yleisiä ja ympäröivien alueiden laatu on usein parempi kuin menetettävien alueiden. Siksi olisi vaikeaa luoda sellaisia arvoja tai suojata nykyisiä kosteikkoja ja tunturikoivikkoja, jotka lisäksi tuottaisivat riittävästi täydentävyyttä.

Suurimman mahdollisimman luontohyödyn aikaansaamiseksi ekologisella kompensoinnilla on kompensointialueiksi valittu sen sijaan pääasiassa pienentyviä tai heikentyviä alueita ympäröivässä maisemassa.

Edellä mainitun johdosta on toteutettu luontotyyppien analyysi ympäröivässä maisemassa koskien tunturikoivikkoja, kosteikkoja, hoitoniittyjä ja metsiä.

Kompensointiin valitut luontotyytit

Perustuen tehtyyn luontotyyppien analyysi ympäröivässä maisemassa arvioidaan, että suurin hyöty biologiselle monimuotoisuudelle saadaan kunnostamalla ja palauttamalla käyttöön nykyisin hoidetut ja uudelleen kasvavat, vakaan maaperän niityt sekä poistamalla tavanomaisesta metsänhoidosta metsät, joilla on pitkä metsällinen jatkuvuus. Samalla kun metsiä poistetaan metsänhoidosta, edistetään lahopuun muodostumista, ja metsäpaloja palautetaan häiriöinä kulotusten muodossa.

Kosteikkojen osalta on toki tiettyjä mahdollisuuksia saavuttaa myönteisiä vaikutuksia biologiseen monimuotoisuuteen kunnostamalla ja palauttamalla hydrologiaa joukossa rappeutuneita kosteikkoja, joita on ympäröivässä maastossa. Tällaisilla toimilla voidaan kompensoida "yksi yhteen" niitä kosteikkoalueita, joihin suunniteltu kaivostoiminta vaikuttaa haitallisesti.

Tunturikoivikkojen pinta-alat, joissa vaikutusten mittakaava on pieni, ovat ympäröivässä maastossa suuret. Suuria osia tunturikoivikoista on suojelluilla alueilla ja uhat luontotyypeille ovat yleisesti ottaen pienet, koska tunturikoivikoilla on vähän taloudellista arvoa. Näiden oletusten perusteella arvioidaan biologisen monimuotoisuuden kannalta olevan vähän merkitystä sillä, että tunturikoivikot sisällytetään ekologiseen kompensointiin. Lisäksi arvioidaan, että tunturikoivikoiden suojele ei myötävaikuta täydentävyyteen.

Priorisoidut kompensointialueet ja toimenpiteet

Erityisellä valintamenetelmällä on työn puitteissa tarkasteltu yhteensä 15 mahdollista kompensointialuetta: neljää kosteikkoa, kolmea aiemmin viljeltyä niittyaluetta ja kahdeksaa metsäaluetta.

Yleisluontoisten kenttäkäyntien perusteella valittiin kolme aluetta tarkempaan selvitykseen. Näistä yhdessä alueessa oli useita aiemmin hoidettuja vakaan maaperän niittyjä, yksi oli metsäalue ja yksi kosteikko. Tarkempien selvitysten jälkeen on vakaan maaperän niittyjen kunnostamisen ja hoitamisen sekä metsäalueen kunnostamisen ja suojele arvioitu tarjoavan suurimman potentiaalinen myönteiseen vaikutukseen biologisen monimuotoisuuden kannalta. Nämä kolme eri aluetta on kuvattu tarkemmin varsinaisten toimenpiteiden kanssa Ecogainin raportissa, liitteessä B19.

Kompensoinnin riittävyys

Suunnitellun toiminnan suojoimista huolimatta arvioidaan 808 elinympäristöhehtaarille koituvan pysyvää luonnonympäristön haittaa.

Arviointi kompensoinnin riittävydestä tarkasteltujen kompensointivaihtoehtojen osalta on osoittanut, että on hyvät mahdollisuudet kompensoida hyvällä marginaalilla se luonnonarvojen menetys, johon Viscarian kaivoksen uudelleen avaaminen johtaa.

Johtuen muun muassa maanvuokraukseen liittyvistä epävarmuuksista ei ole varmaa, miltä jako ehdotettujen kompensointitoimenpiteiden välillä sekä yksittäisten kompensointialueiden koko näyttää. Copperstonen tavoitteena on kuitenkin, että ekologinen kompensointi vastaa 115 % pysyvistä vauriosta ja siten nousee 930 elinympäristöhehtaariin.

13.2 Kompensointisuunnitelma

Ekologisen kompensointiselvityksen puitteissa on laadittu niin kutsuttu kompensointisuunnitelma. Kompensointisuunnitelma perustuu kompensointiselvitykseen ja on suunnitelma työlle suunnitellun kompensoinnin toteuttamiselle ja seurannalle. Suunnitelmassa kuvataan yleisesti, miten kompensointitoimenpiteet aiotaan toteuttaa. Kuvauksen lähtökohtana on kolme ehdotettua ensisijaista vaihtoehtoa kompensointialueiksi.

Kompensoinnin lopullinen muoto päätetään tarkemmissa kompensointiselvityksissä kunkin alueen osalta. Nämä selvitykset aloitetaan pikimmiten sen jälkeen kun Copperstonelle on myönnetty lupa suunniteltuun kaivostoimintaan.

