



Neuvotteluasiakirja Kaunisvaaran kaivostoiminnasta

sekä Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran
avolouhoksista ja Kaunisvaaran rikastamosta

Sisältö

1	Hallinnolliset tehtävät.....	7
2	Johdanto	8
2.1	Historiaa	8
2.2	Ympäristölainsäädännön mukainen lupahakemus	9
2.3	Ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys osana ympäristövaikutusten arviointia	9
3	Neuvottelun toteutus ja tarkoitus	10
4	Sijoituspaikan määrittäminen.....	10
4.1	Toiminta-alueet.....	10
4.2	Asianosaiset kiinteistöt	11
4.3	Kaavoitusilanne.....	12
5	Voimassa olevat luvat ja päätökset	12
5.1	Kansalliseksi eduksi luokitellut aineet ja materiaalit	12
5.2	Tuotantolupa.....	13
5.3	Maankäyttösuunnitelma	14
5.4	Luvat.....	15
5.5	Artskyddsdispens	15
6	Alueen kuvaus.....	16
6.1	Geologia	16
6.1.1	Topografia ja maakerrokset	16
6.1.2	Kivilajit.....	18
6.1.3	Mineralisaatio	18
6.1.4	Mineraalivarat.....	19
6.2	Rennäring	19
6.3	Landskapsbild	21
6.4	Naturvärden	24
6.4.1	Våtmarker	24
6.4.2	Fåglar	27
6.4.3	Utter	27
6.4.4	Ryggradslösa djur, groddjur och kräldjur	28
6.4.5	Insekter	28
6.4.6	Natura 2000- ja kansalliseksi eduksi luokitellut alueet.....	28
6.5	Kulturvärden	30
6.6	Pintavesitilanne.....	31

6.6.1	Muonionjoki	32
6.6.2	Kaunisjoki	35
6.6.3	Aareajoki	36
6.6.4	Kaunisjärvi	36
6.6.5	Patojoki	37
6.6.6	Yhteenvedo tilaluokituksesta ja ympäristölaatunormeista	37
6.7	Pohjavesiolosuhteet	39
6.8	Luftmiljö	39
6.9	Bebyggelse och boendemiljö	40
6.10	Areella näringar	40
7	Toiminnan kuvaus	41
7.1	Nykyiset luvan saaneet toiminnot	41
7.2	Suunnitellut lisätoiminnot	42
7.3	Avolouhinta	43
7.3.1	Avolouhoksen kuvaus	43
7.3.2	Louhinta ja murskaus	45
7.3.3	Laskennallinen malmin tuotanto	46
7.4	Rikastaminen	46
7.4.1	Jauhaminen ja magneettierottelu	46
7.4.2	Vaahdotus	48
7.4.3	Laskennallinen rikastetuotanto	48
7.5	Vesien käsittely	49
7.5.1	Vesirakennukset ja virtaamat	49
7.5.2	Ylivuoto ja veden johtaminen Muonionjokeen ja Muonionjoesta	51
7.6	Puolivalmisteet ja raaka-aineet	52
7.7	Energiankäyttö	52
7.8	Räjätysaineet ja kemialliset tuotteet	52
7.9	Maanpoistomassojen ja louhintajätteen käsittely	53
7.9.1	Louhintamassat	53
7.9.2	Raakku	53
7.9.3	Rikastushiekka	56
7.10	Infrastruktuuri	58
7.11	Ulkoinen liikenne	58
8	Vaihtoehtoiset suunnitelmat ja sijainnit	59
8.1	Malminlouhintaa	59

8.2	Rikastamo.....	60
8.3	Rikastushiekan varastointi	60
8.4	Sivukivivarasto	60
8.5	Purkupaikka purkuvesistöön.....	61
8.6	Kuljetukset	61
8.7	Nollavaihtoehto	62
9	Miljöeffekter, konsekvenser samt begränsande eller förebyggande åtgärder	62
9.1	Effekter från buller, markvibrationer och luftstötter	62
9.2	Effekter för rennäringsen	63
9.3	Effekter för naturmiljö	63
9.4	Effekter för kulturmiljö	65
9.5	Vaikutukset pintavesiin	65
9.5.1	Hydrologiset vaikutukset	65
9.5.2	Vesikemialliset vaikutukset.....	66
9.6	Vaikutukset pohjaveteen	67
9.6.1	Hydrologiset vaikutukset	67
9.6.2	Vesikemialliset vaikutukset.....	68
9.7	Vaikutukset kansalliseksi eduksi luokiteltuihin ja Natura 2000- alueisiin.....	68
9.7.1	Kansallinen etu.....	68
9.7.2	Natura 2000 -alueet	69
9.8	Pölyämisen ja päästöjen ilmaan vaikutukset	69
9.9	Ekonomiska och sociala effekter.....	69
9.10	Övriga effekter	70
9.10.1	Landskapsbild.....	70
9.10.2	Skogs- och jordbruk.....	71
9.10.3	Friluftsliv, rekreation, jakt och fiske.....	71
10	Riskit, turvallisuus ja valmiudet	71
11	Kunnostus ja jälkihoito.....	72
12	Suoritettut ja käynnissä olevat selvitykset.....	73
13	Ympäristövaikutusarvioinnin suunnittelu ja sisältö	77
14	Viittaukset, lähteet ja asiantuntijat.....	79

Kuvat

Kuva 1: Yleiskartta toimintojen sijainnista suhteessa Pajalaan, Kaunisvaaraan ja Sahavaaraan	11
Kuva 2: Kartta alueista, joilla on kansalliseksi eduksi luokiteltuja arvokkaita aineita ja materiaaleja	13
Kuva 3: Kartta esiintymien Tapuli K nro 1, Tapuli K nro 2 ja Sahavaara K nro 1 tuotantoluvista	14
Kuva 4: Karta alueista, joille on tehty maankäyttösuunnitelma	15
Kuva 5: Kartta Kaunisvaaran aluetta ympäröivistä maalajeista	17
Kuva 6: Kartta Kaunisvaaran aluetta ympäröivistä kivilajeista	18
Kuva 7: Porotalousalueet Kaunisvaaraa ympäröivillä alueilla	20
Kuva 8: Valokuva länteen näkymästä tien 99 risteyksestä ja sen nykyisestä teollisuusalueesta sekä taustalla osasta Kokkovuomaa (Golder, 2018)	21
Kuva 9: Valokuva lounaaseen. Kuvan vasemmassa reunassa on malmin varastorakennusten kuljettimet suhteessa oikealla puolella kuvaa olevaan Kokkovuoman suoalueeseen (Golder, 2018)	22
Kuva 10: Valokuva tieltä 99 itään. Rikastushiekan pumpputket ja kuljetustie hiekka- ja selkeytysaltaaseen (Golder, 2018)	22
Kuva 11: Valokuva luoteeseen näkymästä nykyisen rikastushiekka-altaan eteläisestä osasta (Golder, 2018)	23
Kuva 12: Valokuva pohjoisluoteeseen näkymästä Ahvenvuoman yli paikassa, johon on suunniteltu Sahavaaran avolouhos ja sivukivivarasto	23
Kuva 13: Kartta inventoiduista ja luokitelluista kosteikoista Kaunisvaaran alueen ympäristössä	24
Kuva 14: Kartta Kaunisvaaran aluetta ympäröivistä Natura 2000 -alueista	29
Kuva 15: Kartta Kaunisvaaran ympäristön luonnonsuojelualueista ja kansallisen edun mukaisista luonnonsuojelualueista	30
Kuva 16: Luokitellut vesialueet nykyisten ja suunniteltujen toimintojen läheisyydessä	32
Kuva 17: Analysoidut arseeni- ja lyijypitoisuudet purkupaikalta ylä- ja alavirtaan Muonionjoessa 2011–2018 suhteessa arviointiperusteisiin/raja-arvoihin	33
Kuva 18: Analysoidut kupari- ja kadmiumpitoisuudet purkupaikalta ylä- ja alavirtaan Muonionjoessa 2011–2018 suhteessa arviointiperusteisiin/raja-arvoihin	33
Kuva 19: Analysoidut nikkeli- ja sinkkipitoisuudet purkupaikalta ylä- ja alavirtaan Muonionjoessa 2011–2018 suhteessa arviointiperusteisiin/raja-arvoihin	34
Kuva 20: Analysoidut kromi- ja uraanipitoisuudet purkupaikalta ylä- ja alavirtaan Muonionjoessa 2011–2018 suhteessa arviointiperusteisiin/raja-arvoihin	34
Kuva 21: Analysoidut rautapitoisuudet purkupaikalta ylä- ja alavirtaan Muonionjoessa ajanjaksolla 2011–2018	35
Kuva 22: Valokuva pohjoisluoteeseen käynnissä olevasta louhinnasta Tapulin avolouhoksella (Golder, 2018)	44
Kuva 23: Periaatekaavio suunnitellun Sahavaaran avolouhoksen maanpoistomenetelmistä.	44
Kuva 24: Valokuva etelään Tapulin avolouhoksen murskatun malmin kuljettimesta ja malmivarastorakennuksista, taustalla rikastamo (Golder, 2018)	46

Kuva 25: Kuva rikastamon primäärimyllystä	47
Kuva 26: Kaavakuva vaahdotusprosessista	48
Kuva 27: Kaavakuva vesirakennuksista ja veden virtaamista suunnitelluille laajennetuille toiminnoille.	50
Kuva 28: Leikkaus- ja pohjapiirustus pumppaamorakennuksesta ja ylivuodon johtamisesta Muonionjokeen ja vedenotosta Muonionjoesta	51
Kuva 29: Valokuva koilliseen sivukivivarastosta ja moreenin läjitysalueesta Tapulin avolouhoksella (Golder, 2018).	55
Kuva 30: Valokuva rikastushiekkaputkista sekä rikastushiekka-altaan itä- ja länsipuoli (Golder, 2018).	58
Kuva 31: Kartta Kaunisvaaran rautamalmituotteiden logistiikkaketjusta.	59
Kuva 32: Esimerkki vaikutusten arviointimatriisista	78
Kuva 33: Esimerkki vaikutusten määritelmästä.	78

Taulukot

Taulukko 1: Yhteenveto vesiviranomaisten kemiallisen ja ekologisen tilan luokituksesta sekä inventointituloksen perusteella arvioidusta ekologisesta tilasta	38
Taulukko 2: Selvitykset ja tutkimukset nykyisten ja suunniteltujen toimintojen vaikutuksista alueen olosuhteisiin	73
Taulukko 3: Selvitykset ja asiakirjat toiminnan teknisestä kuvauksesta	76

1 Hallinnolliset tehtävät

Toiminnanharjoittaja	Kaunis Iron AB
Yritystunnus	559003-4103
Postiosoite	Kaunis Iron AB Bert-Ove Johanssons väg 8 984 91 Pajala
Työmaapäällikkö	Åsa Allan Puh: +46 (0)72 724 4120 S-posti: asa.allan@kaunisiron.se
Valtuutettu edustaja	Jan Eriksson, Alrutz advokatbyrå AB Puh: +46 (0)8 679 7365 S-posti: jan.eriksson@alrutz.se
Projektipäällikkö, ympäristölainsäädännön mukainen lupahakemus	Klara Eriksson, Golder Associates AB Puh: +46 (0)72 214 8301 S-posti: klara_eriksson@golder.se
Asetuksen MPF (2013:251)	13.10 A, 13.40 A
Kunta	Pajala
Valvontaviranomainen	Norrbottnen lääninhallitus

Räjäytystöiden yhteydessä avolouhoksen alueilla käsitellään räjähdysaineita. Räjäytyskenttien koosta riippuen alueilla käsiteltävä räjähdysaineiden koko määrä yhdessä ja samassa tilanteessa voi tietyissä tilanteissa nousta yli 50 tonniin. Toimintaa koskee siksi vakavien kemikaalionnettomuuksien seurausten ehkäisy- ja rajoitustoimipiteitä koskevan asetuksen (1999:382) liitteen mukainen korkeampi vaatimustaso. Tämä tarkoittaa, että vakavien kemikaalionnettomuuksien ehkäisy- ja seurausten rajoitustoimipiteitä koskevan lain (1999:381) mukaisesti on laadittava turvallisuusselvitys, joka käsittää toimenpideohjelman sekä sisäisen pelastussuunnitelman. Turvallisuusselvitys sisällytetään osaksi suunniteltua ympäristölainsäädännön mukaista lupahakemusta.

Siltä osin kuin toiminnot käsittävät veden ylivuodon Muonionjokeen ja vedenoton Muonionjoesta, toimintaa koskee nk. Espoon sopimus valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA) sekä laki (2010:897) Ruotsin ja Suomen välisestä rajajokisopimuksesta, joissa mm. määritetään, että asianosaisten ja kyseisten maiden viranomaisten (tässä tapauksessa Suomen) on saatava tieto suunnitelluista toiminnoista ja näille on annettava mahdollisuus osallistua neuvottelumenettelyyn ja ympäristövaikutusten arviointiin.

2 Johdanto

2.1 Historiaa

Palotievan, Tapulin sekä Stora ja Södra Sahavaaran rautamalmiesiintymät Kaunisvaarassa löydettiin jo 1918. 1960-luvulla Ruotsin geologinen tutkimuslaitos, SGU, aloitti yhdessä LKAB:n kanssa Norrbottenissa rautamalmiesiintymien inventoinnin ja Kaunisvaaran alueen pohjoisosissa keskityttiin Tapuliin ja Sahavaaraan.

Alueen magnetiittimalmeja on sen jälkeen tutkittu sellaisten erityiselementtien osalta kuin koboltin, kuparin ja kullan eri ajonkohtina 1980- ja 1990-luvulla.

2000-luvulla AngloAmerican etsi malmia ilmasta tehtyjen geofyysisten mittausten avulla. Näiden sekä alueelle tehtyjen magneettisten tutkimusten tulokset muodostivat pohjan malminetsintäsuunnitelmalle, joka toteutettiin 2000–2004.

Vuonna 2004 laadittiin Northland Resources Inc.:n ja AngloAmericanin välillä sopimus, jossa alueen mineraalioikeudet siirrettiin Northlandille. Northland harjoitti alueella aktiivista malminetsintätöitä ja vuoteen 2008 mennessä oli kairattu yli 170 reikää, joiden pituus oli yhteensä 37 000 metriä, rajaamaan Sahavaaran ja Tapulin alueen eri magnetiittiesiintymiä.

Vuonna 2007 Sahavaaran esiintymässä tehtiin koelouhinta arviointia ja koerikastamista varten. Kokeen laajuus oli n. 1 500 tonnia, mikä otettiin yhdestä noin 50 metriä pitkästä perästä.

Syksyllä 2008 saatiin mineraalilain (SFS 1991:45) mukaiset tuotantoluvat malmin louhintaan Tapulin ja Palotievan esiintymiin. Rajajokikomissio sai kesällä 2010 Tapulin avolouhosta ja Kaunisvaaran rikastamoa koskevan 16. syyskuuta 1971 annetun lain (1971:850) Ruotsin ja Suomen välisestä rajajokisopimuksesta (rajajokisopimuksen) ja ympäristölain (1998:808) pykälän 4 kappaleen 1 haetulle toiminnalle myönnetyn luvan (2010-08-20) mukaisen ympäristövaikutusten arvioinnin päätökseen.

Mineraalilain mukainen Sahavaaran esiintymän tuotantolupaa koskeva lupaprosessi oli käynnissä samanaikaisesti edellä mainitun ympäristölainsäädännön mukaisen vaikutusten arvioinnin kanssa ja 28. lokakuuta 2010 kaivosviranomaisen, Bergstaten, myönsi tuotantoluvan malmin louhinnalle Sahavaaran esiintymässä.

Tapulin avolouhos ja Kaunisvaaran rikastamo otettiin käyttöön 26. marraskuuta 2012.

Vuonna 2011 Northland haki käyttöönoton kanssa samanaikaisesti ympäristölainsäädännön mukaista lupaa sekä Tapulin kaivostoiminnan jatkamiselle että toiminnan laajentamiselle siten, että se sisältää myös Sahavaaran malmin avolouhinnan sekä muutetun ja laajennetun rikastuksen Kaunisvaaran rikastamossa. Northland asetettiin sittemmin konkurssiin joulukuussa 2014, jolloin hakemus peruttiin vuonna 2015.

Konkurssista vuonna 2014 alkaen heinäkuuhun 2018 asti Tapulissa ja Kaunisvaarassa ei ole louhittu eikä rikastettu malmia. Kesällä 2015 myytiin rikastamo, Pitkäjärven siirtokuormausrasema ja konkurssipesään kuuluvat junan vaunut Abecede AB:lle (Abecede). Ne toiminnan osat, jotka käsittivät kaivoksen, rikastushiekka- ja selkeytysaltaan, jäivät edelleen konkurssipesälle.

20. syyskuuta 2017 kaivosviranomaisen myöntyi tuotantoluvan siirtämiseen Abecedelle. Rajajokikomission myöntämä ympäristölupa

Tapulin avolouhoksen toiminnoille ja Kaunisvaaran rikastamolle ja muille kaivostoiminnan osille siirtyi Abecedelle helmikuussa 2018. Samalla yrityksen nimeksi tuli Kaunis Iron AB.

2.2 Ympäristölainsäädännön mukainen lupahakemus

Kaunis Iron AB:n (KIAB) tarkoituksena on hakea nyt uutta ympäristökaaren mukaista lupaa Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran rautamalmiesiintymien louhintaan sekä Pajalan kunnassa sijaitsevan Kaunisvaaran rikastamon malmin jalostamiseen. Tarkoitus on, että tämä lupa korvaa nyt voimassa olevan rajajokikomission myöntämän elokuussa 2010 luvan (M 11-09).

Hakemukseen sisältyvät suunnitellut toiminnot käsittävät siksi aiemmin luvan saaneita ja käynnissä olevia malminlouhintaan Tapulin avolouhoksella ja malmin jalostukseen Kaunisvaaran rikastamossa liittyviä toimintoja ja näihin liittyviä vesitaloustoimintoja sekä louhintajätteiden käsittelyä, sekä lisäksi tulevaa Palotievan ja Sahavaaran malmin avolouhintatoimintaa, näiden jatkojalostusta nykyisessä rikastamossa sekä tämän vaatimassa jätteiden käsittelyssä ja vesitaloudessa. Lisäksi hakemukseen sisältyy toimintojen järjestämiseen tarvittava infrastruktuuri sekä tarvittavat maanrakennustyöt.

Luvuissa 7.1 ja 7.2 on kuvattu tarkemmin, mitä nykyiseen toimintaan sisältyy suunniteltuun toimintaan verrattuna.

Lupaa suunnitellaan haettavaksi myös ympäristökaaren luvun 7 pykälän 28 a mukaisesti sen johdosta, että toiminta vaikuttaa Natura 2000 -alueeksi luokiteltuihin pintavesiin Muonionjoessa ja sen sivuvesistöissä, jotka kuuluvat Tornionjoen ja Kalixjoen vesistön Natura 2000 -alueeseen. Vallitsevat edellytykset asianosaisille purkuvesistöille on kuvattu tarkemmin luvussa 6.6, kun taas toiminnan vaikutuksia ja seurauksia näihin on kuvattu luvussa 9.5.

