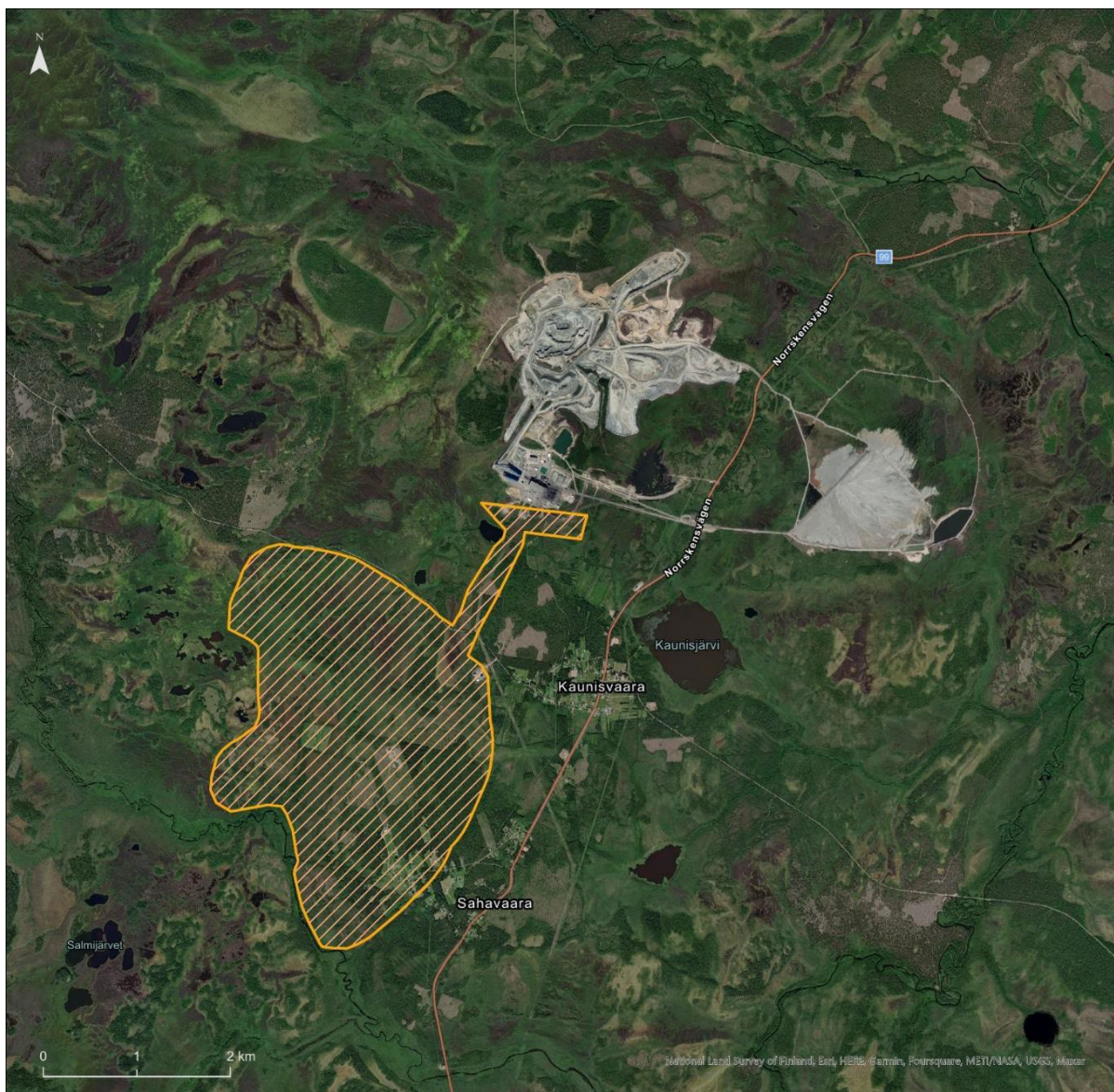


Pajalan kunta

# Ympäristövaikutusten arviointi sahavaaran kaivoksen kaavoitussuunnitelmaan

Tarkastusasiakirja

Toimeksiannon nro: 1084829 Versio: 8 Pvm: 22.11.2023



<b>Toimeksiantaja:</b>	Pajalan kunta
<b>Toimeksiantajan yhteyshenkilö:</b>	Fredrik Holmström
<b>Konsultti:</b>	Norconsult AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg
<b>Toimeksiannosta vastaava:</b>	Madelene Rova
<b>Tekninen johtaja, YVA:</b>	Annie Johansson
<b>Hallintovirkamies:</b>	Annie Johansson, Louise Lindén, Linnea Salbark, Ulrika Poppius, Anna-Lena Frennborn
<b>Tarkastaja/Asiantuntijatuki</b>	Sara Rydbeck, Jonas Johansson
<b>Kansikuva, viitteet:</b>	Ortofoto: ESRI (2023a).

## ► Yhteenveto

Toimeksianto sisälsi ympäristövaikutusten arviointiselostuksen (YVA) laatimisen Sahavaaran kaivoksen kaavoitussuunnitelmalle tarkoituksena luoda kaava-alueen yhteydessä suunnitteluolosuhteet Kaunis Iron AB:n (KIAB) vakiintuneen kaivostoiminnan edelleenkehittämiseksi. Suunnittelutyön rinnalla KIAB on hakenut ja saanut uuden luvan ympäristökaaren (YVA) 7. luvun (Natura 2000), 9. luvun (ympäristölle vaarallinen toiminta) ja 11. luvun (vesienkäyttö) mukaisesti käsittäen rautamalmiesiintymien louhinnan Tapulissa, Palotievassa ja Sahavaarassa sekä malmin käsittelyn Kaunisvaaran rikastuslaitoksessa. Nykyisellä kaava-alueella suunnitelmassa on mm. avolouhos ja sivukiven läjitysalue sekä niihin liittyviä tiloja, kuten vesihuoltojärjestelmä, teknisiä rakennuksia ja kuljetusreitti KIAB:n nykyiselle toiminta-alueelle pohjoisessa.

Tämä raportti on Sahavaaran kaivoksen kaavoitussuunnitelman ympäristövaikutusten arvioinnin tarkastusasiakirja. Alla yhteenveto ympäristönäkökohdista, joiden osalta tämänhetkinen tilanne, seuraukset ja toimenpide-ehdotukset on kuvattu kaavaehdotuksen perusteella.

### Luonnonympäristö

Kaava-alueen tämänhetkinen luonnonympäristö käsittää laajoja suoalueita ja matalia, metsäisiä vaaroja. Lähialueella on paljon vesistöjä. Osa lähialueesta on jo kaava-alueen viereisen vakiintuneen kaivostoiminnan käytön piirissä.

Kaavaehdotuksen mukainen laajentaminen pitää sisällään sen, että korkeita ja hyvin korkeita luontoarvoja sisältävää luontoa tullaan ottamaan käyttöön, ja rauhoitettujen lajien elinympäristöt tulevat pieneneväksi. Kyse on pääasiassa kosteikoista ja kosteista metsistä, joilla on vaikutuksensa kasveihin ja lintuihin. Näissä luonnonympäristöissä elää lukuisia rauhoitettuja lajeja, jotka ilman suojelutoimenpiteitä ovat vaarassa kärsiä haitallisista vaikutuksista. Siksi ryhdytään haittoja lieventäviin ja biotooppeja parantaviin toimenpiteisiin, mikä tarkoittaa, että minkään lajin tai luontotyyppin suotuisaan suojelun tasoon ei vaikuteta. Kielteisiä seurauksia ei kuitenkaan voida täysin välttää.

Koska useiden näkökohtien osalta arvioidaan esiintyvän vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, luonnonympäristöön kohdistuvien kumulatiivisten vaikutusten arvioidaan olevan keskisuuria negatiivisia toteutetuista vahinkojen vähentämis- ja biotooppien parannustoimenpiteistä huolimatta.

### Pintavesitilanne

Suunnittelualue sijaitsee Tornionjoen valuma-alueella, Muonionjoen osavaluma-alueella sekä Kaunisjoen, Kaunisjärven ja Patojoen vesistöjen valuma-alueilla. Muonionjoki on pintavesimuodostuma, johon kaivostoiminta eniten vaikuttaa, niin raakaveden oton kuin kaivosalueelta ohjatun ylijuuksutusveden muodossa.

Kaavaehdotus tarkoittaa, että kaivostoimintaan hyödynnetään laajaa luonnonaluetta ja hulevesien valuminen sieltä lisääntyy. Näitä virtauksia voidaan hidastaa kaava-alueella rakentamalla ojista ja lammikoista koostuva hitaan valunnan hulevesijärjestelmä, jossa saavutetaan hyvä puhdistustaso. Luvan mukaista toimintaa vastaavaa hulevesien todennäköistä hyödyntämistä varten hulevesi pumpataan Kaunisvaaran kaivosalueella (kaava-alueen pohjoispuolella) sijaitsevaan prosessivesialtaaseen, jossa se sekoitetaan muuhun veteen ja puhdistetaan ennen tyhjennystä. Hulevesiselvitys osoittaa, että suunnitelman mukaisen hyödyntämisen ja olemassa olevan kaivostoiminnan suunnitellun laajentamisen odotettavissa olevat lisääntyneet hulevesimäärät, jopa ns. pahimmassa tapauksessa, voidaan käsitellä ja puhdistaa hyvin kaava-alueella ja/tai olemassa olevalla pohjoisella toiminta-alueella.

Mahdollisesti happoa muodostavan sivukiven (PAF-sivukivi) suotovesi kerätään erilliseen ojajärjestelmään Sahavaaran vedenpuhdistamolle toimittamista varten. Puhdistettu vesi ja muu Sahavaarassa koottu vesi

syötetään prosessivesisäiliöön, joka sijaitsee olemassa olevalla kaivosalueella nykyisen kaava-alueen pohjoispuolella. Jos järjestelmässä on ylimääräistä vettä, ylijuoksutusvesi pumpataan Muonionjokeen kirkastusaltaan kautta. Muonionjoen osalta on simuloitu tiettyjen epäpuhtauksien ja prioriteettiaineiden ylivuotoveden kautta tapahtuvia päästöjä (arvioitu Ruotsin meri- ja vesihuoltoviraston säädöskirjan (HVMFS 2019:25) mukaisesti). Näiden tulosten perusteella suunniteltujen toimien seurauksena tapahtuva metallien ja tyyppiyhdisteiden pitoisuuksien kasvu vastaanottavassa Muonionjoessa arvioidaan marginaaliseksi lukuun ottamatta laskupistettä ja n. 150 metrin matkaa laskupisteeltä alavirtaan. Tulokset osoittavat myös, että vesistöjen tilaan ei vaikuteta ja että joen pintavesien ympäristölaatu normien saavuttamisen mahdollisuudet eivät vaarannu. Yhteenvedon kaavaehdotuksen arvioidaan aiheuttavan pieniä negatiivisia vaikutuksia alueen pintavesiolosuhteisiin.

### **Maaperäolosuhteet**

Alue koostuu metasedimenttisestä kallioperästä, joka on osa laajempaa geologista aluetta – Keski-Lapin vihreäkivivyöhykettä. Kaava-alue sijaitsee osittain Pajalan siirrosvyöhykkeellä ja osittain Ahvenvuoman suoalueen itäosassa. Kaivostoiminnan vaikutukset maaperän tilaan ovat väistämättömiä, ja niihin odotetaan liittyvän topografian muutoksia ja esimerkiksi pohjavesitason muutoksia.

Kaava-alueella ei ole tiedossa olevaa maaperän pilaantumista, mutta sen läheisyydessä on alueita, joissa Norbottenin lääninhallitus on todennut pilaantumista tapahtuneen.

Kaava-alueen läheisyydessä on kolme määrältään ja laadultaan hyvää pohjavesimuodostumaa. Kaava-alueen avolouhoksen odotetaan vaikuttavan ensisijaisesti läntiseen Alaniemikankaan pohjavesimuodostumaan, jossa pohjaveden vajoamisen vaikutusalue koskettaa yhtä itäisimmistä vesistön osista. Koska suunnitellussa avolouhoksessa tapahtuvan louhinnan yhteydessä syntyy ja käsitellään happoa muodostavaa sivukiveä, on olemassa vaara, että hapan suotovesi leviää sekä pohja- että pintavesiin. Toiminnan harjoittajan lupapäätöksessä on kuitenkin useita ehtoja näiden käsittelystä.

Sahavaaran avolouhoksen ympäristössä maaperän pohjavesivaikutusalueen arvioidaan ulottuvan 1 800 metrin päähän avolouhoksen itäreunasta ja 1 200 metrin päähän avolouhoksen länsireunasta. Niillä alueen osilla, joilla pohjavedenpinnan alentumista tapahtuu, voidaan olettaa myös lisääntyneitä pohjaveden muodostumista ja sen seurauksena vähentyneitä pintavaluntaa. Vaikutusalueella on lukuisia yksityisiä kaivoja, eikä vaikutusta niiden vedenkorkeuteen voida sulkea pois, mutta vaikutuksen vesihuoltoon ei kuitenkaan uskota olevan merkittävä. KIAB tulee seuraamaan tässä tapahtuvaa kehitystä kaivotarkastuksilla ennen Sahavaaran louhinnan ja ojituksen aloittamista sekä toimintakauden aikana.

Kokonaisarvion mukaan vaikutukset kaava-alueen hydrogeologisiin, geoteknisiin ja kallioteknisiin olosuhteisiin jäävät vähäisiksi ja negatiivisiksi alueelle odotettavien vaikutusten seurauksena.

### **Maisemakuva**

Kaava-aluetta ympäröivää maisemaa voidaan kuvata mittakaavaltaan laajaksi, sillä maisemaa luonnehtivat avarat näkymät suoalueille. Nykyistä maisemaa hallitsevat laajat metsä- ja suoalueet, joiden tasaisuudesta erottuu vesielementtejä ja vähäisiä kohoumia.

Kaavaehdotuksen mukainen laajentaminen vaikuttaa maisemaan ensisijaisesti luonnonmaan ja sivukiven läjitysalueen käyttönotolla. Sivukiven läjitysalueen asteittaisen laajenemisen odotetaan muuttavan maisemaa ajan myötä, ja alue tulee näkymään läheisiltä avoimilta soilta ja asutuksilta. Lähikylistä katsottuna näkymä sivukiven läjitysalueelle tulee jossain määrin peittymään puustolla.

Yhteenvedon kaavaehdotuksella odotetaan olevan keskisuuria negatiivisia vaikutuksia alueen maisemaan.

## Porotalous

Kaava-alue sijaitsee Muonion myönnytyspaliskunnan vakiintuneella laidunalueella. Paliskunnan käytössä oleva alue on 3 460 km<sup>2</sup> ja sen talvitokassa on n. 3 900 poroa. Kaava-alue sijaitsee Muonion paliskunnan alkukesän laidunalueen koilliskulmalla ja kevättalven laidunalueen vieressä. Kaava-alue sijaitsee alkukesän laidunalueen kaakkoisosassa Ahvenvuoman suokompleksialueella sijaitsevalla porojen lepoalueella sekä sen vieressä. Ahvenvuoman lepoalue käsittää poronhoidolle valtakunnallisesti merkittävän Käymjärven ydinalueen itäosan.

Seuraukset porotalouteen liittyvät lähinnä yksityisiin etuihin kohdistuviin vaikutuksiin, joilla on suora vaikutus Muonion paliskunnan alueella harjoittamaan poronhoitoon, sekä julkiseen etuun poronhoidon mahdollisuuksien säilyttämisen ja laidunmaan saatavuuden muodossa. Suurin vaikutus nähdään alkukesän laitumilla ja Ahvenvuoman lepoalueen pienenemisenä häiriöriskin sekä kasvillisuuden muutosten vuoksi.

Kaiken kaikkiaan seuraukset paikalliselle porotaloudelle arvioidaan keskisuuriksi negatiivisiksi ja alueelliselle porotaloudelle pieniksi negatiivisiksi.

## Kulttuuriympäristö

Osia nykyisen suunnittelun alueen läheisyydessä sijaitsevista Sahavaaran ja Kaunisvaaran kylistä kuuluu *Lääninhallituksen maatalousmaiseman luonnon- ja kulttuuriympäristöarvojen suojeleohjelmaan*. Viljelymaisemaa on jossain määrin myös kaava-alueen kivien sinkoutumisen suojavyöhykkeellä. Kylät kuuluvat suojeluluokkaan II, mikä tarkoittaa, että niillä on korkeat luonto- ja/tai kulttuuriympäristöarvot. Sekä viljelymaisema suoniittynyt ja -viljelmineen että tyypilliset vanhoja hirsitaloja käsittävät maatilaympäristöt oikeuttavat mainitun suojeluluokan.

Kaava-alueelta on tunnistettu kaksi kulttuurijäännöstä: kemianteollinen löydöspaikka tervahaudan muodossa (L1992:8790) ja kahden peräpohjalaisen kuokan löydöspaikka Sahavaaran kylässä (L1992:3214). Kohteet luokitellaan muiksi kulttuurihistoriallisiksi jäännöksiksi, joten niillä ei ole samaa suojaa kuin muinaisjäännöksillä. Lääninhallituksen lausunnon mukaan kahden alueelta löytyneen kuokan löydöspaikka (L 1992:3214) saattaa viitata muinaisjäännökseen, jolloin kaivostoiminnan harjoittajan tulisi tutkia asiaa tarkemmin yhteistyössä lääninhallituksen kanssa.

Kaavamääräykset mahdollistavat poikkeuksen erityisille maatalousmaisemille, jolloin aluetta on suojeltava kaivostoiminnan aikana. Toisaalta maa-alueen käyttöä ei voitane jatkaa kaivostoiminnan aikana, vaan alue tulee todennäköisesti olemaan osittain suljettu, jotta voidaan taata turvavyöhyke räjäytystöiden aikaiselle kivien sinkoutumiselle. Vaikutukset arvoltaan suojeltavaksi katsottavaan viljelymaisemaan arvioidaan kielteiseksi, sillä on todennäköistä, että kaivantavaiheessa sitä ei voida hyödyntää ja siten riski umpeen kasvamisesta on olemassa. Arvioiden mukaan maa-alueen käyttöä maatalousmaisemana voidaan kuitenkin jatkaa kaivostoiminnan päättyttyä.

Yhteenvedon kaavaehdotuksella katsotaan olevan pieniä negatiivisia seurauksia kulttuuriympäristöarvoihin.

## Virkistystoiminta ja ulkoilu

Osissa Sahavaaraa hiihdetään, grillataan ja marjastetaan. Sahavaaran korkein kohta on suosittu retkikohde ”Laki”. Kaava-alueen läpi itä-länsisuunnassa kulkee moottorikelkkareitti.

Kaavaehdotuksen seurauksena ulkoiluun ja virkistystoimintaan käytetyt Sahavaaran osat katoavat, ”Laki” mukaan luettuna. Tätä pidetään erityisen merkittävänä, sillä ympäristö koostuu suurelta osin suoalueista, jotka eivät ainakaan kesäkuukausina ole samalla tavalla käytettävissä virkistyskäyttöön. Moottorikelkkareitti tulee jäämään pois käytöstä ja on korvattava uudella. Kaava-alueella kulkeva hiihtolatu on korvattava uudella. Kalastus on edelleen mahdollista useimmissa tapauksissa, mutta virkistysarvon uskotaan laskevan todennäköisten melun lisääntymisen ja maisemavaikutusten riskin vuoksi.

Seudulle jää edelleen virkistyskäyttöä varten suuria koskemattomia luontoalueita, mutta Sahavaaran asukkaita kohtaa konkreettinen muutos heidän lähiretkikohteensa kadotessa. Myös lähistön jäljelle jäävien luontokohteiden laatu uhkaa heikentyä jonkin verran, koska kaivostoiminta vaikuttaa maisemakuvaan negatiivisesti ja aiheuttaa melua ja lisääntyneen liikenteen mukanaan tuomia häiriöitä.

Yhteenvedona kaavaehdotuksella arvioidaan olevan keskisuuria negatiivisia vaikutuksia alueen ulkoilukäytölle.

### **Liikenne, liikenteen melu ja kaivostoiminnan aiheuttama melu**

Kokonaisliikenteen tiellä 99 arvioidaan kasvavan 485 ajoneuvosta/vrk tiheyteen 645–825 ajoneuvoa/vrk (kasvua 33–70 %)

hakemuksen mukaisella kasvaneella kaivostoiminnalla. Tällä hetkellä kaivostoiminnan malmirikastekuljetukset ovat n. 25 % kokonaisliikenteestä. Halutun suuruiseksi kasvaneesta kaivostoiminnasta johtuvan kuorma-autoliikenteen arvioidaan lisäävän kuorma-autojen osuutta 1–15 % ja olevan yhteensä n. 25–40 % valtatie 99:n kokonaisliikenteestä nykytilanteeseen verrattuna. Kaiken kaikkiaan liikenteen vaikutukset arvioidaan pieniksi negatiivisiksi.

*Malminkuljetukset Kaunisvaara–Svappavaara* -hankkeen, nk. MaKS-hankkeen, puitteissa toteutetaan / on toteutettu melun ja tärinän vastaisia toimenpiteitä, joiden ansiosta ohjearvot voidaan sisällyttää / tullaan sisällyttämään koskemaan sisäympäristöä ja teiden 99 ja 395 liikenteestä johtuvaa tärinää. Ulkoympäristöä koskevat ohjearvot voivat ylittyä, mutta se tulee tapahtumaan harvemmin verrattuna siihen, että näitä toimenpiteitä ei olisi toteutettu. Kaiken kaikkiaan liikennemelun vaikutukset arvioidaan pieniksi negatiivisiksi.

Kaivostoiminnan ulkoista melua koskevassa selvityksessä käsitellään kolmen avolouhoksen, rikastuslaitoksen ja sivukiven läjitysalueen aiheuttamaa melua. Melutasot on laskettu skenaariolle, jossa nykyisenlainen toiminta on käynnissä Tapulissa ja alkava toiminta Sahavaarassa. Suurin osa irtomaasta on tarkoitus sijoittaa itäisen louhosalueen rajalle melusteeksi Sahavaaraan päin. Kun kaivostoiminta alkaa Sahavaarassa, kaava-alueen melutaso tulee nousemaan merkittävästi nykytilanteeseen verrattuna. Sahavaaran laskentapisteesä ekvivalentin melutason arvioidaan nousevan 21 dBA:sta 37 dBA:han ja enimmäismelutason 29 dBA:sta 49 dBA:han. Kaunisvaaran laskentapisteesä ekvivalentin melutason lasketaan olevan 39 dBA ja suurimman melutason 51 dBA. Yölliset ohjearvot mitoitetaan, jolloin ekvivalentti melutaso on 40 dBA ja maksimaalinen melutaso 55 dBA. Kaikissa asuinrakennuksissa melutason lasketaan pysyvän ohjearvojen puitteissa.

Melutasot on laskettu myös skenaariolle, jossa toiminta käynnistyy Palotievan avolouhoksella ja Sahavaara on saavuttanut huipputuotantonsa. Alueelta ennen kaivostoiminnan aloittamista poistetusta moreenista tullaan kasaamaan meluvalli pohjoisen suuntaan. Tapulin ja Sahavaaran toimintojen sekä Palotievan alkuvaiheen toiminnan myötä melutasot kaava-alueella tulevat nousemaan merkittävästi nykytilanteeseen verrattuna. Sahavaaran laskentapisteesä ekvivalentin melutason arvioidaan nousevan 21 dBA:sta 34 dBA:han ja enimmäismelutason 29 dBA:sta 53 dBA:han. Sahavaarassa avolouhoksen itäpuolella oleva penger muodostaa kuitenkin hyvän suojan. Kaikissa Sahavaaran asuinrakennuksissa melutason lasketaan pysyvän ohjearvojen puitteissa. Kaunisvaaran laskentapisteesä ekvivalentin melutason lasketaan olevan 41 dBA ja suurimman melutason 53 dBA. Yölliset ohjearvot on mitoitettu eli ekvivalentti melutaso 40 dBA:n ekvivalenttäänitaso ja 55 dBA:n enimmäisäänitaso. Kahdeksan asuinrakennuksen kohdalla on vaarana, että 40 dBA:n ohjearvo ylittyy muutamalla dBA:lla, kun sivukiven läjitysalueen koillisosiin kipataan sivukiveä. Varotoimenpiteenä suositellaankin, että kippaaminen yöaikaan tehdään lännen tai etelän suuntaan, mikä laskee melutasoja.

Kaiken kaikkiaan arvioidaan kaavaehdotuksen liikenne- ja meluvaikutukset pieniksi negatiivisiksi toiminnan käynnissä olon aikana.

### **Liikenteen vaikutus ympäristön ilmanlaatuun**

KIAB:n lupahakemukseen on tehty selvitys ilmaan leviävästä pölystä ja hiukkasista. Kaivostoiminnalla on vaikutuksensa myös ilmaympäristöön. Katso kaivostoimintaan liittyvien ilmaympäristövaikutusten osalta luku *Riskit, terveys ja turvallisuus*.

Vuosina 2018–2019 valtatiellä 99 Sahavaaran keskustan kohdalla tehty pölymittaus osoittaa alhaisia pölypitoisuuksia. Sisäinen liikenne jne. voi aiheuttaa polttomoottori- ja pölypäästöjä. Tämän vähentämiseksi tarvitaan toimenpiteitä. KIAB aikoo ryhtyä toimenpiteisiin häiritsevän pölyämisen torjumiseksi, ensisijaisesti vesisuihkutuksella. Lisäksi prosessin osiin asennetaan tarvittaessa pölynerottimet.

Bergforsin rautatieasemalla on helmikuusta 2019 lähtien mitattu ilman pienhiukkasia PM10 ja PM2,5. Tänä aikana PM10- ja PM2,5-hiukkasten ympäristölaatonormit eivät ole ylittyneet. Olemassa olevien asuinrakennusten osalta liikenteen ilmanlaadun ympäristölaatonormien odotetaan alittuvan jopa lisääntyneen kaivostoiminnan aikana.

Kaiken kaikkiaan arvioidaan liikenteen aiheuttamat kaavaehdotuksen vaikutukset ympäristön ilmanlaatuun pieniksi negatiivisiksi.

### **Riskit, terveys ja turvallisuus**

Kaava-alue sijaitsee valtatie 99:n länsipuolella sekä KIAB:n nykyisen kaivostoiminta-alueen eteläpuolella ja vieressä. Tapulin nykyinen avolouhos on kaava-alueen pohjoispuolella. Valtatie 99 on määritelty suositeltavaksi vaarallisten aineiden kuljetusreitiksi.

Kaava-alueella tapahtuvaan kaivostoimintaan saattaa liittyä riskejä, kuten kivien sinkoutumista aiheuttavat räjäytykset, tärinä, paineaallot, pölyäminen, räjäytyskaasupäästöt ja erilaisten kemikaalien käyttö.

Räjäytyksistä johtuvan tärinän seuraukset arvioidaan pieniksi tai vähäisiksi. Toiminta-alueen ympärille tulee 800 metrin turva-alue sinkoutuvista kivistä aiheutuvan vammautumisen riskin vähentämiseksi. Paineaaltolaskelmien mukaan ohjearovot eivät todennäköisesti tule ylittymään. Ilmanlaadun odotetaan huononevan tämänhetkiseen tilanteeseen verrattuna mm. pöly- ja hiukkaspäästöjen vuoksi, mutta ilmanlaatonormien ei kuitenkaan odoteta ylittyvän. Asbestipitoisuuksia pidetään tehtyjen mittausten perusteella alhaisina, ja niiden oletetaan pysyvän määrätyn hygieniatason raja-arvon alapuolella, mutta pölyämisen vähentämiseksi tulisi toteuttaa jatkuvaa seurantaa ja suojatoimenpiteitä. Onnettomuusriskin minimoimiseksi kemikaalien käsittely saa tapahtua ainoastaan toiminnanharjoittajan turvallisuusmenettelyjen mukaisesti.

Yhteenvedon kaavaehdotuksen odotetaan aiheuttavan pieniä negatiivisia vaikutuksia riski- ja turvallisuuskysymyksien osalta edellyttäen, että turvallisuusmenettelyjä ja suojelutoimenpiteitä toteutetaan edelleen.

### **Suojellut alueet ja suojelumääräykset**

Alueella tai sen läheisyydessä on valtakunnallisesti merkittäviä luonnonsuojelu-, ulkoilu-, porotalous- ja mineraalialueita. Valtakunnallisesti merkittävää suojeltavaa luontoa käsitellään luvussa 6, mutta vaikutusten kuvattuihin valtakunnallisesti merkittäviin alueisiin arvioidaan olevan pieniä negatiivisia ja vähäisiä.

Kaavaehdotuksella katsotaan olevan vähäisiä vaikutuksia valtakunnallisesti merkittäviin ulkoilualueisiin, ja sen katsotaan olevan valtakunnallisen mineraaliedun mukainen.

Valtakunnallisesti merkittäviin porotalousalueisiin vaikuttaa pääasiassa porojen laidunalueen supistuminen ja porojen lepoalueen laadun heikkeneminen. Muonion paliskunta on sopinut KIAB:n kanssa korvaavista toimenpiteistä, mikä vähentää vaikutusta mahdollisuuteen harjoittaa porotaloutta ja sitä kautta myös valtakunnalliseen etuun. On myös tärkeää, että kaivostoiminnan harjoittajan ja paliskunnan välillä käydään jatkossa tiivistä vuoropuhelua.

Kaiken kaikkiaan suunnitelmaehdotuksen seuraukset suojelualueille arvioidaan pieniksi negatiivisiksi, ja ne liittyvät ensisijaisesti vaikutuksiin valtakunnallisesti merkittäviin porotalousalueisiin.





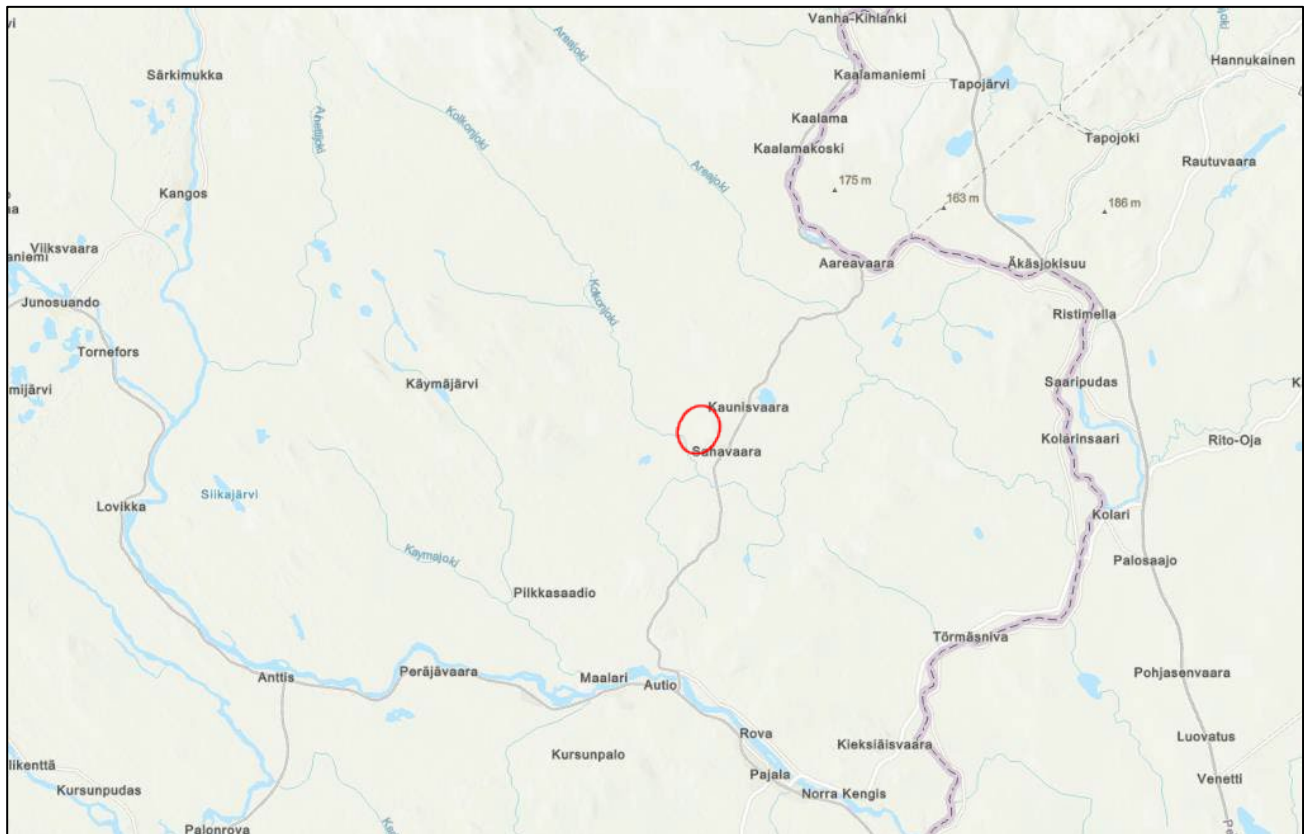
# 1 Johdanto

## 1.1 Toimeksianto

Pajalan kunta aikoo laatia kiinteistöille Kaunisvaara 1:7 ym. kaavoitussuunnitelman, jolla luodaan edellytykset Kaunis Iron AB:n (KIAB) kaivostoiminnan suunnittelulle kehitettävien alueiden osalta. KIAB aikoo louhia kyseessä olevalla Sahavaaran alueella rautamalmiesiintymiä.

Toimeksianto on saatu Pajalan kunnan strategiselta kehittämisspälliköltä Fredrik Holmströmiltä.

Kaava-alue kattaa n. 909 ha ja sijaitsee valtatie 99:n länsipuolella. Kaava-alueen likimääräinen sijainti näkyy kuvassa 1.1. Yleiskartta KIAB:n suunnitellusta kaivostoiminta-alueesta on kuvassa 1.3.



Kuva 1.1 Kaava-alueen likimääräinen sijainti ympäröitynä punaisella. Pohjakartta: ESRI (2023b).

## 1.2 Tausta

### 1.2.1 Lupamenettely

Suunnittelun ohella KIAB:n laajennettua kaivostoimintaa tarkastellaan ympäristökaaren 9. luvun (ympäristölle vaarallinen toiminta), ympäristökaaren 7. luvun 28 §:n (Natura 2000) ja ympäristökaaren 11. luvun (vesitoiminta) mukaisesti. Maa- ja ympäristötuomioistuimien käsittelee Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran rautamalmiesiintymien louhintaa sekä Pajalan kunnan Kaunisvaaran rikastuslaitoksessa tapahtuvaa malminkäsittelyä. Tällä valtuutuksella on tarkoitus korvata nykyinen rajajokikomission elokuussa 2010 myöntämä valtuutus.