13.3 Kompensointitoimenpiteiden aikataulu

Kompensointitoimenpiteiden aikataulu riippuu tietyssä määrin lupamenettelyn aikataulusta ja sen tuloksesta. Lähtökohtana on kuitenkin, että kompensointitoimenpiteet tulee aloittaa pian sen jälkeen kun toiminta on katsottu sallittavaksi. Tietyt valmistelevat toimenpiteet, kuten maanhankinta ja toimenpiteiden mahdolliset luvat, tehdään siten ensin.

14 KOKONAISARVIO – HAETTU TOIMINTA

Tässä osiossa esitetään kokonaisarvio suunnitellusta toiminnasta sekä yhteenveto suojaustoimista ja vaikutusarvio.

14.1 Ympäristötavoitteet

Suunniteltua toimintaa koskevat kansalliset, alueelliset ja paikalliset ympäristölaatuavoitteet. Toiminnan ei arvioida estävän tai vaikeuttavan ympäristötavoitteiden toteutumista. Taulukko 51 alla esittää ne ympäristötavoitteet, jotka arvioidaan liittyvän toimintaan, sekä ympäristötavoitteiden täyttymisen. Sininen merkintä tarkoittaa, että toiminnan ympäristövaikutusten ei katsota vaikuttavan tavoitteisiin negatiivisesti.

Taulukko 51. Yhteenveto ympäristötavoitteista, joiden arvioidaan liittyvän toimintaan.

| Ympäristötavoitteet | Arvio |
|-----------------------------------|---|
| Ilmastovaikutusten rajoittaminen | Perustamiseen ja toimintaan menee suuria määriä energiaa. Yhtiö toimii aktiivisesti fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämiseksi ja aikoo jatkossa siirtyä yhä enemmän hiilidioksidivapaaseen tuotantoon. Koska kupari on olennainen osa siirtymässä fossiilivapaaseen yhteiskuntaan, on kuparin saatavuus sen edellytys. Samalla toiminnot mahdollistavat sen, että yhteiskunta yleisesti voi vähentää ilmastovaikutustaan. |
| Raikas ilma | Tehtävillä suojaustoimilla vaikutus ilmaolosuhteisiin on merkityksetön lukuun ottamatta toimintojen välittömässä läheisyydessä. |
| Vain luonnollinen happamoituminen | Kaivos ei tuota varsinaisia määriä happamoitavia yhdisteitä ja jätteet ovat yleisesti nettopuskuroivia, mikä ei vaikuta ympäristötavoitteeseen |
| Myrkytön ympäristö | Toiminnot eivät aiheuta sellaisia määriä päästöjä, että niitä voidaan pitää myrkyllisinä, joten ympäristötavoite ei vaarannu. |
| Elävät järvet ja joet | Pintaveden ei arvioida kohdistuvan sellaista merkittävää vaikutusta, varsinkin jos ehdotetut suojaustoimet toteutetaan, joka vaikuttaisi vakavasti ympäristötavoitteiden toteutumiseen. |
| Elävät metsät | Arvokkaihin metsäympäristöihin ei arvioida kohdistuvan vaikutusta, joten ympäristötavoitteeseen ei ole vaikutusta. |

| | |
|----------------------------------|--|
| Ei rehevöitymistä | Toiminnan ei arvioida vaikuttavan ympäristötavoitteeseen. |
| Hyvälaatuinen pohjavesi | Toiminnan aikana pohjaveden pinta laskee kaivoksen alla, mutta suhteellisen rajoitetun vaikutusalueen ulkopuolella ei ole vaikutuksia ja toimintojen lakkautuksen jälkeen olosuhteet palautuvat yleisesti ottaen alkuperäisiksi. Ympäristötavoitteeseen ei siten arvioida olevan vaikutusta lyhyellä tai pitkällä aikavälillä. |
| Elämää kuhisevat kosteikot | Toiminnan aikana arvioidaan tapahtuvan rajoitettu vaikutus, mutta jos ehdotetut suojoitimet tehdään, ei koidu mitään sellaista vaikutusta, jonka voidaan katsoa vaarantavan ympäristötavoitteen paikallisella tai alueellisella mittakaavalla. |
| Hyvä rakennettu ympäristö | Toiminnot sijaitsevat sellaisella etäisyydellä, että niiden ei voi katsoa vaikuttavan rakennuksiin siinä määrin että niihin on vaikutusta, joten ympäristötavoite täyttyy. |
| Runsas kasvillisuus ja eläimistö | Tehtävillä suojoitimilla minimoidaan haittavaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön toimintojen lähialueella. Vaikutus on suuri välittömästi toimintojen läheisyydessä, mutta ottaen huomioon pääsyn ympäröivään elinympäristöön ei toimintojen katsota vaarantavan ympäristötavoitetta yleisesti ottaen. |
| Laaja tunturiympäristö | Vaikka näköyhteydet tunturialueeseen tietyissä kohdin rajoittuvat, ovat toiminnot niin suurella etäisyydellä louhimattomasta tunturimaisemasta, että ympäristötavoitteeseen niillä ei ole olennaista haittavaikutusta. |

14.2 Kansalliset edut

Suunniteltu toiminnan ei arvioida aiheuttavan pysyvää vahinkoa valtakunnallisille eduille ja sitä voidaan siten harjoittaa rinnakkain (Taulukko 52).