2.3 Ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys osana ympäristövaikutusten arviointia

KIAB on ilmoittanut tavoitteestaan toimia strategisesti kestävyysperiaatteiden mukaisesti huomioon ottaen sisäiset kestävyysnäkökulmat omassa toiminnassaan sekä toimia ulospäin suuntautuneesti aktiivisena toimijana paikallisessa ja alueellisessa kestävyystyössä.

Strateginen kestävyystyö perustuu 17 maailmanlaajuiseen kestävyystavoitteeseen, jotka perustuvat YK:n Agenda 2030:een, mikä tarkoittaa, että kaikki YK:n jäsenvaltiot yhdessä edistävät sosiaalisesti, ympäristön kannalta sekä taloudellisesti kestävä kehitystä.

Aktiivisella ja strategisella kestävyystyöllä KIAB haluaa lisätä sekä omaa että ympäristön tietoutta yrityksen merkityksestä paikallisena ja alueellisena toimijana ja siten voida tunnistaa ja määrittää ne eri tavat tai asiat, joihin yritys voi vaikuttaa tai joilla se voi edistää pitkän tähtäimen kestävä kehitystä.

Parhaillaan laaditaan toiminnan kestävyysanalyysia, jonka tulokset muodostavat pohjan suunniteltujen toimintojen keskitetylle ympäristövaikutusten arvioinnille.

3 Neuvottelun toteutus ja tarkoitus

Tämä asiakirja muodostaa perustan neuvottelulle, joka suoritetaan ympäristökaaren (1998:808) luvun 6 pykälien 23–25 ja 28–31 mukaisesti osana ympäristövaikutusten arviointia, joka kattaa ympäristökaaren luvun 7 pykälän 28 a, 9 tai 11 luvun mukaisen lupavelvoitteen.

KIABin suunnittelemat toiminnot ovat sellaisia, joiden ympäristöarviointiasetuksen 6 pykälän mukaisesti on aina arvioitava aiheuttavan merkittäviä ympäristövaikutuksia. Nämä neuvotteluasiakirjat on siksi laadittu osaksi rajaamisneuvottelua. Siten ei välttämättä tarvita lääninhallituksen päätöstä siitä, millä tavoin toiminnan oletetaan aiheuttavan merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Yksi neuvottelun tarkoituksista on, että viranomaiset ja muut suunnitellun toiminnan asianosaiset saavat mahdollisuuden vaikuttaa osaamisellaan ja näkökulmillaan paikan päällä ja toiminnan lähialueilla vallitseviin olosuhteisiin. Neuvotteluprosessin puitteissa ilmenevät tiedot muodostavat tärkeän pohjan toimintojen aiheuttamille vaikutuksille ja seurauksille sekä päätöksille ja arvioille esim. erityisten varotoimien, ehkäisevien toimenpiteiden yms. osalta. Neuvottelu täydentää siten tietopohjaisia asiakirjoja, jotka toiminnanharjoittaja itse laatii ympäristövaikutusten arvioinnin puitteissa.

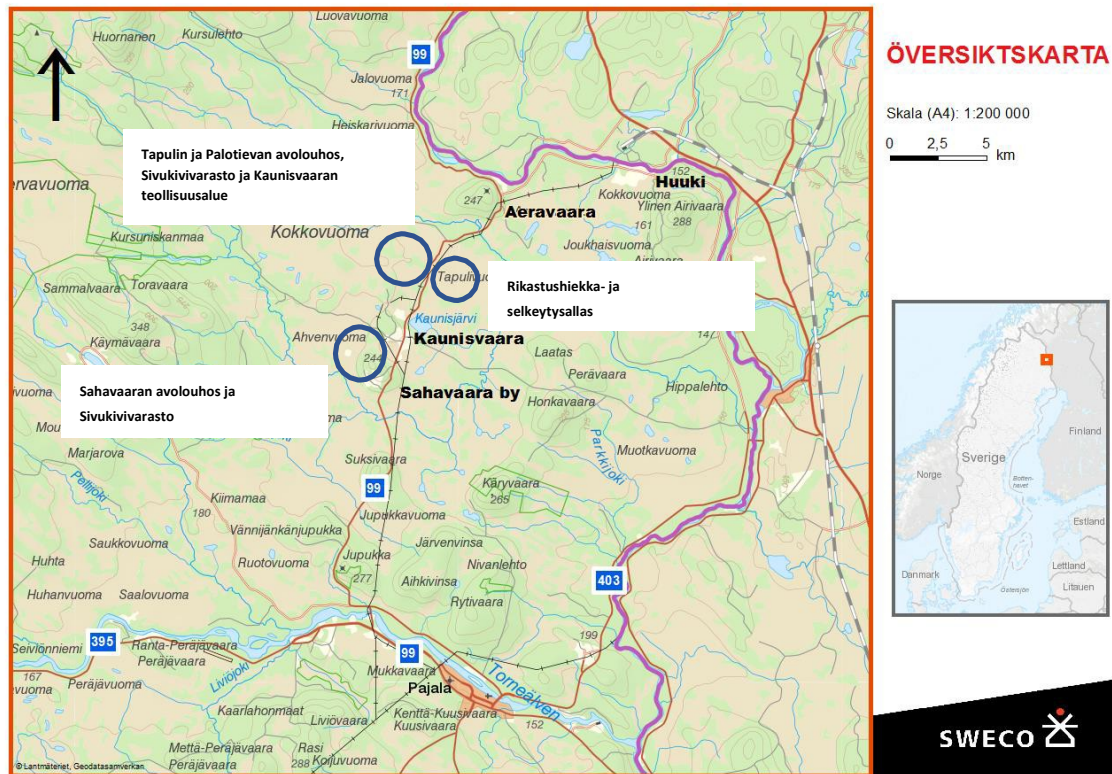
Tiedonhankinnan ja näkökulmien esittämismahdollisuuden lisäksi neuvottelun tarkoitus on luoda pohja haetuille toiminnoille laadittavan YVAN laajuuden ja linjauksen arvioinnille ja niistä päättämiselle. Tämän kannalta on erittäin tärkeää, että toiminnanharjoittaja saa palautteen neuvottelukumppaneilta esim. sen osalta, minkä ympäristönäkökulmien voidaan katsoa olevan erityisen tärkeitä ympäristövaikutusten arvioinnin kannalta. Tällä tavoin luodaan paremmat edellytykset ympäristövaikutusten arvioinnille ja annetaan oikeat linjaukset ja tarkkuusaste osana lupahakemusta laadittavalle YVAlle.

4 Sijoituspajan määrittäminen

4.1 Toiminta-alueet

Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran avolouhoksen toiminta-alueet sekä Kaunisvaaran rikastamo sijaitsevat noin 25 km koilliseen Pajalan keskustaajamasta, Norrbottenin läänissä (kuva 1).

Tapulin esiintymä sijaitsee noin 2,5 km pohjoiseen Kaunisvaaran kylästä, ja Palotievan esiintymä sijaitsee toiset noin 400 m koilliseen Tapulin satelliittiesiintymänä. Nykyinen teollisuusalue, jolla rikastamo sijaitsee, sijaitsee noin 1,5 km koilliseen Kaunisvaaran kylästä ja rikastushiekka- ja selkeytysallas sijaitsee tien 99 itäpuolella. Sahavaaran esiintymä sijaitsee noin 5 km etelään Tapulin avolouhoksesta, n. 700 m länteen Sahavaaran kylän keskiosista ja 1,5 km lounaaseen Kaunisvaaran kylästä.



Kuva 1: Yleiskartta toimintojen sijainnista suhteessa Pajalaan, Kaunisvaaraan ja Sahavaaraan.

4.2 Asianosaiset kiinteistöt

Alustavissa arvioissa siitä, mihin maa-alueisiin nykyiset ja suunnitellut maankuivatuslaitokset voivat vaikuttaa: Kaunisvaara 1:1, 1:3, 1:11, 2:3, 2:6, 3:2, 5:10, 7:1, 9:12, 10:6, 10:7, 10:8, 10:9, 10:10, 10:11, 10:12, 10:22, 11:5, 13:1, 14:4, 15:3, 15:4, 20:1, 26:1 ja 29:1 sekä yhteisalueet S:9, S:13, S:14, S:28 ja S:29.

Nykyisten ja suunniteltujen prosessivesialtaan sekä rikastushiekka- ja selkeytysaltaan patojen arvioidaan vaikuttavan seuraavien kiinteistöjen alueella: Kaunisvaara 1:3, 1:5, 1:11, 2:3, 2:5, 2:6 ja 28:1 sekä yhteisalue S:9.

Tapulin avolouhoksen nykyiset pumppuasemat vievät osan kiinteistöstä Kaunisvaara 25:1.

Parhaillaan selvitetään, mihin kiinteistöihin Palotievan avolouhoksen laitokset voivat vaikuttaa.

Sahavaaran avolouhoksen suunniteltujen pumppuasemien on aiemmin arvioitu vaikuttavan alueeseen, joka kuuluu kiinteistöihin Kaunisvaara 5:10 ja 29:1.

Ylivuotojärjestelyt Muonionjokeen ja vedenottojärjestelyt Muonionjoesta vievät osan kiinteistöstä Kaunisvaara 4:10. Pumpputkelle on haettu ja saatu rakennuslupa jo aiemmin.

Asianosaisten kiinteistöjen kuvaus on edelleen alustava ja voi vielä muuttua. Kiinteistöille aiheutuvien haittojen korvausten suhteen KIAB aikoo sopia asianosaisten kiinteistönomistajien kanssa tapauksissa, joissa aiempia sopimuksia ole.

4.3 Kaavoitustilanne

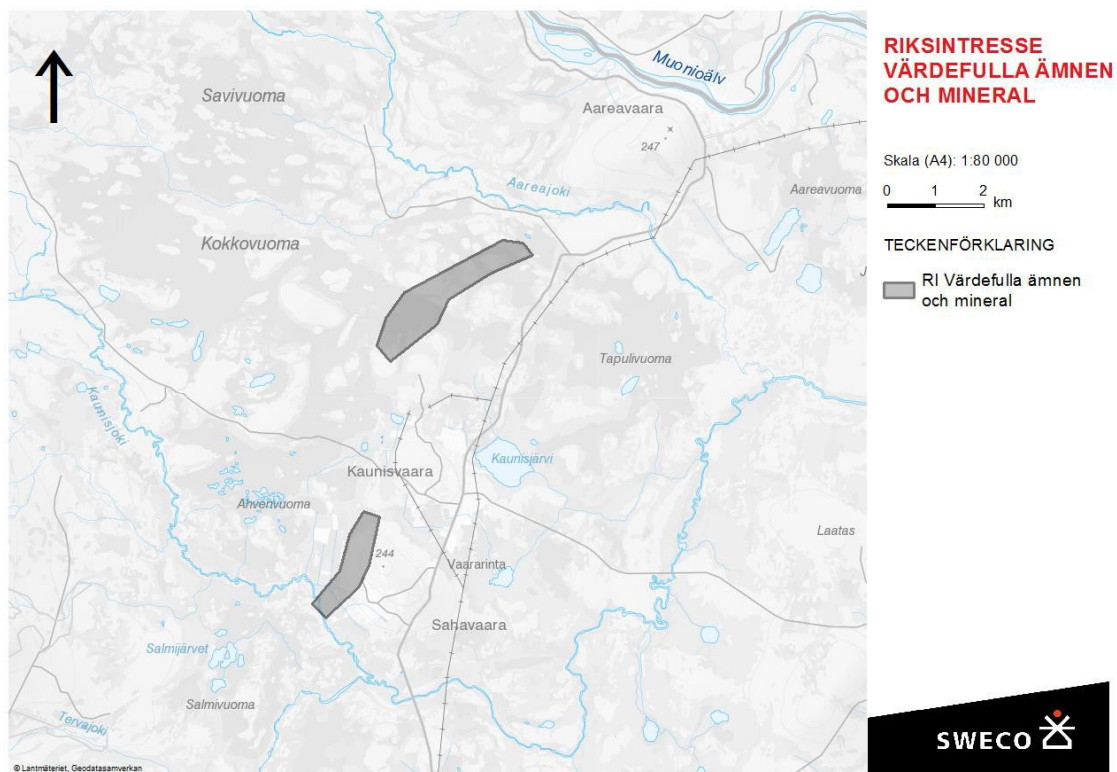
Pajalan kunnan yleiskaavan, joka kuvaa kunnan tulevaisuuden ja kehityksen edellytyksiä ja visioita, hyväksyi kunnanvaltuusto 14. kesäkuuta 2010. Yleiskaavan maankäyttösuunnitelmassa on ilmoitettu, että nykyisten ja suunniteltujen toimintojen alueita käytetään kaivostoimintaan.

Nykyisten ja suunniteltujen laitosten alue sisältyy Pajalan kaupunginvaltuuston syyskuussa 2010 hyväksymään asemakaavaan. Kaava on jaettu kahteen teollisuusalueeseen tien 99 molemmin puolin. Asemakaava laadittiin helpottamaan kaivostoiminnan rakentamista sekä mahdollistamaan läjitysalueen, rikastamon ja muiden rakennusten rakentamista kaava-alueelle (Pajalan kunta, 2010).

5 Voimassa olevat luvat ja päätökset

5.1 Kansalliseksi eduksi luokitellut aineet ja materiaalit

Elokuun 2010 neuvottelumenettelyn jälkeen Ruotsin geologinen tutkimuslaitos (SGU) päätti maa- ja vesialueiden käyttöä koskevan asetuksen (1998:896) sekä ympäristökaaren määräysten mukaisesti määrittää Kaunisvaaran kentän rautamalmiesiintymät kansallisen edun mukaisiksi arvokkaiksi aineiksi ja materiaaleiksi (kuva 2). Kyseiset esiintymät ovat Tapuli, Sahavaara ja Pellivuoma. Viimeksi mainittu esiintymä ei kuitenkaan sisälly nyt suunniteltuun hakemukseen eikä sitä siksi käsitellä tarkemmin jäljempänä selvityksessä. SGU:n mukaan kyseiset esiintymät ovat tärkeä resurssi, jolla on suuri merkitys maan materiaalihuollolle.



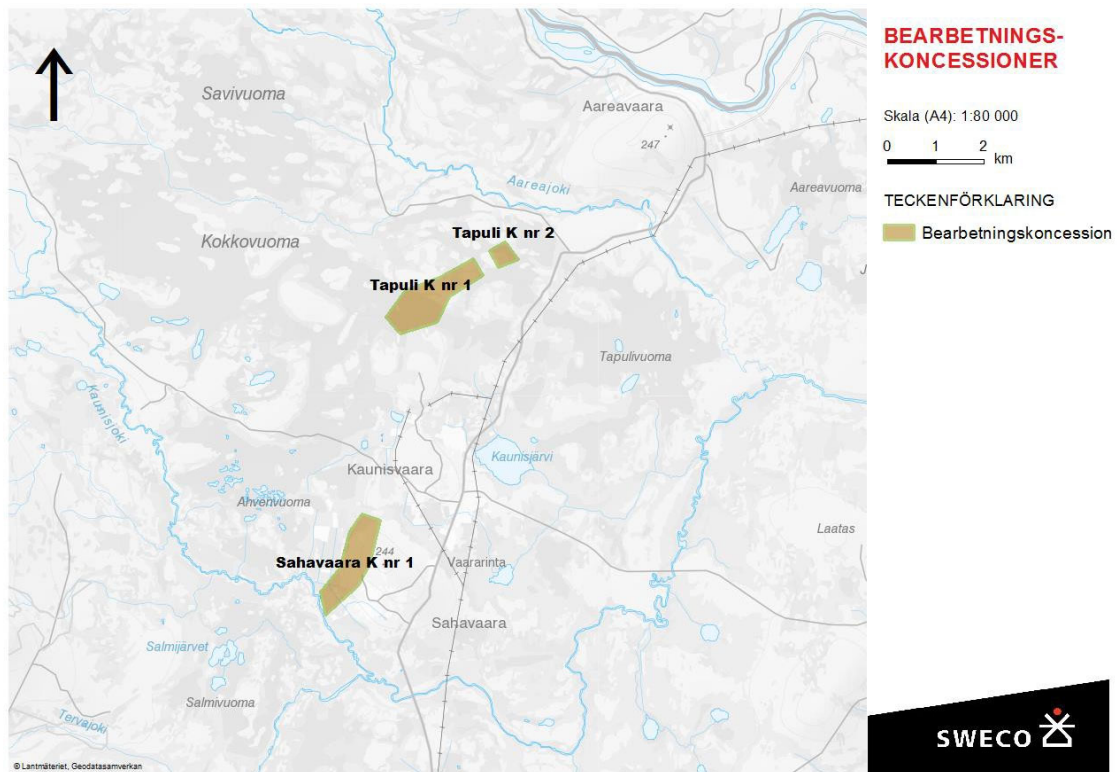
Kuva 2: Kartta alueista, joilla on kansalliseksi eduksi luokiteltuja arvokkaita aineita ja materiaaleja.

5.2 Tuotantolupa

Bergstaten myönsi 20. marraskuuta 2008 tuotantoluvan Tapuli K nro 1:lle, minkä hallitus vahvisti 26. helmikuuta 2009. Palotievan esiintymä käsittää Tapuli K nro 2:n tuotantoluvan, joka myönnettiin myös 20. marraskuuta 2008.

Sahavaaran K nro 1:n tuotantolupa myönnettiin Bergsstatenin päätöksellä 28. lokakuuta 2010.

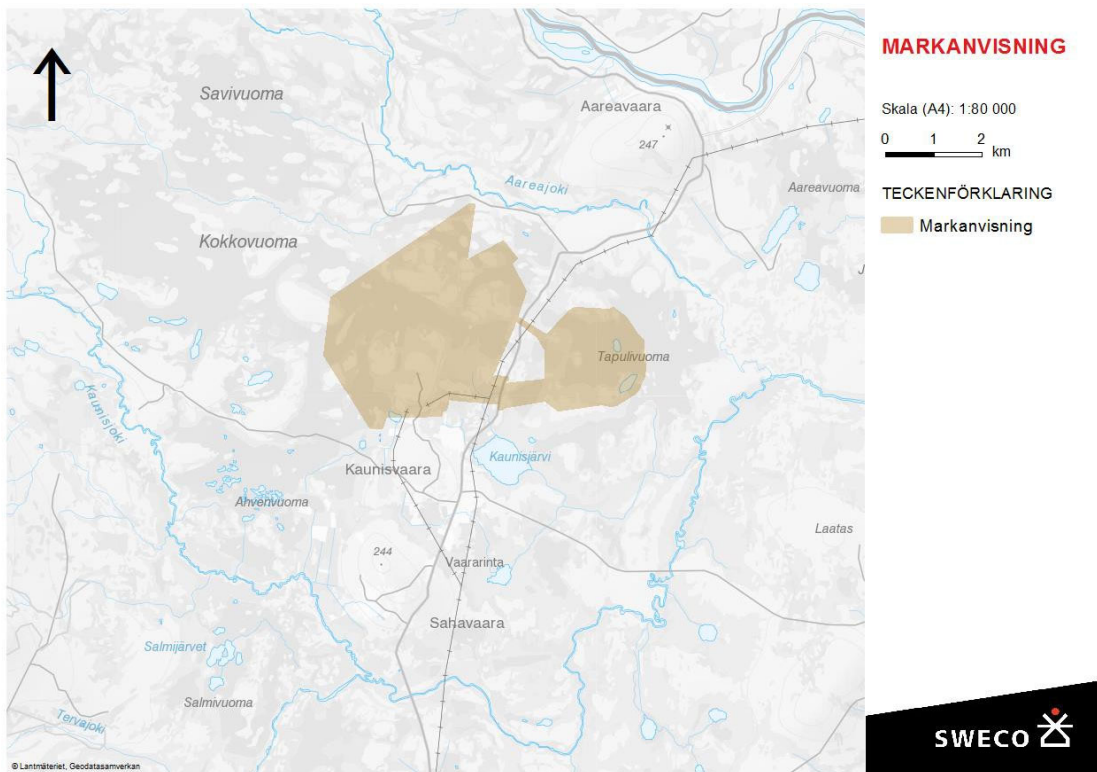
Tapulin ja Sahavaaran lupa-alueet näkyvät kuvassa 3.