Osatuomion asiassa antoi Uumajan käräjäoikeuden maa- ja ympäristötuomioistuimien 1.12.2022. Yritykselle myönnettiin oikeus hakea lupaa mahdollisista valituksista huolimatta, lukuun ottamatta osia, jotka liittyvät töiden ja toiminnan valtuuttamiseen Sahavaarassa ja Palotievan avolouhoksessa sekä vaahdotushiekan loppusijoittamiseen rikastehiekka-altaaseen (Uumajan käräjäoikeus. Maa- ja ympäristötuomioistuimien, 2022). Tuomiosta on valitettu maa- ja ympäristötuomioistuimeen.

Ympäristölle vaarallisia toimintoja ovat pääasiassa kaivostoiminta, sivukiven läjitysalue, rikastushiekan varastointi, vesipäästöt, vaikutus Natura 2000 -alueeseen ja kemikaalien hallinta.

Vesitoiminta käsittää pääasiassa pinta- ja pohjaveden poistamisen kaivoksista, maaperän kuivatuksen sekä katkaisu- ja keräysojien jne. toteuttamisen kaivostoiminta-alueen ympärille (Golder, 2021b).

Maa- ja ympäristötuomioistuimen päätös on poikanut useita valituksia, jotka etenivät maa- ja ympäristöylioikeuteen, jossa osa valituksista sai käsittelyluvan.



## 2 Laajuus

YVA-tö käsittää ajankohtaisten ongelmien systemaattisen käsittelyn ja on toteutettu Norconsult AB:n soveltamien periaatteiden ja mallin mukaisesti. Ympäristövaikutusten arvioinnin on sisällettävä tiedot, jotka ovat kohtuullisia, kun otetaan huomioon mm. arviointimenetelmät ja nykyinen tietämys sekä suunnitelman sisältö, yksityiskohtaisuus ja siihen sovellettava päätöksentekoprosessi. Ympäristövaikutukset on siksi kuvattu suunnitelman yksityiskohtaisuuden tason ja pohjana käytettyjen tutkimusten yksityiskohtaisuuden tason perusteella. Arvioinnin perustana käytetään vain niitä ympäristövaikutuksia, joita kaavaehdotuksen toteuttaminen saattaa aiheuttaa. Tässä YVA:ssa ei käsitellä normaalisti yleissuunnitelmatasolla käsiteltäviä laajempia ympäristövaikutuksia, jotka liittyvät asuinalueiden kehittämistä, tiivistämistä ja sijaintia koskeviin strategisiin päätöksiin. Kaavoitussuunnitelman YVA:ssa ei myöskään käsitellä KIAB:n kaivostoimintaan liittyviä yksityiskohtaisia teknisiä näkökohtia, koska ne ovat osa ympäristölupaprosessin YVA:ta.

Jotta lukija tuntisi tärkeimmät edellytykset, erilaisia tehtyjä YVA-rajauksia käsitellään jäljempänä tässä tutkimuksessa. Erilaisia niin kutsuttuja ympäristönäkökohtia kuvataan kohdissa Nykytilanne, Vaikutukset ja Toimenpide-ehdotukset. Jälkimmäisessä kohdassa kuvataan toimenpide-ehdotuksia merkittävien ympäristövaikutusten seuraamiseksi ja valvonnaksi. Kaavaehdotuksen osalta nämä voivat joskus olla ehtoja, jotka kuuluvat kaivostoiminnan harjoittajalle lupahakemuksen jättämisen jälkeen annettuun välipäätökseen, jota on noudatettava luvan mukaisen toiminnan toteuttamiseksi. Lisätietoja tästä oikeuden päätöksestä ja siihen sisältyvistä tarkoista ehdoista saa lukemalla kyseisen päätöksen (Uumajan käräjäoikeus. Maa- ja ympäristötuomioistuim, 2022). Tutkimusraportin lopussa on erityinen ympäristön laatuvaatimukset koskeva luku.

Luvuissa 6–15 kuvataan asiaankuuluvat ympäristölaatuvaatimukset ja arvioidaan niihin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia kunkin ympäristönäkökohdan osalta. YVA:ssa on kuvattuna myös nollavaihtoehto, ks. luku 5.

### 2.1 Tason rajaus

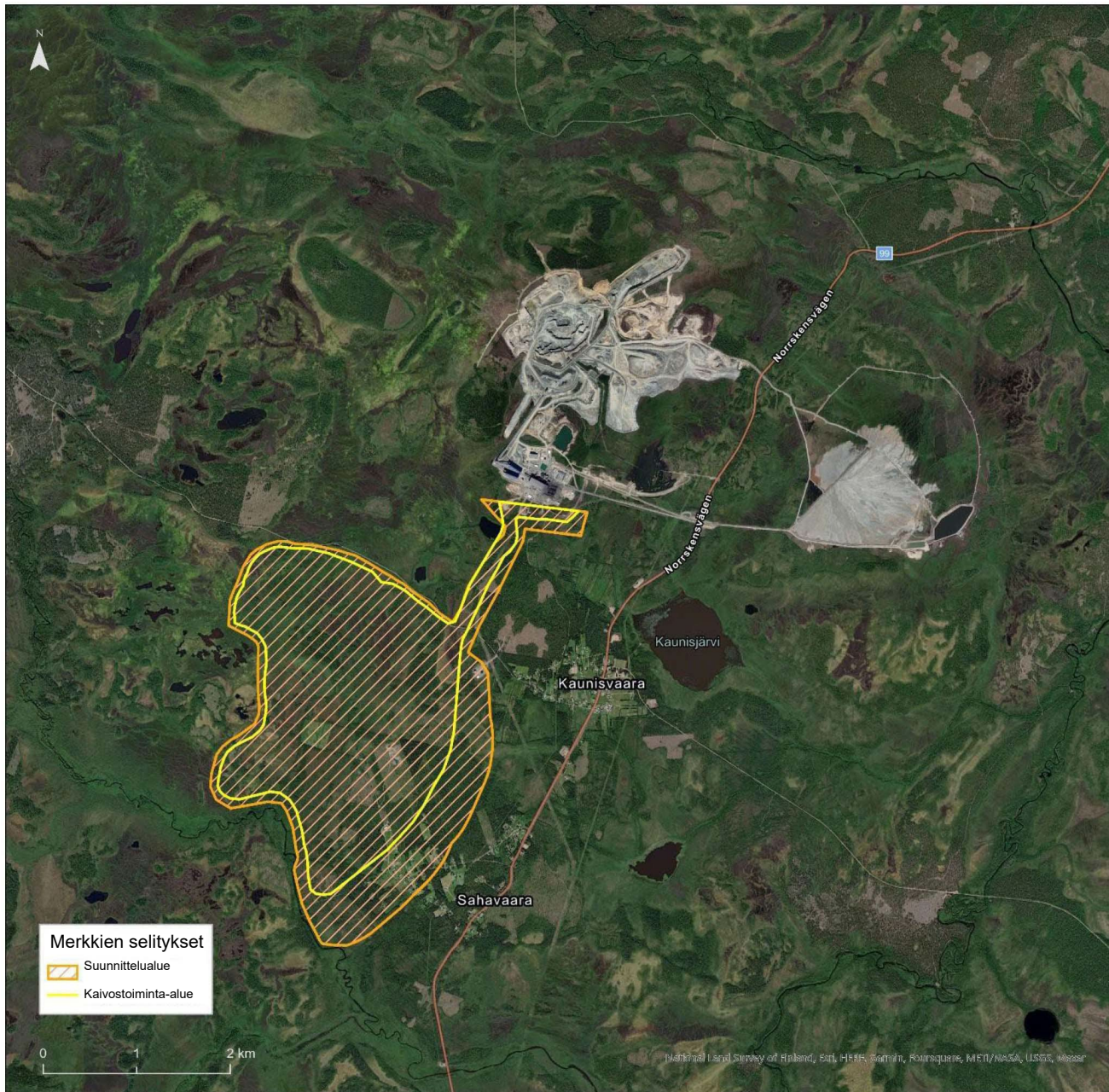
Ympäristövaikutukset on tarkoitus kuvata yksityiskohtaisesti kavasuunnitelmassa ja selostuksissa, jotka muodostavat suunnittelun perustan.

### 2.2 Maantieteellinen rajaus

Maantieteellisesti ympäristöarviointi rajoittuu kaava-alueeseen ja sen lähialueisiin, joihin kaavoitussuunnitelman toteuttaminen voi vaikuttaa, eli niin sanottuun vaikutusalueeseen, joka vaihtelee eri ympäristönäkökohtien mukaan. On kuitenkin tärkeää huomata, että KIAB:n suunnitellun kokonaistoiminnan laajuus poikkeaa hyvin paljon kaava-alueesta, joka koskee vain osaa Sahavaaraan suunnitellusta kaivostoiminnasta (ks. kuva 2.1). Kokoero sekä kaava-alueella tehtävä operatiivinen työ KIAB:n koko kaivostoiminta-alueeseen verrattuna tarkoittaa myös eroa niiden asiaankuuluvien tähän YVA:han sisällytettävien ympäristönäkökohtien osalta KIAB:n lupahakemuksen YVA:han verrattuna. Erot maantieteellisessä rajaamisessa ja nollavaihtoehdossa, johon vaikutuksia verrataan, merkitsevät myös sitä, että vaikutusten arvioinnit eroavat tiettyjen ympäristönäkökohtien osalta KIAB:n lupahakemusta koskevaan YVA:han verrattuna.

### 2.3 Ajallinen rajaus

Ympäristöarviointi rajoittuu ajallisesti lähinnä niihin vaikutuksiin, joiden arvioidaan syntyneen, kun aluetta oletetaan rakennettavan kavasuunnitelman mukaisesti, jonka toteutusaika on viisitoista vuotta eli vuoteen 2039 asti (nykyisen aikataulun mukaan suunnitelma tulisi voimaan vuonna 2024). Eräiden ympäristönäkökohtien, kuten valtakunnallisesti merkittävän porotalouden, osalta pidempi aikahorisontti voi tulla kysymykseen, kun mahdolliset kauaskantoisemmat vaikutukset otetaan huomioon.



Kuva 2.1. Kaava-alue suhteessa KIAB:n kaivostoiminta-alueeseen Sahavaarassa (KIAB:n kokonaistoiminta-alueeseen kuuluvat mm. kaava-alueesta pohjoiseen sijaitseva Tapulin kaivos ja valtatie 99:n itäpuolella sijaitseva rikastushiekka-allas).

## 2.4 Käsitellyt ympäristönäkökohdat – aihekohtainen rajaus

Ympäristö- ja ympäristövaikutusarvioinnissa on keskityttävä asiaankuuluviin ympäristönäkökohtiin, ts. niihin, joihin kaavoitussuunnitelman täytäntöönpanolla todennäköisesti on merkittäviä vaikutuksia. Jäljempänä lueteltujen ympäristönäkökohtien katsotaan olevan olennaisia ympäristövaikutusten arvioinnissa. Kunkin ympäristönäkökohdan osalta annetaan lyhyt kuvaus siitä, mitä YVA:ssa tullaan käsittelemään.

Taulukko 2.1. Ympäristönäkökohdat, joita pidetään merkityksellisinä ympäristövaikutusten arvioinnissa

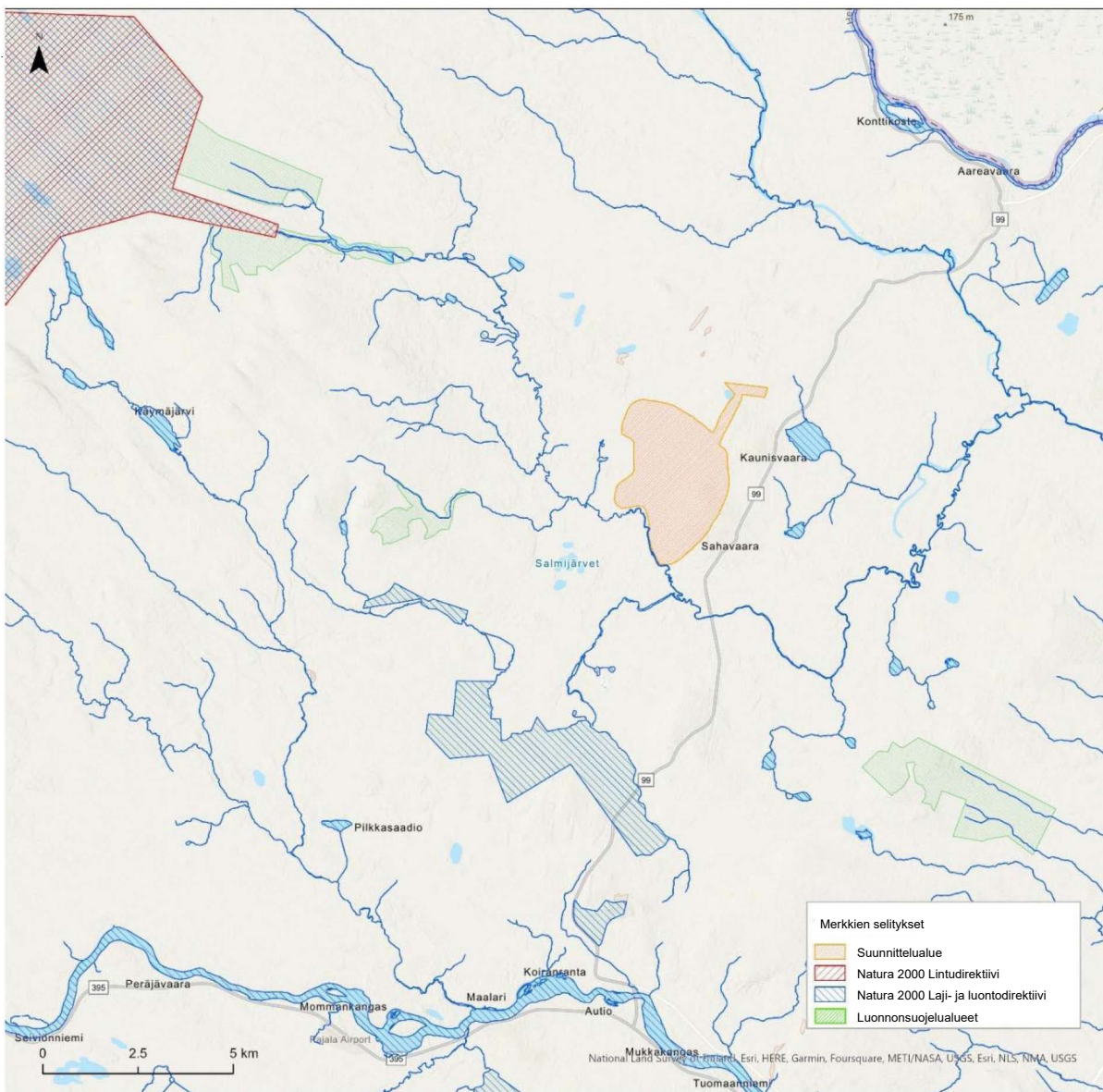
<b>Ympäristönäkökohta ympäristökaaren 6. luvun 2. § mukaan</b>	<b>Kommentti</b>
Luonnonympäristö	Luonnonympäristön kuvaus. Kaavoitussuunnitelman toteuttamisen seurauksena luonnonympäristöön ja erityissuojelua tarvitseviksi katsottaviin lajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Läheisiin Natura 2000 -alueisiin kohdistuvien vaikutusten kuvaus ja arviointi.
Vesi	Pinta-, pohja- ja hulevesiolosuhteet. Kuvaus hulevesien hallintaan toteutetuista ja suunnitelluista toimenpiteistä. Arvio kaavoitussuunnitelman täytöntönnäpanon vaikutuksista pinta-, pohja- ja hulevesiolosuhteisiin, mukaan lukien vesistöt, joista muodostuu Tornionjoen–Kalixjoen jokijärjestelmän Natura 2000 -alue. Myös vaikutusten arviointi pinta- ja pohjaveden laatua koskevien ympäristönormien osalta.
Maaperäolosuhteet	Kuvaus ja arvio kaavoitussuunnitelman vaikutuksesta maaperäolosuhteisiin.
Maisemakuva	Kuvaus ja arvio kaavoitussuunnitelman vaikutuksesta maisemaan.
Kulttuuriympäristö	Kuvaus ja arvio kaavoitussuunnitelman vaikutuksista kulttuuriympäristöön suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.
Virkistystoiminta ja ulkoilu	Kuvaus nykyisistä virkistys- ja ulkoilumahdollisuuksista suunnittelun kohteena olevalla alueella. Arvio kaavoitussuunnitelman toteutumisen vaikutuksista mainittuihin mahdollisuuksiin.
Liikenteestä, tiestä ja kaivostoiminnasta aiheutuva melu	Kuvaus nykyisestä liikennetilanteesta sekä sen ja suunnitellun kaivostoiminnan aiheuttamasta meluhaitasta. Kaavoitussuunnitelman toteutumisen näihin ympäristökysymyksiin kohdistaman vaikutuksen arviointi.
Riskit ja turvallisuus (tärinä, räjäytystyöt)	Kuvaus ja arvio kaavoitussuunnitelman vaikutuksista riski- ja turvallisuuskysymyksiin, kuten vaaralliset aineet, ihmisten terveys ja kaavoitusalueelle kaavailtu toiminta, ts. uuteen kaivokseen liittyvät riskit.
Valtakunnallisesti merkittävät ja muut suojellut alueet	Kuvaus nykyisistä valtakunnallisesti merkittävistä ja suojelluista alueista sekä arvio kaavoitussuunnitelman täytöntönnäpanon vaikutuksista niihin.

Muussa tapauksessa ympäristövaikutusten arviointi tullaan laatimaan siten, että se täyttää ympäristökaaren 6. luvun vaatimukset. Tämä tarkoittaa mm. sitä, että siinä on oltava maininta kaavoitussuunnitelman sisällöstä, tavoitteesta, nollavaihtoehdosta, vaihtoehtojen valinnan syistä, merkittävien haitallisten vaikutusten estämiseksi, ehkäisemiseksi tai torjumiseksi suunnitelluista toimenpiteistä sekä yleistajuinen yhteenvedo. Lisäksi sovitetaan yhteen kansalliset ympäristön laatutavoitteet ja sovellettavat ympäristölaatu-normit.



## 6.1.2 Natura 2000

Kaava-alueen läheisyydessä oleviin vesistöihin kuuluvat Kaunisjoki, Mellajoki, Patojoki, Aareajoki, Muonionjoki ja Kaunisjärvi. Kaikki nämä vesiväylät ja järvet ovat Tornionjoen–Kalixjoen jokijärjestelmän Natura 2000 -alueen (SE0820430) sivujokia. Yhteensä Natura 2000 -alue on kooltaan noin 175 000 hehtaaria ja sisältää tuhansia kilometrejä vesistöjä ja järviä sekä yli 3 000 järveä. Tornionjoki on yksi Ruotsin neljästä kansallisjoesta (Golder, 2021b). Kuva 6.2 esittää Natura 2000 -aluetta (varjostettu sinisellä) suhteessa kaava-alueeseen. Suunnittelualueesta n. 6 km etelään sijaitsee Natura 2000 -alue nimeltä Vännijänkkä (SE0820617), ja suunnittelualueesta n. 12 km luoteeseen sijaitsee Natura 2000 -alue nimeltä Tervavuoma (SE0820618), ks. kuva 6.2. Näiden Natura 2000 -alueiden katsotaan olevan niin kaukana kaava-alueesta, että kaavaehdotus ei vaikuta niihin, joten niitä ei kuvata tarkemmin.





Tornionjoen–Kalixjoen jokijärjestelmän Natura 2000 -alueen suojelusuunnitelma päivitettiin viimeksi vuonna 2022, ja alueen suojelutavoitteena on varmistaa, että nimetyt lajit ovat elinvoimaisia ja ettei niiden levinneisyys vähene. Nimettyjen biotooppien pinta-alan tulee pysyä ennallaan tai kasvaa biotooppien ennallistamisen myötä (Norrbotenin lääninhallitus, 2022c). Laji- ja luontodirektiivillä arvokkaiksi ja siten suojeltaviksi nimetyt Tornionjoen–Kalixjoen jokijärjestelmän lajit luetellaan taulukossa 6.1. Näitä ovat niukkaravinteiset järvet, suojärvet, päävesistöt, tunturijoet ja -purot sekä sivuvesistöt. Sahavaaran alueella ei esiinny kaikkia lueteltuja biotooppeja, ainoastaan suojärviä ja sivuvesistöjä (Naturvårdsverket, 2023).

*Taulukko 6.1. Nimetyt biotoopit Natura 2000 -alueella ”Tornionjoen–Kalixjoen jokijärjestelmä SE0820430” (Norrbotenin lääninhallitus, 2022c).*

<i>Nimetty biotooppi</i>	<i>Aluekoodi</i>	<i>Pinta-ala (ha)</i>
<i>Niukkaravinteiset järvet</i>	<i>3130</i>	<i>64 000</i>
<i>Suojärvet</i>	<i>3160</i>	<i>6 400</i>
<i>Päävesistöt</i>	<i>3210</i>	<i>47 880</i>
<i>Tunturijoet ja -purot</i>	<i>3220</i>	<i>1 470</i>
<i>Sivuvesistöt</i>	<i>3260</i>	<i>37</i>

Laji- ja luontodirektiivillä arvokkaiksi ja siten suojeltaviksi nimetyt Tornionjoen–Kalixjoen jokijärjestelmän lajit luetellaan taulukossa 6.2.

*Taulukko 6.2. Natura 2000 -alueen ilmoitetut lajit (Norrbotenin lääninhallitus, 2022c).*

<i>Laji</i>	<i>Tieteellinen nimi</i>
<i>Jokihelmisimpukka (1029)</i>	<i>Margaritifera margaritifera</i>
<i>Kirjojokikorento (1037)</i>	<i>Ophiogomphus cecilia</i>
<i>Lohi (1106)</i>	<i>Salmo salar</i>
<i>Kivisimppu (1163)</i>	<i>Cottus gobio</i>
<i>Saukko (1355)</i>	<i>Lutra lutra</i>
<i>Lapinkaurake (1977)</i>	<i>Trisetum subalpestre</i>
<i>Lietetatar (1966)</i>	<i>Persicaria foliosa</i>

Natura 2000 -alueen suojelusuunnitelmassa kuvataan useita alueen ensisijaisia suojelutoimenpiteitä. Erityisen olennaista suunnittelualueen kannalta on, että ”Natura 2000 -alueeseen rajoittuvien kaivosalueiden olisi jatkuvasti pyrittävä minimoimaan haitalliset vaikutukset herkkään vesiympäristöön ja sen monimuotoisuuteen” (Norrbotenin lääninhallitus, 2022c).

Calluna teetti vuonna 2020 erityisselvityksen, jossa arvioitiin lisääntyneen kaivostoiminnan vaikutuksia Natura 2000 -alueeseen. Siinä nimetään vaikutukselle alttiit lajit, joita olisi siksi tutkittava tarkemmin ja ne, jotka voidaan rajata pois selvityksestä. Luetelluista lajeista tutkittiin vain saukkoon kohdistuvia vaikutuksia.

Lisäksi on tehty selvityksiä kaivostoiminnan prosessivesien pitoisuuksista ja laimennusolosuhteista ylijuoksutuksessa Muonionjokeen, ja vaikutukset vesieliöihin on kuvattu Pelagian muistiossa. Tässä muistiossa selvitetään ylijuoksutusveden päästöjen ja myrkkujen vaikutuksia sauktoon, kirjojokikorentoon, loheen ja kivisimppuun, koska nämä lajit ovat sidoksissa Tornionjoen–Kalixjoen jokijärjestelmän Natura 2000 - alueeseen. Jokihelmisimpukkaa, lapinkauraketta ja lietetatarta ei tutkita enempää, koska Pelagian (2022) mukaan vaikutusten ei katsota koskevan niitä.



## 6.2.2 Natura 2000

Calluna teki vuonna 2020 vaikutustenarvioinnin laajennetun kaivostoiminnan vaikutuksista Natura 2000 - alueisiin ja suojeltuihin lajeihin (Calluna, 2020b). Selvitys koskee KIAB:n lupahakemukseen sisältyvää kaivostoimintaa, ts. nykyistä suunnittelualuetta laajempaa maantieteellistä aluetta. Jäljempänä olevat biotooppien ja lajien kuvaukset on mukautettu suunnittelualueen maantieteelliseen laajuuteen, mutta yhteenvetoarvio koskee KIAB:n toiminta- aluetta. Näin sovelletaan ennalta varautumisen periaatetta, koska kaivostoiminnan arvioitu vaikutus Sahavaaralle ei voi olla suurempi kuin se on koko kaivostoiminnalle.

Vuodesta 2020 lähtien on ilmennyt uusia havaintoja, jotka koskevat mm. prosessivesien tasoja ja laimennusolosuhteita ylijuoksutuksessa Muonionjokeen, ja arviointeja vaikutuksista vesieliöihin ylijuoksutuksen ja myrkyllisten aineiden seurauksena on päivitetty (Pelagia, 2022). Myös tämä selvitys kattaa KIAB:n koko liiketoiminta-alueen ja toiminnan vaikutukset vesieliöihin. Tämän aineiston tulkintaan sovelletaan samaa ennalta varautumisen periaatetta koskevaa argumentointia.

Koska Callunan (2020b) selvitys on laajempi ja sisältää arvioita alueista, tyypillisistä lajeista (biotooppien osalta), kannan kehityksestä ja levinneisyysalueesta (lajien osalta), tätä selvitystä käytetään myös suotuisan suojelun tason arvioinnissa. Pelagia (2022) on kuitenkin ajantasaisin selvitys prosessiveden tasojen ja laimennusolosuhteiden osalta Muonionjoen ylijuoksutuksessa.

### 6.2.2.1 Natura 2000 -biotoopit

Sahavaaran alueella esiintyviä biotooppeja ovat suojärvet ja sivuvesistöt (Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto, 2023). Seuraavassa kuvataan Callunan arvioita niihin kohdistuvista vaikutuksista sekä Pelagian arvioita pää- ja sivuvesistöihin kohdistuvista vaikutuksista. Sahavaaran alueen sisällä ei ole päävesistöjä, sen läheisyydessä kylläkin.

#### **Suojärvet**

Ahvenvuomassa yksittäiseen suojärveen vaikuttaa kaivostoimintaan tarvittavan pohjaveden pinnan aleneminen, joka todennäköisesti vähentää suojärven syvyyttä ja pinta- alaa jonkin verran, kuitenkin vaarantamatta järveä kokonaan, sillä vedenpinta laskee hyvin vähän. Suojärvien vedenlaadun muutokset eivät ole yhtä merkittäviä kuin muissa makean veden ympäristöissä, vaan suojeluarvo riippuu pikemminkin häiriöttömästä ja koskemattomasta hydrologiasta ja rantavyöhykkeestä. Voimakas rehevöityminen ja siitä seuraavat muutokset vesikasvillisuudessa vaikuttavat kuitenkin linnuston elinolosuhteisiin. Suojärvet ovat Ruotsissa ja Pajalan kunnassa yleinen biotooppi, jonka suojelun tila on varsin suotuisa niin kansallisesti kuin paikallisesti. Kaunis Ironin kaivostoiminnalla arvioidaan olevan vähäinen vaikutus suojärven biotooppiin niin paikallisesti kuin kansallisesti, eikä kaivostoiminnan arvioida heikentävän tämän biotoopin suojelun tasoa. Alla olevassa taulukossa 6.3 esitetään Callunan arvio luvan mukaisen toiminnan vaikutuksista suojärviin.

Pelagia (2022) ei ole arvioinut vaikutusta suojärviin, koska se katsoo, että kyseiset suojärvet eivät sisälly Natura 2000 -alueen rajaukseen.

Taulukko 6.3. Calluna AB:n (2020) arvio siitä, miten kaivostoiminta kokonaisuudessaan vaikuttaa suojärven luontotyyppiin. Suunnitelman vaikutus ei tule olemaan suurempi kuin tässä arvioinnissa kuvattu. Suojelun taso ilmaistaan värein: vihreä on hyvä taso ja punainen huono tai riittämätön. Myös vaikutustenarviointi ilmaistaan värein: vihreä tarkoittaa, että mitään vaikutusta suojelun tasoon ei ole tai vaikutus on merkityksetön. Keltainen tarkoittaa kohtalaista ja punainen merkittävää vaikutusta.

Suojärvet 3160				
<b>Biotooppi ei ole ensisijainen</b>		<b>Suojelun nykytila:</b>	Paikallisesti	Kansallisesti/alueellisesti
Vaikutustenarviointi				
Suotuisan suojelutason arviointikriteerit				
<b>Pinta-ala</b>	Pinta-ala ei muutu, koska Natura 2000 -alueelta ei tietyvästi ole suojärviä, joihin suoranaisesti kohdistuisi vaikutuksia			
<b>Rakenne ja toiminnot</b>	Pohjaveden lasku vaikuttaa vähäisessä määrin muutamaaan Natura 2000 -alueen ulkopuolella sijaitsevaan suojärveen			
<b>Tyypillisiä lajeja</b>	Meluhäiriöt vaikuttavat pariin Natura 2000 -alueen ulkopuolella sijaitsevaan suojärveen			
<b>Vaikutustenarviointi</b>	Paikallisesti	Kansallisesti/alueellisesti		
<b>(ilman toimenpiteitä)</b>	Merkityksetön vaikutus		Ei vaikutusta	
<b>Toimenpidetarve</b>	Ei mitään			

### Sivuvesistöt

Kaunisjoen vesistössä voi tapahtua muutoksia veden virtauksessa kaivostoiminnan seurauksena. Suurin muutos tapahtuu aliveden aikaan, normaalisti talvikuukausina. Veden vähentyneestä virtauksesta johtuvia seurauksia ei voida sulkea pois, mutta niiden ei uskota koskaan olevan suuruusluokaltaan vesistön suojelutilaa heikentäviä. Laskelmien mukaan sisäänvirtaus ei tule muuttumaan vähintään 94 %:lta Kaunisjoen valuma-alueesta, ja vaikutus matalavirtausjaksojen aikana ei todennäköisesti ole juurikaan suurempi kuin 6 % (Geosyntec, 2021). Vaikutus virtaukseen pyritään minimoimaan toteutettavilla suojelutoimenpiteillä. Hulevesiselvitys osoittaa, että kaavasuunnitelman mukaisen hulevesien käsittelyn vaikutus Kaunisjoen virtausolosuhteisiin voisi olla korkeintaan 5 % (Geosyntec, 2023). Maa- ja ympäristötuomioistuimen antaman välipäätöksen ehto on, että KIAB huolehtii siitä, että veden virtauspoikkeama ei muodostu suuremmaksi kuin 5 % eikä myöskään millään tavalla myötävaikuta virtauksen pienenemiseen minimivirtaamalla. Toiminnan valvontaohjelmat varmistavat, että virtausolojen ympäristönlaatonormeihin ei vaikuteta.

Alla olevassa taulukossa 6.4 esitetään Callunan arvio luvan mukaisen toiminnan vaikutuksista sivuvesistöihin. On tärkeää huomata, että heidän arvionsa, vaikkakin kaavaehdotuksen kannalta myönteinen, on perustunut aiempiin tietoihin suuremmista virtausmuutoksista Kaunisjoessa. Uudemmissa tiedoilla pienemmästä, korkeintaan 6 % muutoksesta, taulukko näyttää konservatiivisemmän arvion.

Taulukko 6.4. Calluna AB:n (2020b) arvio kaivostoiminnan kokonaisvaikutuksesta sivuvesistöjen biotooppiin. Sahavaaran kaivoksesta koituva vaikutus ei tule olemaan suurempi kuin tässä arvioinnissa kuvattu. Suojelun tila ilmaistaan värein: vihreä tarkoittaa hyvää tilaa ja punainen merkittävää vaikutusta.

Sivuvesistöt 3260				
<b>Biotooppi ei ole ensisijainen</b>		<b>Suojelun taso nykytilanteessa:</b>	Paikallisesti – tietoja ei saatavilla	Kansallisesti/alueellisesti
Vaikutustenarviointi				
Suotuisan suojelutason arviointikriteerit				
<b>Pinta-ala</b>	Pinta-alaa ei menetä, koska biotooppiin ei kohdistu suoria vaikutuksia.			
<b>Rakenne ja toiminnot</b>	Alhaisemmat virtaukset aliveden aikana ovat merkittävin vaikutus. Virtaukset eivät kuitenkaan johda veden virtauksen täydelliseen loppumiseen, ja siksi niillä katsotaan olevan pieniä vaikutuksia elinympäristön laatuun ja toimintoihin*.			
<b>Tyypillisiä lajeja</b>	Ei tunnettuja vaikutuksia tyypillisiin lajeihin.			
<b>Vaikutustenarviointi</b>	Paikallisesti	Kansallisesti/alueellisesti		
<b>(ilman toimenpiteitä)</b>	Merkityksetön vaikutus		Ei vaikutusta	

<b>Toimenpidetarve</b>	Ei mitään
------------------------	-----------

\*Uudet lisäselvitykset osoittavat, että muutokset virtauksissa ovat pienempiä kuin Calluna odotti. Tämä tarkoittaa, että arviointia on päivitettävä. Uusien selvitysten tulokset kuvataan jäljempänä.

## Päävesistöt

Pelagia (2022) on arvioinut myrkyllisten aineiden ylijuuksutuksen ja päästöjen vaikutuksia Muonionjokeen. Arvion mukaan metallipäästöjen ja kiintoainekuorman kulkeutumisen ylijuuksutuksen kautta ei katsota vaikuttavan Muonionjoen suojelun tilaan, sillä vaikutusta esiintyy vain hyvin rajoitetulla alueella laskupisteen yhteydessä. Calluna (2020b) arvioi myös, että päävesistöjen biotooppiin kohdistuvan vaikutuksen riski on merkityksetön.

## Aapasuo ja taiga

Aapasuo- ja taigabiotoopeista ei tehty erityistä arviointia, sillä jo rajaamisvaiheessa arvioitiin, että minkäänlaista vaikutusta suotuisaan suojelutasoon ei odoteta olevan (Calluna, 2020b).

### 6.2.2.2 Natura 2000 -lajit

Tornionjoen–Kalixjoen jokijärjestelmän Natura 2000 -alueen lajeja ovat jokihelmisimpukka, kirjojokikorento, lietetatatar, lapinkaurake, saukko, lohi ja kivisimppu. Näiden lajien vaikutustenarviointi kuvataan jäljempänä.

Jokihelmisimpukoihin kohdistuvien vaikutusten riski arvioitiin merkityksettömäksi, koska lajia ei löytynyt laji-inventaariossa (Pelagia, 2020b). Kaikella todennäköisyydellä lajia ei tavata suunnittelualueen sisään jäävissä vesistöissä eikä myöskään alueen viereisissä vesistöissä.