Taulukko 52. Yhteenveto kaikista valtakunnallisista eduista suunnitellun toiminta-alueen lähellä sekä vaikutukset niihin.

| Valtakunnallinen etu | Arvio |
|----------------------|---|
| Mineraaliesiintymä | Suunniteltu kaivostoiminta ja mineraalien talteenotto merkitsee, että valtakunnallisesta edusta arvokkaiden aineiden tai materiaalien jalostuksen suhteen pidetään huoli. |

| Valtakunnallinen etu | Arvio |
|------------------------------------|---|
| Poronhoito | Poronhoidon kannalta valtakunnallisesti arvokkaita alueita tai vaellusreittejä ei esiinny alueella, joka otetaan kaivostoiminnassa suoraan käyttöön. Suunnitellun toiminnan ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia vaellukseen pitkin valtakunnallisesti arvokasta vaellusreittiä, joka kulkee toiminta-alueen pohjoispuolella Gabnan paliskunnassa. Etelässä suunniteltu toiminta rajoittuu valtakunnallisesti arvokkaaseen alueeseen Laevasin paliskunnassa. Poroaitojen sekä vaellusreittien siirtämisen ei arvioida vaikuttavan tämän valtakunnallisesti arvokkaan alueen toimintaan, mutta samalla osa alueesta sijoittuu arvioituun vaikutusvyöhykkeeseen. Alue limittyy kuitenkin suurelta osin LKAB:n rikastushiekka-altaaseen eikä aluetta siten voi hyödyntää porolaitumena, joten vaikutuksilla arvioidaan olevan pienet seuraukset valtakunnallisesti arvokkaan alueen toimintaan. |
| Kulttuuriympäristö | Kulttuuriympäristön vaalimisen valtakunnalliseen etuun on vaikutusta, mutta ei siten, että vaikutukset arvioidaan haitalliseksi kaivoslouhinnassa suunnitellun toiminnan mukaisesti. Vaikutukset kulttuuriympäristön vaalimisen valtakunnalliseen etuun arvioidaan siten vähäpätöisiksi. |
| Ulkoilu ja luonnonsuojelu | Hiihtoladun sekä moottorikelkka- ja vaellusreittien aloitukset Kiirunasta ulkoiluun ja liikunnan valtakunnallisesti arvokkaaseen alueeseen kulkevat nykyisin suunnitellulla toiminta-alueella. Luonnonsuojelun kannalta (Tornionjoki ja Kalix-joki) sekä ulkoiluun kannalta (Torniojärvi-Kebnekaise ja Tornion-Muonion jokilaakso) valtakunnallisesti arvokkaiisiin alueisiin arvioidaan kohdistuvan epäsuora vaikutus suunnitellusta toiminnasta. Vaikutukset valtakunnallisiin etuihin arvioidaan yleisesti kuitenkin vähäisiksi, koska kulkumahdollisuuksista alueille huolehditaan siirtämällä tiettyjä osuuksia nykyisistä reiteistä. |
| Kulkuyhteydet | Valtakunnallisesti arvokkaaseen Kiirunan lentoasemaan ei ole vaikutuksia. Vajoamisriskejä pohjaveden laskun vuoksi on tunnistettu useassa kohtaa E10-tien ja malmiradan varrella. Tarvittaessa suoritetaan pohjaveden laskun seuranta herkissä rakenteissa vaikutusalueella. |
| Maanpuolustus | Maanpuolustuksen valtakunnalliseen etuun ei suunnitellulla toiminnalla katsota olevan vaikutusta. |
| Ulkoilu ja liikunta | Hiihtoladun sekä moottorikelkka- ja vaellusreittien aloitukset Kiirunasta ulkoiluun ja liikunnan valtakunnallisesti arvokkaaseen alueeseen kulkevat nykyisin suunnitellulla toiminta-alueella. Suunnitellun toiminnan arvioidaan siten vaikuttavan epäsuorasti valtakunnalliseen etuun. Vaikutukset valtakunnallisiin etuihin arvioidaan yleisesti kuitenkin vähäisiksi, koska kulkumahdollisuuksista alueille huolehditaan siirtämällä tiettyjä osuuksia nykyisistä reiteistä. |
| Koskemattomat tunturialueet | Pienin etäisyys valtakunnallisesti arvokkaaseen koskemattomaan tunturialueeseen on noin 14 km etelään suunnitellusta toiminta-alueesta ja siten siihen ei arvioida olevan vaikutusta. |

14.3 Ympäristölaatu­normit

14.3.1 Pohjavesi

Etäisyys lähimpään pohjavesimuodostumaan on yli 8 km, joten mihinkään pohjaveden ympäristölaatu­normiin ei kohdistu vaikutusta.

14.3.2 Pintavesi

Kaivostoimintaa varten on suuria määriä vaikutuksen kohteena olevaa vettä käsiteltävä ja valutettava pois. Ehdotettujen suo­jatoimien avulla, joihin sisältyy vedenpuhdistus, ja jos ehdotettua valutus­ratkaisua käytetään, tullaan arviointiperusteet olennaisten parametrien osalta luultavasti täyttämään hyvällä marginaalilla. Ekologisen tilan kannalta vaikutukset ovat suurimmat tilavuuspoikkeaman parametrin kannalta, mutta sopeutetulla valutuksella kahteen purkuvesistöön sekä syöttämällä tarvittaessa vettä Pahtajoen ylävirtaan voidaan arviointiperusteet täyttää.