Kuva 3: Kartta esiintymien Tapuli K nro 1, Tapuli K nro 2 ja Sahavaara K nro 1 tuotantoluvista.

5.3 Maankäyttösuunnitelma

23. lokakuuta 2012 Bergsstaten päätti maankäyttösuunnitelmasta esiintymien Tapuli K nro 1 ja Tapuli K nro 2 tuotantolupien eduksi myöntäen oikeuden käyttää maata, jota tarvitaan Tapulin kaivostoimintaan sekä tähän liittyviin toimintoihin (kuva 4). Maankäyttösuunnitelmaa täydennettiin myöhemmin 12. toukokuuta 2015 Bergsstatenin päätöksellä, joka liittyi pääasiassa lisämaan osoittamiseen rikastushiekka- ja selkeytysaltaalle sekä venttiiliasemalle ja alueille johtaville teille. Maankäyttösuunnitelmat ovat voimassa niin kauan kuin jokin tuotantolupa on voimassa.



Kuva 4: Karta alueista, joille on tehty maankäyttösuunnitelma.

5.4 Lupa

Rajajokikomissio on päätöksellään (M11/09) 20. elokuuta 2010 myöntänyt rajajokilain (1971:850) ja ympäristökaaren luvun 1 pykälän 4 mukaisen luvan perustaa Tapulin avolouhoksen ja käyttää sitä sekä sen viereisiä sivukivivarastoja ja Kaunisvaaran rikastamoa ja Tapulivuoman rikastushiekka- ja selkeytysallasta.

5.5 Artskyddsdispens

Länsstyrelsen har med stöd av 14 och 15 §§ artskyddsförordningen (2007:845) i beslut 2012-10-17 lämnat dispens från 4, 6, 7, 8 och 8 §§ artskyddsförordningen för att; gräva och skada ängsnycklar, lappnycklar sumpnycklar, Jungfru Marie nycklar, brudsporre, spindelblomster, förstöra myrbräcka i dess naturliga utbredningsområde i naturen; plocka delar av käppkrokmossa för transplantering till nya lokaler; döda, skada och störa åkergroda och vanlig groda samt döda och störa pärluggla, sångsvan, trana, salskrake, hökuggla, tjäder, blåhake och ljunpipare förstöra deras ägg samt skada och förstöra djurens fortplantningsområden och viloplatser.

Dispensen, som gäller för områdena med Tapuli dagbrott och Kaunisvaara anriktningsverk, är förenad med nio villkor avseende biotopförbättrande åtgärder, skademinimerande åtgärder samt translokering av växtlokaler. Enligt villkor ska även program för genomförande, uppföljning och övervakning av genomförda åtgärder upprättas med krav på årlig rapportering till länsstyrelsen i Norrbotten avseende genomförda åtgärder och resultaten av dessa.

De riktade åtgärder som föreslagits för skydd av arter och som skall genomföras som kompensation för den pågående verksamheten inkluderar:

- transplantering av käppkrokmossa
- hydrologisk restaurering av lokaler med missgynnade populationer av käppkrokmossa
- slåtter och röjning av våtmark för att gynna utbredningen av myrbräcka
- hydrologisk restaurering alternativt slåtter samt röjning av sly vid missgynnade populationer med brudsporre

Andra åtgärder som föreslagits som mer generella försiktighetsmått omfattar:

- anpassning av verksamhetsområdenas placering och utformning där så är möjligt, så att fragmentering och totalt markanspråk minimeras och största möjliga avstånd till särskilt viktiga fågellokalerna uppnås
- bevarande av skogsridåer, skogsdungar och träd i så stor utsträckning som möjligt

Den meddelade artskyddsdispensen grundar sig på tidigare genomförda utredningar avseende:

- förekomst av arter som är skyddade enligt artskyddsförordningen i områden som berörs av verksamheten,
- i vilken utsträckning förekommande arter påverkas av verksamheten samt
- vilka kompensationsåtgärder som kan vidtas för identifierad påverkan

KIAB har för avsikt att för den planerade verksamheten med dagbrottsbrytning vid Palotieva och Sahavaara ansöka om en utvidgning av artskyddsdispensen till att inkludera arter förekommande inom detta dagbrottsområde med angränsande gråbergssupplag.

Tidigare meddelad artskyddsdispens och den ansökan, med underliggande utredningar, som låg till grund för dispensbeslutet kommer tillsammans med resultat från kompletterande naturvärdes- och artinventeringar som genomförs under 2018 utgöra grunden för beskrivning av effekter och konsekvenser för skyddade arter från planerade verksamheter, beskrivning av vilka skyddsåtgärder (skadelindrande åtgärder) som är lämpliga samt utgöra grund för bedömningen av behov av och möjliga åtgärder för ekologisk kompensation i dessa avseenden.

6 Alueen kuvaus

6.1 Geologia

6.1.1 Topografia ja maakerrokset

SGU:n toimittaman maalajikartan tutkimusten perusteella kaivoksia ympäröivän alueen irtonaiset maakerrokset koostuvat pääasiassa pohjamooreenin päällä olevasta turpeesta. Alueella kallion esiintyminen louhoksessa on harvinaista.

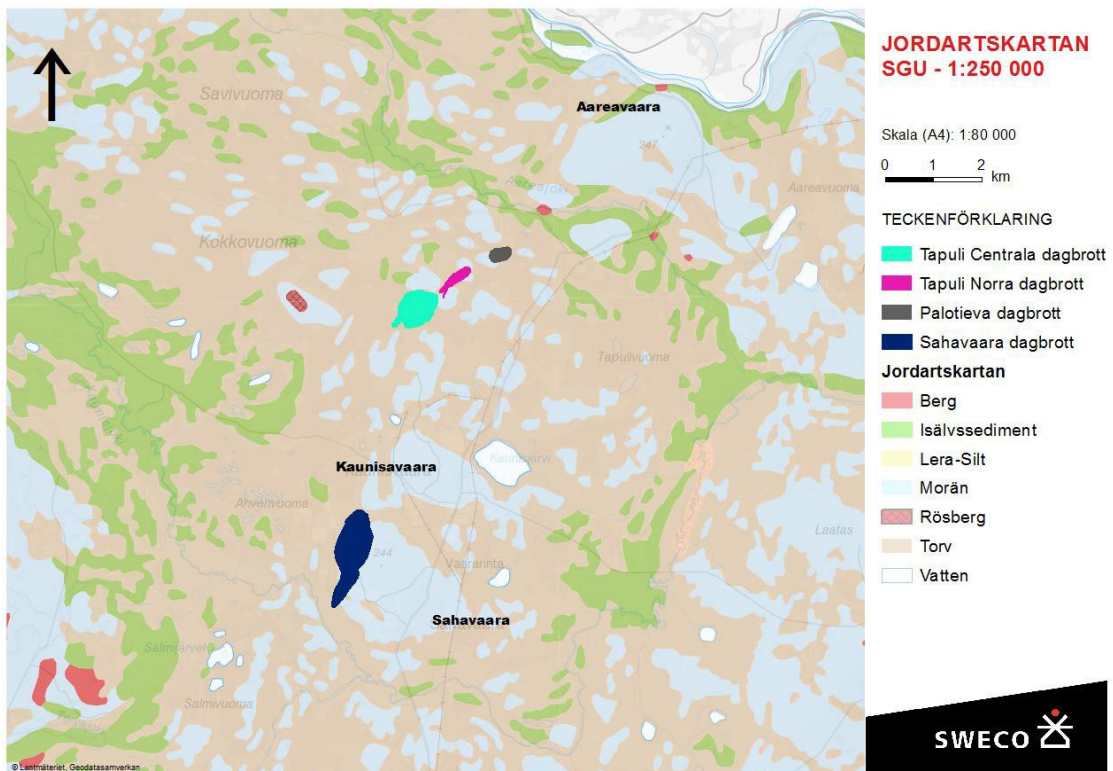
Alue sijaitsee suoraan korkeimman rantaviivan yläpuolella, minkä vuoksi lajittuneita maalajeja ei juurikaan esiinny suunnitellun toiminnan lähialueilla (kuva 5). Alueita, joilla lajittuneita maalajeja esiintyy, on muutaman kilometrin säteellä sekä länteen että itään suunnitellusta kaivosalueesta.

Suoritetut kairaukset ovat osoittaneet, että irrallisten kerrostumien paksuus Sahavaarassa on noin 17 metriä avolouhosalueen luoteisosassa. Muutoin moreenin paksuus vaihtelee välillä 5–10 metriä. Tapulin avolouhoksessa irrallisten kerrostumien paksuus oli ennen maanpoistoa jopa 20 metriä osissa avolouhosalueita. Moreenin paksuus on keskimäärin noin 9 metriä Tapulia ja

Palotievaa ympäröivällä alueella. Yleisesti ottaen moreeni on luokiteltu silttiseksi hiekkamoreeniksi. Ylemmissä kerroksissa voidaan tavata myös hiekkaa sekä hiekkaa ja silttistä hiekkaa.

Lähialueella on kolme suurta kosteikkoa: Tapulivuoma, Kokkovuoma ja Ahvenvuoma. Tapulin avolouhos, Tapulin sivukivivarasto ja Palotievaan suunniteltu avolouhos sijaitsevat Kokkovuoman itäosassa, kun taas rikastushiekka- ja selkeytysallas sijaitsee Tapulivuoman alueella. Sahavaaran avolouhos ja sivukivivarasto perustetaan Ahvenvuoman itäosien yhteyteen. Turvemaata esiintyy siten pääosin koko toiminta-alueella, niin nykyisellä kuin tulevallakin.

Tapulin avolouhoksen alueella esiintyvät turve- ja moreenimassat on jo aiemmin poistettu ja läjitetty, kun taas Palotievan ja Sahavaaran turve-esiintymät on poistettava tulevaisuudessa. Sahavaarassa turve-esiintymä rajoittuu suunnitellun avolouhoksen länsiosiin ja suunnitellun sivukivivaraston alueen osiin. Turvekerroksen paksuus on 0–2 metriä avolouhoksen ulommassa osassa ja 1–4 metriä sivukivivarastoalueella. Turpeen paksuus nykyisen sivukivivaraston alueilla sekä nykyisen rikastushiekka- ja selkeytysaltaan alueella on 0–5 metriä keskipaksuuden ollessa noin 2,5 metriä sivukivivaraston alueella ja noin 1,5 metriä tai 3 metriä rikastushiekka- ja selkeytysaltaan läntisessä tai itäisessä osassa. Turpeen maatumisaste syvemmissä kerroksissa on suhteellisen suuri (H7–H9 von Postin luokituksella). Ylemmissä kerroksissa turpeen maatumisaste on alhaisempi (H3–H4).

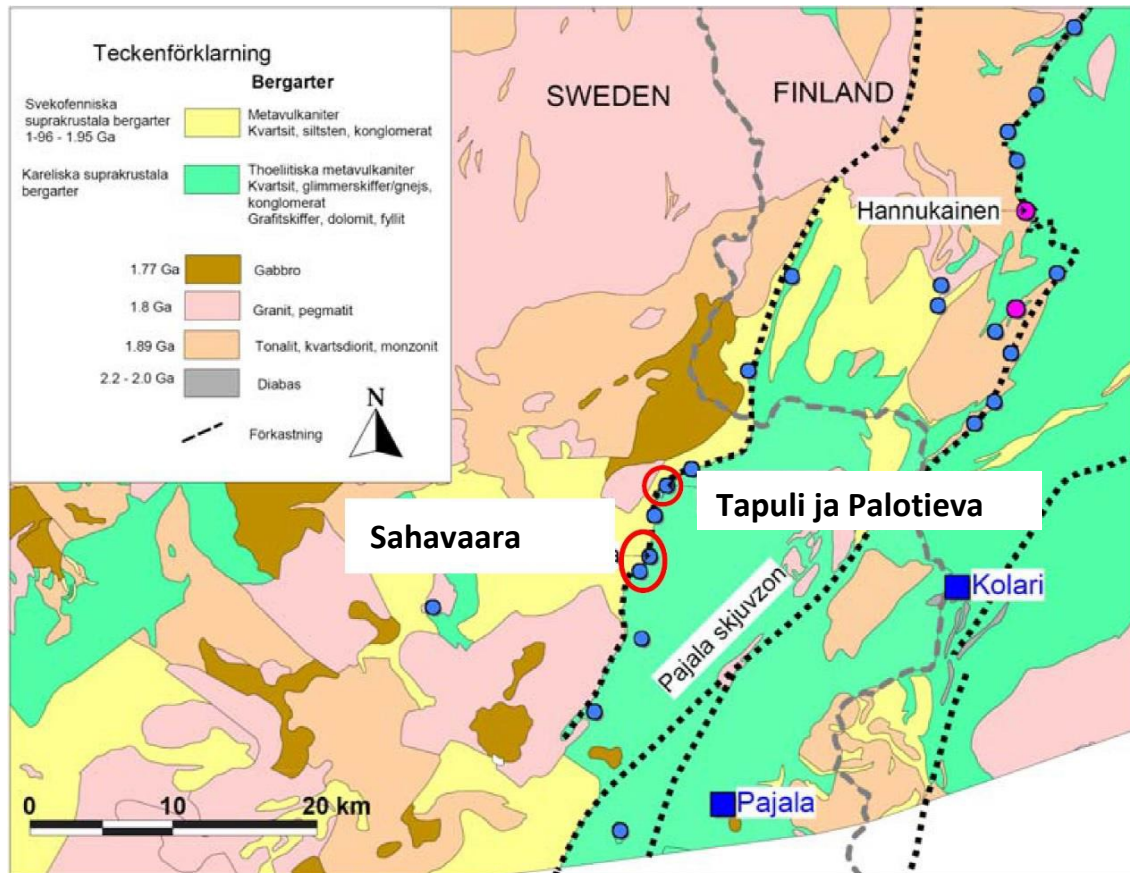


Kuva 5: Kartta Kaunisvaaran aluetta ympäröivistä maalajeista.

6.1.2 Kivilajit

Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran esiintymät sijaitsevat alueella, jonka metasedimentaarinen kallioperä on paleoproterotsooiselta aikakaudelta ja kuuluu suurempaan geologiseen alueeseen, jota kutsutaan Keski-Lapin vihreäkivivyöhykkeeksi. Metasedimentti koostuu kvartsista, dolomiitista, fyliitistä ja liuskeesta, jotka ovat kerrostuneet vihreäkiveksi kutsuttujen vulkaanisten kivilajien päälle (kuva 6).

Alue sijaitsee Pajalan siirrosalueella, joka on rakennegeologinen 150 km pitkä ja 50 km leveä deformaatiovyöhyke, jossa on noin 30 tunnettua rautamalmimineralisaatiota, joista osa sisältää myös kiinnostavia kupari- ja kultapitoisuuksia, nk. IOCG-esiintymiä (Iron-Oxide-Copper-Gold). Siirrosalue muodostaa rajan Norrbottenin (läntisen) ja Karjalan (itäisen) kratonin välille ja kulkee alueen läpi lounais-koillissuunnassa ja muodostaa suuren osan Baltian kilvestä. Siirrosalue jatkuu Suomeen, jossa on löydetty useita Tapulin ja Sahavaaran kaltaisia esiintymiä, muun muassa Hannukaisen esiintymä.



Kuva 6: Kartta Kaunisvaaran aluetta ympäröivistä kivilajeista.

6.1.3 Mineralisaatio

Magnetiitti on ainoa taloudellisesti kiinnostava mineraali Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran esiintymissä.

Tapulia ja Palotievaa on tutkittu kairauksilla noin 300 metrin syvyyteen ja malmi koostuu yhtenäisistä magnetiittinauhoista, joiden paksuus on yli 10 m ja jopa yli 100 m.

Mineralisaatio jatkuu yleisesti ottaen syvyysuunnassa sekä Keski-Tapulissa että esiintymän muissa osissa.

Mineralisaatio käsittää suhteellisen jatkuvia magnetiittia johtavia linsejä tai -nauhoja, joita ympäröi karsi. Linssit sijaitsevat stratigrafisesti päällystäpinnan kvartsiitti-fylliittisyksikön ja alustapinnan paksun dolomiittikerroksen välissä. Magnetiittia johtavien vyöhykkeiden paksuus vaihtelee muutamasta metrillä yli 100 metriin. Niitä voidaan seurata Etelä-Tapulista Pohjois-Palotievaan noin 3 kilometrin matkalta. Vyöhykkeitä katkaisevat paikoitellen siirrokset. Sedimentaaristen ja vulkaanisten kivilajien lisäksi alueella on myös jyrkästi syveniä diabaasijuonia.

Päämineraalit malmivyöhykkeellä ovat magnetiitti, serpentiini, pyrrotiitti, amfiboli ja pyrokseeni lisäksi se käsittää pienet määrät sulfideja. Malmion eteläosassa ei juurikaan ole rikkikiisua, sen sijaan sen määrä kasvaa kohti pohjoista siten, että rikkikiisu-magneettikiisusuhde muuttuu malmivyöhykkeen kulkusuunnassa.

Sahavaara muodostuu päämalmiosta, Stora Sahavaarasta, ja sen eteläjatkeesta, Södra Sahavaarasta. Stora Sahavaara on taloudellisesti merkittävin magnetiittiesiintymä niin määrän, pitoisuuden kuin jatkuvuudenkin suhteen. Stora Sahavaaran esiintymä näkyy jatkuvana ja kompaktina magnetiittilinssinä, joka sijaitsee päällystän kvartsiittisen fylliitin ja kvartsiitin sekä alustan grafiittiliuksen välissä. Päämalmivyöhyke kulkee pohjoisluode-eteläkaakkoissuunnassa 1 300 m ja se kääntyy 50–70° länteen. Esiintymä on määritetty tarkoin kairaamalla pinnasta yli 500 metrin syvyyteen ja se koostuu yhtenäisen mineralisaation muodostavista nauhoista ja linseistä siten, että sen paksuus on keskimäärin 50 metriä. Esiintymä jatkuu syvyysuunnassa. 250 metrin syvyydessä esiintymän kulkua on seurattu yli 1 000 metrin matkalta ja sen keskimääräinen paksuus on 48 metriä. 550 metrin syvyydessä esiintymän kulkua on seurattu 600 metriä, ja sen keskimääräinen paksuus on 43 m.