Kirjojokikorentoa on löydetty Muonionjoesta, Kolarin sillalta, joka sijaitsee noin 35 km alavirtaan Kaunis Ironin ylijuuksutuspisteen sekoittumisvyöhykkeeltä joessa. Lajia ei ole löydetty joessa vaikutusalueelta, jossa ei ole myöskään tavattu lajille sopivia elinympäristöjä. Kaunisjoen vesistö, joka virtaa pitkälti suomaastossa ja jonka vesi on värjäytynyttä, poikkeaa kirjojokikorenon tunnetuista löytöpaikoista. Kaunisjoen varrelta ei myöskään tunneta paikkoja, joissa olosuhteet olisivat lajille sopivat, joten lajin elinympäristöjä ei ilmeisesti ole (Pelagia, 2022).

Kaunisvaaran alueen puroista, joista tai järvistä ei löydy lietetatattarelle sopivia elinympäristöjä. Muonionjoen varrella voisi olla sopivia elinympäristöjä, mutta Tornion- ja Muonionjoen varrella tehdystä laajasta inventoinnista (Norrbotenin kasvisto) huolimatta lajia on löydetty vain Tornionjoesta Alatornion pitäjässä, lähellä Tornionjoen suuta Pohjanlahteen. Lietetatarta ei arvioida esiintyvän Kaunisvaaran alueella (Pelagia, 2022).

Lapinkauraketta ei ole löydetty Pajalan kunnasta, eikä kaava-alueen ympäristössä todennäköisesti ole lajille sopivia olosuhteita. Lajilla ei ole tunnettuja esiintymiä Kiirunan eteläpuolella, ja lapinkaurakkeen esiintyminen Kaunisvaaran alueella voidaan sulkea pois lajin tunnetun levinneisyyden perusteella (Pelagia, 2022). Koska koskiosuudet, joissa lajin voisi olettaa kasvavan, tulevat jäämään koskemattomiksi, vaikutusriskiä pidetään merkityksettömänä (Calluna, 2020b).

## Saukko

Saukolle vaikutusriski oli olemassa, joten Calluna suoritti lajin osalta perusteellisen selvityksen. Arvioinnin tulokset esitetään taulukossa 6.5.

Taulukko 6.5. Vaikutustenarviointi saukolle. Otsikko ”Suojelu” ilmaisee lajinsuojeluasetuksen kohdan ja sen, kuuluuko laji laji- ja luontodirektiivin (art- och habitatdirektivet; AHD) soveltamisalaan. Suojelun taso ilmaistaan värein: vihreä on hyvä taso ja punainen huono tai riittämätön. Myös vaikutustenarviointi ilmaistaan värein: vihreä on nollavaikutus tai merkityksetön vaikutus suojelun tilaan, keltainen on kohtalainen vaikutus ja punainen huomattava vaikutus. Lähde: (Calluna, 2020b) ellei toisin mainita

Saukko			
Suojelu: 4§, AHD	Suojelun nykytila:	Ei arvioitu	Kansallisesti/alueellisesti
Vaikutustenarviointi			
Suotuisan suojelutason arviointikriteerit			
Elinympäristön pinta-ala	Elinympäristöjä ei ole ilmoitettu		
Kannan kehittyminen	Ei pienenemistä, koska vesistöihin ei suurelta osin kohdistu vaikutusta. Lisääntyvä liikenne tulee kasvattamaan kuolleisuutta jonkin verran.  Ei riskiä ravinnonsaannin heikkenemisestä tai kaivostoiminnasta vapautuvien myrkyllisten aineiden aiheuttamasta sekundaarisesta myrkytyksestä.*		
Levinneisyysalue	Ei muutosta		
Vaikutustenarviointi	Paikallisesti	Kansallisesti/alueellisesti	
(ilman toimenpiteitä)	Merkityksetön vaikutus	Ei vaikutusta	
Toimenpidetarve	Ei mitään		

\*Lähde: (Pelagia, 2022).

Pelagia (2022) on selvittänyt heikentyneen ravinnonsaannin ja myrkyllisten aineiden vapautumisesta johtuvien sekundaaristen myrkytysten vaikutusten riskiä. Arvioinnissa todettiin, että koska päästöt eivät uhkaa aiheuttaa merkittävää vahinkoa vesieliöille, myöskään saukon ravinnonsaantiin ei tule kohdistumaan vaikutusta (Pelagia, 2022).

### Lohi ja kivisimppu

Pelagia (2022) selvitti, kohdistuisiko näihin lajeihin vaikutuksia sen seurauksena, että Muonionjokeen päästetään ylijouksutusvettä. Ylijouksutuksen arvioidaan aiheuttavan negatiivisia vaikutuksia vain rajoitetulla alueella Muonionjoessa aivan jouksutuspisteen alajuoksun puolella, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää myrkytysriskiä lohelle tai kivisimpulle. Ylijouksutuksen ei myöskään odoteta vaikuttavan lohien lisääntymiskykyyn (Pelagia, 2022).

Calluna (2020b), joka on ottanut huomioon myös näiden lajien levinneisyysalueet, elinympäristöt ja kantojen kehityksen, arvioi, että vaikutusriski oli merkityksetön.

### 6.2.2.3 Yhteenvetoarvio Natura 2000 -alueista

Yhteenvetona voidaan todeta, että vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan vain kolmeen biotooppiin (suojärvet, sivuvesistöt ja päävesistöt) ja kolmeen eläinlajiin (saukko, lohi ja kivisimppu). Callunan (2020b) selvityksen mukaan paikalliset vaikutukset tulevat olemaan vähäiset, eikä niitä kohdistu Natura 2000 -alueeseen lainkaan. Vaikutukset suojelun tasoon paikallisesti ja kansallisesti arvioidaan vähäisiksi tai olemattomiksi. Pelagia (2022) arvioi, että tämänhetkinen ja hakemuksen mukainen kaivostoiminta eivät tule aiheuttamaan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia millekään Natura 2000 -alueen suojelusuunnitelmassa nimetyistä lajeista tai biotoopeista.



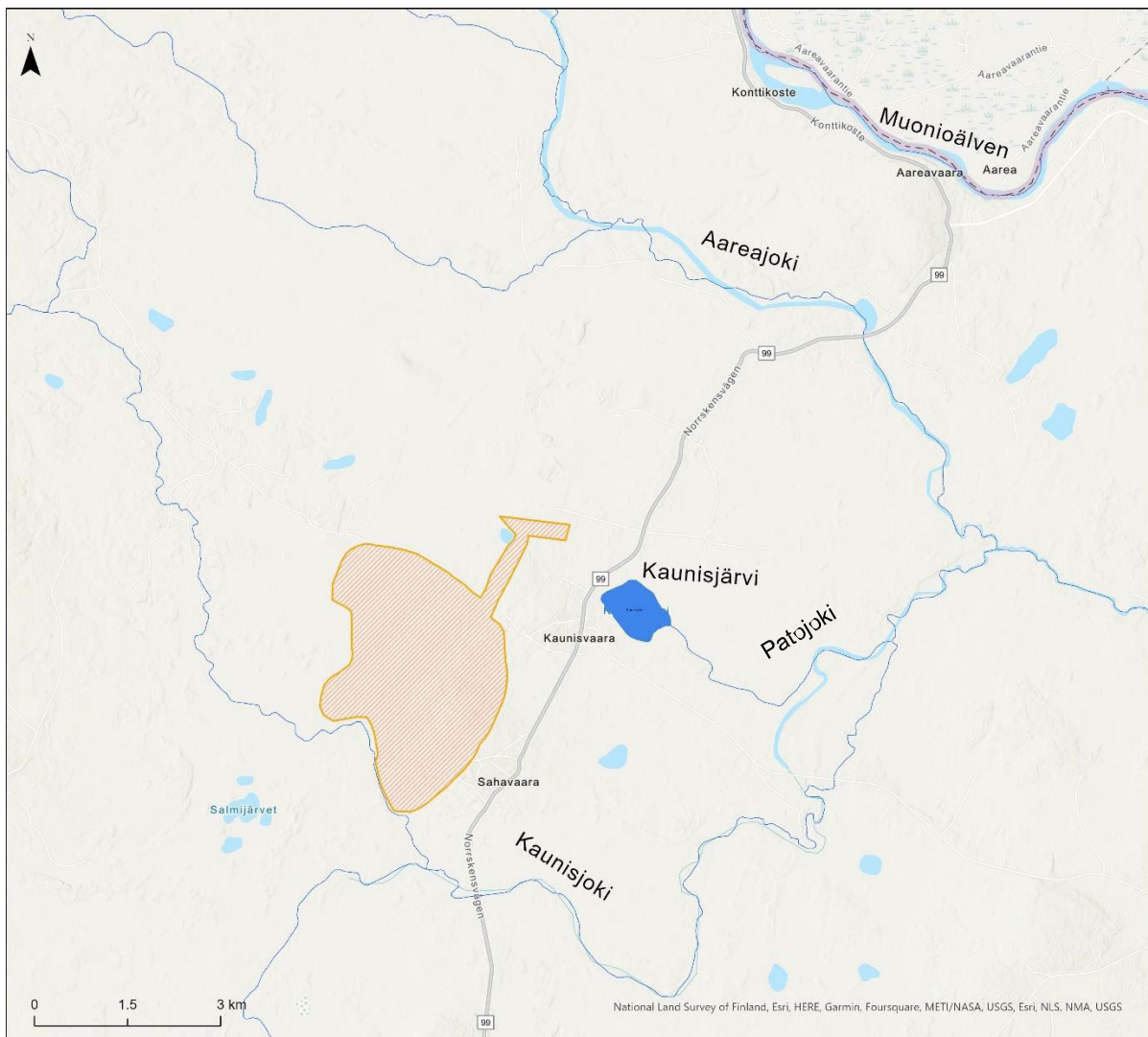


## 7 Pintavesitilanne

### 7.1 Tämänhetkinen tilanne

#### 7.1.1 Yleistä pinta- ja hulevesitilanteesta

Suunniteltu toiminta-alue sijaitsee Tornionjoen ja osittain Muonionjoen valuma-alueella, sekä myös Kaunisjoen, Kaunisjärven ja Patojoen vesistöjen valuma-alueella (VISS, 2023a). Muonionjoki on pintavesimuodostuma, johon kaivostoiminta ensisijaisesti vaikuttaa, sekä raakaveden oton että kaivosalueen puhdistettujen ylijooksutusvesien sinne johtamisen vuoksi (Golder, 2021b). Rakennuskaava-alueen läheisyydessä sijaitsee myös joitain pienempiä järviä ja vesistöjä, jotka Ruotsin vesitietojärjestelmä VISS luokittelee muuksi vedeksi. Muut vedet ovat liian pieniä luokiteltaviksi vesistöiksi, eivätkä ne sen vuoksi sisälly ympäristölaatuunormeihin (Ruotsin vesiviranomainen, ei vuosilukua).



Kuva 7.1. Pintavesistöt, joihin oranssilla merkitty tämänhetkinen kaava-alue vaikuttaa (VISS, 2023a).

Taulukko 7.1. Pintavesistöt ja muut vedet kaavoitetun alueen lähistöllä (VISS, 2023a).

Vesistöt	Kommentti
Kaunisjärvi (SE749639-182451)	Pieni järvi (0,67 km <sup>2</sup> ) kaava-alueen itäpuolella (VISS, 2023b). Pintavesimuodostuma.
Kaunisjoki (SE749710-181663)	18 km pitkä joki, virtaa kaava-alueen eteläpuolella länsi-itäsuunnassa. Laskee kauempana Muonionjokeen (Golder, 2021b; VISS, 2023c). Pintavesimuodostuma.
Patojoki (SE749578-182668)	4 km pitkä joki, Kaunisjärven laskujoki, joka laskee Kaunisjokeen (Golder, 2021b; VISS, 2023d). Pintavesimuodostuma.
Muonionjoki (SE755505-182645)	240 km pitkä joki, virtaa kaivosalueen pohjois- ja itäpuolella. Tornionjoen sivujoki, kuuluu Tornionjoen–Kalixjoen jokijärjestelmän Natura 2000 -alueeseen (Golder, 2021b; VISS, 2023e). Pintavesimuodostuma.

Käsiteltävä kaava-alue koostuu etupäässä metsä- ja suomaasta (Sweco, 2019). Sen vuoksi kaava-alueella ei ole hulevesiviemäreitä, vaan valunta tapahtuu pinnan kautta alueen kosteikoille ja niiltä edellä mainittuihin vesistöihin. Maantien 99 mukainen oja huolehtii tien hulevesistä. Kaunisjokea lähinnä oleva maa-alue on korpea, ja kevättulvat peittävät säännöllisesti noin 10 metrin mutta jopa 50 metrin vyöhykkeen joen varrella (Geosyntec, 2023).

Alueen keskimääräinen sademäärä on noin 650 mm vuodessa. Sademäärän sitä osuutta, josta valuma eli pinta- ja pohjavesi muodostuu, kutsutaan yleensä nettosadannaksi ja se on noin 350 mm vuodessa. Koska talvikausi kestää normaalisti marraskuulta huhtikuulle ja sademäärä kerääntyy lumena, virtaama on luonnonvesistöissä suurimmillaan touko-kesäkuussa lumen sulamisen yhteydessä. Suoalueella on maankuivatusyritysten jäljiltä ojarjestelmä. Kaava-alueella on yhteensä neljä maankuivatusyritystä, ja kaavasunnitelman edellytyksenä on poistaa kaikki neljä vaiheittain käytöstä (Geosyntec, 2023).

Nykyisen kaivoksen alueella prosessivesi käsitellään sisäisessä ja ulkoisessa vesijärjestelmässä. Sisäisessä käsitellään kaivoksen rikastamon vettä, kun taas ulkoinen koostuu laitoksista ja infrastruktuurista avolouhoksen, sivukiven läjitysalueen, teollisuusalueiden sekä hiekka- ja kirkastusaltaan pintavesien samoin kuin avolouhokseen alakautta valuvan pohjaveden käsittelyyn (Golder, 2021b). Kaikki virrat johdetaan prosessivesialtaaseen, jossa vettä säilötään rikastusprosessia varten. Tämä sijaitsee aivan nykyisen kaava-alueen pohjoispuolella. Vettä on mahdollista johtaa prosessivesialtaasta kirkastusaltaaseen. Jos vettä on systeemissä liikaa, sitä voidaan laskea kirkastusaltaasta pumppaamalla Muonionjokeen. Hulevesi kaivosalueen kovettuneilta pinnoilta kerääntyy ojiin ja johdetaan painovoiman avulla tai pumppaamalla prosessivesialtaaseen. Kaivosalueelta tulee jonkin verran hajavaluntaa myös pienempiin vesistöihin (Golder, 2021b).

Pintaveden ympäristönäytteenotto tapahtuu yrityksen valvontaohjelmien mukaisesti Muonionjoella, Kaunisjoella, Kaunisjärvellä, Mellajoella, Rässiojalla, Patojoella ja Aareajoella, joista Muonionjoella, Kaunisjoella, Kaunisjärvellä ja Patojoella on merkitystä nykyisen kaavoitusehdotuksen kannalta (Kaunis Iron, 2023). Vesinäytteistä analysoidaan asiaankuuluvat erityiset epäpuhtaudet (SFÄ-aineet) ja prioriteettiaineet. Valvontaohjelmassa voidaan analysoida myös muita parametrejä. Nykyisen suunnittelun alueen valuma-alueilla sijaitsevien näytteenottopisteiden näytteet vuosina 2018–2022 osoittivat yleensä ottaen hyvää tilaa (Kaunis Iron, 2022a; 2023). Näytteitä otetaan ja analysoidaan myös sisäisestä vedenkäsittelyjärjestelmästä samoin kuin kirkastusaltaasta (josta otetaan ylijuoksutusveden näytteet).

Käytössä olevalta kaivokselta ylijuoksutusvesinäytteet on otettu laimentamattomina ja sitten verrattu HVMFS 2019:25 -asetuskokoelman mukaisesti arviointiperusteisiin ja raja-arvoihin sekä matalimpaan NOEC/LOEC (No effect concentration/Lowest Effect Observed Concentration) -pitoisuuteen vesiliöillä. Nämä raja-arvot on tietenkin tarkoitettu pintavesien tilan luokitteluun eikä jätevesien arviointiin, mutta vertailut on tehty ylijuoksutusveden toksisten ominaisuuksien arvioimiseksi (Pelagia, 2022). Tällä arvioitavalla ylittävät mm. kloridin, kaliumin, magnesiumin, sulfaattien ja uraanin pitoisuudet suhteessa alimpaan raportoituun vaikuttavaan konsentraatioon (LOEC). SFÄ-aineista ja HVMFS 2019:25 -asetuskokoelman mukaisesti priorisoiduista aineista

uraanin vuosikeskiarvo (liuennut kokonaispitoisuus) ja elohopean maksimipitoisuus ylittyivät (Pelagia, 2022). Pelagia (2022) kuitenkin tarkoittaa että nämä pitoisuudet eivät ole relevantteja, koska vesieliöt eivät todennäköisesti kuitenkaan selviä pumppulinjassa. Tämän vuoksi on tehty hydrologinen malli, joka simuloi ylijuoetusveden laimenemista laskupaikalta alajuoksulle (WSP, 2022). Malli on varmennettu vesikemiallisten ja biologisten näytteiden mittausdatalla. Nykyisissä olosuhteissa ylijuoetusveden suurimman laimentumisen lasketaan tapahtuvan laskupisteen luona, jossa vesi laimentuu noin puolella. Niiden aineiden, joiden laimennusluku on  $>2$ , katsotaan sen vuoksi voivan vaikuttaa negatiivisesti pintavesistöön. Noin 100 metrin etäisyydellä laskupaikalta alajuoksulle nykyisen kaivoksen vesien määrittelyään saavuttaneen laimennusluvun 10, joka tarkoittaa, että tässä pisteessä vesi sisältää 10 % ylijuoetusvettä. Aineet, joiden laimennusluku on  $>2$  ovat uraani (liuennut kokonaispitoisuus), kalium ja magnesium (vuosikeskiarvo), samoin kuin elohopea ja kalium (maksimipitoisuus). Näiden aineiden lasketaan myös ylittävän voimassa olevat raja-arvot HVFMS 2019:25 -asetusten mukaan ja/tai alimmat NOEC/LOEC-arvot nykyisen kaivoksen sekoittumisalueella.

Avolouhoksen räjäytyksissä käytetään typpipohjaisia räjähdysaineita, jotka vapauttavat hiilimonoksidin, rikkivetyjen ja typpioksidien kaltaisia kaasuja (Golder, 2021b). Typpioksidit ovat helposti veteen liukenevia ja siksi niitä esiintyy avolouhoksesta poistettavassa vedessä, joka myöhemmin päätyy Muonionjokeen prosessi- ja kirkastusaltaan kautta. Ylijuoetusvedessä on mitattu korkeita typpiyhdisteiden kuten nitraattien ja ammoniumin pitoisuuksia verrattuna yläjuoksulta tulevaan veteen, mutta kaikki arvot alittavat voimassaolevat raja-arvot (Pelagia, 2022). Kohonneen ravinneainepitoisuuden arvioidaan kuitenkin aiheuttaneen vesikasvillisuuden rehevöitymistä noin 200 metrin matkalla juoksutuspaikalta alajuoksulle päin.

### 7.1.2 Hulevesiolosuhteet

Geosyntecin (2023) kaava-alueelle teettämässä hulevesitutkimuksessa kuvataan nykyiselle ja suunnitellulle maankäytölle odotettavissa olevat hulevesiolosuhteet. Hulevesiä ympäröivälle suoalueelle ja edelleen Kaunisjoelle johtavien maantiejien lisäksi kaava-alueella ei tällä hetkellä ole kehittyntä hulevesien käsittelyä, koska rakennetut alueet muodostavat hyvin pienen osan kaava-alueesta. Luonnollinen valunta alueelta Kaunisjoelle tapahtuu olemassa olevien ojajärjestelmien kautta. Eräs kaivoksen tukitoiminnoista sijaitsee kaava-alueen koillisosassa, jossa ei ole sisäänvirtausta ylävirran puolelta, vaan hulevesi alueelta johdetaan sorapinnalta ympäröiviin ojiin.

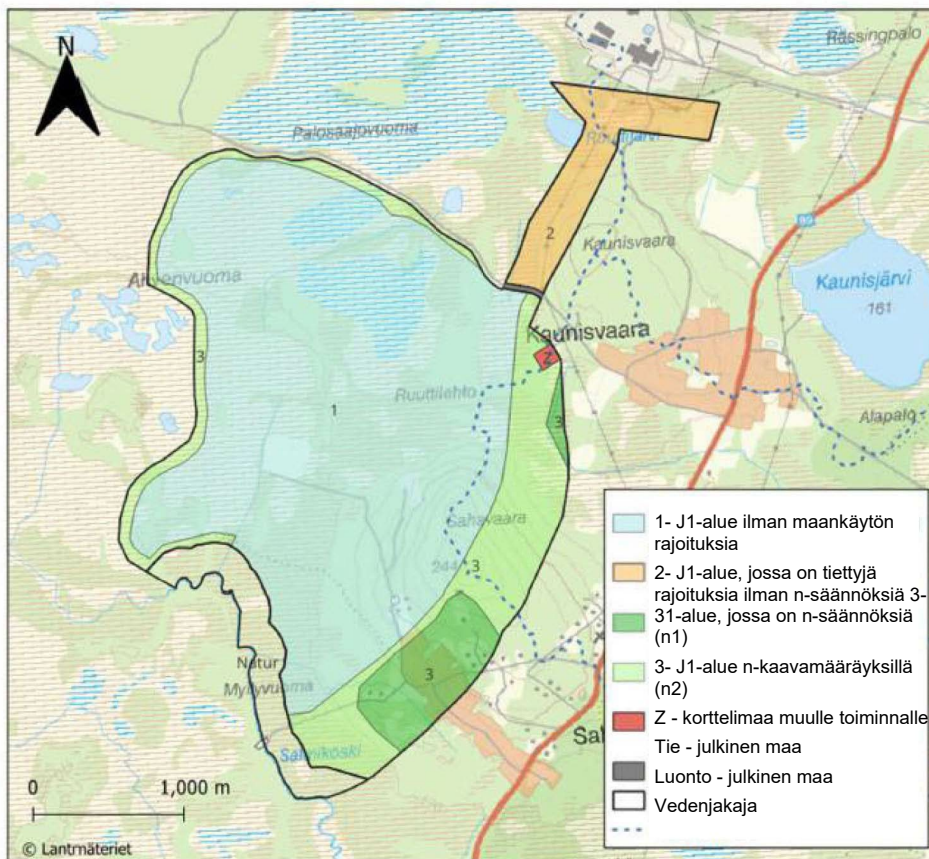
Geosyntec on käyttänyt SMHI:n ennusteita muuttuvan ilmaston vaikutuksista meteorologiaan ja hydrologiaan. Keskimääräisen lämpötilan Pajalan ympäristössä odotetaan kasvavan 3-4 astetta ja kuukausittaisen keskimääräisen sademäärän vastaavasti noin 8 mm/kk. Lisäksi sademäärän odotetaan kasvavan 20–30 % lyhyillä sateilla ja 15–20 % pidemmällä rankkasateilla. Muonionjoen valuman ja veden virtaaman odotetaan kasvavan keskimäärin 5–10 %. Äärimmäisen virtaaman odotetaan vähenevän 5–10 % tai pysyvän muuttumattomana (Geosyntec, 2023).

Kaava-alueen hulevesivirtojen laskemiseksi Geosyntec on jakanut suunnittelualueen neljään alueeseen kaavakartan (ks. kuva 4.3) sekä maankäyttöön ja sitä kautta myös hulevesien valuntaan vaikuttavien käyttö- ja ominaissäännösten perusteella, ks. kuva 7.2 ja taulukko 7.2.

Taulukko 7.2. Kuvaus hulevesiselvitykseen sisältyvien suunnittelualueen osa-alueiden nykyisistä olosuhteista (Geosyntec, 2023).

Alue	Väri	Koko (ha)	Kaavamääräykset	Suunniteltu maankäyttö	Nykyinen valunta (l/s)	Valuma-alue
1	Sininen	608	J1-alue ilman maankäytön rajoituksia.	Suunnitellun kaivosteollisuuden päätoimialue mukaan lukien avolouhokset ja sivukiven läjitysalue	67	Luonnonmaan valunta Kaunisjoelle

Alue	Väri	Koko (ha)	Kaavamääräykset	Suunniteltu maankäyttö	Nykyinen valunta (l/s)	Valuma-alue
2	Oranssi	58	J1-alue, jossa on tiettyjä rajoituksia ilman n-kaavamääräyksiä. Tähän saa pystyttää vain teknisiä rakennuksia.	Alue on suunniteltu ensisijaisesti Sahavaaran kaivosalueen ja Kaunisvaaran olemassa olevan kaivosalueen väliseksi liikennekäytäväksi. Noin 40 m leveä trukkitie, jonka itäpuolella on uusi meluvalli.	6	Luonnonmaan valunta osittain Kaunisjokeen (n. 4 l/s) ja osittain Kaunisjärveen (n. 2 l/s)
3	Vihreä	201	J1-alue n-kaavamääräyksillä. Täällä luonnon-/maatalousmaan nykyinen luonne on vaatii vähintään 90 % (n1) tai 85 % (n2) kasvillisuudesta säilytettävän.	Luvan mukaisen toiminnan tarkoituksena on jättää nämä alueet koskemattomiksi niin pitkälti kuin on mahdollista.	22	Luonnonmaan valunta ympäröivälle luonnonmaalle
Z	Punainen	2	Korttelimaa muulle toiminnalle.	Muuttumaton nykyhetken verrattuna.	0,09	Valunta kohti Kaunisjokea



Kuva 7.2. Tutkittujen hulevesipintojen jako kaavakartan ja kaavamääräysten perusteella (Geosyntec, 2023).

### 7.1.3 Pintavesien ympäristölaatu normit

Ruotsin ympäristökaaren 5. luvun 1. § mukaan hallitus saa määrätä tiettyjen maantieteellisten alueiden tai koko valtion alueen maan, veden, ilman tai ylipäättään ympäristön laadusta pysyvän ihmisten terveyden tai ympäristön suojelun tarpeen vuoksi, tai terveys- tai ympäristöhaittojen korjaamiseksi (ympäristölaatu normit). Pintavesien ympäristölaatu normit määritellään EU:n vesipolitiikan puitteiden mukaisesti vesienhoitoasetuksen (2004:660) kautta ja Meri- ja vesiviranomaisen asetuksen HVMFS 2019:25 tuella. Ympäristölaatu normit ilmaisevat laadun, joka vesistöllä tulisi tietyllä ajanhetkellä olla. Pääsääntö on, että kaikkien vesistöjen on saavutettava hyvä ekologinen tila tai potentiaali ja vastaavasti hyvä kemiallinen tila tiettyyn vuoteen mennessä (ennen käsiteltävän hallintokauden loppua). Vesiviranomainen voi määrätä hyvää laatua alemmat laatuvaatimukset tai pidentää aikaa, johon mennessä hyvä laatu on saavutettava vesistössä, jos hyvän laadun saavuttaminen on teknisesti mahdotonta tai kohtuuttoman kallista, tai jos vesistön luonnollisen tilan ei katsota olevan korkeammalla laatu tasolla.

Vesihallintoasetuksen (4. luku, 2. ja 5. §§) mukaan pinta- ja pohjaveden laatuvaatimukset on säädettävä niin, että vesistön kunto ei huonone, ns. "huononemisenestovaatimus". Käsite ekologisen tai kemiallisen tilan huononeminen tulee ohjeellisen Weser-tuomion, joka tunnetaan myös Bremer-tuomiona, (tavoite C-461/13) mukaan tulkita niin, että yksittäisen laatu tekijän huononeminen alempaan laatu luokkaan riittää tilan huononemiseksi, vaikka kokonaistila ei huononisikaan. Pintaveden laadun ympäristölaatu normit koskevat koko vesistöä.

Jäljempänä ja kohdassa 7.2.3 on kuvaus ja vaikutusten arviointi vesistöjen tilasta ja ympäristölaatu normien täyttämisen mahdollisuuksista nykyisen suunnittelun alueen sisällä ja sen läheisyydessä perustuen VISS-vesitietojärjestelmässä julkisesti saatavilla oleviin tietoihin, suunnitellun toiminnan lupahakemukseen liittyviin selvityksiin ja kaavan suunnittelutyön yhteydessä tehtyyn hulevesiselvitykseen.

Nykyinen kaava-alue kuuluu Kaunisjoen, Kaunisjärven, Patojoen ja Muonionjoen valuma-alueisiin, joiden kaikkien tilan Ruotsin vesiviranomainen on luokitellut ja jotka sisältyvät pintavesien ympäristölaatu normeihin. Nämä vesistöt ovat myös osa Tornionjoen–Kalixjoen jokijärjestelmän Natura 2000 -aluetta.

Kaunisjoen (SE749710-181663) vesistö, jonka ekologiseksi tilaksi on melko luotettavasti arvioitu kohtalainen, ja jolle tavoitteena on hyvä ekologinen tila 2027 (VISS, 2023c). Määräajaksi on asetettu 2027, koska tavoitteen saavuttamista aiemmin ei nähty teknisesti mahdolliseksi. Arvio on eri laatu tekijöiden yhteisarvio.

Vesistöindeksi VIX:n perusteella biologinen laatu tekijä *kalat virtaavassa vedessä (VIX)* on arvioitu *kohtalaiseksi*. Tämä laatu tekijä on arvio yleisvaikutuksista kaloihin, ja siihen kuuluu happamoituminen, muuttuneet elinympäristöt ja ravinnekuormitus (Meri- ja vesiviranomainen, 2018; VISS, 2023c). Biologinen laatu tekijä *pohja eliöt-piilevät* saavuttaa *korkean* tason, joka on konsistentti KIAB:n piilevistä tekemien tutkimusten kanssa (Golder, 2021b; VISS, 2023c). Parametri *yhteydet joen ylä- ja alajuoksulle* arvioidaan *epätyydyttäväksi*, koska joesta löytyy vaellusesteitä, joka haittaavat kalojen ja pohja eläinten siirtymistä ja vähentävät orgaanisen aineksen, ravinteiden ja sedimentin virtausta (VISS, 2023c). Olosuhteilla on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia vesieläimiin. Parametrit *joen hydrologiset olot* ja *joen morfologinen tila* arvioidaan *kohtalaisiksi*. Kemiallinen tila ei saavuta hyvää laatua korkeiden polybromidifenylyietteri- (PBDE), elohopea- ja elohopeayhdistepitoisuuksien perusteella.

Kemiallisen tilan laatu vaatimus on asetettu pintavesien hyvään kemialliseen tilaan, poikkeuksena PBDE, elohopea ja elohopeayhdisteet. Kemiallisen tilan laatu vaatimuksella on yksi kansallinen poikkeus: PBDE, bromatut difenylyietterit, elohopea ja elohopeayhdisteet. Poikkeus perustuu siihen, että näiden aineiden arvioidaan ylittävän raja-arvot jokaisessa Ruotsin vesistössä, ja että pitoisuuksien laskemisen pintavesissä hyvän kemiallisen tilan edellyttämälle tasolle katsotaan olevan teknisesti mahdotonta. Vakiintuneet PBDE:n, elohopean ja elohopeayhdisteiden pitoisuudet eivät kuitenkaan saa kohota.

Kaunisjärven tämänhetkinen ekologinen tila on melko luotettavasti arvioitu epätyydyttäväksi, mutta tavoitteena on hyvä ekologinen tila 2027 (VISS, 2023b). Hyvän ekologisen tilan saavuttamisen määräaika on asetettu vuoteen 2027, koska tiedonpuutteen vuoksi tavoitteen saavuttamista sitä ennen ei pidetä teknisesti mahdollisena. Kasviplanktoniin vaikuttavien ravinneparametrien yhteistila on huono. Yhteisarvio kalat-laotetekijästä on *epätyydyttävä*. Ravinteet-laotetekijä on myös luokiteltu *epätyydyttäväksi* rehevöitymistä edistävien kokonaisfosforipitoisuuksien kohonneisuuden vuoksi.

Muut fysikaalis-kemialliset laotetekijät on luokiteltu *hyviksi*, ja ne hydromorfologiset laotetekijät joita luokitellaan, on arvioitu *korkeiksi*. Kemiallisen tilan laatuvaatimukseksi on asetettu *hyvä kemiallinen pintaveden tila* lukuunottamatta PBDE:tä ja elohopeayhdisteitä, ks. Kaunisjokea koskeva kohta edellä.

Patojen vesistön (SE749578-182668) nykyinen ekologinen tila on *epätyydyttävä*, ja *hyvän ekologisen tilan tavoite* on asetettu vuoteen 2027 (VISS, 2023d). Arvio perustuu kohonneisiin kokonaisfosforipitoisuuksiin, mitkä johtavat rehevöitymiseen. *Hyvän ekologisen tilan saavuttamisen määräaika* on asetettu vuoteen 2027, koska tiedonpuutteen vuoksi tavoitteen saavuttamista sitä ennen ei pidetä teknisesti mahdollisena. Biologinen laotetekijä *pohjaeliöt-piilevät* on arvioitu *epätyydyttäväksi* matalalla luotettavuudella. KIAB:n piilevistä tekemien tutkimusten mukaan Patojen tila on vaihdellut vuosien 2011 ja 2018 välillä, ollen välillä epätyydyttävä ja välillä korkea (Golder, 2021b). Näiden tutkimusten mukaan tila on kuitenkin ollut hyvä tai korkea vuodesta 2013 vuoteen 2018. *Kalat virtaavassa vedessä (VIX)*-laotetekijä arvioidaan *epätyydyttäväksi* (VISS, 2023d). Kemiallinen tila ei saavuta hyvää tilaa korkeiden PBDE-, elohopea- ja elohopeayhdistepitoisuuksien vuoksi. Kemiallisen tilan laatuvaatimukseksi on asetettu *hyvä kemiallinen pintaveden tila* lukuunottamatta PBDE:tä ja elohopeayhdisteitä, ks. Kaunisjokea koskeva kohta edellä.