Ehdotetun hiekkasuodattimen ja ioninvaihtopuhdistuksen avulla täyttyvät myös arviointiperusteet sinkin osalta, joka on saastuttava aine, niin perustamisvaiheessa, käyttövaiheessa kuin jälkihoitovaiheessakin. Kemiallisen tilan osalta vain uraanin osalta arviointiperustetta ei täytetä, mutta vaikutuksen lasketaan olevan merkittävästi pienempi nykytilaan verrattuna eikä mitään negatiivisia biologisia vaikutuksia odoteta tulevan. Yleisesti ei muihin laatu­tekijöihin arvioida olevan vaikutusta mainittavassa laajuudessa, joten toiminnan vaikutuksia tässä laajuudessa voidaan pitää suhteellisen rajattuna.

14.3.3 Ulkoilma

Suunnitellun kaivostoiminnan aiheuttamat päästöt on laskettu ja tulokset osoittavat, että ympäristölaatu­normeja ulkoilman epäpuhtauksien osalta ei ylitetä, katso luku 9.6.

14.4 Suojat­oimet

Suunnitellun toiminnan aiheuttamien häiriöiden ja haittavaikutusten minimoimiseksi ryhdytään suo­jatoimiin. Ehdotetut suo­jatoimet eri ympäristövaikutusten osalta on koottu tänne: Taulukko 53.

Taulukko 53. Suunnitellut suo­jatoimet suunnitellussa toiminnassa

| Ympäristönäkökohta | Ehdotettu suo­jatoimi |
|---------------------|--|
| Maaperän olosuhteet | <ul style="list-style-type: none">• Tehdään keräysojia, kun valumaveden keräykselle on tarvetta.• Rakennetaan penkereitä, kun on minimoitava veden sisään valuminen ympäristöstä.• Rakennetaan altaita, joihin valumavesi ohjataan pumpattavaksi prosessivesisäiliöön tai rikastushiekka­altaaseen.• Otetaan käyttöön rutiineja kunnossapitoa sekä kemikaalien käsittelyä, konerikkoja ja onnettomuuksia varten.• Otetaan käyttöön rutiineja puhdistamattomien massojen käsittelyä varten. |
| Maisema | <ul style="list-style-type: none">• Geomorfologinen muotoilu – hylkykivivaraston luonnollinen muotoilu, uusi rikastushiekka­allas patoineen ja nykyinen |

| Ympäristönäkökohta | Ehdotettu suojoitoimi |
|--------------------|---|
| | <p>rikastushiekka-allas. Suunnittelulla suositaan ekologisia toimintoja ja edistetään alueen tehokkaampaa ekologista jälkihoitoa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ulkoilureittejä siirretään uuteen paikkaan kaivosalueen ulkopuolella. • Teollisuusalueen kokonaiskoko rajoitetaan minimiin maisemaan kohdistuvan häiriövyöhykkeen pienentämiseksi. • Rakennukset sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan niin, että ne eivät näy kauas. • Rakennusten ja asennusten värit mukautetaan sulautumaan ympäristöön mahdollisuuksien ja kohtuuden mukaan. • Suunnittelun toiminnan visuaalisia seurauksia vähennetään käyttämällä luonnollisia esteitä mahdollisuuksien mukaan. • Valosaaste otetaan huomioon valaistuksen suunnittelussa. |
| Pohjavesi | <ul style="list-style-type: none"> • Valvontaohjelma pohjavesitasojen mittaukseen toiminta-alueella ja vaikutusalueella. Mittaukset suoritetaan sekä maanpinnan lähellä olevasta että syvemmällä olevasta pohjavedestä sekä maan päällä ja/tai lähellä olevasta pintavedestä. Mittauksilla on merkitystä alla ehdotettujen toimenpiteiden kannalta. <ul style="list-style-type: none"> ○ Tarvittaessa suodatetaan toiminnasta talteen otettu vesi. ○ Tarvittaessa suoritetaan pohjaveden laskun seuranta herkissä rakenteissa vaikutusalueella. ○ Tarvittaessa kosteikoissa suoritetaan suojasuodatusta ylimmän turvekerroksen kosteuden säilyttämiseksi. ○ Huolehditaan siitä, että turve ja moreeni ovat tiiviisti varastointipinnan alla, jotta hiekkavarastosta ei tule diffuusio vuotoa pohjaveteen. |
| Pintavesi | <p>Perustamis- ja käyttövaiheita varten suunnitellaan seuraavia suojoitoimia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Purkuvesistöön päästettävän veden metallipitoisuuden vähentämiseksi kaikki prosessivesi johdetaan rikastushiekka-altaan ja selkeytsaltaan läpi, jolloin suuri osa liuenneista metalleista kiinnittyy. • Ennen poistoa purkuvesistöön puhdistetaan enintään 900 m³/h. Koagulointi-, hiekkasuodatus- ja ioninvaihtomenetelmällä on erittäin hyvä puhdistava vaikutus metalleihin uraani mukaan lukien. Ylimääräinen typpi puhdistetaan MBBR-laitoksessa (Moving Bed Biofilm Reactor), joka kykenee puhdistamaan yli 80 % typestä. • Veden suojasuodatus Pahtajoen ylempässä osassa sekä Natura 2000 -alueella ja läheisillä suoalueilla. Toimenpiteen tarpeellisuudesta kertoo valvova pohjavesitarkkailu, jollaisen suorittamiseen kyseisillä alueilla yritys pyytää lupaa. • Mukautettu veden ohjaus Pahtajokeen ja Luossajärveen toiminta-alueelta tulevien muuttuneiden virtausten kompensoimiseksi. • Typpiyhdisteiden määrän vähentämiseksi panostustyössä ja räjähdysaineiden käsittelyssä vuotanut aine kerätään talteen tuhottavaksi tai uudelleenkäyttöä varten. <p>Jälkihoitovaihetta varten suunnitellaan seuraavia suojoitoimia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hylkykivivarastoista tulevan kaivos- ja suotoveden puhdistus (100 m³/h) ja selektiivinen valutus uudelleentäytön aikana. • Veden pumppaus Pahtajokeen. • Hylkykivivarastoista tapahtuvan lisäkuormituksen aikana otetaan käyttöön tyyppiä vähentäviä bioreaktioita kuten NITREM tai vastaava. |