Södra Sahavaara sijaitsee päävyöhykkeestä etelään ja statigrafisesti tarkasteltuna suoraan päävyöhykkeen mineralisaation alla. Södra Sahavaaran malmi on keskimäärin noin 20 m leveää ja on vaihtelevan yhtäjaksoisesti noin 1 000 m pitkä kulkusuuntaansa.

6.1.4 Mineraalivarat

Louhintakelpoisen malmin kokonaismäärä Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran esiintymissä on jopa 130 megatonnia ja se sisältää keskimäärin 34 % rautaa ja 1 % rikkiä. Lisäksi niissä on tunnistettuja ja varmistettuja mineralisaatioita, jotka voivat hyvin potentiaalisesti olla tulevaisuudessa louhintakelpoisia.

6.2 Rennäring

I området kring Kaunisvaara, Tapuli, Palotieva och Sahavaara bedriver Muonio sameby renskötsel och delar av området där planerad verksamhet är lokaliserad utgör riksintresse för rennäring (Figur 7).



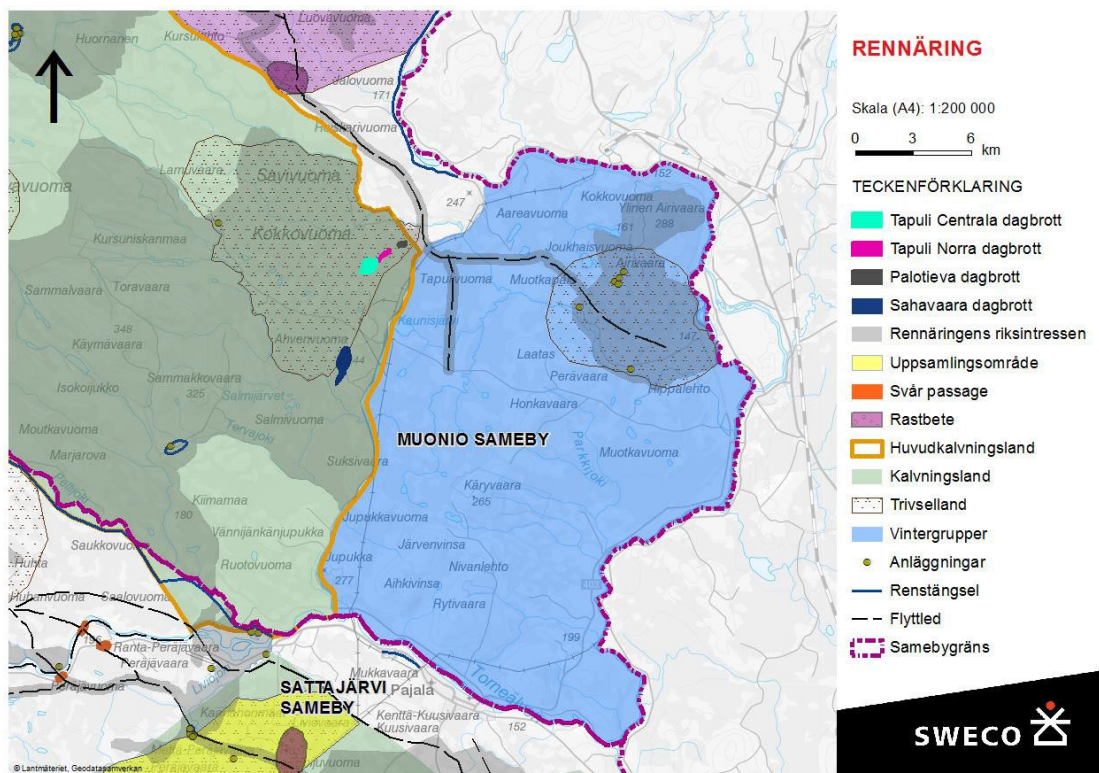
Muonio sameby är en så kallad koncessionssameby som har sina renbetesmarker i norra delen av Pajala kommun. Koncessionsområdet avgränsas i söder av Torneälven, i väster av lappmarksgränsen och i öster av Muonio älv. Samebyns geografiska utbredning kan beskrivas som en triangel där basen är i söder och spetsen i norr där dess västra gräns möter dess östra. Samebyns gräns i söder följer Torneälven med undantag för en sträcka mellan Juhonpieti och Puthaannuoma där gränsen följer ett stängsel mellan Muonio och Sattajärvi samebyar och en liten sträcka längs Lainio älv. I väster följer gränsen Lappmarksgränsen med undantag för ett område öster om Lainio. I öster följer gränsen gränsälvarna mellan Sverige och Finland, Muonio och Torne

riksgränsstängsel från i höjd med Aareavaara by och söderut längs Muonio älv, vilket medför att renar från Finland vandrar över älven och betar i området längs gränsen. Detta i sin tur minskar betet för renarna i Muonio sameby.

Pågående verksamheter väster om väg 99 med Tapuli dagbrott, gråbergssupplag samt industriområdet med Kaunisvaara anrikningsverk täcker en mindre del av ett trivseldområde med vår och sommarbetesland där den direkta påverkan från verksamheterna för rennäringen främst har varit i form av minskade betesmarksarealer. Indirekta effekter från verksamheterna, i form av buller och vibrationer från sprängningar etc., kan göra att renar undviker betesmark i närheten av gruvindustriområdet och istället vandrar vidare till andra mindre störda områden. Sådan indirekt påverkan kan dessutom medföra att renarna sprids i ett större område och att samlingsarbetet därför försvåras vilket orsakar merarbete för renskötarna.

Öster om vår- och sommarbetslandet går en flyttled av riksintresse som leder från norr till vårvinterlandet i Kolari i söder. Flyttleden tangeras av det befintliga sand- och klarningsmagasinet som anlagts söder om denna.

Transporter till och från gruvindustriområdet har även medfört en viss ökad risk för att renar blir påkörda vid passage av väg 99.



Figur 7: Rennäringens intressen i området kring Kaunisvaara.

Bedömda effekter och konsekvenser av planerad verksamhet för rennäringen redogörs för mer ingående i avsnitt 9.2.

6.3 Landskapsbild

Området kring Kaunisvaara, Tapuli, Palotieva och Sahavaara karakteriseras av ett relativt flackt våtmarksrikt landskap. Förutom höjdformationerna vid Sahavaara (244 m.ö.h.) och Kaunisvaara (200 m.ö.h.) har området en genomsnittlig höjd av ca 160 m.ö.h.

Det befintliga industriområdet, med malmlador och anrikningsverk, är väl synligt från Kokkovuoma våtmark väster om verksamheten. Malmladorna och anrikningsverket har en höjd av ca 40 m över marken. Transportbanden ligger till stora delar på marknivå, men når uppemot 15 m över marken i anslutning till siktverk och anrikningsverk. Dessa delar syns på långt avstånd från våtmarken väster om industriområdet. Industrivägarna vid Tapuli dagbrott är också synliga från våtmarken västerut.

Synligheten från allmänna platser bedöms dock vara begränsad på grund av omkringliggande skog samt att berörda våtmarksområden generellt är otillgängliga.

Exempelbilder som visar hur befintliga verksamheter har påverkat landskapsbilden redovisas i Figur 8-Figur 11. Figur 12 visar en vy över Ahvenvuoma vid platsen för planerat dagbrott och gråbergsupplag vid Sahavaara.



Figur 8: Foto i västlig riktning som visar korsning vid väg 99 med befintligt industriområde inom del av Kokkovuoma i bakgrunden (Golder, 2018).



Figur 9: Foto i sydsydvästlig riktning som visar transportband malmlagringsbyggnader till vänster i bild i förhållande till myrområdet Kokkovuoma till höger i bild (Golder, 2018).



Figur 10: Foto från väg 99 i östlig riktning som visar pumpedningar för anrikningssand, transportväg till sand- och klarningsmagasin (Golder, 2018).



Figur 11: Foto i nordvästlig riktning som visar den södra delen av befintligt sandmagasin (Golder, 2018).



Figur 12: Foto i nordnordvästlig riktning som visar vy över Ahvenvuoma vid platsen för det planerade dagbrottet och gråbergssupplaget vid Sahavaara.

Bedömda effekter och konsekvenser av planerad verksamhet för landskapsbilden redogörs för mer ingående i avsnitt 9.10.1.

6.4 Naturvärden

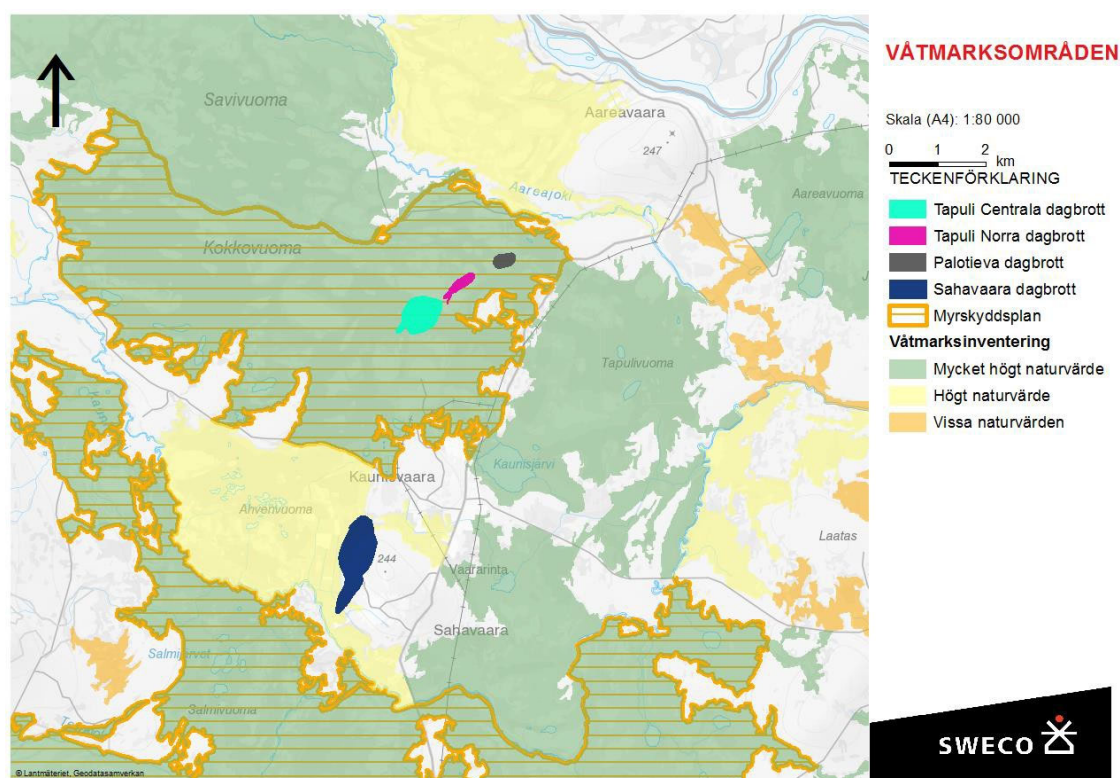
I avsnitten 6.4.1-6.4.5 lämnas en översiktlig beskrivning av kända terrestra naturvärden i de områden som berörs av befintlig och planerad verksamhet.

Genomförda och planerade utredningar av terrestra naturvärden i områden som kan beröras av verksamheterna, och som ligger till grund för beskrivning av förutsättningar och bedömning av effekter och konsekvenser, redogörs för i avsnitt 12.

Bedömda effekter och konsekvenser av planerad verksamhet för terrestra naturvärden redogörs för mer ingående i avsnitt 9.3.

6.4.1 Våtmarker

De befintliga och planerade verksamhetsområdena är delvis lokaliserade inom våtmarksområden med mycket höga och höga naturvärden (klass 1 respektive 2) enligt länsstyrelsens våtmarksinventering (Figur 13).



Figur 13: Karta som visar inventerade och klassade våtmarker i området kring Kaunisvaara.

Kokkovuoma

Befintliga verksamheter och anläggningar vid Tapuli dagbrott och gråbergssupplag samt Kaunisvaara anrikningsverk berör delar av Kokkovuoma. Våtmarksobjektet är ca 4008 ha stort och ligger väster om väg 99 samt västnordväst om Kaunisvaara by.

Kokkovuoma finns upptagen i den nationella myrskyddsplanen och är av klass 1 enligt våtmarksinventeringen, det vill säga mycket höga naturvärden. Det mycket höga naturvärdet motiveras enligt våtmarksinventeringen av förekomsten av stora opåverkade arealer med välutvecklade strängmyrar i kombination med intressanta arter inom rikkärsmiljöer och dess varierande myrmosaik med jätteflarkar och blöta mjukmattor som ger goda förutsättningar för ett rikt fågelliv.

Flest förekomster av skyddade arter samt myrstarr hittades inom det kalkrika strängflarkkärr som är lokaliserat i södra delen av området för Tapuli gråbergssupplag samt processvattenbassängen (Sweco, 2014). Några förekomster påträffades inom industriområdets markanspråk. Inom markanspråket för Tapuli och Palotieva dagbrott har inga skyddade växter eller myrstarr påträffats. Käppkrokmossa har registrerats inom tre lokaler på Kokkovuoma. Den största utbredningen finns i det kalkrika strängflarkkärr i södra delen av området för Tapuli gråbergssupplag, där arten förekommer dels som enstaka individer i mosskiktet och dels i stora tuvor om flera kvadratmeter. År 2011 återfanns en individ av myrstarr i sydöstra delen av området för gråbergssupplaget, en lokal i västra delen av området för gråbergssupplag med ca 135 individer, samt totalt ca 13 individer inom en lokal på industriområdet. Det bedömdes som sannolikt att fler förekomster av myrstarr finns inom det inventerade området, då arten lätt förbises. Myrbräcka påträffades på Kokkovuoma i södra delen av området för Tapuli gråbergssupplag vid inventering 2009 (två lokaler) samt 2011 (en lokal). Lokalen som återfanns 2011 är riklig och hyser ca 600 individer av myrbräcka. År 2013 påträffades arten på ytterligare tre lokaler väster om Tapuli dagbrott, med 5, 18 respektive 4 individer av myrbräcka. Myrbräcka har vid utförda inventeringar endast påträffats på Kokkovuoma. Jungfru Marie nycklar har påträffats på fem lokaler på Kokkovuoma vid karteringen 2009, Sumpnycklar noterades från ett tiotal lokaler på Kokkovuoma under karteringen 2009. År 2011 återfanns två orkidéindivider ur släktet *Dactylorhiza* sp. väster om Tapuli dagbrott, fynden kunde dock inte bestämmas till art. Lappnycklar noterades i två lokaler, brudsporre hittades på fyra lokaler, spindelblomster hittades på fyra lokaler och ängsnycklar hittades på tre lokaler.

Tapulivuoma

Sand- och klarningsmagasinen har anlagts inom Tapulivuoma våtmark. Våtmarksobjektet har en yta på ca 1885 ha och avgränsas av vattendragen Aareajoki i nordost, Kaunisjoki i öster och i väst av väg 99.

Våtmarken består till största del av strängflarkkärr. Myren hyser dock många andra värdefulla myrtyper som mad, mosse av nordlig typ och holmar av sumpskog, vilket gör att våtmarkens naturvärden enligt våtmarksinventeringen har klassats som mycket höga. Inom våtmarken har Skogsstyrelsen i inventeringar funnit ett sammanhängande område som klassas som naturvärdeslokal och beskrivs som myr- och skogsmosaik. Dessutom återfinns tre mindre områden med tallskog och barrblandskog med höga naturvärden och som klassas som nyckelbiotoper. En av dessa nyckelbiotoper (1,1 ha naturskog med stor mängd död ved) berörs av det planerade utökade klarningsmagasinet.

Missgynnade arter som funnits inom våtmarken och skogspartierna är bland andra käppkrokmossa, ladv, gammelgranskål, och vitskaftad svartspik samt vedsvampen rynkskinn (Sweco, 2014). Käppkrokmossa har återfunnits i våtmarksinventeringen i två delområden direkt söder om klarningsmagasinet.

Inom det område på Tapulivuoma som inventerades vid karteringen 2009 påträffades käppkrokmossa, korallrot, jungfru Marie nycklar, sumpnycklar, spindelblomster och skogsfru (Sweco, 2014). Förekomsterna av skyddade växter var relativt utspridda, med flera lokaler i närheten av sjön Kaunisjärvi, samt två lokaler i nordvästra delen av området för sandmagasinet. Två lokaler hittades strax sydost om området för klarningsmagasinet. Käppkrokmossa påträffades på fem spridda lokaler, Jungfru Marie nycklar har påträffats på fem lokaler, sumpnycklar noterades från en lokal, spindelblomster hittades på tre lokaler och skogsfru hittades på en lokal nära sjön Kaunisjärvi.

Ahvenvuoma

Det planerade dagbrottet vid Sahavaara berör delar av Ahvenvuoma våtmark. Våtmarksobjektet har en yta på ca 1462 ha och ligger väster om väg 99 och Sahavaara by.

Våtmarken ingår i ett område utpekad som riksintresse för naturvård. Området består till stor del av strängflarkärr delvis med inslag av sumpskog, främst utefter Kaunisjoki. Våtmarken är av klass 2 enligt våtmarksinventeringen, det vill säga höga naturvärden. Ahvenvuoma har, på grund av att delar av området är påverkat genom dikning och jordbruksmark, fått en lägre naturvärdesklassificering än omgivande våtmarker.

Inom området för planerat dagbrott vid Sahavaara har det inte återfunnits några utpekade värdekärnor vid genomförd detaljinventering, men delområden hyser vissa arter som är skyddsvärda eller sällsynta i ett nationellt perspektiv. Vidare finns ett stråk av sumpskogar av klenare björk i södra delen av det planerade dagbrottsområdet. Björksumpskog återfinns över stora arealer längs hela Kaunisjoki söder om Sahavaara. I ett område söder om planerat dagbrott vid Sahavaara ligger ett losbottenkärr som är kraftigt modifierat av dikningar. Näringsförhållanden är höga, vilket avspeglas i växtsamhället med odonvide, björnbross, dybläddra och guldspärrmossa.

Inom området för planerat gråbergssupplag vid Sahavaara återfinns ett större sammanhängande myrområde av oligotrofa (näringsfattiga) strängflarkärr. Området är i ett naturligt och värdefullt tillstånd, trots att dikningar utförts runt omkring. Naturtypen bedöms vara vanlig utanför undersökningsområdet, i den centrala och västra delen av Ahvenvuoma. Vid de tjärnrika miljöerna väster om planerat gråbergssupplag återfinns höga värden i oligomesotrofa tallmyrsfläckar i naturtillstånd.