Muonionjoki on luokiteltu *korkeaan* ekologiseen tilaan matalalla luotettavuudella (VISS, 2023e). *Tietyt saastuttavat aineet (SFÄ)*-ympäristönlaotetekijän alla *uraani* arvioidaan *kohtalaiseksi* matalalla luotettavuudella. Arvio perustuu dataan kahdelta asemalta, joista yksi on Tapulin hiekka-altaan poistoaukon yläjuoksun ja toinen alajuoksun puolella. Yläjuoksun puoleisen aseman vuosikeskiarvo (vuosilta 2013–2018) on 0,06–0,1 µg urania/l, kun taas alajuoksun puoleisen aseman pitoisuudet ovat siihen verrattuna koholla, 0,06–0,46 µg/l, korkeimman mitatun arvon ollessa 1,2 µg/l (ympäristönlaatu normin arviointiperuste on 0,17 µg/l). Vuoden 2018 keskiarvo erottuu joukosta ja Golderin (2021b) mukaan tämä johtuu tulvimisesta Tapulin osittain vedellä täyttyneen avolouhoksen tyhjennyksen yhteydessä. Kaivosalalla (LKAB, ei vuosilukua) on vakiintunut käytäntö, että arviointiperusteen tulee pitoisuudessa viitata biosaatavuuteen mieluummin kuin liuenneeseen kokonaispitoisuuteen, koska selvästi näkyy että raja-arvojen perustana olevat tutkimukset ja selvitykset viittaavat biosaatavaan pitoisuuteen. Kemakta Konsult AB on KIAB:n toimeksiannosta suorittanut kokeita Muonionjoen laskupisteen alajuoksun puolella uraanin biosaatavan pitoisuuden selvittämiseksi. Tulosten mukaan uraanin biosaatava pitoisuus on alle VISS:n arviointiperusteen, eli Ruotsin meri- ja vesiviranomaisen määräyksissä pintavesien luokituksista ja ympäristönlaatu normeista (HVMFS 2019:25) määritellyn arviointiperusteen. Vuosina 2019–2022 tehdyt tutkimukset osoittavat myös, että uraanipitoisuus alitti näiden vuosien aikana arviointiperusteen 0,17 µg urania/l (Kaunis Iron, 2023). Eri vuosina suoritetuista biologisista tutkimuksista on tehty yhteenveto, joka kattaa pohjaeläimet, piilevät, kasviplanktonin ja kalat. Siinä todetaan, että Muonionjoen pohjaeläinten ja piilevien tila on korkea ja kalojen tila hyvä (Golder, 2021b).

Kemiallinen pintaveden tila Muonionjoessa on arvioitu huonoksi PBDE:n, elohopean ja elohopeayhdisteiden vuoksi.

Ekologinen tila vaihtelee vesistöissä epätyydyttävästä korkeaan tilaan ja ympäristönlaatu normit ovat useimmissa tapauksissa "hyvä ekologinen tila vuonna 2027", ks. taulukko 7.3.

Taulukko 7.3. Kaavaehdotuksen vaikutuspiiriin kuuluvien vesistöjen ekologisen ja kemiallisen tilan sekä ympäristölaatu normien selvitys.

Vesi- esiintymä	Ekologinen tila		Kemiallinen tila	
	Nykyinen tila	Laatuvaatimus ja määräaika	Nykyinen tila	Laatuvaatimus
Kaunisjoki (SE749710- 181663)	Kohtalainen	Hyvä ekologinen tila 2027	Ei saavuta hyvää	Hyvä kemiallinen pintaveden tila Poikkeuksena PBDE, elohopea ja elohopeayhdisteet.
Kaunisjärvi (SE749639- 182451)	Epätyydyttävä	Hyvä ekologinen tila 2027	Ei saavuta hyvää	Hyvä kemiallinen pintaveden tila Poikkeuksena PBDE, elohopea ja elohopeayhdisteet.
Patojoki (SE749578- 182668)	Epätyydyttävä	Hyvä ekologinen tila 2027	Ei saavuta hyvää	Hyvä kemiallinen pintaveden tila Poikkeuksena PBDE, elohopea ja elohopeayhdisteet.
Muonionjoki Patojoki (SE755505- 182645)	Korkea	Korkea ekologinen tila	Ei saavuta hyvää	Hyvä kemiallinen pintaveden tila Poikkeuksena PBDE, elohopea ja elohopeayhdisteet.

## 7.2 Vaikutukset

### 7.2.1 Muutokset pinta- ja hulevesiolosuhteissa

Kaavaehdotus mahdollistaa kaivostoiminnan lähes koko kaava-alueella, mikä tarkoittaa muun muassa sitä, että koko kaivosteollisuuden salliva osa-alue (eli J<sub>1</sub>-alue kuvassa 4.3) voidaan rakentaa. Tämä tarkoittaa suurempia muutoksia vesiolosuhteisiin kuin luvan saanut toiminta, jossa vastaavalle alueelle suunnitellaan avolouhusta ja sivukiven läjitys aluetta, koska laajemmat kovat pinnat tarkoittaa suurempaa valumaa ja suurempia käsiteltäviä hulevesimääriä.

Luvan mukaiset toiminnot vastaavat kaava-alueen todennäköistä kehitystä. Suunnitellun avolouhoksen ja sivukiven läjitysalueen odotetaan aiheuttavan muutoksia suunnittelun alueen pinnanmuotoihin ja valuntaan. Vesistöjen kuormitus johtuu ensisijaisesti padoista ja maanpinnan käyttöönotosta, jotka vaikuttavat vesistöjen valuma-alueisiin (Golder, 2021b). Suunniteltu veden ylijuuksutus Muonionjokeen kuormittaa lisäksi tätä vesistöä veden syötöllä ja tiettyjen aineiden kohonneilla pitoisuuksilla. Lisääntyvän kaivostoiminnan odotetaan aiheuttavan vesihuollon muutoksia kaava-alueella, mm:

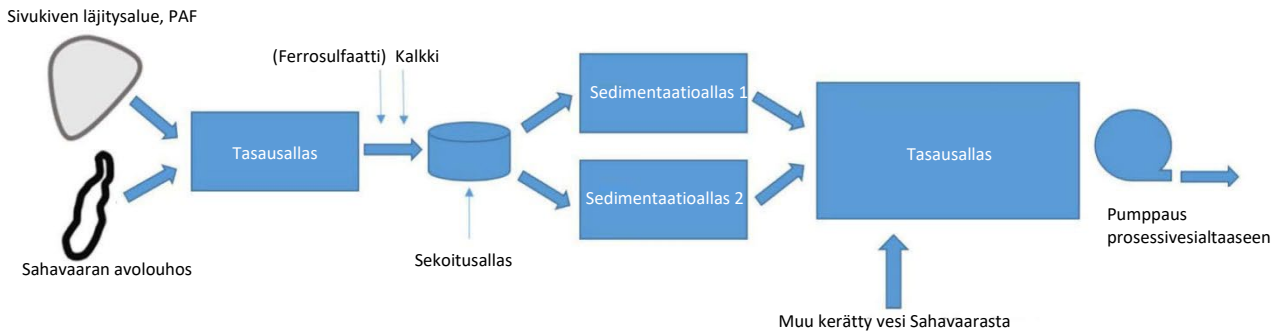
- vedenpuhdistuslaitoksen rakentaminen tasausaltainen ja sedimentaatioaltainen käsittelemään vesiä ennen niiden pumppausta prosessivesialtaaseen
- uusien vesijohtojen ja pumppuasemien rakentaminen
- toiminnan hulevesien kerääminen ojiin prosessivesialtaaseen laskua varten
- lisääntynyt juomavedenotto uudesta pohjavesikaivosta tarpeen mukaan

Vesi, jota Sahavaarassa tullaan käsittelemään on avolouhoksen poistovettä, valumavettä sivukiven läjitysalueelta sekä teollisuusalueen pinnoille kerääntyvää vettä (Kaunis Iron, 2022b).

Valumavesi Sahavaaran sivukiven läjitysalueelta tullaan keräämään ojiin läjitysalueen alajuoksun puolella, minkä on tarkoitus estää ja minimoida suotoveden leviämistä ympäröiville maa-alueille (Golder, 2021b). Avolouhoksen itäpuolelle (ylävirtaan) ja länsipuolelle suunnitellaan myös rakennettavaksi suojaajia (Golder, 2021b). Ojiin kerääntynyt vesi pumpataan prosessivesialtaaseen. Toiminnan aikana valunnan sivukiven läjitysalueelta pintavettä vastaanottavaan Kaunisjokeen arvioidaan olevan rajoitettua, koska maan päällä virtaavan pohjaveden gradientti tulee osoittamaan kohti avolouhusta eikä Kaunisjokea



aktiivisen vedenpoiston ansiosta. Koska sivukiven läjitysalue on turpeella, tulee läjitysalueen paino puristamaan turpeesta huokosvettä, joka valuu ja kerätään kaivoksen vedenkäsittelyjärjestelmään (Kaunis Iron, 2022b). Sahavaaran kaivostoiminta-alueen vedet tullaan johtamaan Sahavaaran suunnitellun vedenpuhdistuslaitoksen kautta käsiteltäväksi prosessivesialtaaseen, joka sijaitsee pohjoisessa kaava-alueen ulkopuolella, nykyisellä toiminta-alueella, ks. kuva 7.3.



Kuva 7.3. Sahavaaran suunniteltu vedenpuhdistuslaitos (Golder, 2021b).

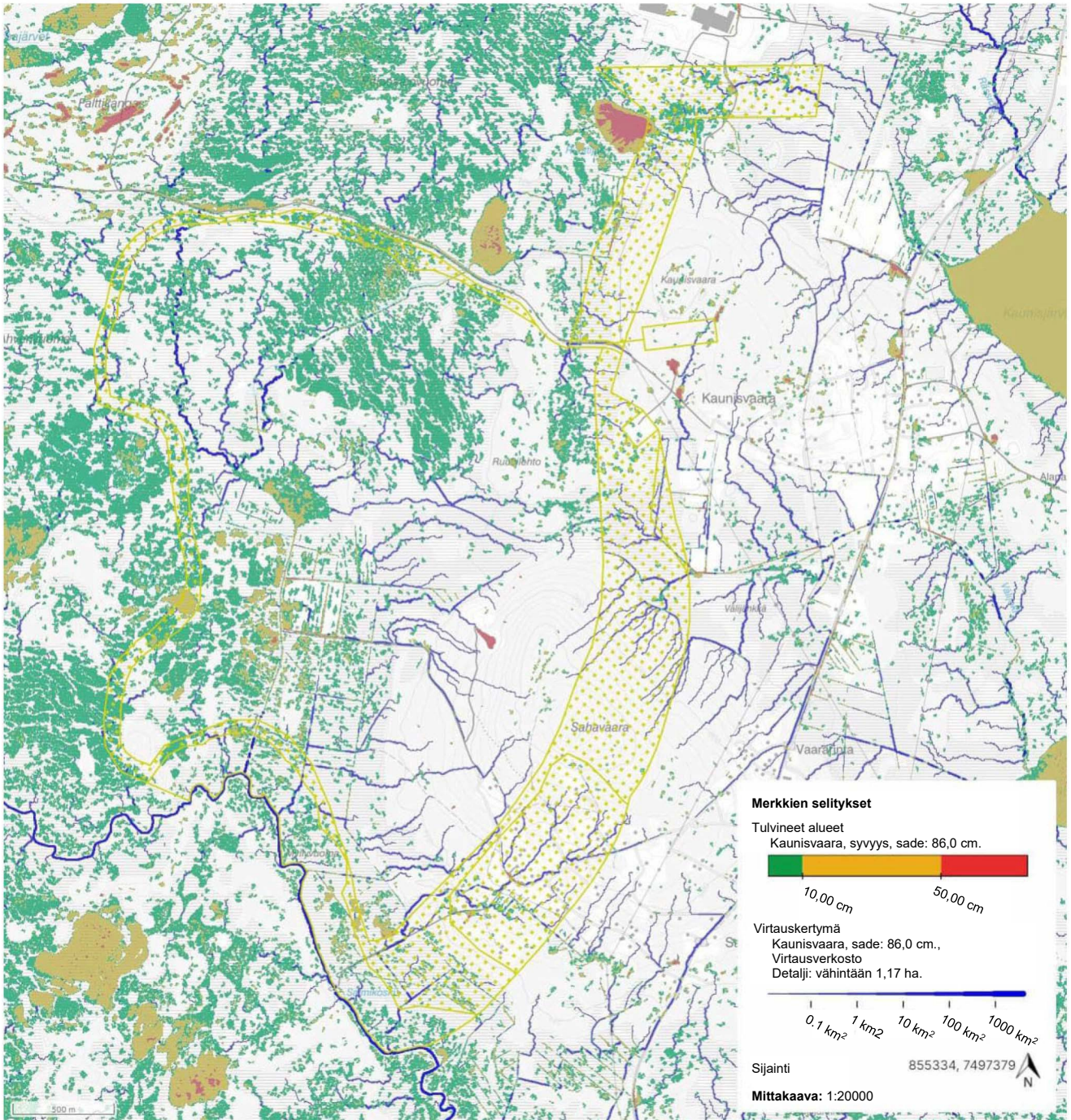
Suotovesi Sahavaaran ns. PAF-sivukivestä (potentiaalisesti happoa muodostava sivukivi) kerätään erilliseen ojajärjestelmään, josta se johdetaan Sahavaaran vedenpuhdistuslaitokseen. Myös avolouhoksen poistovesi tullaan johtamaan tähän vedenpuhdistuslaitokseen. Siellä vesi käsitellään kemiallisella saostuksella, jossa pH:ta säädetään emästä ja ferrosulfaattia tarpeen mukaan lisäämällä (Kaunis Iron, 2022b). Muodostunut hydroksidiliete eli jäljelle jäävät saostustuotteet erotellaan sedimentoimalla. Hydroksidiliete laskeutuu sedimentaatioaltaassa, joka tyhjenetään tarpeen mukaan. Vuorotellen toiminnassa olevia sedimentaatioaltaita tulee olemaan kaksi, jotta tyhjentäminen ja huolto voidaan suorittaa yhdessä toisen ollessa käytössä. Käsitelty vesi sekoitetaan sitten muuhun Sahavaarasta kerättyyn veteen tasausaltaassa ennen kuin se siirretään prosessivesialtaaseen. Muu kerätty vesi sisältää valunnan sivukiven läjitysalueelta (PAF-osa) ja huleveden muilta pinnoilta.

Vedenpuhdistusprosessissa saostuva hydroksidiliete tulee todennäköisesti sisältämään kalsiumia ja metallihydroksideja tai sulfatteja. Sitä on tämän takia käsiteltävä ongelmajätteenä ja hydroksidilietelle on tätä tarkoitusta varten tehtävä loppusijoituspaikka joulukuun 2022 välipäätöksen ehtojen mukaan (Uumajan käräjäoikeus. Maa- ja ympäristötuomioistuim, 2022).

## 7.2.2 Hulevesiselvityksen tulokset

Geosyntecin suorittamassa hulevesiselvityksessä (2023) mitoitettut virtaukset ja tutkintamenettelyt on toteutettu Svenskt Vattenin julkaisujen mukaisesti. Hulevesiselvitykseen sisältyi ScalgoLivella tehty kartoitus kaatosateelle, jonka kesto on 3 tuntia ja ilmastokerroin 1,2, joka vastaa 86 mm sademäärää, ks. kuva 7.4. Nykyisin vesi seisoo säännöllisesti maanpinnalla, mutta kosteikoista koostuvalla maaperällä on samanaikaisesti suuri vedenvarastointikapasiteetti.

Alueen valunta tulee lisääntymään suunniteltujen maansiirtotöiden myötä. Tehdyn sademääräkartoituksen mukaan suuria vesimääriä kertyy kaatosateiden aikana lähinnä alueen lounaisosaan. Siksi kriittistä infrastruktuuria ei pitäisi sijoittaa tänne, vaan Geosyntec suosittelee, että tätä aluetta käytetään veden käsittelyyn tai vähemmän herkkiin toimintoihin, kuten varastointiin. Kaavaehdotuksessa Kaunisjoen varrelle kaava-alueen eteläosaan jätetyn luonnonmaan pinta-alan tulisi riittää hyvin pitämään sisällään myös Kaunisjoen varrella keväisin tulvivat alueet.



Kuva 7.4. Tulvapinnat ja virtausreitit 86 mm:n sademäärällä (Geosyntec, 2023).

Geosyntec on laskenut hulevesiselvityksessään odotetut hulevesiolosuhteet taulukossa 7.2 esitetyille ja kuvassa 7.2. kuvatuille alueille. Kullekin alueelle (1, 2, 3 ja Z) on tehty laskelmat kolmelle eri skenaariorille;

- Nollavaihtoehto, joka vastaa nykyisen maankäytön säilyttämistä, ottaen kuitenkin huomioon Pohjois-Ruotsin odotetun ilmastomuutoksen ja ilmastotekijän 1,25.
- Kaavaehdotuksen pahin mahdollinen skenario, joka vastaa tiukasti kaavamääräyksiä noudattavaa toimintaa. Tämä tarkoittaa, että koko kaivosalueen pinta on kovettunut, sillä kaavaehdotus mahdollistaa kaivosteollisuuden koko alueella. Skenaariota ei pidetä realistisena, mutta sitä on tutkittu hulevesiselvityksessä sen selvittämiseksi, voidaanko kaava-alueella toteuttaa riittävää hulevesien hallintaa, jos tällaista käyttöä kuitenkin tapahtuisi.
- Luvan mukainen toiminta, joka vastaa lupahakemuksessa kuvattua KIAB:n suunniteltua ja lisensoitua toimintaa.

Laskelmissa on otettu huomioon tulevat ilmastomuutokset ja odotettavissa olevat suuremmat sademäärät. Ilmastokerrointa 1,25 on käytetty hulevesivirtauksiin ja ilmastokerrointa 1,1 luonnonmaan valunnan vuosittaisiin keskiarvoihin. Hulevesien valunnan vaihtelua maanpinnan ominaisuuksien mukaan on kuvattu mm. kovaa pintaa, luonnonmaata ja soratietä vastaavilla valumakertoimilla. Kun nämä kerrotaan alueen pinta-alalla saadaan muuttuja (redusoitu alue), joka mittaa, kuinka suuri osa alueesta tuottaa hulevettä. Tämän sekä kerääntymisajan ja nettosadannan kaltaisten tekijöiden perusteella on laskettu kullekin alueelle säännöstelytilavuuden tarve.

## Alue 1

Nykyinen valunta alueella 1 koostuu valunnasta luonnonmaalta ja sen laskettu vuoden keskivalunta on 67 l/s. Valunta tapahtuu nykyisin Kaunisjokeen.

### Tuleva valunta

Nollavaihtoehdossa alueella ei tapahdu hyödyntämistä ja maankäyttö on siis samanlaista kuin nykyään. SMHI:n ilmastoarvio huomioiden valunnan odotetaan kuitenkin kasvavan 5–10 % nykyiseen verrattuna ja olevan noin 70–74 l/s.

Pahimmassa tapauksessa oletetaan, että koko alue rakennetaan ja että hulevettä käsitellään johtamalla se ympäröivään ojaan, joka laskee etelään päin säännöstelyaltaana toimivaan avoimeen lampeen. Lammesta vesi purkautuu Kaunisjokeen tai pumpataan Kaunisvaaran prosessivesialtaaseen (ja sieltä edelleen Muonionjokeen). Tämän skenaarion laskelmat antavat hulevesivirran arvioiduksi vuotuiseksi keskiarvoksi 125 l/s.

Säännöstelyallas on mitoitettava siten, että se kestää ns. 10:n vuoden sateen virtauksen, mikä tarkoittaa 204 000 m<sup>3</sup> vettä. Viidesosaa "10 vuoden tulvasta" vastaavan kerääntymisajan ja juoksutuksen perusteella arvioidaan tarvittavaksi säännöstelytilavuudeksi 136 000 m<sup>3</sup>. Tämä vaatisi allasta, jonka pinta-ala on noin 13,6 hehtaaria ja keskisyvyys 1 metri. Tällainen sopii hyvin alueelle 1, joka on noin 608 hehtaaria. Suunniteltu ympärysoja on noin 4700 metriä pitkä ja sen poikkipinta-ala on 4 metriä ja tilavuus 19 000 m<sup>3</sup>.

Taulukossa 7.4 esitetään kartoitetut osa-alueet, redusoitu alue 10 vuoden sateelle ( $A_{red\ 10\ vuotta}$ ) ja alueen 1 arvioidut hulevesivirrat (Q) pahimman tapauksen skenaariossa eri toistumisajoilla.

Taulukko 7.4. Kartoitetut osa-alueet, redusoitu alue 10 vuoden sateelle ( $A_{red\ 10\ vuotta}$ ) ja lasketut hulevesivirrat (Q) alueella 1 (Geosyntec, 2023).

Maatyyppi	Pinta-ala (ha)	$A_{red\ 10\ vuotta}$ (ha)	$Q_{10}$ (l/s)	$Q_{50}$ (l/s)	$Q_{100}$ (l/s)	$Q_{vuosikeskiarvo}$ (m <sup>3</sup> /vuosi)	$Q_{vuosikeskiarvo}$ (l/s)
Kovettunut pinta	608	486	21 216	44 302	55 396	3 951 435	125

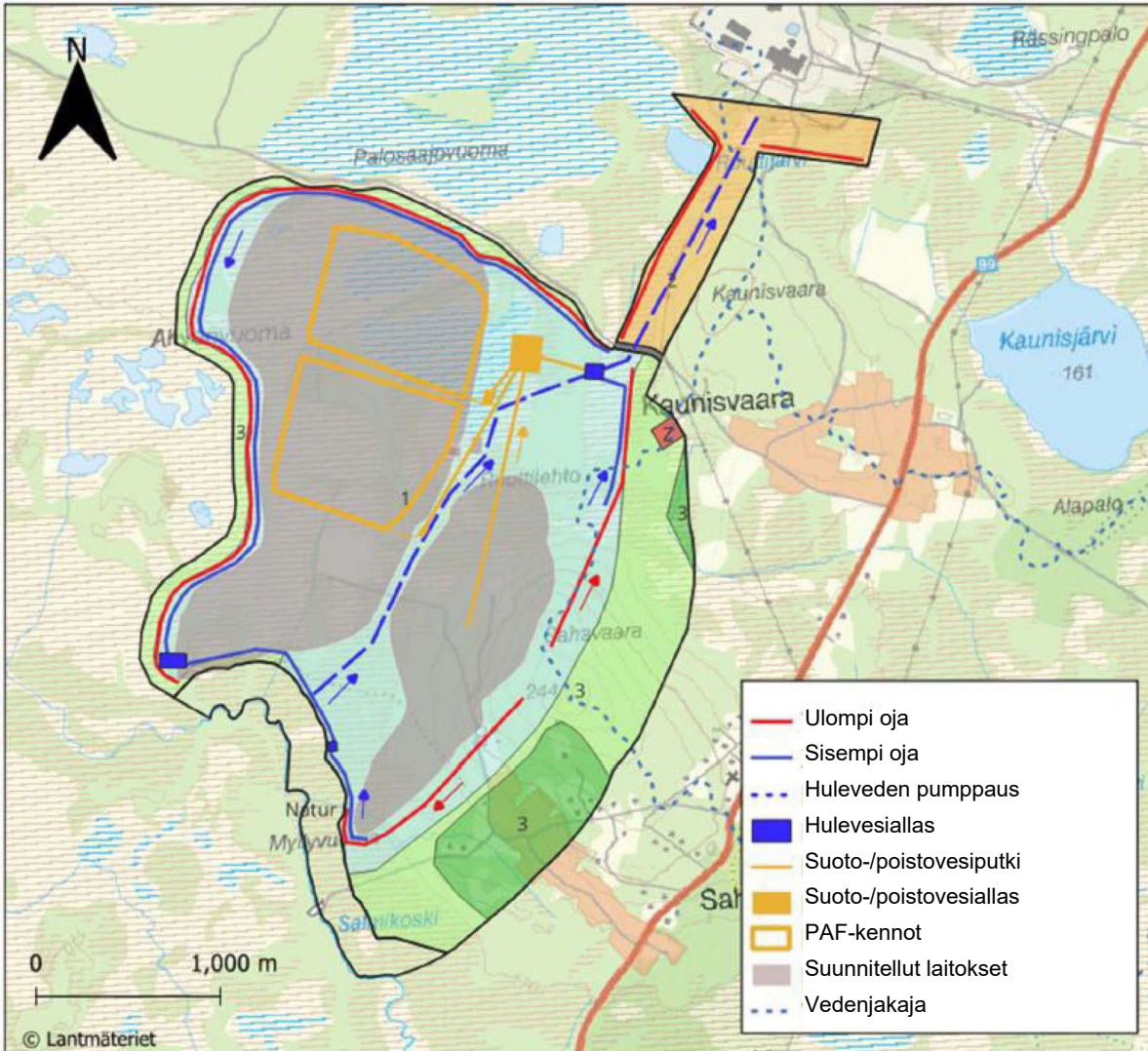
Luvan mukaisessa toiminnassa, jossa on suunniteltu avolouhos ja sivukiven läjitysalue, alueen hulevedet johdetaan ojissa lounaaseen säännöstelyaltaaseen. Tässä skenaariossa vuoden keskivalunnan odotetaan olevan 20 l/s, ks. taulukko 7.5. Hulevesien valunta on tässä skenaariossa alhaisempi avolouhoksen vedenkäsittelyn seurauksena ja koska PAF-kennot eivät kuulu hulevesien käsittelyn piiriin, vaan niiden vesi käsitellään erikseen ja pumpataan jätevedenpuhdistamon kautta prosessivesialtaaseen, ks. kohta 7.2.1. Sivukiven läjitysalueella ja muilla toiminta-alueen pinnoilla on arvioitu olevan sorapintaa vastaavat valumaominaisuudet ja ne sisältyvät kyseiseen alueeseen taulukossa 7.5.

Taulukko 7.5. Kartoitettut osa-alueet, redusoitu alue 10 vuoden sateelle (Ared 10 vuotta) ja lasketut hulevesivirrat (Geosyntec, 2023).

Maatyyppi	Pinta- ala (ha)	A <sub>red 10 vuotta</sub> (ha)	Q <sub>10</sub> (l/s)	Q <sub>50</sub> (l/s)	Q <sub>100</sub> (l/s)	Q <sub>vuosikeskiarvo</sub> (m <sup>3</sup> /vuosi)	Q <sub>vuosikeskiarvo</sub> (l/s)
Avolouhos	106	0	0	0	0	0	0
PAF-kennot	121	0	0	0	0	0	0
Sorapinta	382	76	3 330	8 344	10 433	620 167	20
Rakentaminen	0,10	0,09	3,9	7,3	9,1	731	0,02
<b>Yhteensä</b>	<b>608</b>	<b>76</b>	<b>3 334</b>	<b>8 351</b>	<b>10 442</b>	<b>620 899</b>	<b>20</b>

Ojajärjestelmän suunnittelun yksityiskohtia ei ole vielä kehitetty, mutta vastaava kriteerit täyttävä konsepti on esitetty kuvassa 7.5.. Hulevesien valumisen hidastamiseksi luvan mukaisessa toiminnassa alueen 1 ympärille ehdotetaan hulevesiojia. Näiden ulkopuolelle kaivetaan tarvittaessa katkaisuojia, joilla estetään veden virtaaminen ylävirran puoleisilta alueilta alueelle 1. Näin vesi pysyy koskemattomana ja johdetaan sitten ympäröivään maaperään tai yhdistetään olemassa oleviin Kaunisjokeen laskeviin ojiin, kumpi vain sopii paremmin. Tämän skenaarion kesto on noin 160 minuuttia.

10 vuoden sateen sademäärän arvioidaan olevan 32 000 m<sup>3</sup>, mikä on huomattavasti pienempi pahimpaan skenaarioon verrattuna. Tämä johtuu siitä, että kovettunutta pintaa on tässä skenaariossa huomattavasti vähemmän ja PAF-kennoja ja avolouhoksia käsitellään erikseen. Tarvittava säännöstelytilavuus on arviolta noin 21 000 m<sup>3</sup>, joka sijoitetaan ojiin ja kahteen avolammikkoon etelässä (ks. kuva 7.5). Näistä lammikoista vesi pumpataan keruualtaaseen ennen pumppaamista edelleen Kaunisvaaran prosessivesialtaaseen.



Kuva 7.5. Ehdotuskaavio hulevesi- ja vedenkäsittelyjärjestelmistä Sahavaaran luvan mukaiselle toiminnalle.

## Alue 2

Nykyinen valunta alueella 2 koostuu valunnasta luonnonmaalta ja sen laskettu vuoden keskivalunta on 6 l/s. Valunta on nykyisin osittain Kaunisjokeen (n. 4 l/s) ja osittain Kaunisjärveen (n. 2 l/s)

### Tuleva valunta

Nollavaihtoehdon mukaan, tulevat ilmastonmuutokset huomioiden, alueen 2 tuleva valunta on noin 7 l/s.

Pahimmassa tapauksessa oletetaan, että koko alue on suljettu rakentamalla lukuun ottamatta pienempiä teknisiä rakennuksia, joiden pinta-ala on 100 m<sup>2</sup>. Alue jaetaan kahteen valuma-alueeseen, pohjoiseen ja etelään, joissa hulevesi johdetaan ojissa määränpäihinsä, ks. kuva 7.6. Pohjoisen vedet johdetaan Kaunisjärveen ja etelän vedet alueen 1 ympäri kulkevaan katkaisuojaan, joka laskee Kaunisjokeen. Tässä skenaariossa huleveden vuoden keskivirtaaman arvioidaan olevan 4,4 l/s

(pohjoisosa) ja 7,6 l/s (eteläosa), ks. taulukko 7.6. 10 vuoden sateen arvioitu valumatilavuus pohjoisosassa on 3 827 m<sup>3</sup> ja eteläosassa 9 048 m<sup>3</sup>. Tarvittavien säännöstelytilavuuksien on laskettu olevan noin 2 800 m<sup>3</sup> ja noin 6 100 m<sup>3</sup>. Säännöstelytilavuus ehdotetaan sijoitettavaksi pitkittäisoihin ja avolammikoihin.

Taulukko 7.6. Kartoitetut osa-alueet, redusoitu alue 10 vuoden sateelle (A<sub>red 10 vuotta</sub>) ja lasketut hulevesivirrat (Q) pahimmassa tapauksessa alueen 2 kahdelle valuma-alueelle eri toistumisaikoina (Geosyntec, 2023).

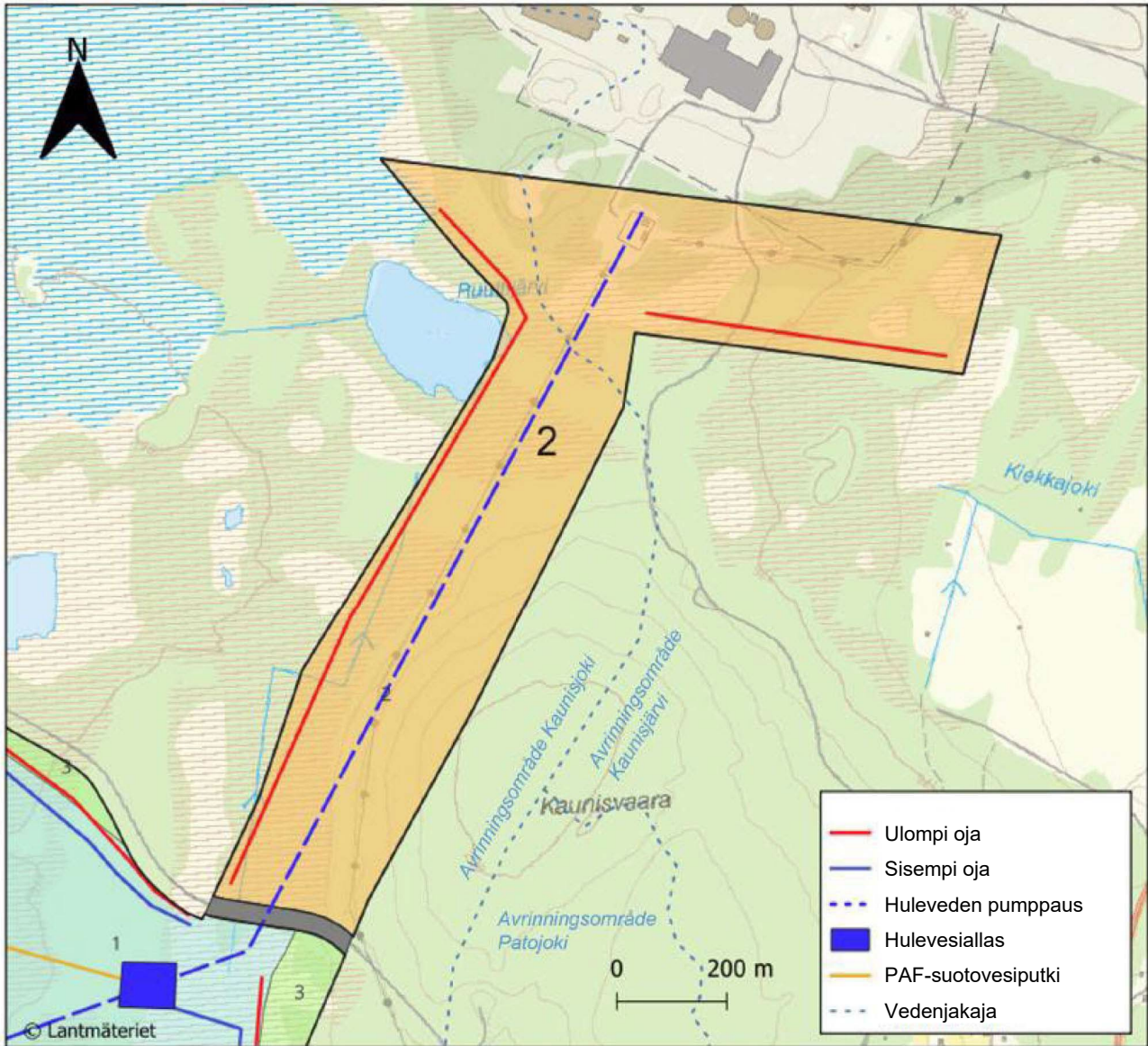
Maatyyppi	Pinta-ala (ha)	A <sub>red 10 vuotta</sub> (ha)	Q <sub>10</sub> (l/s)	Q <sub>50</sub> (l/s)	Q <sub>100</sub> (l/s)	Q <sub>vuosikeskiarvo</sub> (m <sup>3</sup> /vuosi)	Q <sub>vuosikeskiarvo</sub> (l/s)
<i>Pohjoisosa</i>							
Rakennukset	0,01	0,01	1,7	3,2	4,0	73	0,002
Kovettunut pinta	21	17	3 187	6 755	8 523	137 204	4,3
<b>Yhteensä, pohjoinen</b>	21	17	3 189	6 758	8 527	137 277	4,4 n
<i>Eteläosa</i>							
Rakennukset	0,01	0,01	0,9	1,7	2,2	73	0,002
Kovettunut pinta	37	30	3 015	6 351	8 010	241 050	7,6
<b>Yhteensä, etelä</b>	37	30	3 16	6 353	8 012	241 123	7,6

Luvan mukaisessa toiminnassa hulevettä käsitellään samalla tavalla kuin pahimman tapauksen skenaariossa, eli ojat jakaantuvat kahteen valuma-alueeseen. Tässä skenaariossa huleveden vuoden keskivirtaaman arvioidaan olevan 1,2 l/s (pohjoisosa) ja 2,2 l/s (eteläosa), ks. taulukko 7.7. 10 vuoden sateen arvioitu valumatilavuus on 1049 m<sup>3</sup> (pohjoisosa) ja 2630 m<sup>3</sup> (eteläosa). Tarvittavien säännöstelytilavuuksien on laskettu olevan noin 750 m<sup>3</sup> ja noin 1800 m<sup>3</sup>. Säännöstelytilavuus ehdotetaan sijoitettavaksi pitkittäisoihin, jossa koko säännöstelytilavuus voidaan sijoittaa 1,5 metrin poikkileikkausalalle.