| Ympäristönäkökohta | Ehdotettu suojoitoimi |
|---|---|
| <p>Luontoarvot, Natura 2000 ja suojellut lajit</p> | <ul style="list-style-type: none"> • <p>Maankäyttö</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ekologinen jälkihoito toiminnan päättymisen jälkeen • Moreenin hyödyntäminen maakerroksissa ja siemenpankissa pintamaan poiston yhteydessä. <p>Pohjaveden lasku</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poikkeavien pohjavesitasojen havaitseminen yhdessä kosteikkojen suojasuodatuksen kanssa. • Toistuva raivaus tai suon niitto kaivoksen käytön ja uudelleentäytön aikana. <p>Vesikemialliset vaikutukset</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vedenkäsittelyn suunnittelu ja mitoitus, mukaan lukien vedenpuhdistuksen käyttö, sekä sopiva metodiikka hylkykivivaraston ja rikastushiekka-altaan jälkikäsittelyä varten. • Jatkuva vedenpuhdistus jälkihoitovaiheessa puhdistamalla suodattunut kaivosvesi maanalaisessa kaivoksessa ja avolouhoksessa. <p>Virtaama</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pumpataan enintään 5 l/s Pahtajoen ylempään osaan purkua varten ylä- tai alavirtaan Stora Abborrtjärnistä. • Veden ohjaaminen takaisin Luossajärveen Pahtajoen virtaamapoikkeamien vähentämiseksi. <p>Häiriöt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suunnitellaan ja rakennetaan 3–5 metriä korkeat meluaidat poistetuista pintamaamassoista avolouhoksen ympärille ja liikuteltavien murskaimien ympärille. • Toteutetaan hakkuisiin liittyvät toimenpiteet, myös biomassan kuljetus pois toiminta-alueelta, kokonaan pesimäajan ulkopuolella. • Pintamaan poisto ja muut maanrakennustyöt alueella suoritetaan kokonaan pesimäajan (15.4.–31.8.) ulkopuolella. Jos tällaisia töitä on tehtävä pesimäaikana, voidaan vaihtoehtoisesti suorittaa pesivien lintujen laskenta tavanomukaisella menetelmällä sopivana ajanjaksona käytettäväksi pohjana toimenpiteiden suunnittelussa. • Säilytetään kaistale tunturikoivikkoa osittain Stora Abborrtjärnin ympärillä. <p>Pölyäminen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teiden kastelu tarvittaessa. <p>Lajit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siirtoistutetaan toiminta-alueella esiintyviä lajeja, jotka ovat vaikutusten piirissä. Niitä ovat lettorikko, kirkiruoho, pussikämmekä, herttakaksikko ja isonuijasamma. Tämä on mahdollinen toimi, joka voidaan toteuttaa tarvittaessa. • Mukautetaan tavallisen sammakon elinympäristöjen käyttöönottoajankohtaa ja perustetaan korvaavia kutuvesiä tai talvehtimisalueita. Tämä on mahdollinen toimi, joka voidaan toteuttaa tarvittaessa. |
| <p>Ilmaolosuhteet</p> | <p>Kuljetukset</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teiden kastelu ja pölyä sitovan aineen käyttö. • Tarvittaessa voidaan rakentaa pyörä- ja alustapesupaikka alueelta lähteille ajoneuvoille. • Teiden kunnossapitorutiinit. • Valitaan karkeampia tiemateriaaleja, jotka muun muassa minimoivat pölyämisen. • Pölyävien materiaalien kuljetuksissa käytetään peitettyjä kuorma- |