Vid karteringen 2009 påträffades myrstarr, lappranunkel, jungfru Marie nycklar, brudsporre, spindelblomster och ängsnycklar i norra änden av samt norr och nordost om Sahavaara dagbrott, samt i södra spetsen av och söder om dagbrottet (Sweco, 2014). Inga lokaler påträffades inom planerat område för Sahavaara gråbergssupplag. Lokalen med myrstarr ligger ca 500 m söder om Sahavaara dagbrott. År 2007 påträffades käppkrokmossa på Ahvenvuoma i anslutning till det planerade verksamhetsområdet.

Skyddade växter som inte påträffats men bedöms kunna finnas inom utredningsområdet inkluderar: Långskaftad svanmossa, Skogsnycklar, Knärot, Korallrot, Myggblomster, Revlumner, Mattlumner, Lopplumner, Plattlumner och Fjällumner (Sweco, 2014).

Genomförda artinventeringar har inte inkluderat förekomst av skyddade svampar. Enligt Swecos bedömning av vilka arter av skyddade svampar som skulle kunna finnas inom utredningsområdet kan det inte förväntas förekomma några andra än möjligen doftticka (Sweco, 2014).

Under 2018 har kompletterande naturvärdes/artinventeringar genomförts. Dessa kommer tillsammans med resultaten från sedan tidigare genomförda inventeringar utgöra underlag för miljöbedömningen av planerade verksamheters effekter och konsekvenser för naturvärden samt hotade/skyddade arter.

6.4.2 Fåglar

LVT¹ har 2007, 2008 och 2011 utfört ornitologiska undersökningar i områden som berörs av såväl befintliga som planerade verksamheter. Undersökningarna inkluderade inventering i linjetransekter och småruteinventeringar.

Av inventeringsresultaten framgår att områdenas funktion för fåglar i första hand är som häckningslokaler, där de stora våtmarkerna Ahvenvuoma, Kokkovuoma och Tapulivuoma har en central roll (Sweco, 2014). Inom dessa finns en värdefull häckfågelfauna, framförallt på grund av den rikliga förekomsten av strängflarkmyrar. Fågelfaunan bedöms vara typisk för de förekommande livsmiljöerna i form av stora tall- och strängflarkmyrkomplex med inslag av karga gran- och tallskogar. En klar majoritet av de skyddsvärda arterna som påträffats vid inventeringen är knutna till våtmarkshabitat, framför allt de öppna strängflarkkärrarna samt området med småtjärnar på Ahvenvuoma. Sädgåsen är den art som på grund av observerade förekomster och tätheter bedömts bidra med den största, enskilda delen av det inventerade områdets totala, bedömda värde för häckfågelfaunan.

Det inventerade området på Ahvenvuoma våtmark hyser den mest värdefulla häckfågelfaunan av de inventerade områdena, främst på grund av förekomster samt tätheter av sädgås, myrsnäppa, trana, salskrake, stenfalk och storspov (Sweco, 2014).

Ahvenvuoma småtjärnar och angränsande våtmark är en värdefull lokal för flyttfåglar (Sweco, 2014). Sjöarna Kaunisjärvi och Ruuttijärvi bedöms främst vara av lokalt värde för rastande flyttfåglar.

Under 2018 har resultat från kompletterande fågelinventeringar år 2014 sammanställts. Dessa kommer tillsammans med resultaten från sedan tidigare genomförda inventeringar utgöra underlag för miljöbedömningen av planerade verksamheters effekter och konsekvenser för fåglar.

6.4.3 Utter

Inventering av utter har utförts på sammanlagt 21 platser vid vattendrag kring verksamhetsområdena och i Muonio älv samt på ett antal platser på finska sidan av älven (LVT, 2008). Förekomsten av utter är ett av skälen till att Torne och Kalix älvsystem samt Vännijänkkä naturreservat, ca 7 km söder om Sahavaara längs väg 99, utpekats till Natura 2000-område. Resultat från inventeringen indikerade att det fanns hemområden för tre olika uttrar i området under tiden för undersökningen. Spår från en individ påträffades längs Kaunisjoki, söder om planerad verksamhet, och spår från två individer vid Muonio älv i Äkäsjokisuu respektive Mannajoki i Finland.

¹ LVT är förkortning för Lapin Vesitutkimus OY och är den finska naturvärdeskonsult som Northland främst anlitade för bakgrundsundersökningar av naturmiljön i verksamhetsområdet. LVT heter numera Ahma OY.

De kompletterande naturvärdesinventeringar som genomförts under 2018 har inkluderat arter och naturmiljöer som skyddas inom ramen för Natura 2000-området Torne och Kalix älvsystem med biflöden. Resultatet av dessa kommer tillsammans med tidigare genomförda inventeringar utgöra underlag för miljöbedömningen av planerade verksamheters effekter och konsekvenser för arter och livsmiljöer inom Natura 2000-området.

6.4.4 Ryggradslösa djur, groddjur och kräldjur

Vid genomförd inventering av ryggradslösa djur påträffades några sällsynta och rödlistade arter i det planerade gruvområdet vid Sahavaara, men även i kontrollområdena vid Suksivaara ca 5 km söder om verksamhetsområdet och norr om det befintliga verksamhetsområdet vid Tapuli/Kaunisvaara. Suksivaara är en moränkulle längs väg 99 som uppvisar liknande vegetation av produktionsskog och omkringliggande våtmark som Sahavaara. Alla rödlistade arter klassades antingen som nära hotade (NT) eller otillräcklig data (DD) i enlighet med finska och svenska rödlistregister. Inga påträffade arter klassificerade enligt högre IUCN-kategorier, eller arter som är skyddade enligt lag.

Både åkergroda och vanlig groda förekommer inom samtliga inventerade våtmarksobjekt och genomförd inventering visar att områdena kring befintliga och planerade verksamheter hyser en groddjursfauna som är normal för våtmarker i norra Sverige (Sweco, 2014). Grodarternas förekomst är rikligt vid Ahvenvuoma småtjärnar, vilket är det objekt som bedöms ha störst värde som lekplats för arterna av de objekt som inventerats. Åkergroda förekommer även vid sjöarna Ruuttijärvi och Kaunisjärvi, samt i den mindre vattensamlingen som inventerades på Kokkovuoma (Palosaajonvuoma). Inga grodor påträffades vid inventering av våtmark och mindre vattensamlingar på Tapulivuoma.

Inga arter av skyddade groddjur utöver vanlig groda och åkergroda bedöms finnas i områdena kring befintliga och planerade verksamheter (Sweco, 2014).

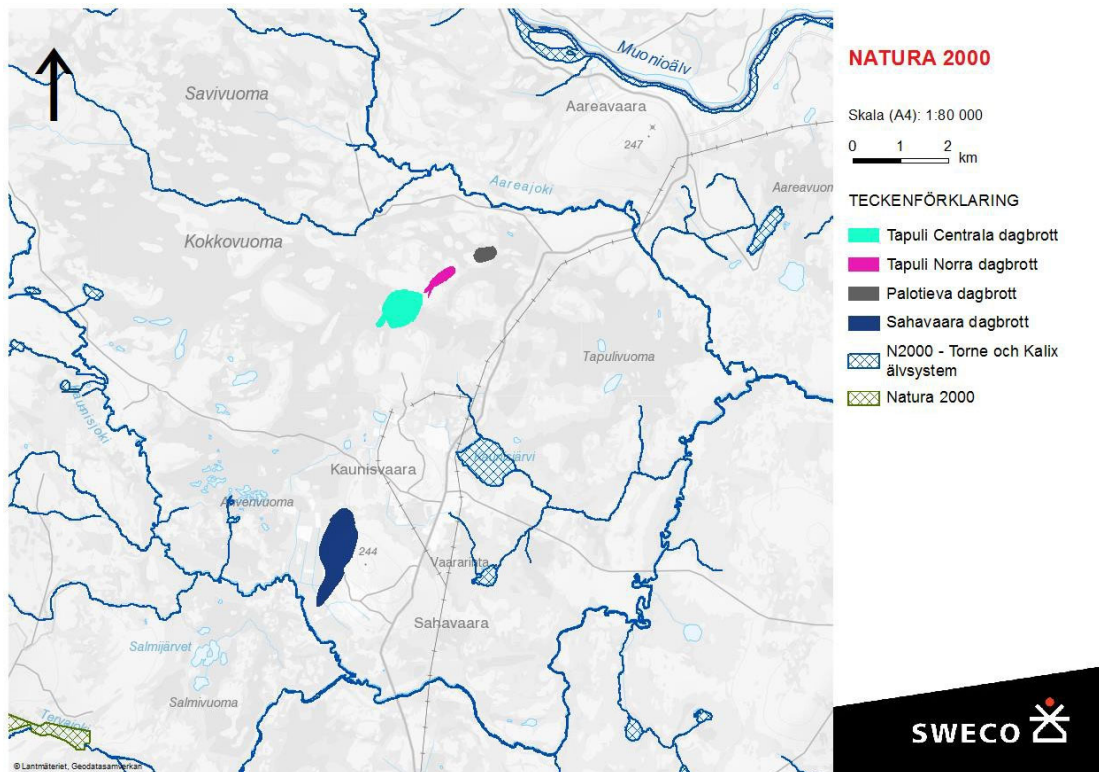
De kräldjur som bedöms finnas inom området är huggorm och sandödlä.

6.4.5 Insekter

Genomförda undersökningar har inte inkluderat inventeringar av skyddade insekter. Enligt Swecos bedömning av vilka arter av skyddade insekter som skulle kunna finnas inom utredningsområdet kan det inte förväntas förekomma några andra än möjligen bredkantad dykare (Sweco, 2014).

6.4.6 Natura 2000- ja kansalliseksi eduksi luokitellut alueet

Nykyisen ja suunnitellun avolouhoksen ja rikastamon sekä asianomaisten vesien ja louhintajätteen käsittelylaitosten toiminta-alueet sijaitsevat Kaunisjoen valuma-alueella. Joki on Muonionjoen sivujoki ja Muonionjoki on puolestaan Tornionjoen suurin sivujoki (kuva 14). Tornionjoki on yksi Ruotsin neljästä kansallisjoesta ja sen vesistö on yhdessä Kalixjoen vesistön kanssa määritetty Natura 2000 -alueeksi. Kansallisjoille on yhteistä se, että vesivoimarakentaminen vaikuttaa niihin vain vähäisessä määrin ja että ne ovat tärkeitä alueita vaelluslohille.

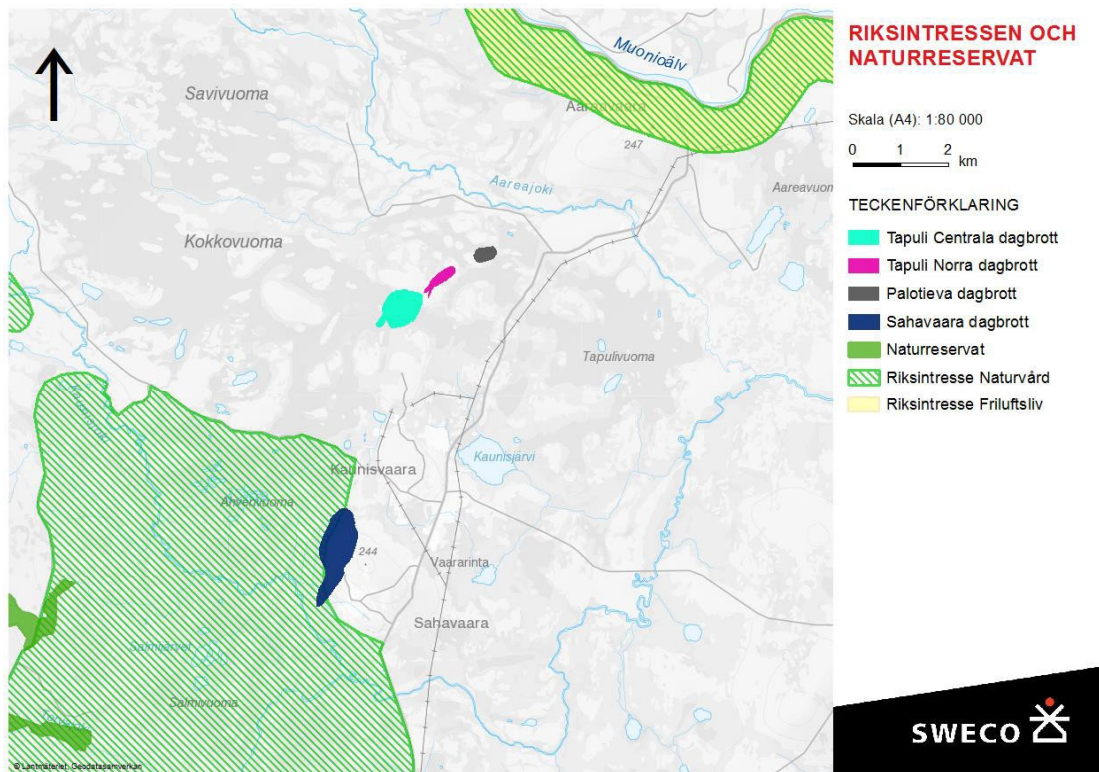


Kuva 14: Kartta Kaunisvaaran aluetta ympäröivistä Natura 2000 -alueista.

Toiminta-alueet eivät koske sellaisia suojeltuja maa-alueita, jotka ovat luontotyyppidirektiivin mukaisia luonnonsuojelualueita, SCI-alueita (site of community importance) tai SAC-alueita (special area of conservation). Toiminnot eivät koske myöskään lintudirektiivin mukaisia lintujen suojelualueita tai SPA-alueita (special protection area) eikä kansallispuistoja.

Tapulin avolouhokselta 1 km länteen sijaitsee kolme biotooppisuojeletua metsäaluetta, joiden yhteispinta-ala on noin 9 ha.

Sahavaaran avolouhoksen ja sen sivukivivaraston suunniteltu toiminta-alue koskee osittain Jupukka-Tervajoki-Ahvenvuoman aluetta, joka on määritetty luonnonsuojelulliseksi kansalliseksi eduksi (kuva 15). Alue käsittää yhteensä yli 12 500 hehtaaria etelästä Tornionjoesta pohjoiseen Kaunisvaaraan. Tällä alueella toiminnan vaikutukset koskevat noin 497 hehtaaria.



Kuva 15: Kartta Kaunisvaaran ympäristön luonnonsuojelualueista ja kansallisen edun mukaisista luonnonsuojelualueista.

Kuten aiemmin on mainittu, täydentävät ja siten aiemmin toteutetut luonnonarvoltaan merkittäviin seikkoihin tehdyt investoinnit muodostavat suunniteltujen toimintojen ympäristövaikutusten arvioinnin perustan Natura 2000 -alueen lajien ja elinympäristöjen osalta.

6.5 Kulturvärden

Vid den natur- och kulturmiljöundersökning som länsstyrelsen i Norrbotten genomförde år 1993 bedömdes byarna Kaunisvaara och Sahavaara ha höga värden och indelades i skyddsklass 2, vilket omfattar områden med höga naturmiljövärden och/eller höga kulturmiljövärden. I båda byarna är det framförallt odlingslandskapet i kombination med byarnas läge som ansågs representera skyddsvärdet. Odlingslandskapet ligger insprängt mellan gårdskomplexen, särskilt i Sahavaara, medan den traditionella myrslättern bedrevs på de vidsträckta myrområdena som omger byarna.

2007 genomfördes en översiktlig arkeologisk undersökning i området kring Tapuli/Sahavaara och Kaunisvaara. Undersökningen omfattade kartläggning av såväl äldre fornlämningar som kulturhistoriska lämningar från senare skeden. De kulturhistoriska lämningar som påträffades runt omkring den planerade verksamheten inkluderade två boplatser, två tjärdalar, en fångstgrop och en stuggrund samtliga lokaliserade vid Kaunisjoki. I sydvästra Sahavaara påträffades en tjärdal. Inom Kokkovuoma påträffades en husgrund av äldre typ och vid Aareajoki påträffades två boplatser, en tjärdalsplats och en kalkbränningsugn samt en oidentifierad stenkonstruktion. Resultatet visar på lämningar från samisk aktivitet såväl som lämningar från nybyggarepoken.

Den kulturhistoriska lämning som berörs av det planerade dagbrottsområdet i Sahavaara utgörs av en tjärdal på en sandig, svagt sluttande kulle i området. Inga av de andra påträffade lämningarna

berörs, varken av befintliga eller planerade verksamheter. Omkring verksamhetsområdena finns även sedan tidigare kända lämningar registrerade av Riksantikvarieämbetet.

Inför planerad ansökan om tillstånd enligt miljöbalken kommer de kulturvärdesinventeringar och arkeologiska undersökningar som genomförts för de områden som berörs av befintliga och planerade verksamheter gås igenom och vid behov revideras och sedan utgöra underlaget för miljöbedömningen av planerade verksamheters effekter och konsekvenser för kulturvärden.

Bedömda effekter och konsekvenser av planerad verksamhet för kulturvärden redogörs för mer ingående i avsnitt 9.4.

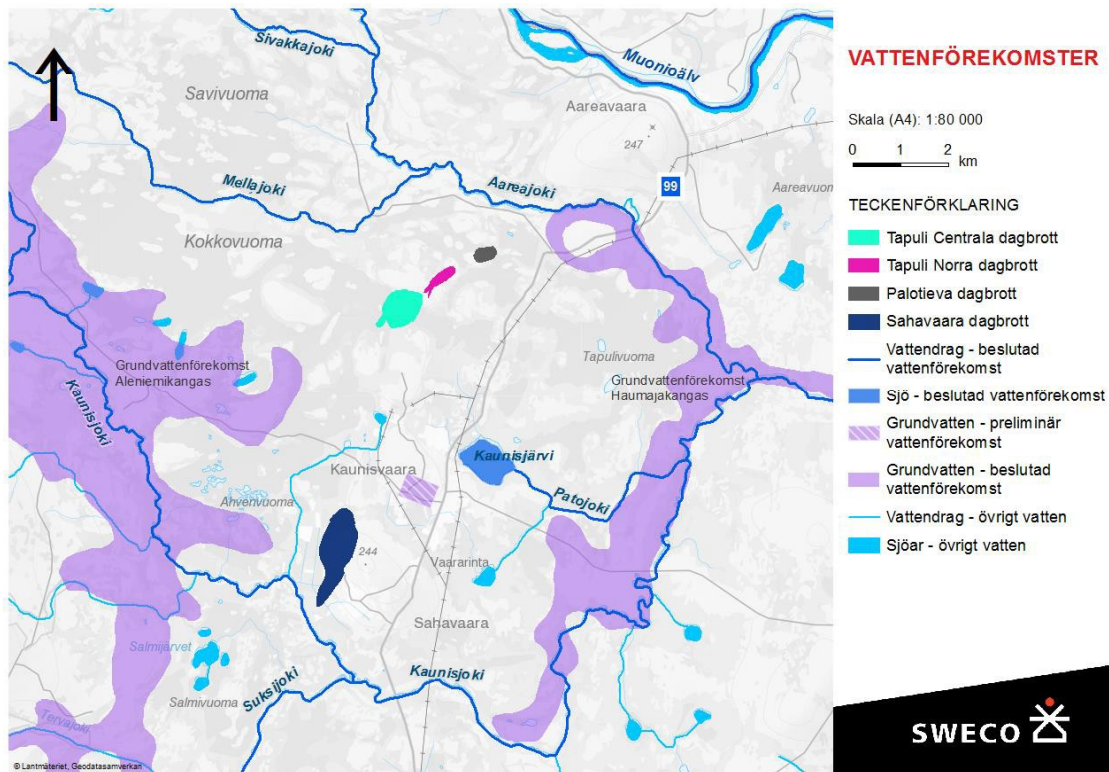
6.6 Pintavesitilanne

Vesistö, johon toiminnot ensisijaisesti vaikuttavat tuotantovaiheessa, on Muonionjoki. Ensisijaisesti vaikuttava tekijä on toiminnan ajoittaiset ylivuotopäästöt kausina, jolloin vesienkäsittelyjärjestelmässä on liikaa vettä, mutta myös vedenotto joesta kausina, kun järjestelmässä ei ole riittävästi vettä. Muonionjoki on luokiteltu vesialue ja kuuluu Tornionjoen ja Kalixjoen vesistöjen Natura 2000 -alueeseen (kuva 16).