Taulukko 7.7. Kartoitetut osa-alueet, redusoitu alue 10 vuoden sateelle (A<sub>red 10 vuotta</sub>) ja arvioidut hulevesivirrat (Q) luvan mukaiselle toiminnalle alueella 2 eri toistumisaikoina (Geosyntec, 2023).

Maatyyppi	Pinta-ala (ha)	A <sub>red 10 vuotta</sub> (ha)	Q <sub>10</sub> (l/s)	Q <sub>50</sub> (l/s)	Q <sub>100</sub> (l/s)	Q <sub>vuosikeskiarvo</sub> (m <sup>3</sup> /vuosi)	Q <sub>vuosikeskiarvo</sub> (l/s)
<i>Pohjoisosa</i>							
Rakennukset	0,01	0,01	1,7	3,2	4,0	73	0,002
Soratie	2,0	0,8	151	384	485	6 500	0,2
Sorapinta	19	3,8	721	1 834	2 314	31 051	1,0
<b>Yhteensä, pohjoinen</b>	21	4,6	874	2 222	2 803	37 624	1,2
<i>Eteläosa</i>							
Rakennukset	0,01	0,01	0,9	1,7	2,2	73	0,002
Soratie	6,0	2,4	244	617	778	19 500	0,6
Sorapinta	31	6,2	632	1 597	2014	50 513	1,6
<b>Yhteensä, etelä</b>	37	8,6	877	2215	2 794	70 085	2,2

Kuvassa 7.6 esitetään ehdotettu ratkaisu sekä pahimpaan skenaarioon että luvan mukaiseen toimintaan, jossa hulevesi johdetaan ojissa päämääriinsä. Alueen 2 pohjoisosa laskee Kaunisjärveen (idässä) ja alueen 2 eteläosa alueen 1 ympäri kulkevaan ojaan, joka laskee Kaunisjokeen. Kuvaan on merkitty kummankin vesistön valuma-alueet.



Kuva 7.6. Kaavallinen ojanveto alueelle 2 sekä pahimman tapauksen skenaarion että luvan mukaisen toiminnan osalta (Geosyntec, 2023).

### Alue 3

Nykyinen valunta alueella 3 koostuu valunnasta luonnonmaalta ja sen laskettu vuoden keskivalunta on 22 l/s. Tästä noin 3 promillea eli 0,07 l/s virtaa Patojokea, loput Kaunisjokea kohti.

#### Tuleva valunta

Alue 3 koostuu tällä hetkellä niin luonnon- kuin tonttimaasta (alueet, joilla on n1-määräyksiä) sekä metsästä, suosta ja niitystä (alueet, joilla on n2-määräyksiä). Ilmastonmuutoksen huomioon ottaen Geosyntec on laskenut, että nollavaihtoehdolla valunta luonnonmaalta näillä alueilla on 7 l/s ja 18 l/s eli yhteensä 25 l/s alueella 3.

Alueella 3 pahin mahdollinen skenaario tarkoittaa samaa maankäyttöä kuin luvan mukaisessa toiminnassa (eli kasvipeitteen on oltava vähintään 90 % (n1-alueet) ja 85 % (n2-alueet)). Alueen 3 kaavamääräykset tarkoittavat, että valunta n1-määräysten alueilta ei muutu, koska niiden pinnoista 10 % on jo kovettunutta pintaa. Alueilla, joilla on n2-määräykset, sallitaan 15 % kovettunutta pintaa (nykytilanteessa sitä ei ole lainkaan), mikä tarkoittaa muutoksia alueen valuntaan. Geosyntec on laskenut hulevesivirtausten olemassa olevilta kivilta pinnoilta olevan 1,2 l/s, sekä lisääntyvän hulevesivirtauksen olevan 4,5 l/s, mikä tarkoittaa 31 l/s kokonaisvaluntaa, ks. taulukko 7.8.

*Taulukko 7.8. Kartoitetut osa-alueet, redusoitu alue 10 vuoden sateelle (A<sub>red 10 vuotta</sub>) ja lasketut hulevesivirrat (Q) kivilta pinnoilta alueella 3 luvan mukaisessa toiminnassa (Geosyntec, 2023).*

Maatyyppi	Pinta-ala (ha)	A <sub>red 10 vuotta</sub> (ha)	Q <sub>10</sub> (l/s)	Q <sub>50</sub> (l/s)	Q <sub>100</sub> (l/s)	Q <sub>vuosikeskiarvo</sub> (m <sup>3</sup> /vuosi)	Q <sub>vuosikeskiarvo</sub> (l/s)
<b>Nykyiset kovat pinnat (n1)</b>	5,5	4,7	1 338	2 681	33 75	38 150	1,2
<b>Lisääntyvät kovat pinnat (n2)</b>	22	18	5005	10 653	13 407	142 743	4,5
<b>Luonnonmaa</b>	174	-	-	-	-	788 940*	25*
<b>Yhteensä</b>	202	22	6 642	13 334	16 782	969 833	31

\*Ilmoitettu virtaama viittaa valuntaan luonnonmaalta.

10 vuoden sateen sademäärän tilavuuden arvioidaan olevan 3 760 m<sup>3</sup>, mikä vastaa 137 m<sup>3</sup> alueen kovaa pintahehtaaria kohden. Tämä tarkoittaa, että suunnitellulle laitokselle tarvitaan vain paikallisia hulevesiratkaisuja, kuten tieojia tai tulvapintoja. Tarvittavaa säännöstelytilavuutta ei voitu laskea, koska maankäyttöä ja pinta-aloja ei ole vahvistettu.

### Alue Z

Nykyinen valunta alueella Z tapahtuu Kaunisjoen suuntaan, ja vuoden keskivalunta on 0,09 l/s.

#### Tuleva valunta

Maankäyttö alueella Z ei muutu, mutta hulevesivirtojen arvioidaan kasvavan ilmastonmuutoksen vuoksi 0,11 l/s keskivaluntaan vuodessa, ks. taulukko 7.9. 10 vuoden sateen tilavuuden arvioidaan olevan 231 m<sup>3</sup>, mikä sopii aluetta ympäröiviin ojiin. Ojat alueen kahdella sivulla riittävät, jos niiden poikkipinta-ala on 1 m<sup>2</sup>.



Taulukko 7.9. Kartoitettut osa-alueet, reducedoitu alue 10 vuoden sateelle (Ared 10 vuotta) ja arvio tulevista hulevesivirroista (Q) alueella Z ilmastotekijää käyttäen (Geosyntec, 2023).

Maatyyppi	Pinta-ala (ha)	Pinta-ala <sub>red</sub> 10 vuotta (ha)	Q <sub>10</sub> (l/s)	Q <sub>50</sub> (l/s)	Q <sub>100</sub> (l/s)	Q <sub>vuosikeskiarvo</sub> (m <sup>3</sup> /vuosi)	Q <sub>vuosikeskiarvo</sub> (l/s)
Sorapinta	1,6	0,3	92	236	297	2 636	0,08
Rakennukset	0,10	0r09	15	8,6	11	739	0?02
Yhteensä	1,7	0,4	107	245	308	3 375	0,11

### Hulevesien hallintaa koskevat suositukset

Hulevesiselvityksessä (Geosyntec, 2023) suositellaan yleisesti avoimia hulevesiratkaisuja, kuten ojia ja altaita, joille suunnittelualueella on riittävän suuria pintoja. Tämä hulevesijärjestelmä hidastaa valuntaa ja pienentää mitoitusvirtaamia. Jos järjestelmä mitoitetaan ns. 10 vuoden sateelle, sen arvioidaan myös kykenevän käsittelemään nopeasti sulavia lumimassoja. Ylävirran puolelle ehdotetut sisään virtaavan veden katkaisuojat on mitoitettava siten, että ne kestävät kevättulvia ja lumen sulamista.

Jotta hulevesi voidaan johtaa kovettuneilta pinnoilta ojajärjestelmiin, maan kallistuskulman on oltava pois päin rakennuksista. Suosituksena on, että 3 metrin säteellä rakennusten ympärillä olevien pintojen kaltevuuden tulisi olla vähintään 1:20 ja sen jälkeen 1:50–1:100.

Pahimman tapauksen skenaariossa tarvitaan suuria altaita vaadittavaan veden puhdistukseen ja säännöstelyyn ennen kuin hulevettä voidaan päästää lähimpään vastaanottavaan vesistöön, Kaunisjokeen.

Luvan mukainen toiminta tarkoittaa, että suurimmalta osalta kaava-alueesta pintamaa poistetaan avolouhoksen ja sivukiven läjitysalueen rakentamista varten ja siten kuivatetaan. Alueen lounaisosissa voi kuitenkin olla jonkin verran tulvavaaraa, esimerkiksi hulevesijärjestelmän ylikuormittuessa tai äärimmäisissä sääolosuhteissa, kuten ns. sadan vuoden sateen sattuessa. Siksi rakennuksia tai herkkiä laitoksia ei tule sijoittaa tälle alueelle tulvavaaran välttämiseksi. Ne tulee sen sijaan sijoittaa alueen 1 koillisosaan.

Kaiken kaikkiaan hulevesiselvitys osoittaa, että hulevesien hallintaan on olemassa mahdollisia ratkaisuja, jotka perustuvat laskettuihin määriin molemmissa vaihtoehtoisissa skenaarioissa, eli suunnitelmaehdotuksen pahimmassa mahdollisessa tilanteessa ja suunnitellun toiminnan aikana.

### Vaikutus vastaanottaviin vesistöihin

Luvan mukaisen toiminnan odotetaan vaikuttavan Kaunisjokeen kohdistuvaan valuntaan, koska kaivosalue "irrotetaan" vesistöä ja hulevesi johdetaan sen sijaan prosessivesialtaaseen kaava-alueen pohjoispuolelle. Kaava-alueelle yläjuoksun puolelta tulevaa valuntaa johdetaan jatkossakin Kaunisjokeen katkaisuojiin kautta siten, että hukkaan menevän veden määrä minimoidaan ja Kaunisjokeen johdettu vesi pidetään kaivostoiminnan koskemattomissa. Kaavoituksen mukaisen hulevesien hallinnan vaikutus Kaunisjoen virtausolosuhteisiin on valuma-alueesta irrotetun alueen koon perusteella arviolta korkeintaan 5 % (Geosyntec, 2023).

Pahimmassa tapauksessa, jos hulevettä johdetaan Kaunisjokeen, joen virtausolosuhteisiin ei katsota kohdistuvan havaittavaa vaikutusta, mikäli vaadittu säännöstely toteutuu. Pahimmasta mahdollisesta skenaariosta aiheutuva saastekuorma ei aiheuta merkittävää pitoisuuden kasvua, vaan kaikki ympäristölaatu normien hyvää tilaa koskevat raja-arvot alittuvat. Fosforipitoisuuden arvioidaan laskevan marginaalisesti, mikä on positiivista järven rehevöitymisiongelman kannalta.

Vastaanottavaan Patojokeen, jonka valuma-alueesta kaavaehdotus vaikuttaa noin 3 %:iin (eli noin 100 hehtaariin), ei odoteta kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Pahimmassa tapauksessa pieni osa alueesta 1 (16 ha) irrotetaan Patojoen valuma-alueesta ja vesi johdetaan sen sijaan säännöstelyaltaisiin, jotka sitten laskevat Kaunisjokeen. Tämä tarkoittaa Patojokeen laskevan keskivirtaamaan pienenemistä 5 promillella. Alueella 2 vaikutus kohdistuu Kaunisjoen suuntaan virtaavaan osaan (noin 19 ha), jossa virtaama kasvaa noin 2 % Kaunisjärven ulosvirtauksesta, mutta merkittävää saastekuormaa ei ole. Alueella 3 maan kovettumisaste nousee 10–15 %, mikä vaikuttaa noin 67 hehtaariin eli noin 2 %:iin Patojoen alaosaan laskevasta valuma-alueesta. Alueella 3 ei odoteta olevan toimintaa, joka aiheuttaa suuria saastepitoisuuksia. Kaava-alueen hulevesien käsittelyllä ei katsota olevan vaikutusta veden laatuun tai virtausolosuhteisiin vastaanottavassa vesistöissä (Geosyntec, 2023).

### 7.2.3 Pintavesien ympäristölaatu normit

Geosyntecin suorittamassa hulevesiselvityksessä (2023) pilaantumiskuormitus on laskettu huleveden vuosittaisten keskivirtaamien ja nykyistä maankäyttöä edustavien saastepitoisuuksien perusteella, jotka on saatu Stormtac-tietokannan mallipitoisuuksista. Uraanille siellä ei kuitenkaan ole mallipitoisuuksia. Taustapitoisuuksina on käytetty kussakin vesistöissä mitattujen pitoisuuksien keskiarvoja. Laskelmat pohjautuvat myös yksinkertaiseen sekoittumismalliin kullekin vesistölle.

Saastekuormalaskelmat perustuvat kahteen skenaarioon (tarkempia tietoja niistä kohdassa 7.2.2), "pahin tapaus" ja luvan mukainen toiminta. Pahimmassa tapauksessa vesi johdetaan Kaunisjokeen ja Kaunisjärveen. Pahimman tapauksen skenaarion laskelmat osoittavat, että jos otetaan huomioon luonnolliset taustapitoisuudet ja biosaatavat pitoisuudet, ympäristölaatu normien hyvän tilan raja-arvoja ei ylitetä kummassakaan vesistöissä (Geosyntec, 2023). Geosyntecin hulevesiselvityksen mukaan kokonaistyyppimäärä voi pahimman tapauksen skenaarion toteutuessa nousta 17 % verrattuna vastaanottavien Kaunisjärven ja Kaunisjoen taustapitoisuuksiin. On kuitenkin tärkeää selvittää, että nämä saastepitoisuudet perustuvat Stormtac-malleihin eivätkä KLAB:n suunniteltuihin toimintoihin. Lisäksi nousun ei odoteta vaikuttavan nykyisten vesistöjen rehevöitymisen tilaan, koska sisävesien rehevöitymistä rajoittaa yleensä fosfori eikä typpi. Näin ollen vesistöjen tilan ei katsota tältä osin olevan vaikutusta. Patojoen osalta ei ole tehty ympäristölaatu normien hyvää tilaa koskevia raja-arvolaskelmia sen perusteella, että kaava-alueen hulevesien hallinnalla ei katsota olevan vaikutusta sen veden laatuun tai virtausolosuhteisiin. (Geosyntec, 2023).

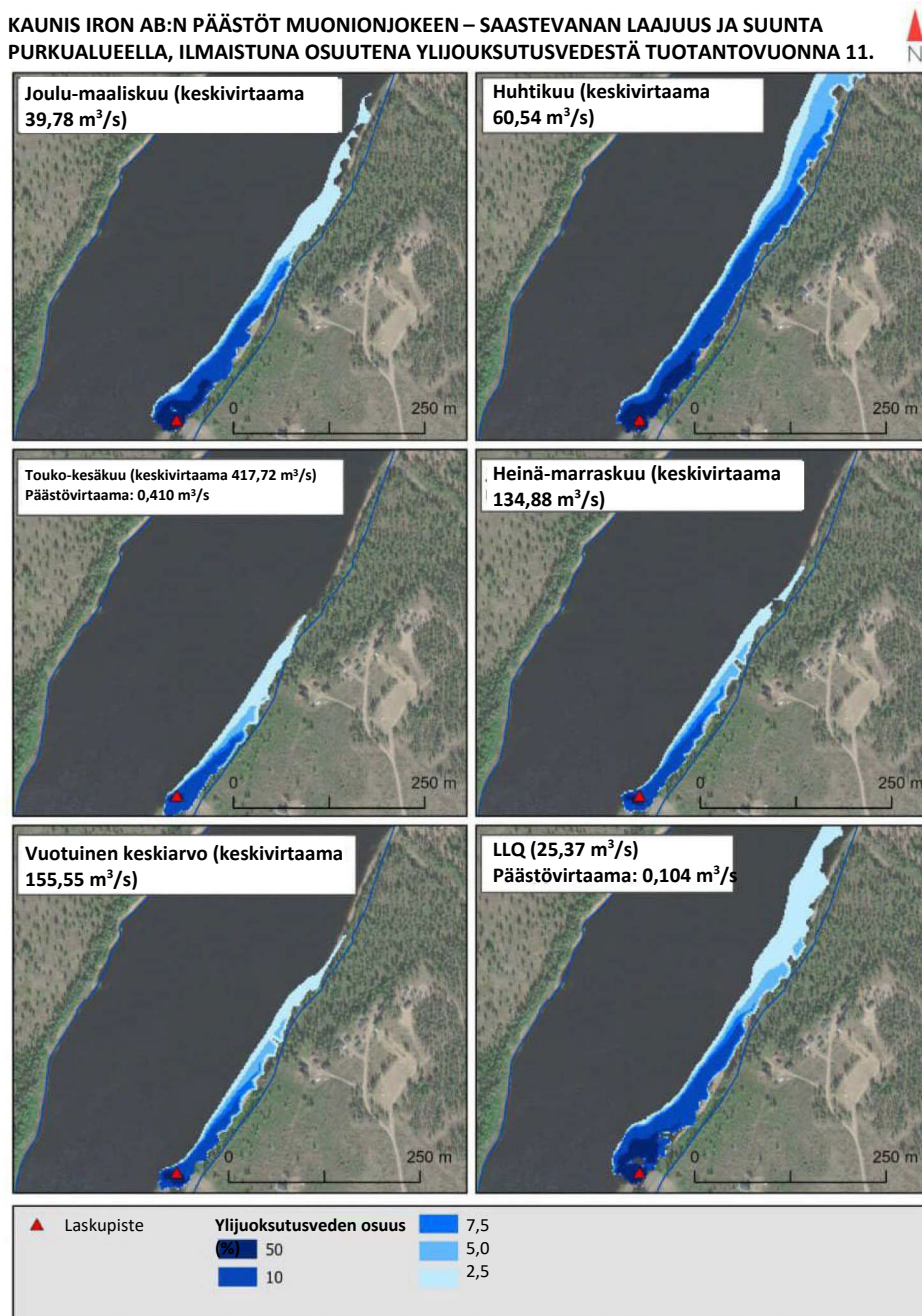
Kaunisjärvelle suunnitelmaehdotus merkitsee marginaalista fosforikuormituksen vähennystä, mikä tarkoittaa, että kaavaehdotuksella arvioidaan olevan lievästi positiivinen tai ainakin neutraali vaikutus järven nykyiseen rehevöitymisongelmaan (Geosyntec, 2023). Myöskään pahimman tapauksen skenaarion sulfaattipitoisuuksien ei arvioida vaikuttavan vesistöihin. Uraanille ei ole mallipitoisuuksia, koska sitä ei yleensä pidetä huleveden pintavalunnan ongelmana.

Ksantaatteja ei käsitellä suunnittelualueella, vaan Kaunisvaaran rikastuslaitoksella (suunnittelualan pohjoispuolella sijaitsevalla toiminta-alueella), joten kaavas suunnitelman toteuttaminen ei aiheuta kohonneita ksantaattipitoisuuksia.

Sivukiven kanssa kosketuksiin joutunut vesi voi sisältää räjähteiden jäämiä ja siten tyyppiyhdisteitä. Sulfaattia ja uraania voi myös esiintyä kohonneina pitoisuuksina tässä vedessä. Tällaisen veden vaikutuksen arvioimiseksi on otettava huomioon koko vesienkäsittelysuunnitelma ja kaikki luvan mukaisessa toiminnassa toteutettavat toimenpiteet. Luvan mukaisessa toiminnassa ei tapahdu hulevesipäästöjä suoraan vesistöihin. Sen sijaan hulevesi johdetaan prosessivesialtaaseen, jossa se sekoitetaan muuhun kaivosalueen veteen ja johdetaan sen jälkeen ensisijaisesti rikastuslaitokselle ja sitten tarvittaessa ylimäärävesi Muonionjokeen. Huleveden laatu on parempi kuin muiden käsiteltyjen vesien, kuten esimerkiksi PAF-kennojen, poistoveden tai hiekka-altaan kiertoveden. Hulevesi laimentaa siten tutkittujen aineiden pitoisuuksia prosessivesialtaassa. Purkuveden pitoisuuksia ja veden laskemisen vaikutusta Muonionjokeen on tutkittu yksityiskohtaisesti lupahakemuksen yhteydessä. Tuomiolauselmassa todetaan, että päästöt ovat sallittuja ympäristölaatu normit huomioon ottaen, ja tuomio säättää ehdot,

jotka KIAB:n on täytettävä näiden saavuttamiseksi. Näin ollen kaava-alueen luvan mukaisen toiminnan aiheuttamia hulevesien saastepitoisuuksia ei ole tutkittu tarkemmin.

WSP:n tuottama hydrologinen malli (WSP 2022) simuloi luvan mukaisen toiminnan ylijouksutusveden laimenemista laskupisteen alajuoksun puolella Muonionjoessa huomioiden saastepitoisuudet tuotantovuonna 11, jolloin pitoisuuksien ylijouksutusvedessä oletetaan olevan korkeimmillaan, ks. Kuva 7.7



Kuva 7.7. Simulaatiot ylijouksutusveden sekoittumisesta Muonionjoessa tuotantovuonna 11. Kuva: WSP (2022).

Pitoisuuksia on simuloitu ylijuoksutusveden vuosikeskipitoisuuksien ja maksimipitoisuuksien avulla ja eri virtausarvoilla Muonionjoessa (Pelagia, 2022). Ylijuoksutusveden suurimman laimentumisen lasketaan tapahtuvan laskupisteen luona, jossa vesi laimentuu noin puolella. Aineet, joiden laimennusluku on  $>2$ , eli joiden ylijuoksutusveden on laimennuttava alle 50 %:iin kokonaisvirtaamasta, jotta se alittaa raja-arvot, ovat siksi aineita, joilla katsotaan olevan pintavesiin negatiivisten vaikutusten riski. Tuotantovuonna 11 laskupisteestä 150 metrin päässä veden laimennusluvaksi arvioidaan 10, mikä tarkoittaa, että 10 % tämän pisteen vedestä koostuu ylijuoksutusvedestä. Verrattuna nykyisiin olosuhteisiin, joissa laimennusluku 10 arvioidaan saavutettavan 100 metrin päässä laskupisteen alapuolella, pitenee siis korkeita pitoisuuksia sisältävä alue noin 50 metrillä laajennetun toiminnan vuoksi.

Ne aineet, joiden HVFMS 2019:25 -asetusten ja/tai alimpien NOEC/LOEC-pitoisuuksien mukaan arvioidaan ylittävän voimassa olevat raja-arvot ylijuoksutusvedessä tuotantovuonna 11 ovat sulfaatti, kloridi, koboltti, kromi, kalium, magnesium, nikkeli, uraani, sinkki nitraatti ja ksantaatit. Uraania lukuun ottamatta näiden aineiden laimennusluku on noin 5 (eli vaaditaan, että ylijuoksutusvesi laimentuu noin 20 %:iin kokonaisvirtaamasta, jotta raja-arvot alittuvat) pitoisuuksilla, jotka arvioidaan saavutettavan tuotantovuonna 11. Tämä tarkoittaa, että vuoden keskivirtaamalla laskettuna toksisten vaikutusten vesieliöihin odotetaan kasvavan ylijuoksutusveden saastevanan sisällä 150 metrin matkalla laskupisteestä alajuoksulle päin.

Uraanin osalta vaaditaan korkeampi laimennuspitoisuus (jossa ylijuoksutusvesi laimentuu noin 3,5 %:iin kokonaisvirtaamasta) alittamaan HVFMS 2019:25 -asetusten arviointiperusteet. Tämä laimennos saavutetaan noin 400 metrin päässä laskupisteen alapuolella tuotantovuoden 11 arvioiduilla pitoisuuksilla. Tämä koskee kuitenkin uraanin liuenneita kokonaispitoisuuksia, kun taas toksikologisesta näkökulmasta vain uraanin biosaatavaa pitoisuutta pidetään merkityksellisenä (Pelagia, 2022; LKAB, ei vuosilukua). Kroonisen altistuksen toksisten vaikutusten riski kaloille katsotaan siten kohonneeksi vain ylijuoksutusveden saastevanassa laskupisteeltä 125 metriä alajuoksulle päin. Jos kala oleskelee jatkuvasti väkevässä ylijuoksutusvedessä, jossa on korkea uraanipitoisuus (tässä tapauksessa laskupisteen läheisyydessä), saattaisi se kumuloida uraanipitoisuuksia, jotka puolestaan voivat aiheuttaa sekundäärisen myrkytyksen. Myös maaeläimet voivat sitten saada sekundäärisen myrkytyksen syötyään altistunutta kalaa, mutta tätä pidetään epätodennäköisenä, koska siinä tapauksessa eläimen olisi syötävä ravinnokseen kalaa ainoastaan saastevanasta 125 metrin sisällä laskupisteen alapuolella.

Koska ylijuoksutusvedessä odotetaan esiintyvän myös korkeita typpiyhdisteiden pitoisuuksia, jotka nykyisen toiminnan aikana ovat aiheuttaneet vesikasvillisuuden liikakasvua, näin oletetaan käyvän myös laajennetun toiminnan aikana. Kuitenkin voimassa olevien raja-arvojen arvioidaan ylittävän vain rajatulla alueella ylijuoksutusveden laskupisteen ympäristössä. VISS:n (2023e) määritelmän mukaan kaivostoiminnan suotovesi sisältää mm. nitraattia, ja sen arvioidaan kuormittavan vesistöä huomattavasti ja riskeeraavan sen tilan.

Mallinnetussa ääriskenaariossa, eli ylijuoksutusveden sisältämien aineiden maksimipitoisuuksien ja Muonionjoen alimman lasketun virtaaman (LLQ) yhdistelmässä, kaikkien aineiden lasketaan alittavan raja-arvot ja vaikutusarvot, kun ylijuoksutusveden pitoisuus joen kokonaisvirtaamasta on  $<34$  %. Tässä skenaariossa ylijuoksutusveden osuuden lasketaan olevan  $<10$  % virtaamasta 250 metriä laskupisteen alapuolella, ja akuutin toksisen vaikutuksen riskin lasketaan kohdistuvan vain tähän saastevanaan.

Laskelmat osoittavat, että ylijuoksutusveden osuus Muonionjoessa ylittää 2,5 % yhdellä noin 400 metrin alueella kalojen vaellusaikaan (touko-marraskuussa), ks. kuva 7.7 (Pelagia, 2022). Ylijuoksutusvesi leviää pitkin etelärantaa laskupisteeltä alajuoksun suuntaan ja täten suurin osa joen leveydestä on ylijuoksutusveden vaikutuksen ulkopuolella. Saastumattoman veden virtausnopeus on myös korkeampi, ja vaelluskalat suosivat sitä.

Ylijuoksutusveden ei siksi arvioida vaikuttavan negatiivisesti kalojen vaellukseen.

## Ympäristölaatunormien yhteenvetoarvio

Kaava-alueen laajennuksen arvioidaan merkitsevän pieniä muutoksia valunnalle läheisiin Kaunisjoen ja Patojoen pintavesistöihin sekä Kaunisjärveen. Kyseisten vesistöjen ympäristölaatunormien tilan arvioinnissa Ruotsin vesiviranomainen on havainnut lisääntyneen riskin siitä, että kaivostoiminnasta aiheutuvat päästöt vähentävät mahdollisuuksia saavuttaa hyvän tilan tavoite Kaunisjärvestä, Kaunisjoessa, Patojoessa ja Muonionjoessa (VISS, 2023b; 2023c; 2023d; 2023e). KIAB:n tekemien laskelmien ja selvitysten mukaan nämä päästöt eivät kuitenkaan kasvata yksittäisten laatutekijöiden tilan tai kyseisten vesistöjen kokonaistilan huononemisesta riskiä.

Saaste- ja prosessikemikaalipäästöjen Muonionjokeen odotetaan kasvavan laajennetun toiminnan myötä. Edellyttäen, että suunniteltu veden kerääminen toimii, vaikutuksia Kaunisjokeen ei ilmenisi luvan mukaisen toiminnan aikana. Pahimman tapauksen skenaariossa Kaunisjokeen kohdistuu tietty kuormitus, mutta ei kuitenkaan prosessikemikaaleja, vaan ainoastaan hulevesiselvityksen mukaista perushulevettä (Geosyntec, 2023). Kaivoksen ympäristön vesistöissä suoritettujen taustatutkimusten mukaan Muonionjoen pH-arvojen tai happamuusindeksiä (ACID) koskevien ympäristölaatunormien ei arvioida muuttuvan, minkä vuoksi Golder (2021b) arvioi, että myös happamoitumislaatutekijän odotetaan Muonionjoessa vastaavan vähintään hyvää tilaa kaavaehdotuksen toteutuessa. Muonionjoen VISS-arviointien mukaan happamoitumislaatutekijän tila on luokiteltu korkeaksi hallintosityklissä 3 (2017–2021) (VISS, 2023e), minkä vuoksi sen ei odoteta muuttuvan suunnitellun toiminnan vuoksi.

Eri vuosina suoritetuista biologisista tutkimuksista on tehty yhteenveto, joka kattaa pohjaeläimet, piilevät, kasviplanktonin ja kalat. Siinä todetaan, että Muonionjoen pohjaeläinten ja piilevien tila on korkea ja kalojen tila hyvä (Golder, 2021b).

Mainituista tuloksista voidaan arvioida, että metallien ja typpiyhdisteiden pitoisuuksien kasvu vastaanottavassa Muonionjoessa suunnitellun laajennuksen seurauksena tulee olemaan marginaalinen, paitsi laskupisteen lähellä ja 150 metriä siitä alavirtaan päin vuoden keskivirtaamamalla laskettuna (Pelagia, 2022). Tulokset osoittavat, että voimassa olevat ympäristölaatunormit voidaan saavuttaa joessa jopa laatutekijätasolla. Tämän lisäksi arvioidaan, etteivät ne kumulatiiviset vaikutukset, joita joessa voi syntyä, jos sekä Kaunisvaaran että Hannukaisen kaivokset olisivat toiminnassa yhtä aikaa, olisi niin laajoja, että ympäristölaatunormien saavuttaminen joessa vaarantuisi.

Hulevesiselvitys osoittaa myös, että ehdotetun tai sen kaltaisen hulevesien käsittelyn toteutuessa kaavaehdotus ei vaikuta ympäristölaatunormien saavuttamismahdollisuuksiin missään läheisissä vesistöissä.

### **7.2.4 Yhteenvetoarvio**

Kaavaehdotuksessa kaivosteollisuuden käyttöön otetaan suuri luonnonmaan alue, jonka valunta muuttuu, koska osa nykyisin pinta- ja pohjavetenä valuvasta vedestä valuu vastaisuudessa hulevetenä kovalta maalta ja rakennuksista. Näitä virtoja voidaan hidastaa ja puhdistaa kaava-alueella siten, että hyvä puhdistuksen taso saavutetaan rakentamalla hulevesijärjestelmä, jossa on hidas valunta avoimissa järjestelmissä, kuten ojissa ja lammikoissa. Hulevesiselvitys osoittaa, että kaavaehdotuksen mukainen käyttö ja suunniteltu toiminnan laajentaminen, myös ns. pahimmassa tapauksessa, tarkoittaa hulevesien valuman lisääntymistä vaihtelevassa määrin. Pahimmassa tapauksessa tämä tarkoittaisi tarvetta suurille säännöstelylaitoksille, joita varten kaava-alueella on runsaasti tilaa. Luvan mukaista toimintaa vastaavaa hulevesien todennäköistä hyödyntämistä varten hulevesi pumpataan Kaunisvaaran kaivosalueella (kaava-alueen pohjoispuolella) sijaitsevaan prosessivesialtaaseen, jossa se sekoitetaan muuhun veteen ja puhdistetaan ennen tyhjennystä.

Kaikkiaan kaavaehdotuksen arvioidaan merkitsevän pieniä negatiivisia vaikutuksia vesiolosuhteille. Vesieläimiin kohdistuva kohonnut negatiivisen vaikutuksen riski ilmenee ylijuoetusveden laskupisteellä ja sen alapuolisella rajoitetulla alueella. Tällä ei kuitenkaan arvioida olevan suurempia negatiivisia vaikutuksia Muonionjokeen (Pelagia, 2022). Koska käytönaikainen valunta tapahtuu avolouhosta kohti, tänä aikana ei arvioida

tapahtuvan kuormitusta. Valumavesi PAF-sivukivestä kerätään erityisiin ojiin ja ohjataan erilliseen vedenpuhdistuslaitokseen Sahavaarassa, eikä siitäkään arvioida aiheutuvan happaman suotoveden leviämisen riskiä.

### **7.3 Toimenpide-ehdotuksia**

Yhdessä alueen hyödyntämisen kanssa suositellaan seuraavia toimenpiteitä:

- Kaava-alueella käsiteltävästä vedestä on huolehdittava kaava-alueella ja se on puhdistettava siten, että vaikutus kohteena oleviin vesistöihin minimoidaan KIAB:n lupahakemuksessa kuvatun ja luvan mukaiseen toimintaan ehdotetun hulevesien käsittelyn tai hulevesiselvityksen ns. pahimman tapauksen skenaarion mukaisesti.
- Vesistöjen jatkuvan seurannan tulee tapahtua vakiintuneiden valvontaohjelmien mukaisesti, joihin kuuluu myös hakemuksen mukainen toiminta.
- Maa- ja ympäristötuomioistuimen välipäätöksen ehdot veden käsittelylle on täytettävä.