| Ympäristönäkökohta | Ehdotettu suojoitoimi |
|--|--|
| | <p>auton lavoja.</p> <p>Murskaus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kiinteään murskaamon ja kuljetinhihnan rakentaminen. • Rutiininomainen kastelu ja lumitykkien käyttö. • Vaahtokäsittely murskauksen yhteydessä ja seulonta mahdollisuuksien mukaan. • Putouskorkeuden mukautus, purkukorkeuden mukautus varaston kohdalla mahdollisuuksien mukaan. • Liikuteltavien murskaimien ja seulojen strateginen sijoittelu. <p>Kuormaus ja purku</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rikastevaraston rakentaminen uudelleenlastauskeskuksen yhteyteen. • Varaston korkeuden mukautus mahdollisuuksien mukaan. • Suihkutetaan tarvittaessa avoimet tiet, joilla on rautamalmirikastetta, pölyntorjunta-aineella. <p>Varastoalueet ja pinnat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pölyntorjunta varastoalueilla ja pinnoilla. |
| Ilmasto | <p>Copperstone aikoo harjoittaa kestäväää ja energiatehokasta toimintaa minimoidakseen toiminnan vaikutukset ilmastonmuutokseen. Tähän pyritään käyttämällä toiminnassa mahdollisimman paljon uusiutuvaa sähköä ja biopolttoaineita, jos niitä on saatavilla.</p> <p>Edellä kuvatun lisäksi on yksilöity seuraavat ilmastoja koskevat suojoitoimet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toiminnan energiankulutuksen jatkuva ja järjestelmällinen seuranta. • Patojen ja vedenkäsittelyn suunnittelu ja mitoitus ottaen huomioon ilmaston tulevat muutokset. |
| Kulttuuriympäristö | <ul style="list-style-type: none"> • Tutkitaan, voidaanko muutamat tunnetut muinaismuistot säilyttää myös tulevassa kaivostoiminnassa. Jos tämä ei ole mahdollista, voidaan vaihtoehtoisesti tehdä arkeologisia tutkimuksia lääninhallituksen päätöksen mukaisesti muinaismuistoista, jotka täytyy poistaa. • Tahattomilta vaikutuksilta suojattavat kulttuuriympäristöt merkitään maastossa. • Kaivamisen keskeyttäminen ja välitön ilmoitus lääninhallitukselle, jos toiminnan maankaivutöissä havaitaan tuntemattomia muinaismuistoja. |
| Melu | <p>Suojoitoimet melua vastaan on yksilöity kaivostoiminnan osalta, ja niitä käytetään tarvittaessa melun ohjearvojen noudattamiseksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teiden kunnossapitorutiinit. • Kiinteään murskaamon ja kuljetinhihnan rakentaminen. • Liikuteltavien murskaimien strateginen sijoittelu. • Varastomassojen eli hylkykiven levityksen mukautus kaatokorkeuksien minimointia varten. • Meluaitojen rakentaminen murskaimien ja seulojen ympärille. • Kumipäällysteiset kuorma-autojen lavat maanpäällisissä tuotantokuljetuksissa. |
| Tärinä, paineaallot ja lentokivet | <ul style="list-style-type: none"> • Yleisenä toimenpiteenä räjäytysten aiheuttamien ei-toivottujen säikähdysten välttämiseksi Copperstone aikoo ilmoittaa räjäytyksistä hyvissä ajoin etukäteen lähistön asukkaille ja alueen toiminnanharjoittajille. • Tehtäessä räjäytyksiä toiminta-alueen pohjoisosassa on vähennettävä panoksia ja tehtävä muutoksia räjähdysteknisiin edellytyksiin, jotta rakennusten ja rakenteiden laskettuja ohjearvoja pystytään noudattamaan. |

| Ympäristönäkökohta | Ehdotettu suojoitoimi |
|--------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> Räjähdysteknisten edellytysten mukautus, esimerkiksi pienemmät reiät panostuksen yhteydessä. Tällä tavoin voidaan pienentää tärinätasoja. Myös lentokivien etäisyydet lyhentyvät reikien ollessa pienempiä. <p>Lentokivien osalta ei arvioiden mukaan tarvita erityisiä suojoitoimia asuinrakennuksia varten.</p> <p>Paineaaltojen osalta ei arvioiden mukaan tarvita suojoitoimia tai varovaisuusperiaatteita.</p> |
| Poronhoito | <p>Muut kuin tekniset näkökohdat</p> <p>Yleinen suhtautumistapa ja periaatteet, jotka voivat muodostaa pohjan yhteistyölle kaivoshankkeen sekä paliskunnan poronhoidon ja siihen kuuluvien toimintojen välillä.</p> <p><i>Koulutus, tietojen vaihto ja vuoropuhelu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Henkilöstölle annetaan tietoa ja koulutusta poronhoidosta toiminta-alueen ympärillä. Perustetaan foorumeita jatkuvaa vuoropuhelua varten paliskuntien kanssa. <p><i>Sopimusten laadinta</i></p> <p>Sopimusten laadinta viestinnän ja yhteistyön yleistä ohjausta varten sekä niiden muiden vahinkojen säätelyä varten, joita voi ilmetä ympäristöluvan tultua voimaan, ja mahdollisia kompensointitoimenpiteitä varten.</p> <p>Toimenpiteet, jotka koskevat kaivoshankkeen käyttöä ja suunnittelua</p> <p><i>Toiminnan aikataulutus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Copperstone aikoo suunnitellun toiminnan perustamisvaiheessa suorittaa työt ottaen huomioon poronhoitovuoden ja keskittyen huolehtimaan vaelluksista kevät-/syys- ja talvilaitumien välillä. Kaivoksen käytön aikana Copperstone voi mukauttaa toimintaa helpottaakseen koottua vaellusta kaivoksen ohi. <p><i>Kaivoksen ja sen teollisuusalueen suunnittelu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Teollisuusalueen kokonaiskoko rajoitetaan minimiin häiriövyöhykkeen pienentämiseksi. Rakennukset sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan niin, että ne eivät näy kauas. Rakennusten ja asennusten värit mukautetaan sulautumaan ympäristöön mahdollisuuksien mukaan. Suunnitellun toiminnan visuaalisia seurauksia vähennetään käyttämällä luonnollisia esteitä mahdollisuuksien mukaan. Jälkihoidon ohjausta varten käytetään geomorfologista muotoilua. <p><i>Ympäristönsuojelutoimenpiteet</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Ympäristönsuojelutoimenpiteet, jotka koskevat maisemaa, pintavettä, melua ja pölyämistä, on kuvattu omissa luvuissaan edellä. Toiminnasta tuleva vesi puhdistetaan vaadittavassa määrin, ennen kuin se päästetään purkuvesistöön. Häiritsevää valoa rajoittavia sekä melua ja pölyä torjuvia toimenpiteitä toteutetaan tarpeen mukaan. Lisäksi voidaan tarvittaessa mukauttaa räjäytyksiä ja muuta meluisaa toimintaa niin, että poroihin kohdistuu mahdollisimman vähän häiriöitä. <p><i>Jälkihoito</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Suunnitellun toiminnan jälkihoito toteutetaan geomorfologisella ja ekologisella jälkihoidolla, jonka tarkoituksena on palauttaa |