Toimintojen päätyttyä ja kaivosalueen jälkihoidon jälkeen ylivuoto Muonionjokeen lakkaa. Mahdolliset vaikutukset pintavesistöihin tulevat tällöin pääasiassa koostumaan hajakuormituksesta, jonka aiheuttaa jälkihoidetulta alueelta valuva pohjavesi. Tämä hajakuormitus koskee Kaunisjoen, Aarea joen ja Patojoen sekä Kaunisjärven vesistöjä. Kaikki mainitut vesistöt kuuluvat Tornionjoen ja Kalixjoen vesistöjen Natura 2000 -alueeseen.

Alueella ei juurikaan ole järviä kosteikkoalueen pieniä lampia lukuun ottamatta. Vesien pintavalumaa esiintyy ajoittain myös Ahvenvuoman suoalueelle tehdyissä ojissa, erityisesti Sahavaaran esiintymästä länteen, jonne sivukivivarasto on suunniteltu sijoitettavaksi.

Ympäröivistä pintavesistä ennen Tapulin avolouhoksen ja Kaunisvaaran rikastamon toimintojen käynnistämistä otetut näytteet osoittivat alhaisia ja/tai hyvin alhaisia pitoisuuksia mikroravinteita/metalleja Ruotsin luonnonsuojeluviraston (tuolloin voimassa olleiden) arviointiperusteiden mukaisesti. Poikkeuksen muodostivat rauta ja mangaani, joista rautaa oli näissä tutkimuksissa yleisesti ottaen hyvin suuria pitoisuuksia, minkä on arvioitu voivan johtua alueen moreenin kohonneesta rautapitoisuudesta sekä alueen suuresta kosteikko-osuudesta.



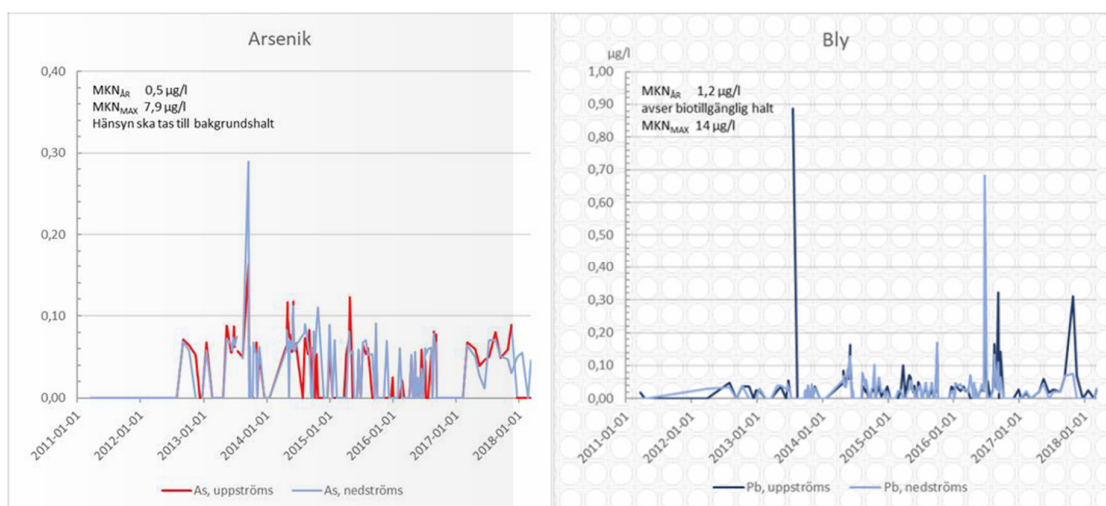
Kuva 16: Luokitellut vesialueet nykyisten ja suunniteltujen toimintojen läheisyydessä.

6.6.1 Muonionjoki

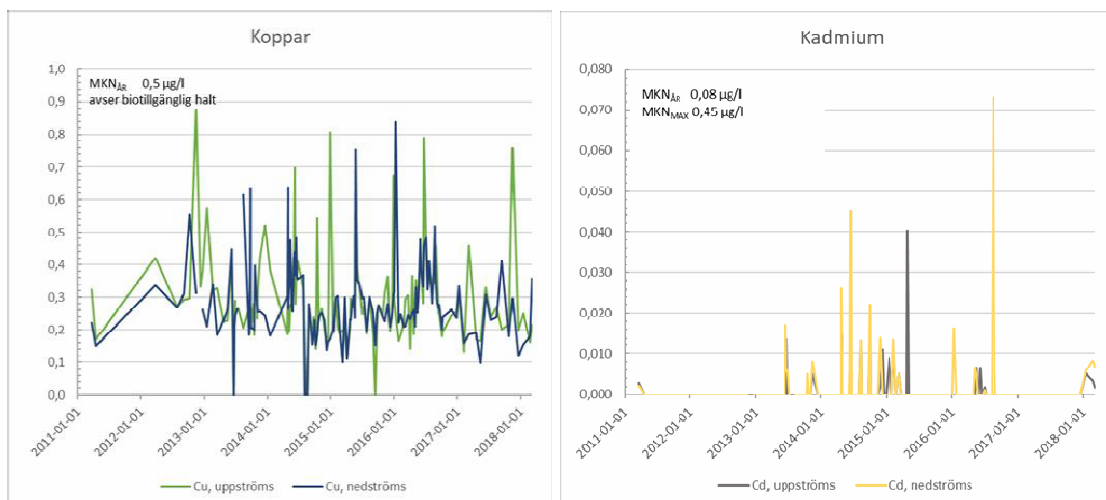
Kuten aiemmin on kerrottu, toiminnot vaikuttavat Muonionjokeen pääasiassa tuotantovaiheessa. Vaikutukset syntyvät ylijäämävesipäästöistä sekä toimintaan Muonionjoesta otetusta vedestä kausina, jolloin järjestelmässä ei ole riittävästi vettä.

Muonionjoesta ennen Tapulin avolouhoksen ja Kaunisvaaran rikastamon toimintojen aloittamista otetut vesinäytteet osoittivat kohtuullisen suuria typpipitoisuuksia ja kohtuullisen korkeita fosforipitoisuuksia. Syyn tähän arveltiin olevan ravintoaineluodot käytetyiltä maa- ja metsäalueilta, joita on joen varrella, sekä sen sivujokien rannoilla olevilta maa-alueilta. Tämä näkyi erityisen selkeästi lumen sulamisaikana huhtikuusta toukokuuhun, jolloin typen ja fosforin kokonaispitoisuudet kasvoivat voimakkaasti. Muonionjoen metallipitoisuudet olivat kauttaaltaan alhaiset eivätkä poikenneet Pohjois-Ruotsin suurimpien vesistöjen vertailuarvoista.

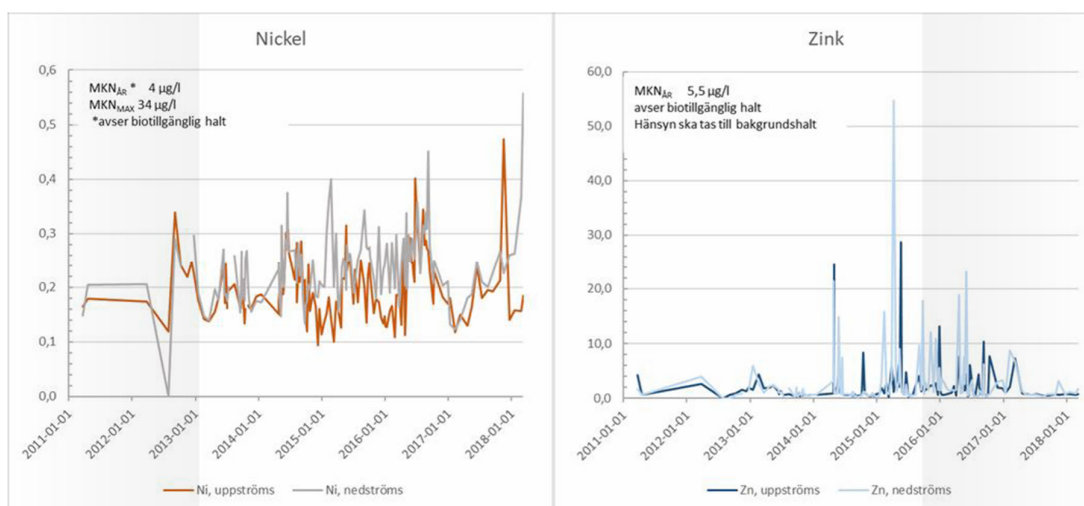
Näytteenoton tulokset ja Muonionjoen veden analysointi, jotka tehtiin sen jälkeen, kun Northland aloitti tuotannon Tapulin avolouhoksessa ja Kaunisvaaran rikastamossa 2011–2012 ja jotka on esitetty kuvissa 17–21, osoittavat yleisesti ottaen pieniä tai marginaalisia pitoisuuden muutoksia kaivosalueista katsottuna alavirtaan ylävirtaan verrattuna. Kadmiumin, arseenin ja lyijyn analysoidut pitoisuudet ovat usein alle analysointimenetelmän toteamisrajan. Tämä viittaa siihen, että alkuperäisen toiminnan aloituksen 2012 jälkeen harjoitettu toiminta ei ole vaikuttanut joen vesikemiaan merkittäväällä tavalla.



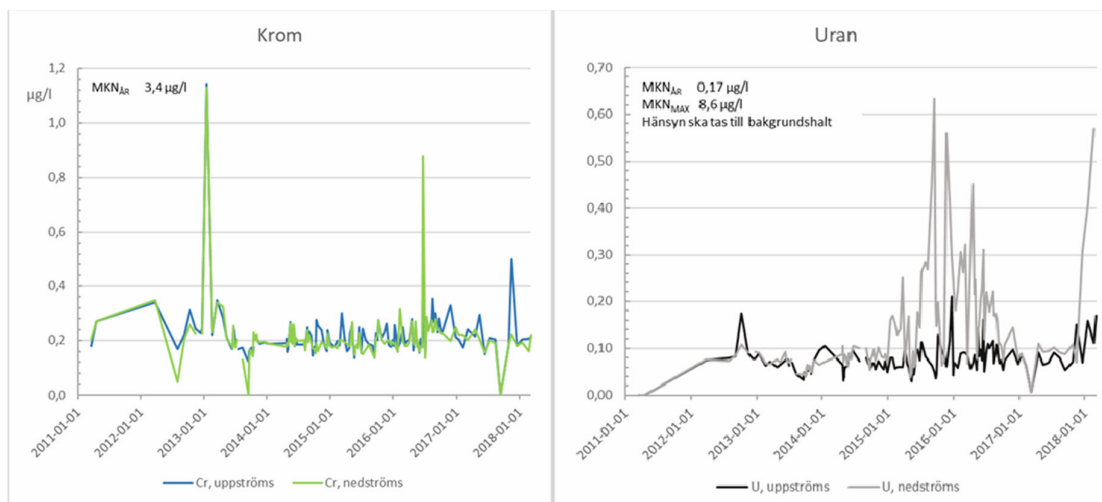
Kuva 17: Analysoidut arseeni- ja lyijypitoisuudet purkupaikalta ylä- ja alavirtaan Muonionjoessa 2011–2018 suhteessa arviointiperusteisiin/raja-arvoihin.



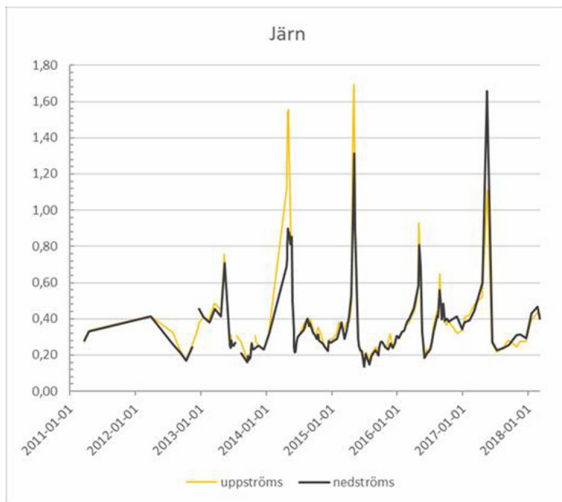
Kuva 18: Analysoidut kupari- ja kadmiumpitoisuudet purkupaikalta ylä- ja alavirtaan Muonionjoessa 2011–2018 suhteessa arviointiperusteisiin/raja-arvoihin.



Kuva 19: Analysoidut nikkeli- ja sinkkipitoisuudet purkupaikalta ylä- ja alavirtaan Muonionjoessa 2011–2018 suhteessa arviointiperusteisiin/raja-arvoihin.



Kuva 20: Analysoidut kromi- ja uraanipitoisuudet purkupaikalta ylä- ja alavirtaan Muonionjoessa 2011–2018 suhteessa arviointiperusteisiin/raja-arvoihin.



Kuva 21: Analysoidut rautapitoisuudet purkupaikalta ylä- ja alavirtaan Muonionjoessa ajanjaksolla 2011–2018.

Ekologista tilaa on arvioitu Muonionjoessa aiemmin tehtyjen biologisten tutkimusten perusteella. Tilan arviointi osoittaa, että Muonionjoen tila on hyvistä erinomaiseen pohjaeläinten ja piilevien osalta (Sweco, 2014). Kalojen indeksi on osoittanut tyydyttävää tilaa, mikä voi selittyä näytteiden ottamisen vaikeuksilla leveästä virtaavasta joesta.

Muonionjoesta on sähkökalastuksella saatu määritetyistä Natura 2000 -lajeista kivisimppua ja lohta, lisäksi on havaittu saukkoyskilön jälkiä yhden kohdistetun inventoinnin yhteydessä Huukin kylän korkeudella (Sweco, 2013). Muonionjoessa suoritettujen kalatutkimusten mukaan on luontotyyppille (3210 Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit) tyypillisiä lajeja mutua, kivisimppua, pikkunahkiaista, kirjoeväsimppua ja lohta, joista lähinnä mutua on pyydetty runsaasti. Lisäksi kyselytutkimuksista ilmenee, että joesta on pyydetty myös taimenta.

6.6.2 Kaunisjoki

Kuten edellä on mainittu, Kaunisjokeen vaikuttaa pääasiassa hajavalumat tuotannon lakattua ja toiminta-alueiden jälkihoidon jälkeen.

Kaunisjoen vesikemiaa on tutkittu vesistön eri osista. Tällöin ennen Tapulin avolouhoksen ja Kaunisvaaran rikastamon toimintojen käynnistämistä otettujen näytteiden pitoisuuksia verrattiin Ruotsin luonnonsuojeluviraston arviointiperusteisiin ja ne osoittivat keskimäärin alhaisesta kohtuullisen korkeisiin fosforipitoisuuksia. Pääsääntöisesti veden metallipitoisuudet vaihtelivat alhaisesta hyvin alhaisiin. Kahdessa sivujoessa havaittiin huomattavasti korkeampia pitoisuuksia ravinnesuoloja (tyypeä ja fosforia), toinen oli oja, joka kuljettaa vedet viljelysmailta Ahvenuoman kaakkoisosasta Sahavaaran kukkulan eteläpuolelta, ja toinen vesistö, joka johtaa vedet Kaunisvaaran kylän viljelysmailta Kaunisjärven ja Vähäjärven kautta. Myös Kaunisvaaran kunnallisen vedenpuhdistuslaitoksen vedet virtaavat kohti Vähäjärveä. Kaunisjoen ja Muonionjoen yhtymäkohdassa kokonaistypen keskipitoisuus oli kasvanut noin 15 % ja epäorgaanisen typen keskipitoisuus 28 % pitoisuuksista, joita havaittiin ylempänä vesistössä. Suurin kasvu havaittiin kuitenkin kokonaisfosforin keskipitoisuuksissa, jotka purkuaukolla olivat 91 % suuremmat kuin näytteenotto paikassa kauempana vesistössä ylävirtaan.

Ekologista tilaa on arvioitu Kaunisjoessa aiemmin tehtyjen biologisten tutkimusten perusteella. Tilan analysointi osoittaa, että Kaunisjoen tila on erinomainen pohjaeläinten ja

piilevien osalta, mutta hyvästä välttävään kalojen osalta (Sweco, 2014). Määritetyistä Natura 2000 -lajeista vesistön yläosissa on tavattu saukkoyksilön jälkiä kahdessa kohdistetussa investoinnissa, ja kivisimpua esiintyy sähkökalastustutkimusten perusteella pääsääntöisesti hyvin. Jokihelmisimpukkaa on erityisesti inventoitu, mutta ei tavattu.

Luontotyyppille (3160 Humuspitoiset järvet ja lammet) tyypillisistä lajeista on tavattu 16 pohjaeläinlajia sekä kalalajeista mutua, pikkunahkiaista ja harjusta. Viimeksi mainittua on tavattu myös kesänvanhoina poikasina Kaunisjoen ylemmissä osissa. Kalastuskyselytutkimusten mukaan vesistöstä on kuitenkin voitu kalastaa taimenyksilöitä.

On arvioitu, että vesistön ylemmissä osissa, joissa on enemmän sorapohjia, on paremmat olosuhteet lajille. Kauttaaltaan Kaunisjoessa ei kuitenkaan ole optimaaliset pohjat lohikalojen kasvuille, koska vesistön vedet tulevat suurilta kosteikkoalueilta ja se käsittää pitkiä matkoja rauhallisesti virtaavaa vettä, minkä vahvistavat tehdyt biologiset näytteenotot.

6.6.3 Aareajoki

Kuten edellä on mainittu, Aareajokeen vaikuttaa pääasiassa hajavalumat tuotannon lakattua ja toiminta-alueiden jälkihoidon jälkeen.