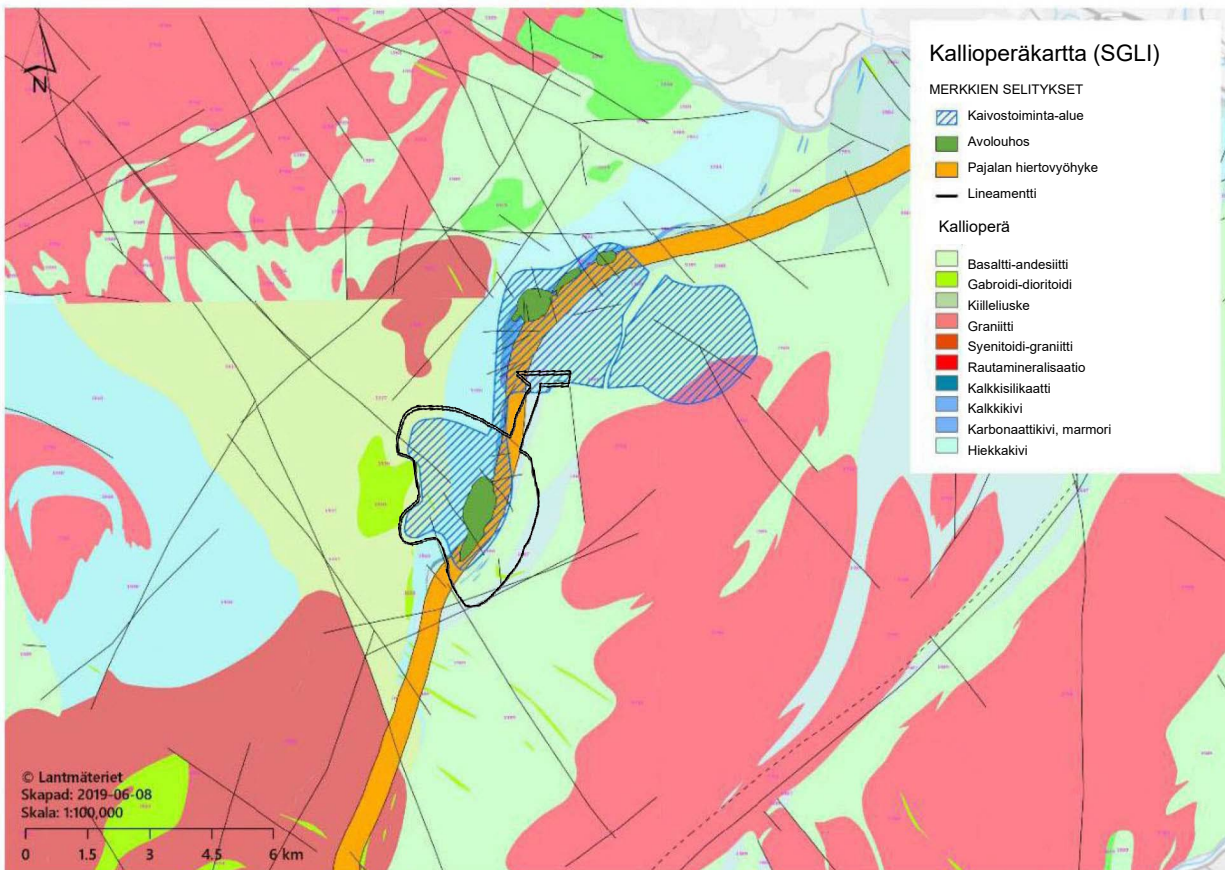
## 8 Maaperäolosuhteet

### 8.1 Tämänhetkinen tilanne

Kaava-alue koostuu nykyisin ensisijaisesti metsä- ja suoalueista, joilla pohjamoorenin päällä on ennen kaikkea turvetta.

#### 8.1.1 Geotekniset ja kalliotekniset edellytykset

Malmiesiintymiä on Tapulissa, Palotievassa ja Sahavaarassa ja niihin perustuu kaivostoiminnan sijainti ja toiminnan vireillä oleva laajennus. Esiintymät sijaitsevat metasedimentäärisellä kallioperällä joka kuuluu suurempaan geologiseen alueeseen nimeltä Keski-Lapin vihreäkivivyöhyke. Ruotsin geologisen tutkimuskeskuksen SGU:n kallioperäkartan perusteella (ks. kuva 8.1) Golder on tulkinut alueen rakennegeologiaa, mm. paikallisia lineamenttejä (maaperäntutkimuksissa löytyneitä viivamaisia poikkeamia, esim. rakovyöhykkeitä). Kaava-alue on merkitty suuntaa antavasti mustalla kuvaan 8.1, samoin kuin laajennettu toiminta-alue (sininen), jota on korjattu kuvan valmistumisen jälkeen. Kuljetusreitin sijaintia nykyisen toiminta-alueen (pohjoisessa) ja käsiteltävän kaava-alueen välillä on siirretty itään päin ja hiekkaltaan muotoa (toiminta-alueen koillisosassa) on korjattu.

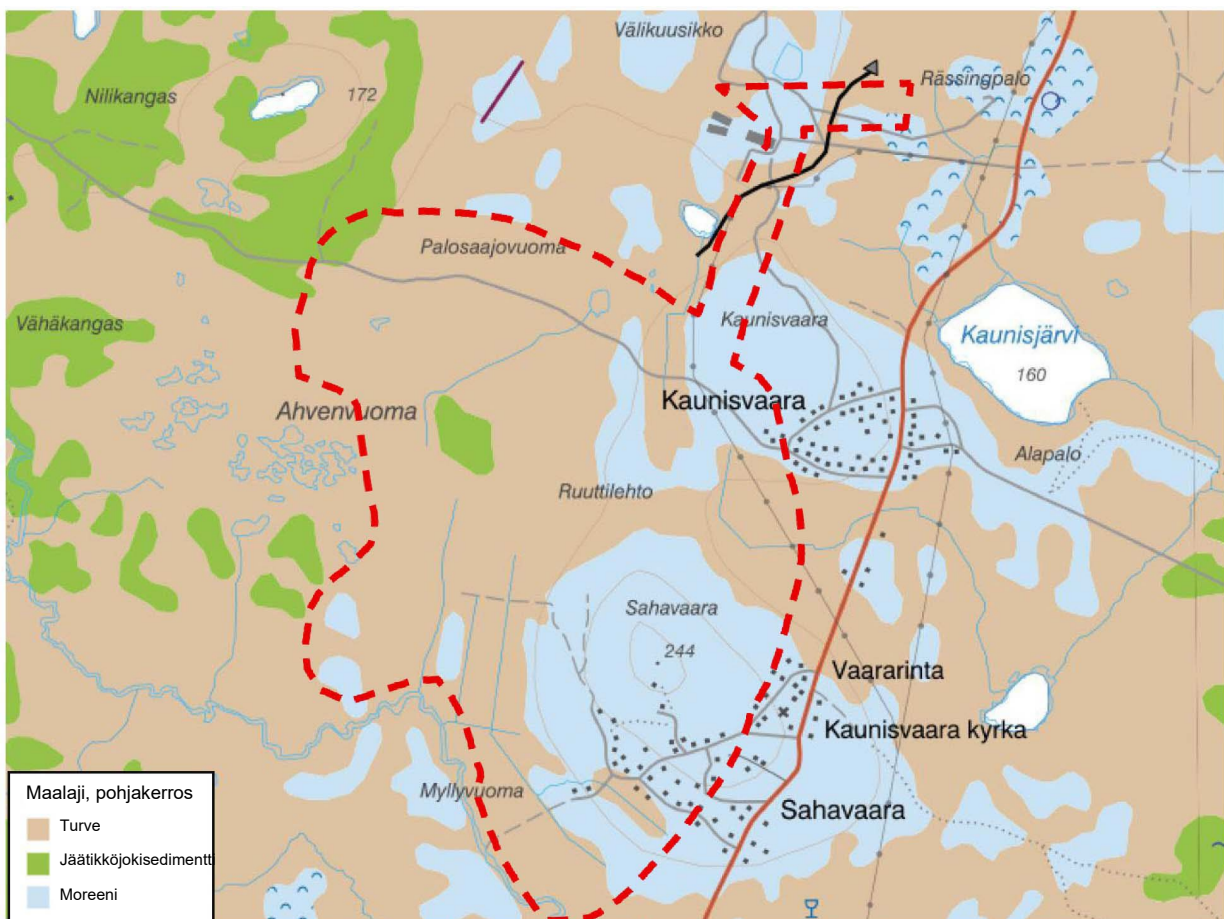


Kuva 8.1. Kallioperäkarta, joka näyttää paikalliset lineamentit. Pajalan hiertovyöhyke ja neljän avolouhoksen sijainti Kaunisvaaraa ympäröivillä alueilla (Golder, 2019). Kaava-alue on merkitty karttaan suuntaa antavasti mustalla.

Nämä lineamentit vaikuttavat voimakkaasti toiminta-alueeseen ja joidenkin niistä tulkitaan leikkaavan avolouhosten läpi, enimmäkseen luoteis-kaakkoissuunnassa. Alue sijaitsee myös Pajalan siirrosvyöhykkeellä, rakennegeologisella deformaatiovyöhykkeellä, joka on 150 kilometriä pitkä ja jopa 50 kilometriä leveä, ja jolla sijaitsee noin 30 tunnettua rautamalmiesiintymää (Golder, 2019).

Pajalan kunnan yleiskaavan mukaan suoritettiin koko kunnan kattava maaperän radontutkimus vuonna 1988, jossa kunta jaettiin radonriskialueisiin (normaali-matala, kohonnut pitoisuus ja huomattavan korkea). Tutkimuksen mukaan kaava-alueella ei ole kohonnutta maaperän radonriskiä, vaan sen arvioidaan sijaitsevan matalan tai normaalipitoisuuden alueella maaperän radonin suhteen (Pajalan kunta, 2010a).

Lupahakemusta varten tuotetussa ympäristövaikutusten arvioinnissa Golder on kuvannut alueen maalajit Ruotsin geologisen tutkimuslaitoksen (SGU) maalajikartan mukaan. Siitä ilmenee, että alueen irtomaakerrokset koostuvat pääasiassa turpeesta pohjamoreenin päällä, ks. kuva 8.2 alla. Alue sijaitsee korkeimman rantaviivan yläpuolella ja kerrallisia maalajeja ei yleensä esiinny. Myös avokallio on alueella harvinaista. Tutkimukset ovat osoittaneet, että moreenin paksuus alueella on noin 5–10 metriä. Kaava-alue sijaitsee Ahvenvuoma-nimisen suuren suoalueen itäosassa (Golder, 2021b).



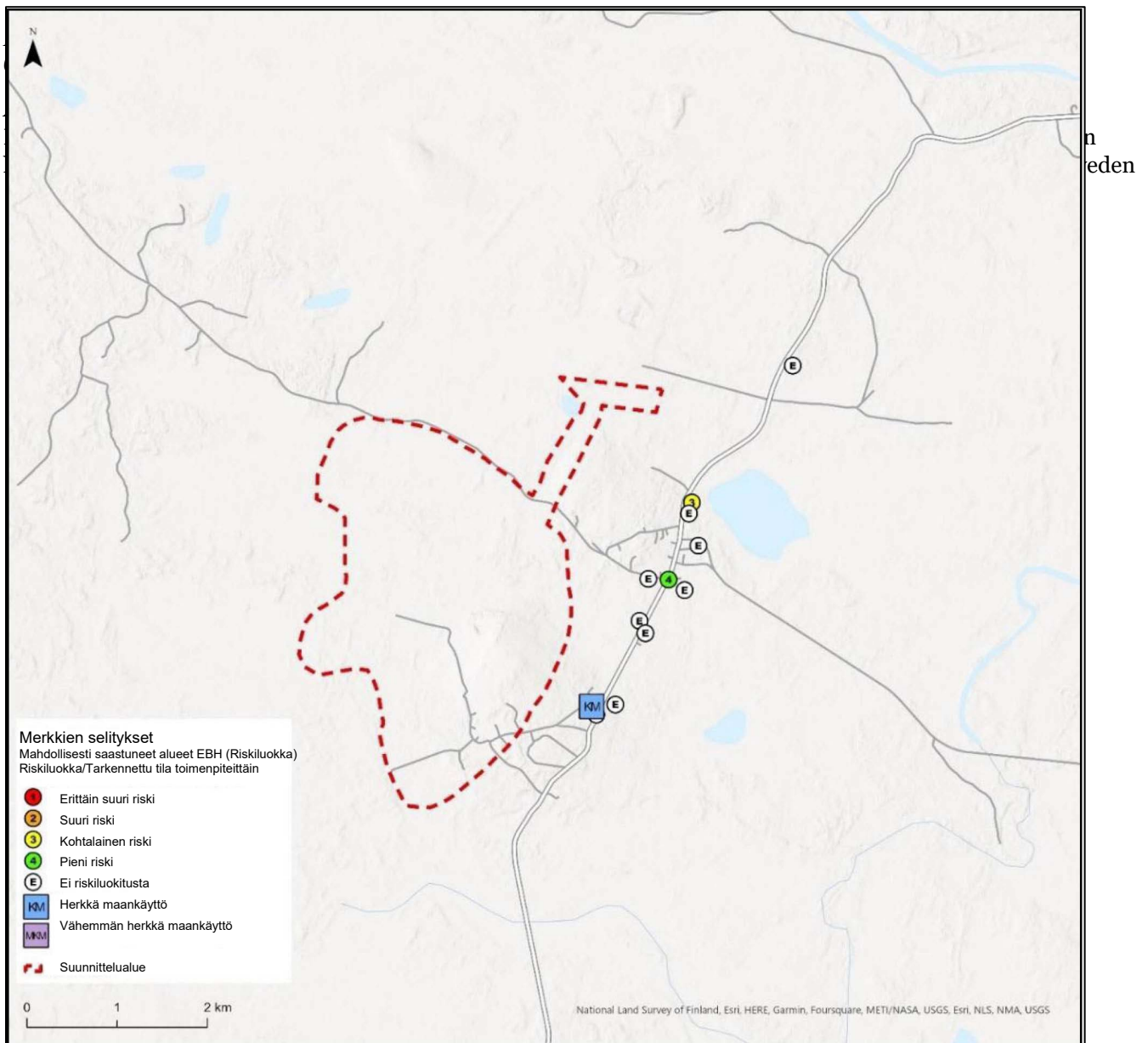
Kuva 8.2. Maaperäkerrokset kaava-alueella, joka on merkitty suunta-



### 8.1.2 Maaperän ja pohjaveden saasteet

Kaava-alue on tällä hetkellä rakentamaton, eikä kaava-alueelta tunneta maaperän saasteita. Kuitenkin kaava-alueen itäpuolella on muutamia paikkoja, jotka Norrbottenin lääninhallitus listaa mahdollisten ja vakiintuneiden saastuneiden alueiden tuen (EBH-tuki) piiriin kuuluviksi, ks. kuva

8.3. Ne kuitenkin rajoittuvat läheiseen kaivokseen, jossa kaivostoiminta edellyttää räjäytystöitä ja kemikaalien käsittelyä, joista voi levitä saasteita.



pH-arvo oli noin 6,5, emäksisyys korkea, kloridipitoisuus hyvin matala ja hivenaine- ja metallipitoisuudet matalia lukuunottamatta sinkkiä ja kuparia muutamissa kaivoissa. Sinkkipitoisuus oli kohtalaisen korkea ja joistain Sahavaaran kaivoista mitattiin korkeita kuparipitoisuuksia, mikä johtuu luultavasti kallioperän luonnollisesti korkeista pitoisuuksista. (Golder, 2021b).

### 8.1.3 Hydrogeologiset edellytykset

Yleisesti voidaan sanoa, että maaperässä pohjaveden virtaus seurailee pinnanmuotoja, kun taas kalliiossa se valuu kallioperän halkeamia pitkin. Olosuhteet vireillä olevalla kaava-alueella ja viereisellä kaivosalueella kuvaillaan KIAB:n lupahakemusta varten tuotetussa ympäristövaikutusten arvioinnissa. Se puolestaan perustuu taustaraporttiin, jonka Golder tuotti 2019 olemassa olevan Tapulin avolouhoksen ja suunniteltujen Sahavaaran ja Palotievan avolouhosten hydrogeologisten tilanteiden kuvaamista varten. Raportista selviää myös, kuinka avolouhosten oheen suunnitellun vesilaitoksen odotetaan vaikuttavan hydrogeologiseen tilanteeseen (Golder, 2019). Alla on tiivistelmä vireillä olevan kaava-alueen pohjaveteen liittyvistä tärkeistä tiedoista.

#### 8.1.3.1 Pohjavesimuodostumat ja ympäristölaatuormit

Vireillä olevan kaava-alueen läheisyydessä sijaitsee kolme pohjavesimuodostumaa. Lähin, Aleniemiakangas (SE749567-181699), sijaitsee suoraan kaava-alueen vieressä sen länsipuolella. Sen kokonaispinta-ala on noin 72 km<sup>2</sup> (Golder, 2019; VISS, 2023f). Pohjavesimuodostuma on noin 20 kilometriä pitkä ja etelä-pohjoissuuntainen, ja kaava-alue sijaitsee suunnilleen sen keskivaiheilla. Maantie 99:n itäpuolella sijaitsee myös pohjavesimuodostuma Haumajakangas (SE749352-182619), noin 3,5 kilometrin etäisyydellä. Myös Kaunisvaaran kunnallisella vedenottoaikalla, suoraan kaava-alueen pohjoispuolella, on pohjavesimuodostuma. Se on aiemmin merkitty alustavasti KIAB:n taustatutkimuksiin ja lupa-YVA:han, mutta Pajalan kunnan mukaan vesistöistä on vastikään tehty päätös. Pohjavesimuodostumien kartta löytyy kuvasta 8.4.

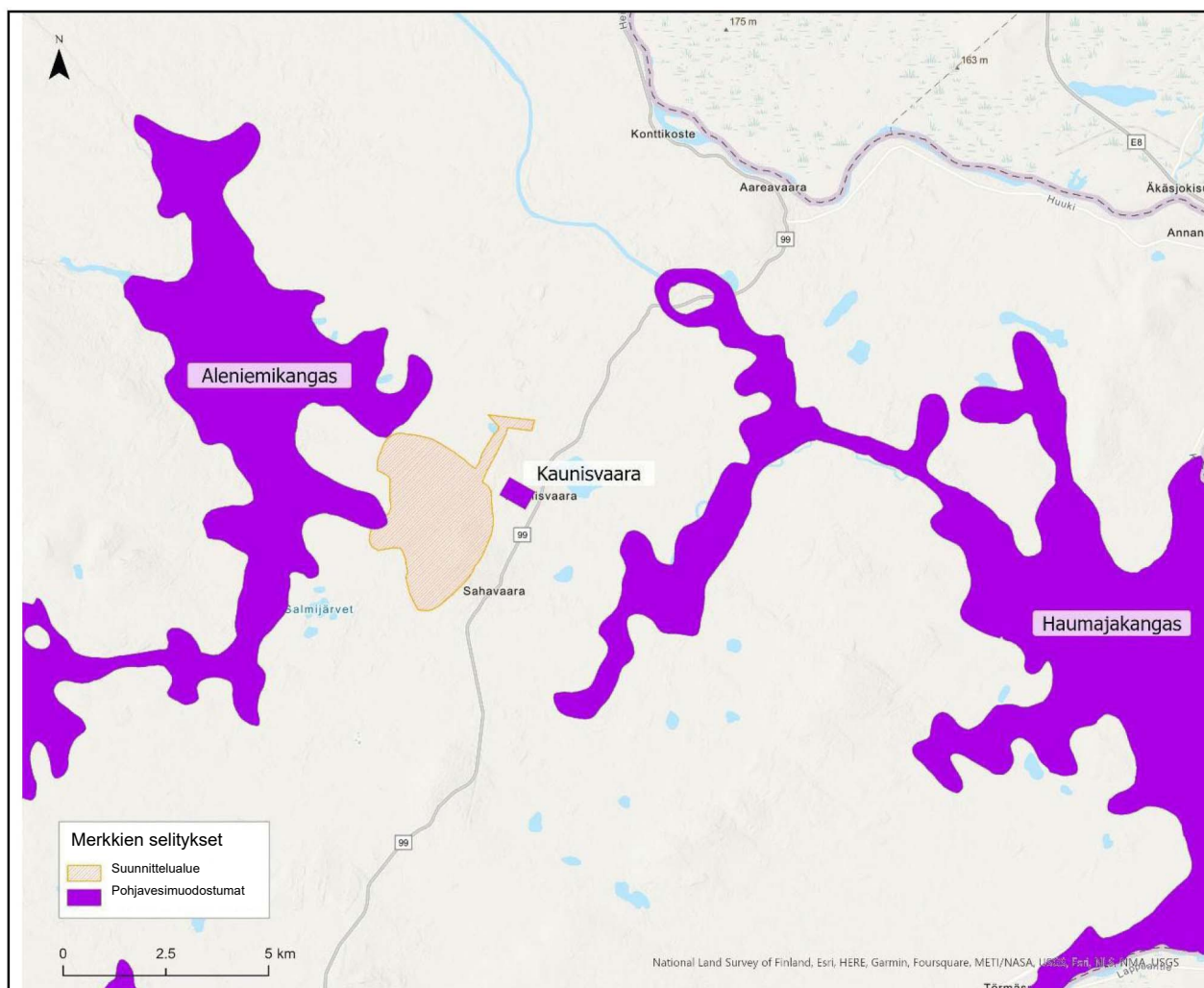
Kaava-alueelle suunnitteilla olevan Sahavaaran avolouhoksen odotetaan vaikuttavan ensisijaisesti lännessä sijaitsevaan Aleniemiakaan pohjavesimuodostumaan, koska alue ylettyy muodostuman itäosalle.

Ympäristölaatuormit koskevat samalla tavalla pohjavesimuodostumia kuin pintavesimuodostumia, ks. selonteko kappaleesta 7.1.3. Niihin pätevät kemialliset ja kvantitatiiviset laatuvaatimukset. Kemialliset laatuvaatimukset koskevat osittain eri aineita kuin pintavesien kohdalla. Laatuvaatimukset koskevat mm. torjunta-aineita, nitraatteja, ammoniumia ja metalleja. Osalle näistä aineista on ohjearvot, jotka eivät saa ylittyä ja osalle arvot, jotka muodostavat lähtöpisteen aineen nousevan trendin kääntämiselle pohjavedessä. Kvantitatiivinen laatuvaatimus pitää yksinkertaisesti sisällään sen, että pohjaveden käytön ja muodostumisen on oltava tasapainossa.

Ruotsin vesiviranomaisen viimeisimmän arvion (2021) mukaan kaava-alueen itäpuolisen Haumajakankaan (SE749352-182619) pohjavesimuodostuman kemiallinen ja kvantitatiivinen tila on hyvä (VISS, 2023g). Ruotsin vesitietojärjestelmän (VISS) riskiarvion mukaan olemassa olevan kaivoksen aiheuttama pohjavesimuodostuman saastumisen riski on kohonnut, niin olemassa olevan kirkastusaltaan suotoveden kuin sulfaatti-, nitraatti- arsenikki- ja uraanipäästöjen takia. Tämän takia tilaluokitus ”hyvä kemiallinen tila” (vesihuollon tavoite) uhkaa jäädä täyttymättä (VISS, 2023g), ks. taulukko 8.1. Pohjavesimuodostuma on yhteydessä myös useisiin lähialueen pintavesistöihin: Aareajokeen, Kaunisjokeen, Patojokeen och Muonionjokeen (Golder, 2021b).

Vesiviranomaisen viimeisimmän arvion (2021) mukaan myös kaava-alueen länsipuolella sijaitsevan Aleniemiakaan kemiallinen ja kvantitatiivinen tila on hyvä. VISS:n riskiarvion mukaan pohjavedenpinnan alentumisen riski on olemassa. Suuria pohjavedenpinnan alentumisia on aiemmin tapahtunut alueilla, joille on perustettu avolouhos. VISS:n mukaan selvitykset kuitenkin osoittavat, etteivät nämä avolouhokset suurella todennäköisyydellä vaikuttaneet pohjavesimuodostuman kvantiteettiin. Riskiarvio kuitenkin pysyy, kun lisää avolouhoksia suunnitellaan (VISS, 2023a).

Suoraan kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsee Kaunisvaaran kunnallinen pohjavesikaivo. Muodostuman kemiallinen ja kvantitatiivinen tila on Vesiviranomaisen viimeisimmän arvion mukaan hyvä (2021). Pohjavedenpinnan alentumisen riski koskettaa myös tätä esiintymää, koska alueella oleva avolouhos voi vaikuttaa sen kvantitatiiviseen tilaan negatiivisesti (VISS, 2023a).



Kuva 8.4. Pohjavesimuodostumat suhteessa vireillä olevaan kaava-alueeseen. VISS:n pohja, Lääninhallitus (2023)

Taulukko 8.1. Pohjavesimuodostumat kaavoitetun alueen läheisyydessä (VISS, 2023a).

Pohjavesimuodostuma	Kemiallinen tila	Kemiallisen tilan riski	Kvantitatiivinen tila	Kvantitatiivisen tilan tila
Haumajakangas (SE749352-182619)	Hyvä	Mahdollinen kuormitus: Sulfaatti-, nitraatti-, arsenikki- ja uraanipäästöt	Hyvä	
Aleniemi (SE749567-181699)	Hyvä		Hyvä	Pohjavedenpinnan alentuminen
Kaunisvaara (SE749058-856596)	Hyvä		Hyvä	Pohjavedenpinnan alentuminen

### 8.1.3.2 Alueen kaivot

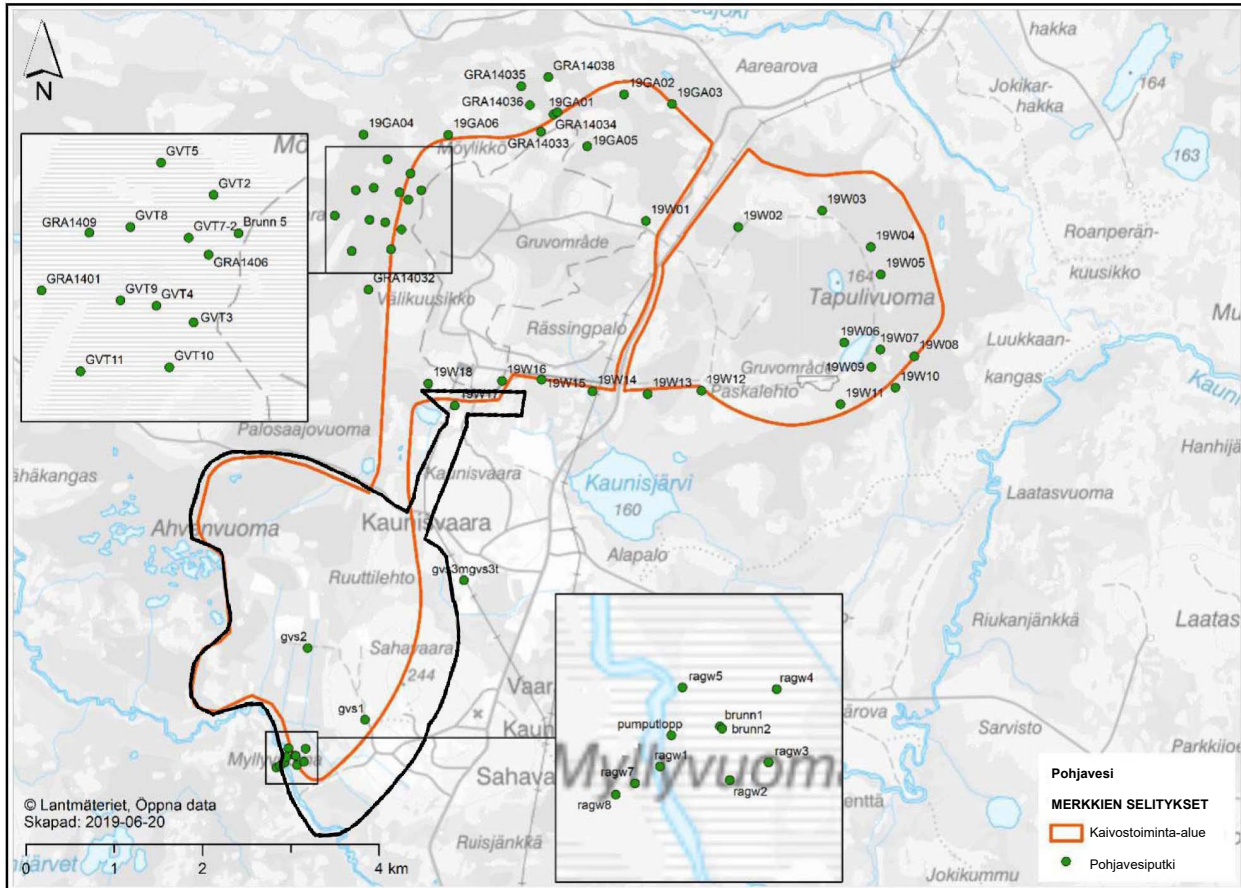
Vuoden 2008 tutkimuksen mukaan pohjavesimuodostuman eteläpuolella Kaunisvaarassa sijaitsee 24 yksityistä pora- ja neljä pintakaivoa, sekä yksi tuntemattoman tyyppinen kaivo (Golder, 2021b). Kaivojen syvyys vaihtelee pintakaivojen muutamista metreistä useimpien porakaivojen 40–70 metriin ja kunnallisen kaivon 180 metrin syvyyteen. Kunnallisen ja yksityisten kaivojen lisäksi Tapulin olemassa olevalta kaivosalueelta löytyy kuusi juomavesikaivoa (Golder, 2019). KIAB teki vuonna 2020 inventoinnin Kaunisvaaran ja Sahavaaran alueella olevista pohjavesiputkista ja juomavesi/energiakaivoista. Yleiseen tai yksityiseen vesi- tai energiahuoltoon tarkoitetut kaivot tulevat sisältymään kaivoksen omavalvonnan piiriin.

### 8.1.3.3 Pohjaveden muodostuminen ja pohjavesitasot

Pohjaveden muodostuminen (pohjavesivarantojen täyttyminen) tapahtuu, kun pohjavesi virtaa alaspäin ns. imeytymisalueella (Golder, 2019). Se riippuu useista tekijöistä ja vaihtelee paljon vuosien välillä. Topografisista olosuhteista riippuu, kuinka vesi virtaa. Yleensä imeytymisalueet sijaitsevat korkeassa maastossa, kun taas joet, järvet, suomaat ja lammet toimivat purkautumisalueina. Ruotsin meteorologinen ja hydrologinen laitos (SMHI) on arvioinut valuman (toisin sanoen lasketun potentiaalisen pohjaveden muodostumisen) koko ympäröivälle toiminta-alueelle olevan 296–331 mm/vuosi. Esimerkiksi vireillä olevan kaavan kaltaisten avolouhosten kuivana pidossa pohjavettä pumpataan louhoksesta ulos, jolloin pohjaveden tasot laskevat ympäröivässä kalliomassassa ja usein myös maakerrostumissa, minkä vuoksi pohjaveden muodostumisen voidaan odottaa lisääntyvän kasvavien vertikaaligradienttien vuoksi. Näissä tapauksissa aiemmat purkautumisalueet voivat jossain määrin muuttua imeytymisalueiksi, osittain vuodenaikasta riippuen (Golder, 2021b).

Sahavaaran korkeampi maasto muodostaa pohjaveden muodostumisalueita, joissa pohjaveden pinta on normaalisti yhdestä useampaan metriä maanpinnan alapuolella vuodenaikasta ja sääolosuhteista riippuen. Koska sadanta tunkeutuu maahan ja muodostaa pohjavettä, valunta maanpinnalla on täällä normaalisti merkityksetöntä. Suoalueet ovat purkautumisalueita, joissa pohjavesi ylempää maastosta virtaa ulos ja pohjaveden pinta on näillä alueilla lähellä maanpintaa ympäri vuoden. Turvealueilla pohjaveden taso on vaihtelevasti 0–0,5 metriä maanpinnan alapuolella (Geosyntec, 2023).

Olemassa olevan kaivoksen omavalvontaohjelman mukaisesti pohjaveden tasot toiminta-alueen sisällä ja ympärillä mitataan säännöllisesti turpeessa, moreenissa ja kalliolla olevista pohjavesiputkista. Näytteenotopisteet esitellään kuvassa 8.5. Huomaa, että toiminta-alueella on kuvassa 8.5 hieman säädetty. Pohjoisessa sijaitsevan nykyisen kaivosalueen ja kaava-alueen välistä kuljetusreitintä sijaintia on siirretty itään päin ja toiminta-alueen koillisosassa sijaitsevan hiekka-altaan muotoa on korjattu. Mittaukset kertovat luonnollisesta vuosien välisestä vaihtelusta turpeessa ja moreenissa, joka osuu yhteen sademäärän vaihteluiden kanssa. Aiemmalla avolouhoksella mitattujen pohjaveden tasojen kehityssuunta on ollut laskeva turpeessa ja moreenissa, kun taas pohjaveden tasot kalliolla ovat aluksi laskeneet nopeasti alenemasuppilon alueella, mutta sittemmin ne ovat olleet suhteellisen vakaalla tasolla (Golder, 2021b).



Kuva 8.5 Nykyiset ja suunnitellut näytteenottopisteet suhteessa pohjaveteen Tapulin avolouhoksella, hiekka-altaalla ja Sahavaarassa. Kaava-alue on merkitty suuntaa antavasti mustalla. Toiminta-alue (punainen) on korjattu hieman kuvan tuottamisen jälkeen, eikä se ole kuvassa aivan kohdallaan, ks. teksti kuvan yläpuolella. Lähde: (Golder, 2021b).

## 8.2 Vaikutukset

On väistämätöntä, että vaikutus alueen geotekniisiin ja hydrogeologisiin olosuhteisiin tapahtuu avolouhoksen kautta, sillä siellä tapahtuu suuria muutoksia pinnanmuodoissa. Tältä pohjalta arvioidaan, mitä vaikutuksia seuraa geoteknisille ja hydrologisille edellytyksille, pohjavesimuodostumille ja ympäristölaatuormeille näillä alueilla.

### 8.2.1 Vaikutus geotekniisiin ja kalliotekniisiin olosuhteisiin

Kaiken kaikkiaan vaikutukset geotekniisiin ja kalliotekniisiin olosuhteisiin arvioidaan pieniksi ja negatiivisiksi. On kuitenkin tärkeää varmistaa avolouhoksen rinteiden vakaus tahattomien maanvyörymien estämiseksi.

Vaikutus maaperäolosuhteisiin on väistämätön kaivostoiminnan yhteydessä, ja maaperäolosuhteet tulevat muuttumaan kaavan vaikutuksesta. Alueen pinnanmuodot tulevat muuttumaan sivukiven läjitysalueen ja avolouhoksen alueilla ja avolouhokseen muodostuu lopulta myös sinne valuvasta pohjavedestä louhosjärvi.

## 8.2.2 Saastekuormitus maaperässä ja pohjavedessä

Kaiken kaikkiaan kaavaehdotuksen vaikutukset saastetilanteeseen arvioidaan pieniksi negatiivisiksi.

Siitä lähtien, kun alue muuttuu metsä-, suo- ja peltomaasta kaivos- ja teollisuusalueeksi, kasvaa yleinen ympäristön saastumisen riski. Suunnitellussa avolouhoksessa esiintyy potentiaalisesti happoa muodostava sivukiveä, josta tullaan huolehtimaan sijoittamalla se sille varatulle alueelle suunnitellulla sivukiven loppusijoituspaikalla. Väärin hoidettuna käsittely voi aiheuttaa happaman suotoveden leviämisen riskin niin pohja- kuin pintavesiin (Golder, 2021b). Maa- ja ympäristötuomioistuimen toiminnasta antamassa tuomiossa on useita ehtoja, jotka koskevat sivukiven haponmuodostuskyvyn valvontaa ja näiden massojen säilytystä ja sen valvontaa.