| Ympäristönäkökohta | Ehdotettu suojaustoimi |
|-------------------------------|---|
| | <p>porolaitumet.</p> <p>Poronhoitoa koskevat toimenpiteet <i>Poroaitojen ja kulkureittien siirtäminen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Poroaitojen siirtäminen sekä vaellusreittien siirtäminen lähemmäksi nykyisestä paikasta. <p><i>Muiden aitojen rakentaminen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Toiminta-alueen aitaaminen. • Poronhoidon helpottamiseksi on ehkä rakennettava muita aitoja toiminta-alueen ympärille. <p><i>Tuki vaelluksen yhteydessä ja lisääntynyt valvontatarve</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rakenteiden, kuten lepoaitausten, pystyttäminen vaelluksen helpottamiseksi. • Korvausten maksaminen työstä, jota vaelluksen vaikeutumisesta voi aiheutua. • Tukiruokinnan kustannusten korvaaminen tarvittaessa. <p><i>Seurausten valvonta</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Valvontaohjelman käyttöönotto poronhoitoon kohdistuvien seurausten valvontaa varten. • GPS-valvonnan rahoitus. |
| Ulkoilu ja virkistys | <ul style="list-style-type: none"> • Uusien hiihto-, moottorikelkka- ja kesävaellusreittien muuttaminen/siirto, raivaus, valmistelu ja kyltitys uusilla, aiemmin kartoitetuilla ja ehdotetuilla reiteillä. • Uusien laavujen rakentaminen. • Kesävaellusreittien saavutettavuuden parantaminen. • Tietokyltit alueesta. |
| Riskit ja turvallisuus | <ul style="list-style-type: none"> • Vaaralliset aineet Seveso-lain mukaan <ul style="list-style-type: none"> ○ Rutiinien käyttöönotto räjähdysaineiden ja muiden SFS 2015:236:n piirissä olevien vaarallisten aineiden käsittelyä, säilytystä ja käyttöä varten. • Patomurtumat <ul style="list-style-type: none"> ○ Häätölijuoksukynnysten rakentaminen. ○ Tutkimukset ennen kaivospadon rakentamista ja sen yhteydessä gruvRIDASin mukaan. ○ Vettä läpäisevien patojen rakentaminen. ○ Padot mitoitetaan luokan 1 virtaamaa varten. ○ Turvallisuusjohtamisjärjestelmän ja valvontaohjelman laadinta ja toteutus käyttöä ja kunnonvalvontaa varten gruvRIDASin mukaan. ○ Valmiussuunnitelman laadinta ja harjoittelu. ○ Käyttöhenkilöstön patoturvallisuuskoulutus. • Ajoneuvojen polttoaineen ja kemikaalien käsittely <ul style="list-style-type: none"> ○ Kiinteitä polttoainesäiliöitä pystytetään käyttäen tiivistysliinaa. ○ Säiliöiden tulee olla kaksinkertaisesti vuorattuja tai vallitilassa katon alla. ○ Säiliöt tulee varustaa törmäyssuojilla. |

| Ympäristönäkökohta | Ehdotettu suojoitimi |
|--------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Säiliöiden luona on oltava saatavilla tiivistysliinoja. ○ Imeytysainetta on oltava helposti saatavilla koko laitoksessa ja kaikissa ajoneuvoissa. ○ Kemikaaleja tulee säilyttää niille osoitetussa paikassa, jossa on ylivuotokouru, vallitila tai keräysastia. • Tulipalo <ul style="list-style-type: none"> ○ Rakennuksissa ja toiminnassa on oltava palohälyttimet. ○ Rakennuksissa ja toiminnassa on oltava palokalusto. ○ Maan päällä ja alla on oltava palopostit. ○ Kaivoksen sammutusvesi kulkee öljyerottimen tai sedimentaatioaltaan kautta. ○ Kaivosajoneuvot varustetaan automaattisella sammutuksella. |

14.5 Kokonaisarvio ympäristövaikutuksista

Suunnitellun toiminnan eri vaiheissa aiheuttamien ympäristövaikutusten kokonaisarvio on esitetty, Taulukko 54 alla. Vaikutusarviot perustuvat toimintojen arvioituihin vaikutuksiin, kun suojoitimet on toteutettu.