Ekologista tilaa on arvioitu Aareajoessa aiemmin tehtyjen biologisten tutkimusten perusteella. Vesistön tila on kokonaisvaltaisesti erinomainen huomioon ottaen laatutekijät piilevät ja pohjaeläimet, poikkeuksena vuosi 2012, jolloin pohjaeläimien tila oli hyvä vesistön yläosassa. Piilevät-laatekijän tila on järjestelmällisesti erinomainen ja olosuhteet happamista erittäin happamiin. Pohjaeläinten vaihtelu voidaan selittää vaikeuksilla tutkia vesistöä korkeanveden aikaan sekä sen pohjan luonteella, joka on kauttaaltaan pehmeä, kun se ennen Aareajoen tulosuuta on ruskeapintainen, mikä on epäedullista pohjassa eläville lajeille. Yleisesti ottaen vesistössä on osoittautunut olevan köyhä kalakanta, joka käsittää muutamia yksilöitä haukea ja madetta tai saalis on jäänyt kokonaan saamatta. Vesistön olosuhteiden ei arvioida myöskään olevan tyypilliset virtakalalajeille. Tekijään kalat perustuva ekologinen tila on osoittautunut vesistössä tyydyttäväksi.

Aareajoessa esiintyy määritetyistä Natura 2000 -lajeista kivisimpua. Sekä saukkoa että jokihelmisimpukkaa on erityisesti inventoitu, mutta niitä ei ole tavattu. Kalakyselytutkimuksen mukaan on myös taimenta pyydetty Aareajoesta, ja arvio on, että vesistön olosuhteet sen yläjuoksulla voi olla soveltuva lajille. Kauttaaltaan Aareajoessa ei kuitenkaan ole optimaaliset pohjat lohikalojen kasvuille, koska vesistön vedet tulevat suurilta kosteikkoalueilta ja se käsittää pitkiä matkoja rauhallisesti virtaavaa vettä, mihin myös tehdyt biologiset näytteenotot viittaavat.

6.6.4 Kaunisjärvi

Kuten edellä on mainittu, Kaunisjärveen vaikuttaa pääasiassa hajavalumat tuotannon lakattua ja toiminta-alueiden jälkihoidon jälkeen.

Ekologista tilaa on arvioitu Kaunisjärvestä aiemmin tehtyjen biologisten tutkimusten perusteella. Tila arvioituna kolmen laatutekijän pohjaeläimet, kasviplankton ja kalat pohjalta on vaihdellut erinomaisesta välttävään. Pohjaeläinten osalta suuri vaihtelu johtuu todennäköisesti siitä, että pohjaeläinten näytteenottomenetelmä vaatii kovaa pohjaa ja koska tätä on ainoastaan pienessä osassa rantaa, keinotekoisesti tehdyllä venepaikalla, näytteenotto on tehty täällä, lukuun ottamatta vuotta 2007. Paikkaa ei voida pitää järven suhteen edustavana. Ekologinen kokonaistila on luokiteltu tyydyttäväksi kalojen ja kasviplanktonin osalta. Järveen on ilmeisesti vaikuttanut ravinnekuormitus ja sen tila on melko runsasravintainen. 1970-luvun lopulla

järvässä havaittiin suuria muutoksia. Muun muassa Kiekkajoen tulovirta oli kasvanut umpeen, mahdollisesti voimakkaan lannoituksen ja toiminnan aloituksen aikaisen ojituksen vaikutuksesta ja maanviljelyksen laajentumisesta vesistön varrella. Mutta jo ennen maatalouden vaikutusta järvässä on havaittu alhaisia happipitoisuuksia. 50- ja 60-luvulla kerrottiin, että kun jäähän muodostui avanto, se kuhisi kaloja. Koeverkkokalastus ja inventointikalastus ovat kuitenkin osoittaneet, että järvässä esiintyy kalaa ainakin kesäaikaan ja että kalayhdyskunta käsittää ainakin särkeä, ahventa, haukea ja säyneettä.

6.6.5 Patojoki

Kuten edellä on mainittu, Patojokeen vaikuttaa pääasiassa hajavalumat tuotannon lakattua ja toiminta-alueiden jälkihoidon jälkeen.

Ekologista tilaa on arvioitu Patojoessa aiemmin tehtyjen biologisten tutkimusten perusteella. Mainittakoon, että vesistön ominaisuudet eli kovan pohjan puuttuminen ei mahdollista standardisoitua piilevien ja pohjaeläinten näytteenottoa, mutta tulokset on arvioitu verrattavuuden vuoksi samalla tavoin eri näytteenottovuosina. Kalojen osalta vesistön olosuhteiden ei arvioida myöskään olevan tyypilliset virtakalalajeille. Tätä tukee suoritettut sähkökalastukset, joissa saalis on koostunut ainoastaan ahvenesta, särjestä ja säyneestä tai saalis on jäänyt kokonaan saamatta. Historiallisesti tarkasteltuna Patojokea on kuitenkin käytetty kalastukseen, mikä ilmenee myös sen nimestä. Jo 300–400 vuotta sitten Patojoessa kalastettiin niin kutsutulla padalla noin 2 km päässä Kaunisvaarasta. Pata on kalastusväline, joka koostuu puusäleistä, joissa on aukot kaloille. Erityisesti vaelluskaloja kalastettiin keväällä, mutta toisinaan myös syksyllä kalojen vaeltaessa alas. Saalis koostui suurikokoisista särjistä ja hauista. Patojoen tulokset ovat hyvin yhteneväiset järven indikaatioiden kanssa. Suuret ravinnepitoisuudet yhdessä runsaan hajoamattoman orgaanisen materiaalin kanssa vaikuttavat vaihtelevassa määrin vesistön biologiseen elämään.

6.6.6 Yhteenveto tilaluokituksesta ja ympäristölaatunormeista

Suoritettujen biologisten tutkimusten perusteella, joita vesistöissä on tehty laatutekijän kalat osalta, tilan voidaan arvioida olevan huono Patojoessa ja Mellajoessa, tyydyttävä Aareajoessa, ja vaihtelee välttävästä hyvään Kaunisjoessa ja tyydyttävästä hyvään Muonionjoessa.

Laatutekijöiden piilevät ja pohjaeläimet osalta Patojoen tila arvioidaan välttäväksi ja Aareajoen, Kaunisjoen ja Muonionjoen tila erinomaiseksi. Myös Mellajoen pohjaeläimet ovat vähälajisia, mikä vastaa välttävää tai huonoa tilaa.

Taulukossa 1 on esitetty yhteenveto VISSin (Vatteninformationsystem Sverige) mukaisista voimassa olevista ympäristölaatunormeista kemiallisine ja ekologisine tiloineen sekä arviointi ekologisesta tilasta jaksolla 2006–2014 tehtyjen biologisten tutkimusten inventointitulosten perusteella.

Taulukko 1: Yhteenveto vesiviranomaisten kemiallisen ja ekologisen tilan luokituksista sekä inventointituloksen perusteella arvioitu ekologinen tila.

Vesialue	Kemiallinen tila 2010–2016 (ei Hg) VISS:n	Ekologinen tila 2010–2016 VISS:n mukaan	Arvioitu ekologinen tila inventointitulosten perusteella,
Muonionjoki SE755505-182645	Erinomainen	Erinomainen	Tyydyttävä–hyvä (kalat) Erinomainen (piilevät ja pohjaeläimet)
Aareajoki SE750182-182541	Hyvä	Hyvä	Tyydyttävä (kalat) Erinomainen (piilevät ja pohjaeläimet)
Kaunisjoki 1. SE749710-181663 2. SE749349-182625 3. SE749406-183566	1. Hyvä 2. Hyvä 3. Hyvä	1. Tyydyttävä (hydromorfologia ja/tai vesikemia) 2. Tyydyttävä (hydromorfologia ja/tai vesikemia)	Välttävä–hyvä (kalat) Erinomainen (piilevät ja pohjaeläimet)
Patojoki 1. SE749601-182485 2. SE749578-182668	1. Ei luokiteltu 2. Hyvä	1. Välttävä (biologiset tiedot) 2. Välttävä (biologiset tiedot)	Huono (kalat) Tyydyttävä (piilevät ja pohjaeläimet)
Kaunisjärvi SE749639-182451	Hyvä	Tyydyttävä (hydromorfologia ja/tai vesikemia)	Tyydyttävä (kalat) Tyydyttävä (piilevät ja pohjaeläimet)
Mellajoki SE750240-181741	Hyvä	Tyydyttävä (hydromorfologia ja/tai vesikemia)	Huono (kalat) Tyydyttävä (piilevät ja pohjaeläimet)

Tutkimukset Kaunisjärven ja Patojoen vallitsevista olosuhteista osoittavat, että vesialueiden tila on ollut huomoinnampi kuin vesiviranomaisen alkuperäinen tilaluokitus. Näiden vesien laatuavoitetta on siksi muutettu hyväksi erinomaisen sijasta, koska todellinen tila on arvioitu tyydyttäväksi tai jopa välttäväksi. Tämän arvion vahvistaa myös konsulttiyhtiö Envix selvityksessään vuodelta 2013. Envixin mukaan Kaunisjärven kokonaistila on tyydyttävä. Arvio perustuu biologisten parametrien arviointiin, joilla on mitattu tyydyttävä tila sekä kasviplanktonille että kaloille, mikä on ohjannut loppuarviointia. Envix arvioi luokituksen ”tyydyttävä tila” olevan hyvin perusteltu huomioon ottaen biologisen selvityksen yhdessä fysikaalisten kemiallisten parametrien indikaatioiden kanssa, jotka viittaavat korkeisiin ravinnepitoisuuksiin ja alhaiseen happipitoisuuteen. Yhdessä nämä kertovat selvästi muuttuneeseen, melko runsasravinteiseen tilaan.

Envixin selvitys katsoi myös Patojoen vesistön, jonka tila arvioitiin tyydyttäväksi kuten Kaunisjärvenkin. Patojoelle mitattiin välttävä tila IPS-indeksillä vuonna 2012. Aiempi vuodelta 2011 oleva tutkimus antoi kuitenkin hieman paremman tuloksen (tyydyttävä). Koska vuoden 2012 tila sivusi tyydyttävän rajaa, voidaan päätellä, että piilevien kokonaistila Patojoessa voidaan arvioida vuosina 2011 ja 2012 tyydyttäväksi. Piilevien lisäksi myös pohjaeläimille saatiin tyydyttävä tila (DJ-indeksi). Yhteenvetona voidaan todeta, että luokitusta tyydyttävä tila voidaan pitää vesistölle hyvin perusteltuna.

Swecon mukaan kolmen vesialueen ominaisuudet ovat tällä hetkellä ihmisen toiminnan (Kaunisjoki ja Patojoki, ravinnekuormitus) aiheuttaman ja luonnollisten syiden (Patojoki ja Mellajoki, hitaasti virtaava vesi ja pehmeät pohjat) johdosta sellaiset, että edellytykset runsaslajisille pohjaeläinyhdyskunnille ja kalakannoille puuttuvat.

Vuonna 2018 on tehty täydentäviä kemiallisia ja biologisia pintavesitutkimuksia. Nämä muodostavat yhdessä aiemmin tehtyjen tutkimusten tulosten kanssa pohjan suunniteltujen toimintojen purkuvesistöille aiheuttamien ympäristövaikutusten ja seurausten arvioinnille.

Pintavesiolosuhteiden tehtyjä ja suunniteltuja selvityksiä on kuvattu luvussa 12.

Suunnitellun toiminnan arvioituja vaikutuksia ja seurauksia purkuvesistöille on kuvattu luvussa 9.5.

6.7 Pohjavesiolosuhteet

Sen jälkeen, kun louhinta Tapulissa käynnistettiin 2012, mittaustulokset osoittivat odotettua suurempaa vaikutusta ympäröiviin pohjavesitasoihin. Konsulttiyritys Rambollin, joka vuosina 2013 ja 2014 selvitti mahdollisia syitä tähän, mukaan mahdollinen selitys oli, että esiintyvät maalajit olivat odotettua karkearakeisempia ja moreeni sinänsä ei ollut niin tiivistä kuin oli mitattu niissä kokeissa, joihin alkuperäiset arviot perustuivat (Ramboll, 2014).

Luultavasti myös moreenin tiivistävää vaikutusta, joka oli oletusarvona arvioitujen k-arvojen perusteella, oli yliarvioitu samalla, kun esiintyvän rikkonaisen kallion kerroksen paksuus on aliarvioitu.

Havainnot johtivat laajempiin hydrogeologisiin tutkimuksiin alueella. Vuonna 2013 Ramboll teki resistiiviteettimittauksia ja refraktioseismisiä tutkimuksia selvittääkseen eri maakerrosten paksuuden ja laajuuden sekä irrallisen kivimassan paksuuden sekä kallion rakovyöhykkeet. Täydentävän selvitysaineiston perusteella laadittiin uusi louhintasuunnitelma avolouhoksen vedenpoistosta tulevalle pohjavedelle, mikä oli pohjana pohja- ja pintavesien vaikutusarviointille sekä vaikutusten luonnonarvoihin arvioinnille alentuneiden pohjavesitasojen johdosta.

Toiminta-alueelta länteen on Aleniemi-kankaan pohjavesialue, jota suunniteltu sivukivivarasto sivuaa Sahavaarassa (kuva 16). Pohjavesialue on SGU:n mukaan luokiteltu 2B1-alueeksi, mikä tarkoittaa, että potentiaalisen vedenoton oletetaan nousevaan noin 5–25 litraan sekunnissa. Lisäksi luokan 2B1 pohjavesialue (Haumajakangas) sijaitsee noin 3 km itään nykyisistä ja suunnitelluista toiminnoista.

Vuonna 2018 käydään nykyisten ja suunniteltujen avolouhosten ympäristössä aiemmin suoritettua vallitsevien hydrogeologisten olosuhteiden selvitykset läpi. Lisäksi nykyistä pohjaa täydennetään mm. asentamalla alueelle pohjavesiputkia. Lisäksi laaditaan uusi pohjavesimalli laskelmille, joita tehdään arvioitujen avolouhoksen ympäristön vaikutusalueille, vedenpoistotarpeille jne. Täydentävä hydrogeologinen selvitys muodostaa pohjan ympäristövaikutusten arvioinnille suunniteltujen toimintojen vaikutuksista ja seurauksista pohjavedelle ja mahdollisten vaihtoehtoisten toimenpiteiden arvioinnille.

Avolouhoksen ympäristössä tehtyjen ja sinne suunniteltujen hydrogeologisten olosuhteiden selvityksiä, louhintajätealueita sekä teollisuusaluetta yleisesti on kuvattu luvussa 12.

Suunniteltujen toimintojen arvioituja vaikutuksia ja seurauksia pohjavedelle on kuvattu tarkemmin luvussa 9.6.

6.8 Luftmiljö

Några undersökningar av luftkvaliteten i området kring Kaunisvaara har inte skett och det finns därför inga mätresultat att tillgå. Den närmaste mätstationen i Sverige är Esrange, i utkanten av Kiruna, ungefär 300 km nordväst om Sahavaara, varifrån värden gällande endast NO₂ finns uppmätta.

Koncentrationen av NO₂ år 2000 uppmättes till 1 µg/m₃ vilket ligger avsevärt under det svenska luftkvalitetsmålet och under det nationella medelvärdet. Baserat på ovanstående uppgifter i kombination med att platsen för den planerade gruvverksamheten ligger i ett glest befolkat område utan närhet till större utsläppskällor bedöms luftkvaliteten vara väl inom gränserna för gällande miljökvalitetsnormer för luft.

Bedömda effekter och konsekvenser av planerade verksamheter för luftmiljö redogörs för mer ingående i avsnitt 9.8.

6.9 Bebyggelse och boendemiljö

Närmaste bebyggelse ligger i byarna Kaunisvaara och Sahavaara där merparten av husen återfinns på kullarnas sydsluttning. Ca 5 km norr om den pågående verksamheten i Tapuli längs väg 99 återfinns byn Aareavaara som ligger intill Muonio älv.

Kaunisvaara och Sahavaara byar har genomgått en stadig befolkningsminskning från över 600 invånare under 1950-talet, till dagens knappt 150 bofasta. En allt mer åldrande befolkning lever i bygden. Efter att skolan lades ner under tidigt 1990-tal har inflyttning varit mycket begränsad.

Med gruvans etablering har boendemiljön under en relativt kort tid kommit att förändras. Landskapet i gruvans närhet har omformats, trafiken genom byarna har ökat och arbetstillfällen har tillkommit i närområdet och identiteten för hela bygden har blivit en annan.

Miljöeffekter och konsekvenser av planerad verksamhet för bebyggelse och boende bedöms huvudsakligen bestå i buller och vibrationer/luftstötar från sprängning, krossning och andra aktiviteter samt i transporter till och från industriområdet. Verksamheterna leder även till socioekonomiska effekter exempelvis i form av nyinflyttning och, som nämnts tidigare, arbetstillfällen, såväl direkta som indirekta. Bedömda effekter och konsekvenser av planerade verksamheter i dessa avseenden redogörs för mer ingående i avsnitt 9.1 och avsnitt 9.9 samt i avsnitt 9.10.

6.10 Areella näringar

Skogsbruk i närområdet bedrivs i mindre skala främst på västra sluttningen av berget Sahavaara och tidigare på skogsholmar på myren vid Tapuli. Skogsmarken i området ägs av privata fastighetsägare.

Det bedrivs även småskaligt jordbruk i byarna Sahavaara och Kaunisvaara. Jordbruksmarkerna vid området för Sahavaara gråbergsupplag ägs av privata fastighetsägare men brukas inte för närvarande.

I Kaunisvaara-Sahavaara finns två jaktlag. Området vid fyndigheten i Sahavaara är registrerat på en jaktlicens för älg, tillhörande Södra Kaunisvaara jaktlag. I området bedrivs även jakt på småvilt, framförallt fågel som tjäder och ripa. I områdena för Tapuli och Palotieva dagbrott och Kaunisvaara anrikningsverk gäller flera olika jaktlicenser för älg.

Fiskerätt i Kaunisjärvi, Patojoki, Mellajoki, Rässioja och Kiekkajoki innehas av Kaunisvaara bysamfällighet S:25. Fiskerätt i Kaunisjoki tillhör ett flertal privata fastigheter, men även i vissa delsträckor samfälligheter.

Fiskerättigheter i Muonio älv administreras på svenska sidan av Aareavaara Fiskevårdsområdesförening. Förutom Muonio älv omfattar även fiskevårdsområdet delar av Aareajoki och andra sjöar i närområdet. Fastighetsägare ingående i föreningen har fiskerätt i

vattnen. Föreningen svarar för försäljning av fiskekort för fiske inom sitt område. Nedströms Aareavaara finns inget fiskevårdsområde förrän Torne älv i höjd med Kengis. Däremellan utgörs vattnet av så kallat byavatten där fastighetsägare med mark mot älven har fiskerättigheter.

På Sahavaaraberget finns en utkiks- och fikaplatz vid namn "Laki". Under tiden då skolan fanns kvar i Kaunisvaara var platsen ett årligt utflyktsmål för skolans elever.