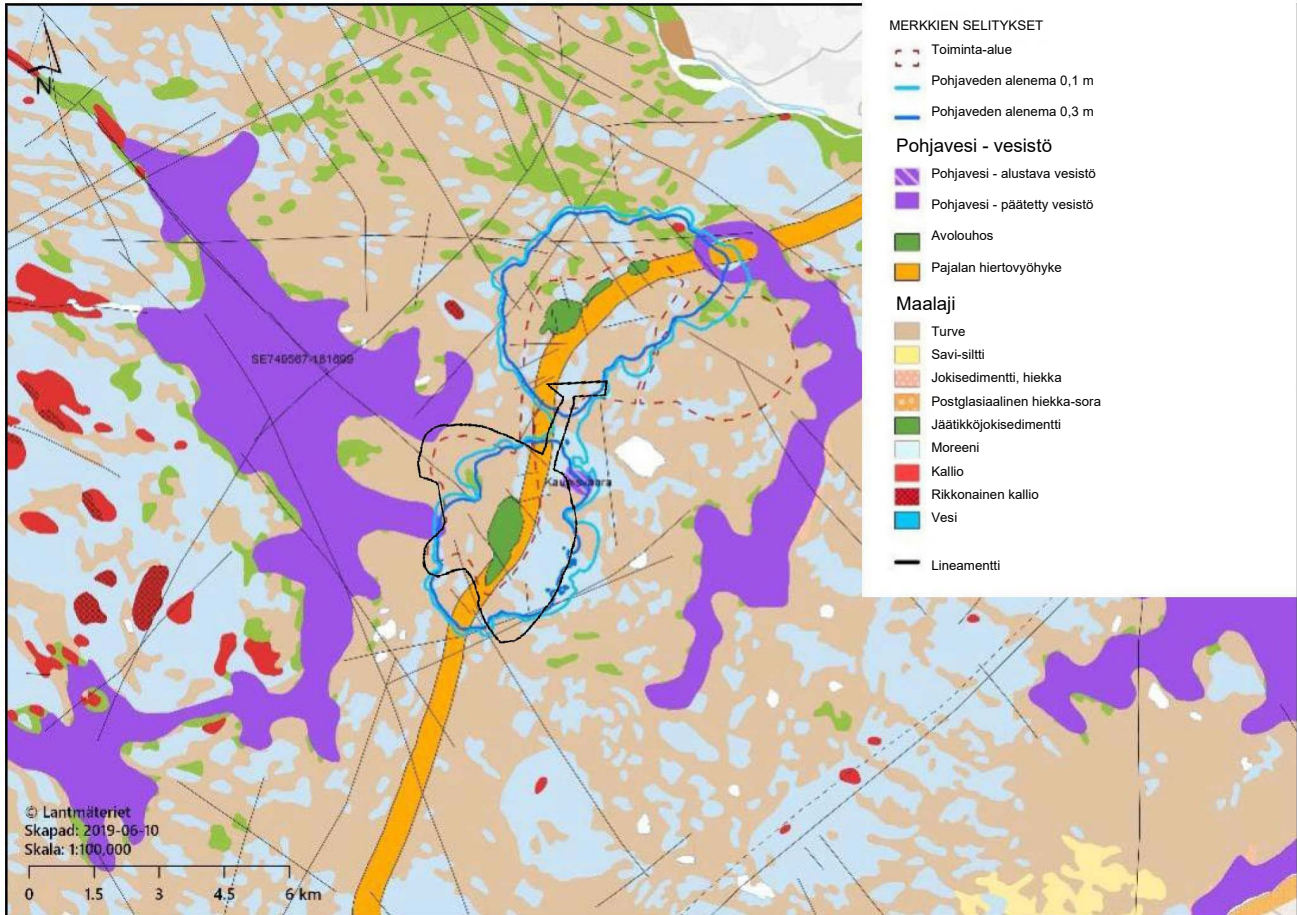
## 8.2.3 Vaikutus hydrogeologisiin edellytyksiin

Kaiken kaikkiaan seurausten kaava-alueen hydrogeologisille edellytyksille arvioidaan olevan pieniä negatiivisia.

### 8.2.3.1 Pohjavesimuodostumat ja ympäristölaatunormit

Avolouhoksen kuivana pidon yhteydessä muodostuu pohjaveden alenemasuppilo, joka aiheuttaa virtaussuunnan muuttumisen avolouhoksen suuntaan päin. Tämän vuoksi vaikutus kohdistuu ensisijaisesti pohjaveden tasoihin, ei louhosalueilta leviävistä aineista johtuviin laadullisiin tekijöihin alueen pohjavesivarannoissa. Kaava-alueella pohjaveden laatuun voi siten ensisijaisesti vaikuttaa suunniteltu sivukiven läjitysalue. Alueella tullaan tuottamaan ja käsittelemään potentiaalisesti happoa muodostavaa sivukiveä. Sivukivi tullaan sijoittamaan erityisiin PAF-kennoihin happaman suotoveden pohja- ja pintavesiin pääsyn riskin minimoimiseksi (Golder, 2021b).

Laskettu vaikutusalue perustuu tilanteeseen, jossa kaikki avolouhokset ovat maksimaalisessa louhintasyvyudessa yhtä aikaa. Kuva 8.6 esittää Sahavaaran avolouhoksen ja kaava-alueen toimintojen aiheuttaman 0,3 metrin ja 0,1 metrin pohjaveden aleneman laajuuden. Huomaa, että kuvan 8.6 laajennettua toiminta-aluetta on korjattu pohjoisessa nykyisen toiminta-alueen ja vireillä olevan kaava-alueen välisen kuljetusreitit, sekä koillisosassa sijaitsevan hiekka-altaan suhteen. Vaikutusalue sivuaa Aleniemikankaan pohjavesimuodostuman itäosaa, mutta sijaitsee suurimmalta osin suunnitellulla toiminta-alueella. Arvion mukaan pohjavesimuodostumaan kohdistuva kvantitatiivinen vaikutus on marginaalinen ja se ei tule vaikuttamaan pohjavesivarannon kvantitatiiviseen tilaan (Golder, 2021b).



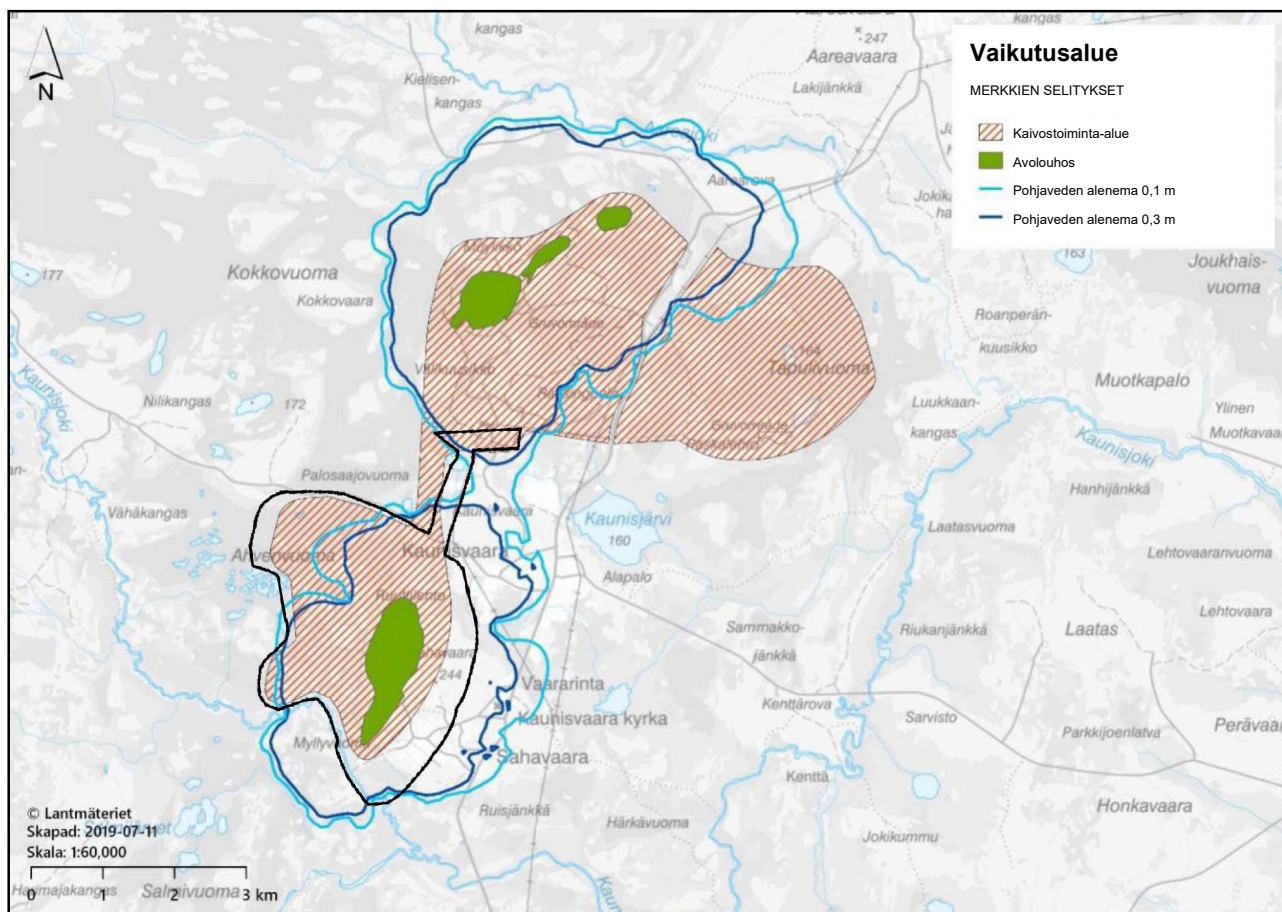
Kuva 8.6 Pohjaveden >0,1 metrin aleneman vaikutusalue on kuvattu vaaleansinisellä ja 0,3 metrin aleneman tummansinisellä. Pohjavesimuodostumat on merkitty violetilla. Lasketut vaikutusalueet perustuvat tilanteeseen, jossa kaikki avolouhokset toimivat maksimaalisessa louhintasyvyudessa yhtä aikaa (Golder, 2019). Kaava-alue on merkitty suuntaa antavasti mustalla. Toiminta-alue (punainen katkoviiva) on korjattu hieman kuvan julkaisun jälkeen.

### 8.2.3.2 Maaperän pohjaveden alenema

Yleensä pohjaveden aleneman vaikutusalue määritellään alueeksi, jolla maaperän pohjaveden alenema ylittää 0,3 metriä. Tämä on käytäntö suurissa infrastruktuuriprojekteissa ja kaivossektorilla. Koska tämänhetkinen ja suunniteltu toiminta-alue sijaitsevat osittain kosteikkoalueilla, joiden vedestä riippuvien ekosysteemien luonnonarvot ovat korkeat, myös >0,1 metrin pohjaveden alenema on laskettu, ks. kuva 8.7. Kuva esittää pohjaveden aleneman suhteessa niin kaava-alueeseen kuin laajennettuun toiminta-alueeseen, jota on korjattu kuvan julkaisun jälkeen. Kuljetusreitit sijaintia nykyisen toiminta-alueen (pohjoisessa) ja käsiteltävän kaava-alueen välillä on siirretty itään päin ja hiekka-altaan muotoa (toiminta-alueen koillisosassa) on korjattu.

Golderin mukaan suunniteltu avolouhos ja sen kuivana pito eri laajuuksilla ja syvyyksillä tulee vaikuttamaan pohjaveden tasoihin alueella. Sahavaaran avolouhoksen ympäristössä vaikutusalueen lasketaan ulottuvan 1800 metrin päähän itäreunalta ja 1200 metrin päähän länsireunalta (Golder, 2019).

Niillä alueen osilla, joilla pohjavedenpinnan alentumista tapahtuu, voidaan olettaa myös lisääntyneitä pohjaveden muodostumista ja sen seurauksena vähentynyttä pintavaluntaa.



Kuva 8.7 Maaperän pohjaveden aleneman vaikutusalueet (vaalean- ja tummansinisellä) (Golder, 2021b). Kaava-alue on merkitty suuntaa antavasti mustalla. Toiminta-alueita (varjostettu punaisella) on korjattu hieman kuvan julkaisun jälkeen.

Pintamaan poiston aikaisen veden virtauksen rajoittamiseksi tullaan suoalueen ja avolouhoksen väliin lisäämään pengerrys ja katkaisuoja, ks. Kuva 8.8.

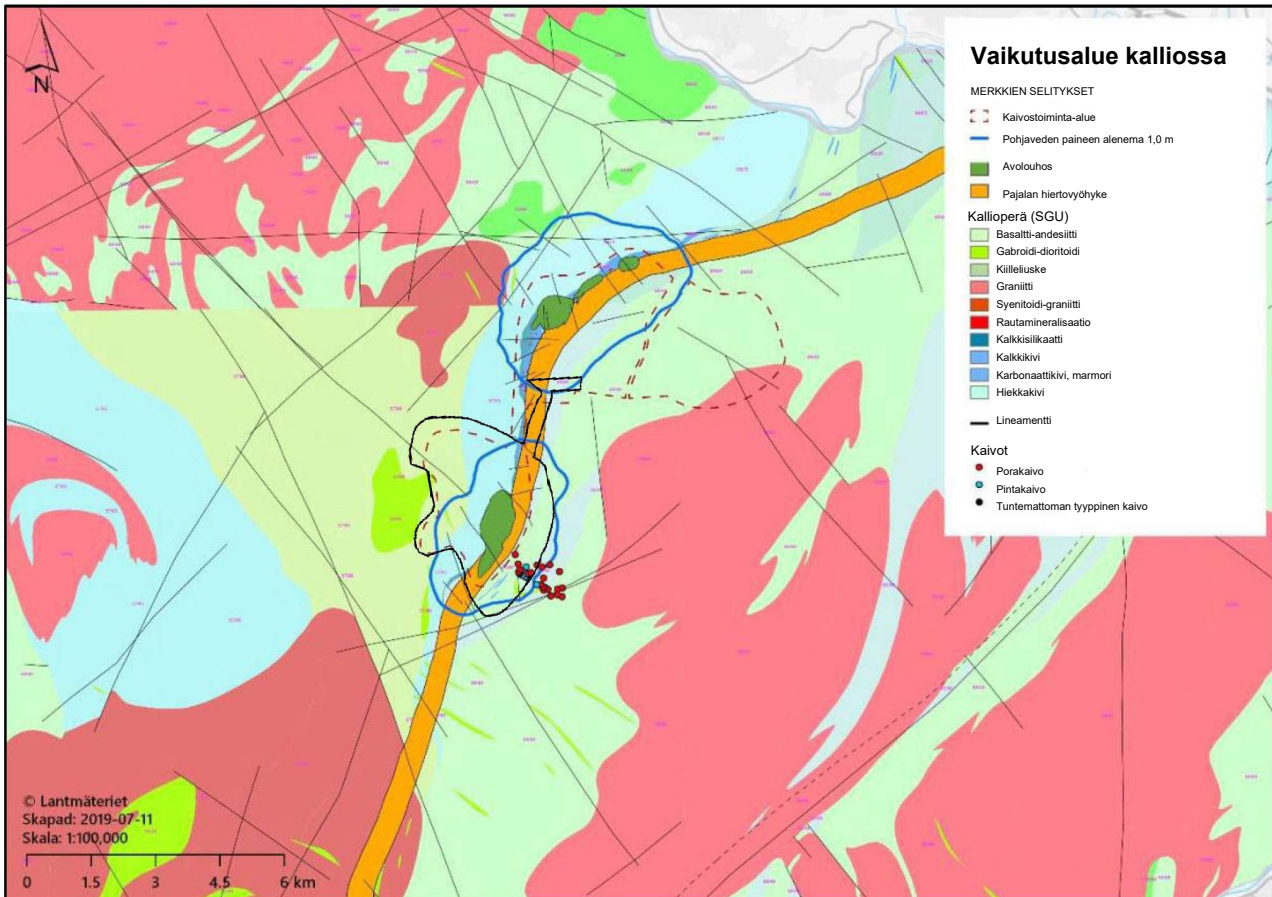


Kuva 8.8 Luonnos suunnitellun avolouhosalueen maaperän ja pintamaan poistometodeista. (Golder, 2021b).



### 8.2.3.3 Pohjavedenpinnan aleneminen kalliossa

Pohjaveden paineen alenemiselle >1,0 m noin 100 metrin syvyydellä kalliossa on laskettu vaikutusalue, ks. kuva 8.9. Vaikutusta kunnallisen juomavesikaivon vedenpinnan tasoon ei voida poissulkea, koska tämä sijaitsee vaikutusalueen ulkoreunalla. Sen ei kuitenkaan odoteta vaarantavan kaivon käytettävyyttä tai vedensaantia.

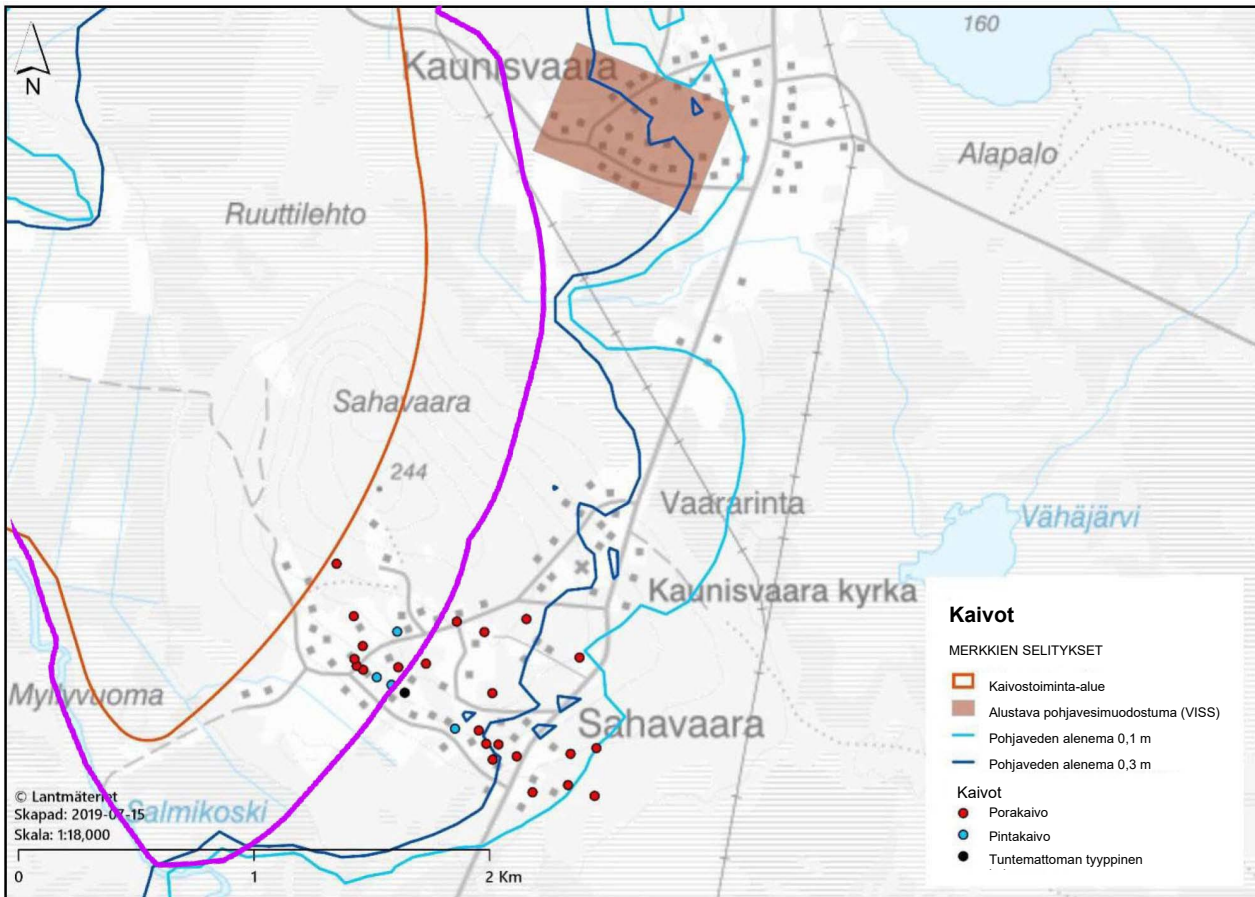


Kuva 8.9 Avolouhoksen sijainti ja pojaveden paineen alenemisen (>1,0 metriä, sininen viiva) vaikutusalue kalliossa noin 100 metriä maanpinnan alapuolella (Golder, 2019). Kaava-alue on merkitty suuntaa antavasti mustalla. Toiminta-alue (punainen katkoviiva) on korjattu hieman kuvan julkaisun jälkeen.

### 8.2.3.4 Alueen kaivot

Vaikutusalueella sijaitsee joitain yksityisiä kaivoja, joihin suunniteltu toiminta voi tulla vaikuttamaan, ks. kuva 8.10. Alueella on niin pora- kuin pintakaivoja, ja toiminnan lupahakemuksen aikaan tehtyjen mallinnusten mukaan avolouhoksen päättövaihe voi vaikuttaa näiden kaivojen kapasiteettiin. Arvion mukaan kaivojen vedenlaatuun ei kuitenkaan kohdistu negatiivisia vaikutuksia (Golder, 2021b). Vaikutuksia tullaan seuraamaan kartoituksen ja olosuhteiden valvonnan avulla sekä ennen Sahavaaran toiminnan aloittamista että käyttövaiheen aikana.

Koska paikallisiin pohjavesijärjestelmiin odotetaan kohdistuvan vaikutuksia, voi niitä kohdistua myös alueen kaivoihin. Olemassa olevat kaivot on Maa- ja ympäristötuomioistuimen tuomion ehtojen mukaan inventoitava ennen kuin avolouhoksesta aletaan irrottaa kiveä (Uumajan käräjäoikeus. Maa- ja ympäristötuomioistuin, 2022).1



Kuva 8.10 Sahavaaran avolouhoksen vaikutusalueen kaivot ja kunnallinen pohjavesimuodostuma (Golder, 2021b). Kaava-alue on merkitty suuntaa antavasti violetilla.

### 8.2.4 Yhteenvetoarvio

Kaivostoiminnan lisääntymisen seuraamukset alueen geoteknisille ja hydrogeologisille olosuhteille sekä alueen saastetilanteelle arvioidaan kaikkineen pieniksi negatiivisiksi.

### 8.3 Toimenpide-ehdotuksia

Yhdessä alueen hyödyntämisen kanssa suositellaan seuraavia toimenpiteitä:

- Jatkuva pohjaveden laadun ja pinnan tason seuranta laajennetun valvontaohjelman mukaisesti kaava-alueella ja KIAB:n suunnitellulla toiminta-alueella pohjavesiputkista ja juomavesi-/energiakaivoista Kaunisvaarassa ja Sahavaarassa.

Seuraavien Maa- ja ympäristötuomioistuimen Kaunis Iron AB:n lupatuomiossa säädettyjen ehtojen seuranta:

- Ennen kuin sivukiven loppusijoitus Sahavaaran läjitysalueella alkaa, on sen ympärille rakennettava oja ja tarvittaessa pengerrys suojaamaan läjitysaluetta sisään virtaavalta vedeltä. Yhtiön valitseman ja valvontaviranomaisen hyväksymän puolueettoman teknisen asiantuntijatahon on varmistettava ja valvottava virtauksen suuntaa. Vesi on johdettava sedimentaatioaltaaseen ennen kuin se pumpataan prosessivesialtaaseen.



## 11 Porotalous

WSP suoritti porotalousselvityksen KIAB:n lupahakemuksen yhteydessä. Tämän luvun kuvaukset ja arviot perustuvat suurelta osin siihen. Selvitys suoritettiin vuonna 2019 ja sen tarkoitus on ”*kuvailla porotalouden maankäyttöä alueella sekä suunnitellun kaivostoiminnan arvioituja vaikutuksia alueen porotalouteen. Selvityksessä raportoidaan myös paliskunnan arvio siitä, mitä vaikutuksia kaivostoiminnasta voi aiheutua alueen porotaloustoiminnalle.*” (WSP, 2020).

Tässä kappaleessa kuvaillaan vaikutuksia yleisiin ja yksityisiin porotalouteen liittyviin etuihin. Kappaleessa 16 kuvaillaan porotalouden kansallisia etuja ja arvioituja vaikutuksia kansallisten etujen arvoon.

Poronhoito on yksityinen etu koska Muonion myönnytyspaliskunta on nähtävä erityisen oikeuden haltijana ja täten sillä on oikeus ottaa osaa kaavasuunnitelman kuulemisiin. Poronhoito-oikeus on myös siviilioikeus ja täten myös yksityinen etu niille, jotka oikeutta alueella hallitsevat (Ruotsin saamelaiden keskusliitto, 2010).

Porotalous on myös julkinen etu Ruotsin kansainvälisten sitoumusten mukaisesti, koska se nähdään edellytyksenä saamelaisen kulttuurin turvaamiselle. Tämä tarkoittaa, että jokaisen paliskunnan sisältä on löydettävä mahdollisuuksia harjoittaa poronhoitoa sekä maita poronhoidon harjoittamiseen (Ruotsin saamelaiden keskusliitto, 2010).

### 11.1 Tämänhetkinen tilanne

Muonion myönnytyspaliskunnalla on lääninhallituksen toimilupapäätöksen tuella poronhoito-oikeus mm. kaava-alueen sisällä. Muonion myönnytyspaliskunnalla on 3 460 km<sup>2</sup> maapinta-alaa ja oikeus omistaa 3 900 poron talvitokka (Saamelaiskäräjät, 2023). Vuonna 2018 paliskunta arvioi, että tokasta noin 80 % on vaatimia (naarasporoja) (WSP, 2020). Muonion myönnytyspaliskunnan vuodenaikaislaitumien kartta, ks. kuva 11.1, osoittaa myönnytyspaliskunnan maat sekä alueet, joilla porot laiduntavat vuoden kuluessa normaalien laidunolosuhteiden vallitessa. Sää ja tuoliolosuhteet ratkaisevat kuinka laidunalueita poronhoitovuoden aikana tosiasiallisesti käytetään. Äärimmäisissä vuodenaikaisolosuhteissa maankäyttö voi vaihdella, koska porot joutuvat etsimään ravintoa toiselle vuodelle tarkoitetuilta alueilta. Vuodenaikaislaitumia ei ole rajattu, vaan porot voivat liikkua niiden välillä. Vuodenaikaislaitumilla on niin sanottuja lepoalueita, joilla on erityisen suotuisat pinnanmuodot ja laidunolosuhteet, minkä vuoksi porot viihtyvät niillä ja etsiyvät näille suojaisille alueille laiduntamaan ja lepäämään. Kaava-alue sijaitsee Muonion myönnytyspaliskunnan alkukesän laitumien koillisnurkalla ja kevättalven laitumien vieressä. KIAB:n laajennettu toiminta-alue ja vireillä olevan kaava-alueen likimääräinen sijainti on merkitty kuvaan 11.1. Kaava-alue sijaitsee myös alkukesän laitumien lepoalueen kaakkoisosassa Ahvenvuoman suokompleksin alueella. Kaava-alue kuuluu ensisijaisesti kevättalven ja kesän laitumiin, joiden maaperään sillä voi olla suoria vaikutuksia. Vaikutus syyslaitumiin voi olla ensisijaisesti epäsuora, jos porot vaeltavat aluelle liian aikaisin. Alempana kuvaillaan tämän vuoksi tarkasti vain kevättalven ja kesän laitumia.



### 11.1.1 Kevättalven laitumet

Kevättalven laitumet paliskunnan alueen kaakkoiskulmalla rajoittuvat Torniojokeen etelässä, maantien 99 lännessä ja Muonionjokeen pohjoisessa ja idässä, ks. kuva 11.2. Ne sijaitsevat vireillä olevan kaava-alueen itäpuolella, joka on kuvaan 11.2. merkityn toiminta-alueen eteläinen osa. Kevättalven laidunalue nähdään tärkeänä talven varalaitumena silloin, kun laidunolosuhteet ovat äärimmäisen vaikeat, ja lepoalue alueen itäosissa on ilmoitettu valtakunnallisesti merkittäväksi poronhoitoalueeksi. Kevättalven laitumia ei käytetä säännöllisesti, koska ne laidunnetaan nopeasti loppuun. Lisäksi Suomen-vastaiselta rajalta puuttuu raja-aita, mistä aiheutuu pysyvä riski ruotsalaisten ja suomalaisten porojen sekoittumisesta. Seurauksena siitä, ettei kevättalven laitumia voida paremmin hyödyntää on, että pääosa paliskunnan poroista viettää enemmän aikaa muissa osissa paliskunnan maita.

Kevättalven loppua kohden porot etsiytyvät ensisijaisesti alueille, joilla on naavalaitumia. Ne liikuskelevat silloin Tervavuoman pohjoispuolisilla alueilla, kaava-alueen länsipuolella alkukesän laitumilla, mutta myös kevättalven laitumien alueella Sahavaaran itäpuolella (WSP, 2020).



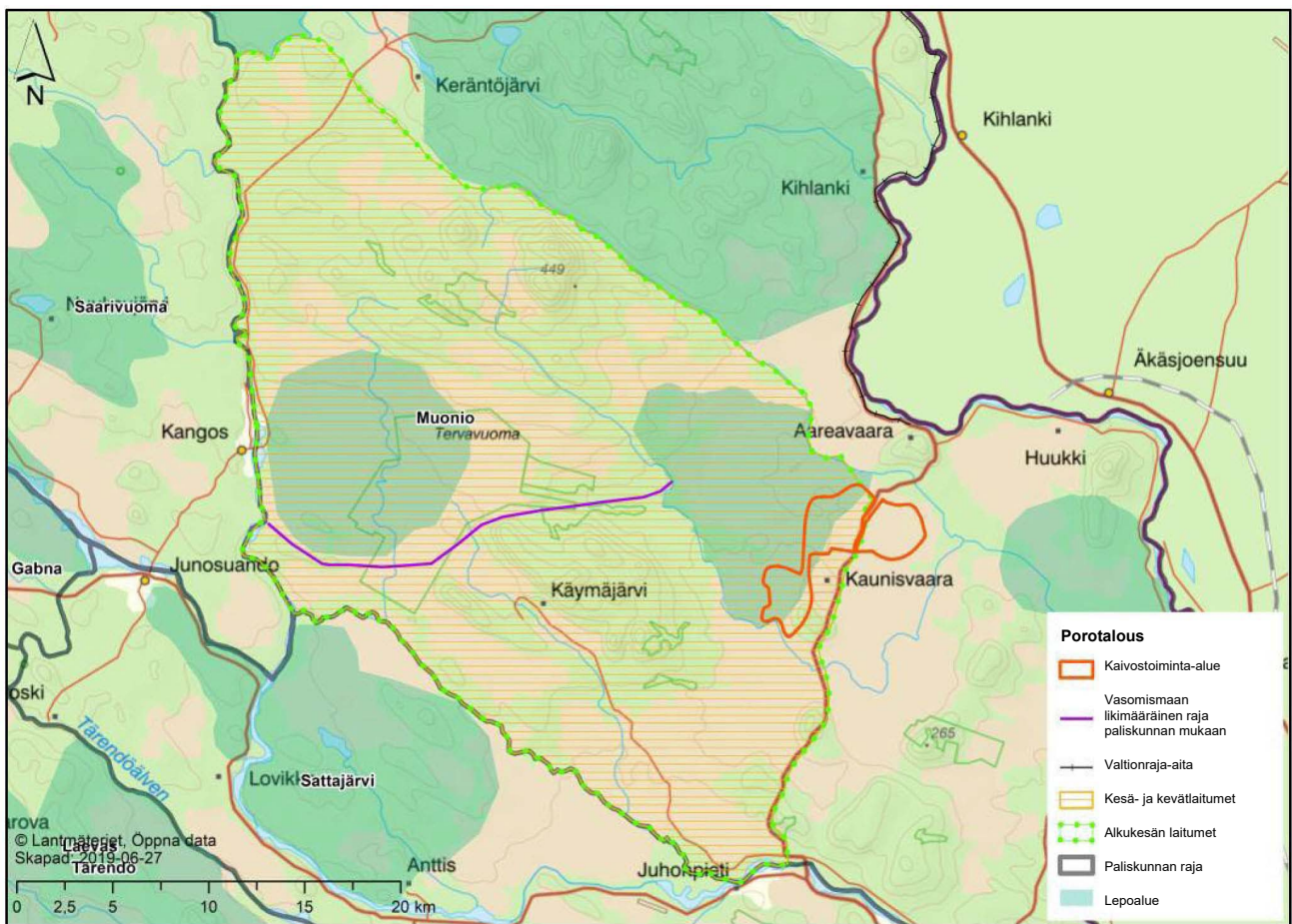
Kuva 11.2 Kevättalven laitumet (WSP, 2020). Kaava-alue on merkitty kuvaan karkeasti punaisella, samoin kuin laajennettu toiminta-alue, jota on korjattu kuvan valmistumisen jälkeen.

### 11.1.2 Kesälaitumet

Huhtikuun puolestävälisestä elokuun loppupuolelle paliskunnan porot oleskelevat ensisijaisesti kesälaitumilla ja vasomismailla, joiden itäosassa kaava-alue sijaitsee, ks. kuva 11.3. Suuret suokompleksit Ahvenvuoma–Kokkovuoma suoraan kaava-alueen pohjois-länsipuolella sekä Tervavuoma–Ainettivuoma kesälaidunten länsiosissa ovat usein aikaisin lumettomia ja muodostavat tärkeimmät osat kesälaitumista ja vasomismaista (WSP, 2020).

Suurin osa token vaatimista vasoo joka vuosi toukokuussa. Vasomisen aikaan poronhoitajat eivät oleskele alueella ja siksi on vaikeaa tietää tarkasti, missä vaatimet tällä aikaa oleskelevat. Vaatimet levittäytyvät kautta vasomismaiden ja synnyttävät ensisijaisesti paljaan maan laikuille alavilla mailla lähellä soita, tai suosaarekkeille. Vasominen tapahtuu ensisijaisesti kesälaitumien koillisosissa, ja ainoastaan muutamat vaatimet valitsevat vasomisalueensa kaava-alueen läheisyydestä (WSP, 2020).