Luvussa 9 on tarkempi selvitys eri arvioiden perusteista.

Taulukko 54. Kokonaisarvio suunnitellun toiminnan ympäristövaikutuksista

| Ympäristövaikutukset | Perustaminen | Käyttö | Jälkihoito |
|-----------------------------------|--------------|--------|------------|
| Maaperän olosuhteet | | | |
| Maisema | | | |
| Pohjavesi | | | |
| Pintavesi | | | |
| Luontoarvot | | | |
| Natura 2000 | | | |
| Suojellut lajit | | | |
| Ilmaolosuhteet | | | |
| Ilmasto | | | |
| Kulttuuriympäristö | | | |
| Melu | | | |
| Tärinä, paineaallot ja lentokivet | | | |
| Poronhoito | | | |
| Ulkoilu ja virkistys | | | |
| Energia ja talous | | | |

15 VIITTEET

- Avalon Minerals Ltd. (2017). *Air Quality Baseline Survey - Viscaria Project*.
- Copperstone Resources AB. (2021). The Viscaria project - Roadshow investor presentation – Monday, Block 1. Kiruna.
- Den Svenska Gruvan. (2021). *Metall och mineral*. Hämtat från <https://www.densvenskagruvan.se/metall-mineraler/>
- DHI. (2022). *Integrerad yt- och grundvattenmodellering Viscaria*. Stockholm: DHI Sverige AB.
- Ecogain. (2022). *Viscariagruvan - Lösningar för friluftslivet*. Ecogain.
- Enetjärn Natur AB. (2010). *Inventering och bedömning av naturvärden och vattenmiljöer, Peuravaara-Nihkagobba (Viscaria-gruvan)*. Enetjärn Natur AB.
- Kiruna kommun. (2021). *Lokala miljömål för Kiruna kommun*. Hämtat från <https://kiruna.se/bygga-bo--miljo/miljo/miljomal.html>
- Landskapsarkeologerna. (2016). *Viscariagruvan - kulturmiljöanalys för MKB och miljöansökan*.
- Lundkvist, A. (1993). *Acid-base accounting och humidity cell test på gråbergsavfall från Viscariagruvan*.
- Länsstyrelsen Norrbotten. (2018). *Rautas SE0820243 - Bevarandeplan Natura 2000-område*. Luleå: Länsstyrelsen Norrbotten.
- Länsstyrelsen Norrbotten. (2020). *Torne och Kalix älvsystem SE0820430 - Bevarandeplan Natura 2000-område*. Luleå: Länsstyrelsen Norrbotten.
- Länsstyrelsen Norrbotten. (2022). *Skyddad natur*. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/norrbotten/natur-och-landsbygd/skyddad-natur.html>
- Länsstyrelsen Norrbottens län. (2016). *Klimatförändringar i Norrbotten konsekvenser och anpassning*. Luleå: Länsstyrelsen i Norrbottens län.
- Martinsson, Olof. (1997). *Tectonic setting and metallogeny of the Kiruna Greenstones*. Luleå: Luleå Tekniska Universitet.
- Naturvårdsverket. (2022). *Skyddad natur*. Hämtat från <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Naturvårdsverket. (2022). *Vägledning och stöd - Skyddad natur*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/skyddad-natur/>
- Pelagia. (2016). *Miljöundersökningar inför planerad grubbrytning vid Viscaria – Kiruna kommun i Norrbottens län*.
- Riksantikvarieämbetet. (2022). *Fornsök*. Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/>
- SGAB m fl. (2022). *Samhällsekonomisk konsekvensanalys - Copperstone Viscaria*. Swedish Geological AB (SGAB), RMG Consulting & Luleå tekniska universitet.
- SGU. (2022). *Sveriges geologiska undersökning*. Hämtat från Kartvisaren: <https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/>
- SMHI. (2015). *Framtidsklimat i Norrbottens län*.
- SMHI. (2020). *Data - Meteorologiska observationer*. Hämtat från <https://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer#param=airtemperatureInstant,stations=all>
- Svemin. (2021). *Svensk gruvnäring*. Hämtat från <https://www.svemin.se/svensk-gruvnarig/>
- Trafikverket. (2020). *Vägtrafikflödeskarta*. Hämtat från <http://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation#>

Trafikverket. (2021). *Riksintressen*. Hämtat från <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Riksintressen/> den 31 01 2011

Tunemalm Akustik AB. (2022). *Viscariagruvan, Kiruna - Externt buller från ny gruva*. Umeå: Tunemalm Akustik AB.

Vattenmyndigheterna. (2022). *Miljö kvalitetsnormer för vatten*. Hämtat från <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten.html>

Vattenmyndigheterna. (2022). *Vattenförvaltningen*. Hämtat från Tillståndet i vatten: <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/tillstandet-i-vattnet.html>

Västerbottens museum. (2010). *Arkeologisk utredning - Inför miljökonsekvensbeskrivning Viscariagruvan, Jukkasjärvi sn, Kiruna kn, Norrbottens län*.

Westerlind, A., & Wrethed, S. (2008). *Kiruna - kulturmiljö i omvandling. Genomgång av planeringsunderlag. Dnr: 303-2508-2007*. Stockholm: Riksantikvarieämbetet.