Elokuussa porot alkavat normaalisti vaeltaa kohti syyslaitumia, ja ne viettävät syyskesän ja syksyn laiduntaen suoalueilla ruohoa, maajäkälää ja sieniä. Syyslaitumilla tapahtuu myös paliskunnan kaikkien porojen kokoaminen pysyviin tiloihin Anokankaalle, joka sijaitsee noin 40 kilometrin päässä kaava-alueelta pohjoiseen (WSP, 2020).



Kuva 11.3. Kesälaitumet (WSP, 2020). Kaava-alue on merkitty kuvaan karkeasti punaisella, samoin kuin laajennettu toiminta-alue, jota on korjattu kuvan valmistumisen jälkeen.

## 11.2 Vaikutukset

Poronhoitoselvityksen raamien puitteissa WSP tapasi Muonion myönnytyspaliskunnan edustajia, jotka ilmaisivat näkemyksensä ja arvionsa kaivostoiminnan vaikutuksista. He esittivät myös aloitteen vahinkoja ehkäisevistä toimenpiteistä. WSP on tutkinut KIAB:n suunnitelualoitteen sekä Muonion myönnytyspaliskunnan aloitteen vahinkoja ehkäisevistä toimenpiteistä ja tehnyt arvion mahdollisista pysyvistä vaikutuksista porotaloudelle perustuen paliskunnan maankäytönkuvaukseen ja heidän kokemuksiinsa aiemman kaivostoiminnan (Northland Resources AB joka harjoitti toimintaa 2013–2014) vaikutuksista poronhoitoon Muonion myönnytyspaliskunnassa (WSP, 2020; Golder, 2021b).

Saamelaiskäräjät katsoo kaavasunnitelmaa koskevasta kuulemisesta antamassaan lausunnossa, että poronhoitoanalyysi on *"hyväksyttävissä kaavasunnitelmaa koskevan päätöksen tekemiseksi. Selvitys on valaissut paliskunnan yksityistä etua. Selvityksessä on arvioitu myös kumulatiivisia seurauksia, kuten metsän käyttöä, ilmastonmuutosta, metsästystä koiran kanssa, petoeläimiä, Käymävaaran tuulipuistoa sekä uutta porolaiduntamissopimusta, jota ei ole vielä ratifioitu.*

*Turvallisten laidunalueiden saatavuus vähenee päätetyn avolouhoksen sivukiven ja oheistoiminnan vuoksi. Tämä heikentää porotalouden harjoittamisen mahdollisuuksia. Paliskunta on hyväksynyt hakemuksen, jossa yritys ja paliskunta ovat sopineet yrityksen sitoumuksista ja toimenpiteistä paliskunnan porotalouden vahinkojen ehkäisemiseksi. Selvityksen perusteella yhtiö arvioi, että toimenpiteiden seurauksena paliskuntaan kohdistuvat seuraukset ovat pieniä negatiivisia. Paliskunnan nimeämiä toimenpiteitä ovat mm. aita Suomen-vastaiselle rajalle, väliaikaiset aidat ja apu porojen siirtämisessä. Ilman toimenpiteitä vaikutusten katsotaan olevan keskisuuria negatiivisia. Myönnetyssä luvassa on asetettu ehtoja." Kunta kiittää palautteesta ja tulkitsee lausunnon siten, että edellä mainittuihin tietoihin perustuvassa kaavasunnitelmassa ja siihen liittyvässä YVA:ssa on otettu riittävästi huomioon porotalouden ympäristönäkökohdat, eikä tarkastusasiakirjaan ole siten tehty kuin muutamia vähäisiä porotaloutta koskevia muutoksia.*

### 11.2.1 Yksityiset edut

Vaikutus Muonion myönnytyspaliskunnan yksityisiin etuihin kaava-alueen rakentamisen suorien paikallisten seurauksien muodossa on kesälaidunten menetys Ahvenvuomalla alueen maan käyttöön otosta johtuen. Tämän lisäksi odotetaan vaikutuksia paliskunnalle epäsuoran vasomis- ja laidunmaiden menetyksen muodossa, koska porojen oletetaan välttävän entistä suurempaa aluetta kohonneen ihmistoiminnan, melun (ensisijaisesti räjäytysten) ja lisääntyneen koneiden käytön takia. Tämän alueen laajenemista on vaikeaa arvioida, mutta poronhoitajien arvion mukaan vaikutus on suurin KIAB:n toiminta-alueen välittömässä läheisyydessä länsiluoteessa sijaitseviin kesälaitumiin, suokompleksi Ahvenvuoma–Kokkovuoman alueella. GPS-tutkimusten ja poronhoitajien Northlandin toiminnan aikana tekemien havaintojen perusteella porojen välttämättäisyys oli noin 10–15 kilometriä Tapulin avolouhoksesta.

Olemassa on myös huoli tärkeiden kesälaidunten menetyksestä Ahvenvuomalla pohjavedenpinnan alentumisen ja muuttuneen kasvillisuuden seurauksena, kuten tapahtui Kokkovuomalla Tapulin avolouhoksen seurauksena.

Alueen poronhoitajat ovat huolissaan koko toiminta-alueen länsipuolisen kesälaitumen lepoalueen menetyksestä (WSP, 2020). Niinä kesinä kun Northlandin aiempi toiminta Kaunisvaaran kaivoksella oli käynnissä, osa poroista vaelsi liian aikaisin kesälaitumilta syyslaitumille. Liikkuminen syyslaitumille liian aikaisin uhkaa heikentää talvilaitumia, koska porot polkevat jäkälänurmet rikki. Uhkana on myös suuri energian menetys metsäteitä pitkin edestakaisin vaeltamalla. Paliskunnan on siten pakko yrittää koota porot ja kuljettaa ne takaisin kesälaitumille. Kaava-alueen lisääntyneen toiminnan johdosta porot voivat häiriintyä ja vaeltaa uudestaan takaisin syyslaitumille, mikä tarkoittaa poronhoitajille lisätöitä ja jäkälälaitumien menetyksen riskiä, mikä vaikuttaa yksityisiin etuihin negatiivisesti. (WSP, 2020)



Kaavaehdotuksen arviodaan johtavan keskisuuriin negatiivisiin vaikutuksiin Muonion myönnytyspaliskunnan yksityisille eduille. Poronhoitoselvityksessä paliskunta antaa ehdotuksia toimenpiteistä, joiden arviodaan pienentävän kaivostoiminnan negatiivisia vaikutuksia porotalouteen. Toimenpiteisiin kuuluu aidan rakentaminen Suomen-vastaiselle rajalle, väliaikaiset aidat sekä apu porojen siirtämisessä. (WSP, 2020). Sillä edellytyksellä, että paliskunnan laatima toimenpideoite toteutetaan, voidaan seurauksia vähentää pienten negatiivisten seuraamusten tasolle.

Muonion myönnytyspaliskunta on myös päässyt yhteisymmärrykseen Kaunis Iron AB:n kanssa Maa- ja ympäristötuomioistuimen lupatarkastelussa. Tämän sopimuksen kautta paliskunta kokee saaneensa riittävän korvauksen vaurioista ja haitoista, joita paliskunta kärsii laidunmaiden menetyksen muodossa. Sopimuksen yksityiskohtainen sisältö ei ilmene tuomiosta (Uumajan käräjäoikeus. Maa- ja ympäristötuomioistuin, 2022).

### **11.2.2 Yleiset edut**

WSP kuvailee myös suunnitellun toiminnan kumulatiivisia vaikutuksia suhteessa metsänkäyttöön, ilmastonmuutokseen, metsästyksen vapaana liikkuvien koirien kanssa, petoeläimiin, Käymävaaran tuulivoimapuistoon sekä Ruotsin ja Norjan väliseen uuteen porolaidunsopimukseen 2009 (jonka maiden maatalousministerit allekirjoittivat mutta jota Ruotsin valtiopäivät ja Norjan suurkäräjät eivät ole ratifioineet). Näihin sisältyy esimerkiksi laidunmenetykset, muuttunut aluekäyttäytyminen, vammautuneista poroista aiheutuneet taloudelliset menetykset sekä tokkien leviäminen laajemmalle. Nämä voidaan arvioida negatiivisiksi vaikutuksiksi niin paliskunnalle kuin ennen kaikkea porotalouden julkiselle edulle, koska ne lopulta heikentävät porotalouden mahdollisuuksia alueella.

Nämä johtavat pieniin negatiivisiin vaikutuksiin porotaloudelle julkisena etuna, koska paliskunnan porotalouden edellytykset alueella heikkenevät. Paliskunnan laidunmaiden varma saatavuus katsotaan osaksi porotalouden yleistä etua, ja se on edellytys saamelaisen kulttuurin turvaamiselle (Ruotsin saamelaisten keskusliitto, 2010). Kaava-alue uhkaa vaikuttaa laitumen saatavuuteen pääosin kesälaitumilla.

### **11.2.3 Yhteenvedoarvio**

Kaiken kaikkiaan seuraukset paikalliselle porotaloudelle arviodaan keskisuuriksi negatiivisiksi ja alueelliselle porotaloudelle pieniksi negatiivisiksi.

Kuitenkin huomautettakoon, että Muonion myönnytyspaliskunta on yksityisen porotalousedun haltijana lupakäsittelyssä ilmoittanut, ettei se vastusta Kaunis Iron AB:n lupahakemusta. Paliskunnalla ei myöskään ole vaatimuksia turva- eikä kompensatiotoimenpiteistä (Uumajan käräjäoikeus. Maa- ja ympäristötuomioistuin, 2022).

### **11.3 Toimenpide-ehdotuksia**

Maa- ja ympäristötuomioistuimen Kaunis Iron AB:n lupatuomiossa 1.12.2022 säädetään ympäristökaaren mukaan seuraavat ehdot:

- Yritys ryhtyy tarvittaviin toimenpiteisiin minimoidakseen mahdollisia toiminnasta porotaloudelle aiheutuvia loukkauksia ja vahinkoja. Yrityksen vastuulla on säännöllisesti neuvotella kyseessä olevien paliskuntien kanssa eri toimenpiteistä ja tarpeen vaatiessa vahingonselvittelyistä. Yritys nimittää yhteyshenkilön näitä neuvotteluja varten.

Selkeä ja tiivis dialogi toiminnanharjoittajien ja paliskunnan välillä on tärkeää myös rakennuskaavan alueen porotaloudelle aiheuttamien vaikutusten vuoksi.



## 17 Yhteenvetoarvio

Alla oleva taulukko 17.2 antaa kokonaiskuvan vaikutuksista ja seurauksista, joita arvioidaan kaavasunnitelmasta johtuvan. Seuraukset voivat olla niin negatiivisia kuin positiivisiakin, ja ne kattavat niin tilapäiset kuin pysyvät vaikutukset, joita voi tapahtua lyhyellä, keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä.

Taulukko 17.1 esittelee asteikon, jota vaikutustenarvioinnissa käytettiin. Tekstissä kuvaillaan myös katsauksenomaisesti kaavasunnitelman seuraukset verrattuna tähänhetkiseen tilanteeseen ja nollavaihtoehtoon.

Taulukko 17.1. Värikoodattu vaikutusasteikko

VAIKUTUSASTEIKKO
Suuret negatiiviset vaikutukset
Keskisuuret negatiiviset vaikutukset
Pienet negatiiviset vaikutukset
Ei/vähäisiä vaikutuksia
Pienet positiiviset vaikutukset
Keskisuuret positiiviset vaikutukset
Suuret positiiviset vaikutukset

Taulukko 17.2. Vaikutustenarvioinnin yhteenveto.

Ympäristönäkökohta	Vaikutusten arviointi – kaavaehdotus	Kommentti
Luonnonympäristö	Keskisuuret negatiiviset	Kaavaehdotuksen mukainen laajentaminen pitää sisällään sen, että korkeita ja hyvin korkeita luontoarvoja sisältävää luontoa tullaan ottamaan käyttöön, ja rauhoitettujen lajien elinympäristöt tulevat pienenemään. Vahinkoja vähentäviä ja biotooppeja parantavia toimenpiteitä tullaan toteuttamaan. Näihin kuuluu, ettei suotuisaan suojelun tasoon saa minkään lajin tai luontotyyppin kohdalla vaikuttaa. Suotuisan suojelun tason säilyttäminen ei kuitenkaan tarkoita, että negatiivisilta seurauksilta vältyttäisiin kokonaan. Koska useiden näkökohtien osalta arvioidaan esiintyvän pieniä negatiivisia vaikutuksia, luonnonympäristöön kohdistuvien kumulatiivisten negatiivisten vaikutusten arvioidaan toteutetuista vahinkojen vähentämis- ja biotooppiparannustoimenpiteistä huolimatta olevan tasoltaan keski suurua. suoritettavat toimenpiteet.
Pintavesitilanne	Pienet negatiiviset	Kaavaehdotus aiheuttaa kohonneen negatiivisten vaikutusten riskin vesieliöille Muonionjoen ylijuoksutusveden laskupisteen läheisyydessä sekä rajatulla alueella laskupisteeltä alajuoksulle päin. Tällä ei kuitenkaan arvioida olevan suurempaa negatiivista vaikutusta. Koska käytönaikainen valunta tapahtuu avolouhosta kohti, tänä aikana ei arvioida tapahtuvan kuormitusta.  Hulevesiselvitys osoittaa, että suunnitelman mukaisen hyödyntämisen ja olemassa olevan kaivostoiminnan suunnitellun laajentamisen odotettavissa olevat lisääntyneet hulevesimäärät, myös ns. pahimmassa tapauksessa, voidaan käsitellä ja puhdistaa hyvin kaava-alueella ja/tai olemassa olevalla toiminta-alueella sen pohjoispuolella.  Myöskään happaman suotoveden leviämistä alueelta ei pidetä riskinä, koska se kerätään erityisiin ojiin. Tulokset osoittavat myös, että voimassaolevat ympäristölaatu normit tullaan joessa saavuttamaan.

Ympäristönäkökohta	Vaikutusten arviointi – kaavaehdotus	Kommentti
Maaperäolosuhteet	Pienet negatiiviset	On väistämätöntä, että alueen maaperäolosuhteet ja geotekniset olosuhteet muuttuvat avolouhoksen myötä. Vaikutukset aiheutuvat muuttuneiden pohjavesivirtausten ja pohjaveden muodostumisen edellytysten takia. Seuraukset arvioidaan kaiken kaikkiaan pieniksi negatiivisiksi geoteknisille ja hydrogeologisille edellytyksille sekä alueen saastetilanteelle.
Maisemakuva	Keskisuuret negatiiviset	Suunniteltu laajennus vaikuttaa maisemakuvaan ensisijaisesti luonnonmaan käyttöönoton ja sivukiven läjitysalueen kautta. Ehdotettujen peräkkäisten sivukiven läjitysalueen laajennusten kautta maisemakuva muuttuu ajan kuluessa. Sivukiven läjitysalue tulee näkymään läheisiltä avosoilta ja asuinalueelta. Läheisistä kylistä katsottuna sivukiven läjitysalue jää osittain puiden taakse piiloon. Kaiken kaikkiaan arvioidaan kaavaehdotuksen seuraukset maisemakuvaan keskisuuriksi negatiivisiksi.
Porotalous	Pienet negatiiviset Keskisuuret negatiiviset	Kaiken kaikkiaan seuraukset paikalliselle porotaloudelle arvioidaan keskisuuriksi negatiivisiksi ja alueelliselle porotaloudelle pieniksi negatiivisiksi.
Kulttuuriympäristö	Pienet negatiiviset	Osia säilyttämisen arvoisesta viljelysmaisemasta sijaitsee kaavaehdotuksen mukaan käsiteltävän kaava-alueen kivien sinkoutumisen suojavyöhykkeellä. Tätä aluetta on kuitenkin suojattava toiminnan aikana ja se saattaa kasvaa umpeen, mutta maankäyttöä viljelysmaisemana voidaan jatkaa toiminnan loputtua. Sen lisäksi kaava-alueella on kolme kulttuurijäännettä, joista yhden löytöpaikkaa on toiminnanharjoittajan tutkittava tarkemmin yhdessä lääninhallituksen kanssa. Yhteenvedona arvioidaan kaavaehdotuksen aiheuttavan pieniä negatiivisia seurauksia alueen kulttuuriympäristöarvolle.
Virkistystoiminta ja ulkoilu	Keskisuuret negatiiviset	Sahavaaran asukkaille kaavaehdotus tulee tarkoittamaan konkreettista muutosta, koska he menettävät lähimmän retkikohteensa. Myös lähistön jäljelle jäävien luontokohteiden laatu uhkaa heikentyä jonkin verran, koska kaivostoiminta vaikuttaa maisemakuvaan negatiivisesti ja aiheuttaa melua ja lisääntyneen liikenteen mukanaan tuomia häiriöitä. Yhteenvedona arvioidaan kaavaehdotuksen aiheuttavan keskisuuria negatiivisia vaikutuksia ulkoilulle alueella ensisijaisesti, koska suosittu retkikohde ”Laki” katoaa.

Ympäristönäkökohta	Vaikutusten arviointi – kaavaehdotus	Kommentti
Liikenne, liikennemelu ja kaivostoiminnan melu	Pienet negatiiviset	Liikenteen tiellä 99 arvioidaan kasvavan 33–70 %, mutta koska liikennettä on verrattain vähän, arvioidaan liikenteen seuraukset pieniksi negatiivisiksi. Liikenteen kasvaessa tiellä 99 myös tien melutasot tulevat kohoamaan. Koska tien 99 ja kaava-alueen välinen etäisyys on pitkä, tulevat tien 99 liikenteen melun ohjearvot alittumaan suurella marginaalilla myös suunnitelman toteutuessa. Toimenpiteitä melun ja tärinän vähentämiseksi tehdään/on tehty MaKS-projektin puitteissa, joka edellyttää että teiden 99 ja 395 ohjearvot eivät ylity/tule ylittymään sisätiloissa. Ulkoympäristön ohjearvot saattavat ylittyä. Liikenteen melun seuraamukset arvioidaan pieniksi negatiivisiksi. Sahavaaran ja Palotievan louhinnasta johtuen toiminnan melutasot tulevat nousemaan. Edellyttäen että suojoitoimet (meluvalli) otetaan Sahavaaran ja Palotievan louhinnan aikana käyttöön, eivät melun ohjearvot ja voimassaolevat ehdot tule ylittymään yhdessäkään Sahavaaran ja Kaunisvaaran asumuksista. Alueen jälkikäsitteilyn jälkeen kaivostoiminnan loputtua toiminnan meluhäiriöt tulevat loppumaan. Toiminnan meluhaitat arvioidaan keskiuuriksi negatiivisiksi. Kaiken kaikkiaan arvioidaan kaavaehdotuksen liikenne- ja meluvaikutukset pieniksi negatiivisiksi toiminnan käynnissä olon aikana.
Liikenteen vaikutus ympäristön ilmanlaatuun	Pienet negatiiviset	Kaava-alueelle suunnitellun toiminnan arvioidaan aiheuttavan liikennemäärien kasvua niin kaava-alueen sisä- kuin ulkopuolellakin. Kuitenkin voimassaolevien ympäristönlaatumien arvioidaan alittuvan olemassa olevan asutuksen alueella. Sisäinen liikenne jne. voi aiheuttaa päästöjä polttomoottoreista ja pölyä. KIAB aikoo ryhtyä toimenpiteisiin tämän estämiseksi. Kaiken kaikkiaan arvioidaan liikenteen aiheuttamat kaavaehdotuksen vaikutukset ympäristön ilmanlaatuun pieniksi negatiivisiksi.
Riskit, terveys ja turvallisuus	Pienet negatiiviset	Räjähdyksistä johtuvan tärinän seuraukset arvioidaan pieniksi tai vähäisiksi. Toiminta-alueen ympärille tulee 800 metrin turva-alue sinkoutuvista kivistä aiheutuvan vammautumisen riskin vähentämiseksi. Laskelmien mukaan ilman paineaaltojen ei pitäisi ylittää ohjearvoja. Ympäristön ilmanlaadun odotetaan huononevan verrattuna tähänhetkisiin olosuhteisiin mm. pöly- ja hiukaspäästöistä johtuen. Ilmanlaadun ympäristönlaatumien ei kuitenkaan odoteta ylittävän. Asbestipitoisuuksien katsotaan olevan matalat ja olevan määrätyn hygieenisen tason alapuolella tehtyjen mittauksien mukaan. Onnettomuusriskin minimoimiseksi kemikaalien käsittely saa tapahtua ainoastaan toiminnanharjoittajan turvallisuusmenettelyjen mukaisesti.  Kaiken kaikkiaan arvioidaan kaavaehdotuksen aiheuttavan riski- ja turvallisuuskysymyksissä pieniä negatiivisia vaikutuksia, edellyttäen että turvallisuusmenettelyjä ja suojoitoimia käytetään.
Suojellut alueet ja suojamääräykset	Pienet negatiiviset	Kaavaehdotuksella arvioidaan olevan vähäisiä vaikutuksia valtakunnallisesti merkittäviin ulkoilualueisiin ja sillä arvioidaan olevan positiivisia vaikutuksia valtakunnallisesti merkittäviin mineraalivarantoihin. Seurausten valtion etuun porotaloudessa arvioidaan olevan pieniä negatiivisia. Kaiken kaikkiaan arvioidaan kaavaehdotuksen seuraukset suojeluille alueille pieniksi

		negatiiviseksi.
--	--	-----------------

## 18 Vaikutukset ympäristötavoitteisiin

Kaavasuunnitelmassa on otettu huomioon 16 kansallista ympäristön laatutavoitetta, jotka valtiopäivien päätöksellä muodostavat lähtökohdan yhteiskunnan ympäristötyölle. Ympäristötavoitteet ja arvio kaavasuunnitelman vaikutuksista niihin esitetään taulukossa 18.2. Kaavasuunnitelman kannalta merkityksellisiksi katsotut ympäristötavoitteet on lihavoitu taulukossa 18.1.

Taulukko 18.1. Kansalliset ympäristötavoitteet. Merkitykselliset ympäristötavoitteet on lihavoitu.

Kansalliset ympäristön laatutavoitteet			
1	<b>Rajoitetut ilmastovaikutukset</b>	9	<b>Laadukas pohjavesi</b>
2	<b>Raikas ilma</b>	10	Tasapainoiset meret, eloiset rannikot ja saaristot
3	Vain luonnollista happamoitumista	11	<b>Kuhisevat kosteikot</b>
4	<b>Myrkytön ympäristö</b>	12	<b>Elävät metsät</b>
5	Suojaava otsonikerros	13	<b>Rikas maatalousmaisema</b>
6	Turvallinen säteily-ympäristö	14	<b>Upea tunturimaisema</b>
7	<b>Ei rehevöitymistä</b>	15	<b>Hyvä rakennettu ympäristö</b>
8	<b>Elävät järvet ja joet</b>	16	<b>Rikas kasvisto ja eläimistö</b>

Pajalan kunnalla on kattavat kunnalliset ympäristötavoitteet, jotka ohjaavat toimialakohtaisia suunnitelmia ja kaavasuunnitelmia. 16 kansallisen ympäristölaatutavoitteen osalta kunta on päättänyt olla kehittämättä omia tavoitteitaan tai ottamatta kantaa ympäristötavoitetyöhön. Joissakin yhteyksissä on kuitenkin "ilmoitettu" prioriteettijärjestys, jossa tavoite kahdeksan, Elävät järvet ja joet, sekä tavoite 11, Kuhisevat kosteikot, on katsottu tavoitteiksi, joissa Pajalan kunnalla on suuri kansallinen vastuu, ja jotka siksi on syytä huomioida (Pajalan kunta, 2010a).

Pajalan kunta on yleiskaavassaan kuvannut, kuinka alueelliset ympäristötavoitteet liittyvät kansallisiin ympäristötavoitteisiin. Perustuen siihen, onko alueellinen tavoite identtinen/samankaltainen vastaavan kansallisen tavoitteen kanssa, onko alueellinen tavoite enemmän/vähemmän kunnianhimoinen ja/tai sen toteutusaika lyhyempi kuin vastaavalla kansallisella tavoitteella, ja onko alueellinen tavoite mukautettu alueellisesti. Näitä alueellisia tavoitteita on kuitenkin päivitetty vuodesta 2010, jolloin Pajalan kunnan yleiskaava laadittiin.

Norrbotenin ympäristötavoiteohjelma 2022–2025 esittelee alueellisen ympäristötavoiteohjelman, joka edistää Norrbottenin ympäristö- ja ilmastotyötä. Ohjelma on kehitetty ohjaamaan ja helpottamaan yhteistyötä maakunnan toimijoiden yhteisessä työssä ympäristö- ja kestävyystavoitteiden saavuttamiseksi. Ympäristötavoiteohjelman tavoitteena on edistää maakunnan ympäristötavoitteiden saavuttamista ja vauhdittaa alueellista ympäristötavoitetyötä. Pitkällä aikavälillä ympäristötavoiteohjelma edistää myös muun muassa kansallisten ympäristön laatutavoitteiden saavuttamista ja Agenda 2030:n tavoitteiden saavuttamista. Norrbottenin ympäristötavoiteohjelmassa on kaksi painopistealuetta, biologinen monimuotoisuus ja ilmasto (Norrbotenin lääninhallitus, 2022b).

Kaavasuunnitelman vaikutusta kansallisiin ympäristön laatutavoitteisiin on arvioitu olettaen, että tässä YVA:ssa mainitut ehkäisevät toimenpiteet toteutetaan. Arviointi koskee ensisijaisesti paikallisesti rajattua kaava-aluetta ja sen lähiympäristöä. Mitä tulee suunnitelman vaikutuksiin suhteessa vastaaviin ympäristön laatutavoitteisiin, miinusmerkki tarkoittaa, että suunnitelman toteuttaminen osaltaan vaikeuttaa tavoitteen saavuttamista, plusmerkki sitä, että se helpottuu.

Taulukko 18.2 Merkityksen arviointi kansallisten ympäristön laatutavoitteiden kannalta.

Nro.	Ympäristön laatutavoitteet	Vaikutukset	Kaavas suunnitelman vaikutus ympäristön laatutavoitteisiin
1	Rajoitetut ilmastovaikutukset	-	Metsämaata hyödynnettäessä ihmisen toiminnasta aiheutuu väistämättömiä kielteisiä vaikutuksia ilmastotavoitteisiin työkoneiden, tilojen lämmityksen ja alueelle suuntautuvien ja sieltä lähtevien kuljetusten muodossa. Kasvihuonekaasupäästöjä lisää myös itse avolouhoksessa tapahtuva louhimistyö, koska räjäytysten aikana muodostuu hiilidioksidia. Lisäksi kaavaehdotuksen odotetaan osaltaan lisäävän kuljetuksia alueelle ja sieltä pois, minkä odotetaan kasvattavan päästöjä. Kaavaehdotuksella arvioidaan olevan pieni negatiivinen vaikutus ympäristön laatutavoitteeseen.
2	Raikas ilma	-	Kaavaehdotuksen mukaisella laajentamisella odotetaan olevan pieni kielteinen vaikutus ilmanlaatuun. Ilmanlaatuun voivat vaikuttaa sekä kaivoksen toiminta että lisääntyneet kuljetukset. Ilmanlaadun ympäristön normien raja-arvojen ei odoteta ylittyvän nykyisellä kaava-alueella. Kaavaehdotuksella arvioidaan olevan pieni negatiivinen vaikutus ympäristön laatutavoitteeseen.
4	Myrkytön ympäristö	-	Koska kaivoskäyttöön otettava suunnittelualue koostuu tällä hetkellä metsistä ja soista, yleinen saastumisriski alueella kasvaa. Saasteiden ja kemikaalien suorat päästöt koko kaivosalueelta tapahtuvat Muonionjokeen, mutta niiden ei katsota estävän ympäristölaatu normien saavuttamista. Kaivostoiminnan on tunnistettu valumavesien kautta vaikuttavan kaikkiin kaava-alueen vaikutuspiiriin kuuluvien pintavesistöjen päästöihin. On myös olemassa kohonnut riski happaman suotoveden leviämisestä sulfaattipitoisesta sivukivestä pohjaveteen ja pintaveteen. Happaman suotoveden leviämisen riski on kuitenkin arvioitu marginaaliseksi, koska suojoitimenpiteitä happaman suotoveden syntymisen ja leviämisen rajoittamiseksi suunnitellaan rinnakkaislupahakemuksen mukaisesti. Nykyiselle toiminnalle on olemassa pinta- ja pohjaveden näytteenoton omavalvontaohjelma, jota laajennetaan toiminnan laajennuksen yhteydessä. Kaavaehdotuksella arvioidaan olevan pieni negatiivinen vaikutus ympäristön laatutavoitteeseen.
7	Ei rehevöitymistä	-	Koska räjäytysten yhteydessä vapautuu typpeä, sitä tulee esiintymään korkeina pitoisuuksina avolouhoksen poistovedessä. Poistovesi johdetaan sitten prosessi- ja kirkastusaltaan kautta Muonionjokeen. Joissa nitraattien raja-arvojen arvioidaan ylittyvän laskupisteessä ja rajatulla alueella siitä alavirtaan päin, jossa päästöjen voidaan odottaa vaikuttavan ravinnetaseeseen. Kaavaehdotuksella odotetaan siksi olevan pieniä negatiivisia vaikutuksia ympäristötavoitteeseen.
8	Elävät järvet ja joet	-	VISS:n mukaan kaivostoiminnan valumavedet vaikuttavat päästötilanteeseen kaikissa kaava-alueen vaikutuspiiriin kuuluvissa vesistöissä. Nykyiselle toiminnalle on olemassa pintaveden näytteenoton omavalvontaohjelma, jota laajennetaan toiminnan laajennuksen yhteydessä. Kaivostoiminnan laajentamisella ei ole suoria fyysisiä vaikutuksia vesistöihin. Pintavesistöihin virtaavien vesien muutokset on arvioitu marginaalisiksi. Kaiken kaikkiaan kaavaehdotuksella arvioidaan olevan pieni negatiivinen vaikutus ympäristön laatutavoitteeseen.
9	Laadukas pohjavesi	-	Pohjaveden virtauksessa tapahtuu jonkin verran muutosta, mutta vaikutuksen arvioidaan rajoittuvan kaava-alueelle eikä sen odoteta vaikuttavan alueen pohjavesimuodostumaan. Kaavaehdotuksella arvioidaan olevan pieni negatiivinen vaikutus ympäristön laatutavoitteeseen.
11	Kuhisevat kosteikot	-/+	Kaavaehdotuksen mukaisella laajentamisella odotetaan olevan paikallisesti negatiivinen vaikutus tavoitteen saavutusmahdollisuuteen, koska korkeiden ja erittäin korkeiden luonnonarvojen kosteikkoja otetaan käyttöön. Käyttöön otettava pinta-ala on kuitenkin suhteellisen pieni verrattuna kosteikon koko pinta-alaan, joten kaavaehdotus ei todennäköisesti vaikuta haitallisesti kosteikon luontoarvoluokitukseen. Yhtiö on sitoutunut korjaaviin ja biotooppia parantaviin toimenpiteisiin ympäröivillä kosteikoilla, minkä odotetaan vaikuttavan positiivisesti ympäristön laatutavoitteeseen. Kaiken kaikkiaan kaavaehdotuksella arvioidaan olevan ympäristön laatutavoitteeseen pieni



			vaikutus sekä negatiiviseen että positiiviseen suuntaan.
--	--	--	--

12	Elävät metsät	-	Korpiin ja metsälintuihin kaavaehdotuksen mukainen laajentuminen vaikuttaa kielteisesti. Biotooppia parantavat toimenpiteet lieventävät vaikutuksia, mutta eivät poista niitä kokonaan. Kaavaehdotuksella odotetaan olevan pieniä negatiivisia vaikutuksia ympäristön laatutavoitteeseen.
13	Rikas maatalousmaise ma	-	Koska osa säilyttämisen arvoisesta maatalousmaisemasta on kivien sinkoutumisen turvavyöhykkeellä, sitä ei todennäköisesti voi käyttää kaivoksen toiminnan aikana. Kaavaehdotus kuitenkin mahdollistaa viljelymaiseman käytön jatkamisen kaivostoiminnan loppumisen jälkeen. Kaavaehdotuksen mukaisella laajentamisella odotetaan olevan pieni negatiivinen vaikutus ympäristön laatutavoitteeseen.
14	Upea tunturimaisema	-	Kaavaehdotus sijaitsee valtakunnallisesti merkittävällä porotalousalueella, johon maan käyttöönnotto vaikuttaa suoraan. Kaava-alueen toiminnan odotetaan muodostavan porotaloutta häiritseväksi todetusta melusta ja ihmisen toiminnasta kuitenkin vain pienen osan. Kaavaehdotuksella arvioidaan olevan negatiivinen vaikutus ympäristön laatutavoitteeseen, mutta ehkäisevien toimenpiteiden toteuttaminen vähentää kielteisiä vaikutuksia.
15	Hyvä rakennettu ympäristö	-/+	Kaavaehdotus sisältää kaivostoiminnan laajentamisen alueelle, joka nykyään koostuu arvokkaista metsä- ja suoalueista. Kaivostoiminta vaikuttaa haitallisesti ympäristön laatutavoitteeseen muun muassa ilmansaasteiden, melun, värinän ja paineaaltojen kautta. Lisäksi sivukiven läjitysalue muuttaa luonnonmaisemaa ja vaikuttaa siten maisemakuvaan, minkä arvioidaan vaikuttavan ympäristön laatutavoitteeseen negatiivisesti.  Samalla ehdotetaan kaivostoiminnan laajentamista olemassa olevan kaivosalueen sisällä ja yhteydessä, minkä vuoksi uusia täysin koskemattomia alueita ei oteta käyttöön, vaan hyödynnetään jo käytössä olevia alueita, joilla on kehittynyt kaivosinfrastruktuuri. Lisäksi kaivostoiminta tapahtuu mineraalien kannalta valtakunnallisesti merkittävällä alueella, minkä vuoksi kaivostoimintaa voidaan pitää hyvänä maankäyttönä, koska alue on selkeästi nimetty hyväksi mineraaliesiintymäksi. Kaiken kaikkiaan kaavaehdotuksen arvioidaan vaikuttavan ympäristön laatutavoitteeseen sekä myönteisesti että kielteisesti.
16	Rikas kasvisto ja eläimistö	-	Kaava-alueella ja sen läheisyydessä on luontoarvoiltaan korkeiksi yksilöityjä kosteikkoja, soita ja suosaarekkeitä. Kaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä esiintyy useita suojeltuja lajeja. Edellyttäen, että yhtiö toteuttaa Maa- ja ympäristötuomioistuimen antaman välipäätöksen ehtojen mukaiset suojatoimet ja biotooppien parannustoimenpiteet, suotuisaan suojelun taso ei vaarannu, mutta kielteisiä seurauksia ei voida kokonaan välttää. Kaavaehdotuksella odotetaan siksi olevan pieniä negatiivisia vaikutuksia ympäristötavoitteeseen.