Markanspråket för pågående verksamheter har tillfälligt (under tiden för verksamheternas drift) begränsat möjligheten att bedriva andra areella näringar samt begränsat tillgängligheten till berörda områden för jakt och friluftsliv. Stora delar av myrområdena kring befintliga och planerade verksamhetsområden har under lång tid varit relativt svårtillgängliga och friluftsliv har därför inte bedrivits i någon större utsträckning. Bär- och svampplockning förekommer emellertid i viss utsträckning i området, och under vintern kan skoterkörning och skidåkning förekomma. Tillgången till alternativa orörda områden för jakt och friluftsliv i närområdet bedöms emellertid vara fortsatt god med goda möjligheter för friluftsliv, rekreation och jakt.

Effekter för fisket beror främst av verksamheternas eventuella påverkan på vattenkemin i förekommande ytvattenrecipienter. Även märkbara flödesförändringar är av betydelse för fisket. Som tidigare angivits har huvuddelen av vattenförekomsterna (Kaunisjärvi, Patojoki, Mellajoki) sådana karaktärer att förutsättningarna för artrika fiskpopulationer saknas. För fisket är det främst Muonio älv som har potential som fisklokal. Befintlig verksamhet bedöms inte ha medverkat till försämrade förutsättningar för fisket i Muonio älv, detta då såväl vattenkemisk påverkan som flödespåverkan är begränsad.

Bedömda effekter och konsekvenser av planerad verksamhet för markanvändningen redogörs för mer ingående i avsnitt 9.10 medan effekter och konsekvenser för ytvatten redogörs för i avsnitt 9.5.

7 Toiminnan kuvaus

7.1 Nykyiset luvan saaneet toiminnot

Jo luvan saaneet ja aloitetut toiminnot:

- penkereisiin ja ojiin liittyvät työt sekä avolouhoksen vedenpoisto
- malminlouhinta Tapulin avolouhoksessa
- primäärimurskaus ja malmivarasto
- kaivostie ja hihnakuuljetin rikastamolle sekä rakennukset malmin jaotteluun ja varastointiin
- Kaunisvaaran rikastamo ja kaksi tuotantolinjaa noin 5 megatonnin rautarikasteen tuottamiseen vuodessa
- rikastamoon liittyvät rakennukset, kuten henkilöstörakennus, kuorma-autohalli yms.
- Tapulin sivukivivarasto
- Tapulin sivukivivaraston eteläosan prosessivesiallas
- rikastushiekka-allas ja siihen kuuluva selkeytysallas

- vesiputket: Muonionjoen ja selkeytysaltaan välille (raakavedelle ja ylijäämävedelle), Tapulin avolouhoksesta ja prosessivesialtaasta lähtevät sekä prosessivesialtaan ja selkeytysaltaan välille
- rikastushiekan pumppuputket rikastamosta rikastushiekka-altaaseen
- muu infrastruktuuri, kuten tiet ja ojat. Luvan saaneet

ja aloitetut vesitaloustoiminnot:

- pumppaamo Muonionjoen rannassa raakaveden ottoputkineen ja ylijäämäveden purkuputket
- vedenpoisto Tapulin avolouhokselta
- Tapulin avolouhosta ympäröivät penkereet ja erotusojat
- Tapulivuoman rikastushiekka-allasta ympäröivät penkereet ja tie sekä selkeytysaltaan pato
- prosessivesialtaan pato
- Tapulin sivukivivaraston erottava oja
- Rässiojan tierummut sisäänajotielle ja penkereelle.

Tällä hetkellä malmia louhitaan Tapulissa kahdessa pienemmässä avolouhoksessa, keski- ja pohjoislouhoksessa. Keskilouhoksessa louhitaan malmia neljännellä penkereellä 120 metriä merenpinnan yläpuolella ja pohjoislouhoksessa kolmannella penkereellä 144 metriä merenpinnan yläpuolella.

Keskilouhoksen ympärille on rakennettu pengeri, joka vähentää veden virtausta avolouhokseen. Avolouhoksesta vesi poistetaan kaivosveden poistojärjestelmän kautta pumppaamalla vettä öljynerottimen kautta prosessivesipatoon.

Nykyisen toiminnan suunniteltu tuotanto, jota on kuvattu kaivoksen koko elinkaaren keskimääräisenä tuotantona, nousee 6 megatonniin malmia vuodessa, mikä mahdollistaa 2 megatonnin vuotuisen rautarikasteen tuotannon. Tämän kokoluokan louhinnan ja rikastuksen arvioidaan edellyttävän keskimäärin 9,6 megatonnia sivukiveä ja 4 megatonnia rikastushiekkaa vuodessa. Tuotantoa suunnitellaan lisäävän asteittain vuosien 2018 ja 2019 aikana, jotta se pidemmällä aikavälillä vastaa edellä mainittuja tuotantomääriä.

7.2 Suunnitellut lisätoiminnot

Tulevan Palotievan ja Sahavaaran malmien louhinnan ja rikastuksen johdosta suunnitellut toiminnot:

- penkereiden ja ojien valmistelevat työt
- Palotievan ja Sahavaaran avolouhoksen malmin louhinta
- primäärimurskaus ja malmivarasto
- kaivostie ja hihnakuljetin rikastamolle sekä lisärakennukset malmin jaotteluun ja varastointiin
- Kaunisvaaraan rikastamon vaahdotuslaitteisto
- Sahavaaran sivukivivarasto

- rikastushiekka-altaan laajennus lisärikastushiekalle, mukaan lukien erillinen osa happoa muodostavan vaahdotushiekan hiekka-altaalle
- selkeytsaltaan laajennus
- prosessivesialtaan laajennus
- vesiputket Palotievan avolouhoksen vedenpoistoon, Sahavaaran sivukivivaraston ja avolouhoksen välille sekä primäärimurskeen pumppausasema, pumppausaseman ja prosessivesialtaan välille sekä nykyisen putken kanssa samansuuntainen lisävesiputki purkuvedelle Muonionjoen ja selkeytsaltaan välille
- nykyisten putkien kanssa samansuuntaiset lisäputket rikastushiekalle Kaunisvaaran rikastamon ja nykyisen rikastushiekka- ja selkeytsaltaan välille.

Suunniteltu lisävesitoiminta:

- veden poistaminen Palotievan ja Sahavaaran avolouhokselta
- Palotievan ja Sahavaaran avolouhoksen penkereet ja erotusojat
- Tapulin avolouhosta ympäröivät penkereet ja erotusojat
- rikastushiekka-altaan penkereiden laajennus ja selkeytsaltaan padon muutostyöt
- prosessivesialtaan padon muutostyöt.

7.3 Avolouhinta

7.3.1 Avolouhoksen kuvaus

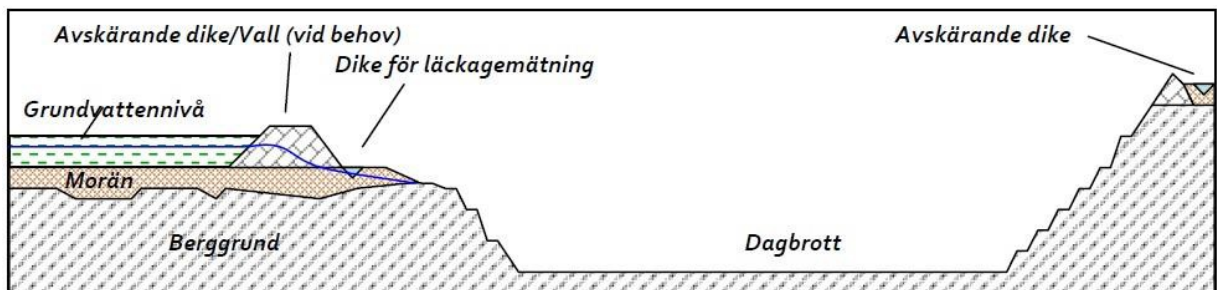
Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran malmi suunnitellaan louhittavaksi avolouhoksessa.

Louhinta Tapulissa on aloitettu keski- ja pohjoislouhoksen malmiossa (kuva 22). Alkulouhinta ja edeltävät valmistelevat toimenpiteet eli Kokkovuoman suoalueen osan kuivatus sekä avolouhosalueen maanpoisto on tehty voimassa olevien lupien perusteella. Suunnitellun toiminnan myötä avolouhoslouhinta Tapulissa laajenee käsittämään myös Palotievan esiintymän noin 400 m koilliseen nykyisen avolouhoslouhinnan alueelta.



Kuva 22: Valokuva pohjoisluoteeseen käynnissä olevasta louhinnasta Tapulin avolouhoksella (Golder, 2018)

Sahavaarassa on tähän mennessä tehty vain koelouhintaa. Sahavaaran suunniteltua tuotantolouhintaa edeltää kasvillisuuden ja pintamaan poisto, mikä on tarkoitus aloittaa pohjoislouhoksen keskiosissa, joissa malmio on lähimpänä maanpintaa. Erotusojat tehdään avolouhoksen itäpuolelle (ylävirtaan) ja länsipuolelle. Moreeni poistetaan vähitellen, alustavasti kahdessa suuremmassa osassa. Louhinnan ulottuessa suoalueelle myös ylin turvekerros poistetaan yhdessä alla olevan moreenin kanssa. Toimenpiteiden toteutuksen periaatekaavio on esitetty kuvassa 23.



Kuva 23: Periaatekaavio suunnitellun Sahavaaran avolouhoksen maanpoistomenetelmistä.

Lopullisesti louhittuna Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran avolouhosten lasketaan saavuttavan pinta-alan noin 175 ha, joista Tapuli muodostaa noin 69 ha, Palotieva n. 13 ha ja Sahavaara noin 93 ha.

7.3.2 Louhinta ja murskaus

Avolouhinta toteutetaan perinteisenä pengerlouhintana kairaamalla, räjäyttämällä ja kuormaamalla. Kairauksen jälkeen räjähdyspanos sekoitetaan paikan päällä ja pumpataan kairausreikään erityisellä latausajoneuvolla. Pengerkorkeus tulee olemaan pääasiassa 12 metriä ja vaihtelee välillä 5–15 metriä riippuen mm. topografiasta ja malmin sijainnista, mutta voi tietyissä tapauksissa nousta jopa 24 metriin.

Malmin paljastamista varten louhitaan ympäröivää rikastushiekkaa siinä määrin kuin tarvitaan saamaan avolouhokseen kestävät luiskat. Tällaista rikastushiekkaa kutsutaan raakuksi. Raakkua louhitaan myös juoksevasti malmin louhinnan mukaan. Suhde louhitun raakun ja malmin välillä tulee vaihtelevaan avolouhoksen eliniän ajan.

Räjäytetyn kallion määrä tulee normaaleilla tuotantokatkoilla nousemaan 300 000–500 000 tonniin. Räjäytysaineen määrän lasketaan normaalisti olevan enintään 0,7–1,35 kg/m³ kalliota.

Tuotantoräjäytysten suunnitellaan tapahtuvat tiettyinä aikoina päiväaikaan kaikkina viikonpäivinä. Lohkaretyöt ja pienemmät tehtävät (mukaan lukien pienemmät räjäytykset) voidaan tehdä muilla menetelmillä ja kaikkina vuorokauden aikoina.

Hydrauliset tai köysiohjatut kaivinkoneet lastaavat malmia ja raakkua suoraan trukkeihin, joiden hyötykuorma on jopa 220 tonnia. Raakku ajetaan erityisille läjitysalueille, jotka sijoitetaan kyseiselle avolouhokselle, kun taas malmi ajetaan murskattavaksi.

Murskainten yhteydessä olevat malmivarastot mahdollistavat rikastamoon tulevan malmin laadun vaihteluiden tasaamisen. Malmivarasto muodostaa puskurin kaivoksen ja rikastamon lyhyiden käyttöhäiriöiden varalta.

Avolouhoksen syventyessä voidaan malmivarastoa ja murskainten sijoituspaikkoja siirtää.

Primäärimurskaimissa murskataan halkaisijaltaan enintään 180 mm malmikappaleita. Murskauksen jälkeen malmi kuljetetaan rikastamoon kuljetinhihnalla, joka yhdistää kaivokset ja rikastamon. Nykyisessä Tapulin kuljettimessa on katto ja sivuseinät, kuten tulee olemaan myös Sahavaaran suunnitellussa kuljettimessa (kuva 24).



Kuva 24: Valokuva etelään Tapulin avolouhoksen murskatun malmin kuljettimesta ja malmivarastorakennuksista, taustalla rikastamo (Golder, 2018).

Malmin kuljetusta ja murskausta tehdään kaikkina vuorokauden aikoina. Primäärimurskaimet tarvitsevat säännöllistä suunnitelman mukaista huoltoa. Siksi on välttämätöntä pitää jauhinkivi- ja mursketavaravarastoa, jotta rikastamon malminsaanti voidaan aina taata.

7.3.3 Laskennallinen malmin tuotanto

Mineraalivarat muodostavat pohjan luvan saaneiden tuotantoalueiden Tapuli K nro 1, Tapuli K nro 2 ja Sahavaara K nro 1 rajaamiseksi sekä pohjan avolouhoksen suunnittelun ja rikastushiekka-altaan ja sivukivivaraston mitoittamisen lähtötiedoille.

Tuotannon vähitellen tehostuessa vuonna 2018 Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran avolouhoksen malmitonnisto nousee keskimäärin noin 6 megatonniin vuodessa, mikä tarkoittaa noin 2–3 megatonnin rautarikastetuotantoa vuodessa.

Avolouhoksen laajuuden muutokset tehdään käytön aikana suunnitellun lopullisen louhintasyvyyden ja soveltuvien luiskakaltevuuksien perusteella, jotka riippuvat muun muassa siitä, kuinka tuotteen hinta kehittyy sekä louhintakustannuksista.

7.4 Rikastus

7.4.1 Jauhaminen ja magneettierottelu

Murskattu malmi varastoidaan Kaunisvaaran rikastamon yhteydessä olevaan malmihalliin. Malmi otetaan varaston pohjalta ja kuljetetaan rikastamoon kuljetinhihnalla. Malmi jauhetaan ensin hienoksi hiekaksi puoliautogeenisessä myllyssä nk. SAG-jauhatuksella². Jauhatustuote sekoitetaan veteen ja johdetaan ensimmäiseen magneettiseen erotteluun, josta saadaan primääririkaste. Magneettinen erottelu on mahdollista, koska rautapitoinen materiaali on magnetiittia. Jäännösmateriaali

² SAG-jauhatus, Semi-Autogenous Grinding, teräskuulia käytetään jauhinkappaleina tehostamaan jauhatusta, käytetään malmeille, joita ei helposti voida jauhaa autogeenisesti.

on raakkua ja muodostaa erotettavan vähärikkisen rikastushiekan, joka pumpataan sakeuttimen kautta suoraan rikastushiekka-altaaseen. Jauhatus ja magneettierottelu suoritetaan toistamiseen, jolloin saadaan toisiorikaste. Tämä rikastusmenetelmä tarkoittaa sitä, että tarvitaan suuria määriä vettä erottamaan magnetiitti sivukivimineraaleista. Pääosan vedestä muodostaa vesi, joka otetaan talteen prosessista ja kierrätetään. Sisäinen kierrätys tapahtuu rikastamossa siten, että rikasteen kuivauksesta ja sakeuttimesta saatu vesi johdetaan takaisin jauhatuskiertoon ja magneettierottimiin. Veden hallintaa on kuvattu tarkemmin luvussa 7.5.



Kuva 25: Kuva rikastamon primäärimyllystä.

Rikastus jauhamalla ja magneettierottelulla kuvaa prosessia rikastamon nykymuodossa, jossa käsitellään Tapulin ei-sulfidipitoista malmia. Nykyistä magneettierotteluprosessia käytetään myös tulevan Palotievan ja Sahavaaran ei-sulfidipitoisen malmin käsittelyyn.

Suunniteltua toimintaa, joka käsittää myös sellaisen sulfidipitoisen malmin rikastusta, jonka rikkipitoisuus on suurempi, varten rikastamoa täydennetään vaahdotuslaitteistolla. Vaahdotusprosessia on kuvattu luvussa 7.4.2.

Nykyinen Tapulin avolouhoksen ja Kaunisvaaran rikastamon teollisuusalue tulee käsittämään pääosan pinta-aloista ja laitoksista, joita tarvitaan suunniteltuun rautamalmin tuotantoon, joka käsittää Tapulin avolouhoksen louhinnasta saadun raakamalmin lisäksi myös suunnitellusta Palotievan ja Sahavaaran avolouhoksen louhinnasta saatavan raakamalmin.

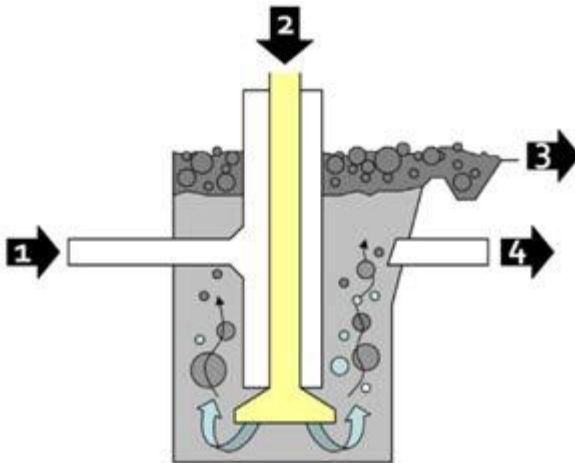
Alueelle rakennettavia toimistoja, huoltotiloja ja varastoja käytetään edelleen suunniteltuun toimintaan. Rikastamo on jo rakennettu ja siihen kuuluu valmis

prosessilinja ja osittain valmis linja, jota on tarkoitus käyttää ja joka ei vaadi siten enää pinta-alan tai korkeuden laajentamista.

Kaunisvaaran teollisuusalueen, mukaan lukien avolouhoksen primäärimurskainten ja malmivaraston alueet sekä kuljetuskäytävän, jossa on hihnakuljettimet ja pumppuputket, kooksi tulee yhteensä noin 60 ha.

7.4.2 Vaahdotus

Sulfidipitoisen malmin jauhamisen jälkeen toisorikaste pumpataan prosessivaiheeseen, jossa prosessiin magnetiitin mukana tulleet magneettiset sulfidit erotetaan vaahdottamalla. Vaahdotus tarkoittaa, että lietteeseen lisätään pinta-aktiivisia kemikaaleja, minkä jälkeen liete kulkee useampien säiliöiden kautta, joissa hienojakoista ilmaa puhalletaan samalla voimakkaasti sekoittaen (kuva 26). Prosessi perustuu siihen, että jauhettujen mineraalihiukkasten pintakemiallisia ominaisuuksia hallitaan siten, että tässä tapauksessa ilmakuplat nostavat sulfidimineraalit ylös muodostaen näin vaahtopinnan. Näin nämä voidaan erottaa muusta materiaalista keräämällä vaahtokouruun. Vaahdotusprosessin pohjatuotteen muodostaa hienorakeinen rautarikaste, jonka lopullinen rautapitoisuus on noin 69 %. Tämä johdetaan lopulliseen märkämagneettiseen erotteluun, joka periaatteessa muodostaa sakeutusvaiheen, ja tämän jälkeen perinteiseen sakeuttimeen, jossa rikaste saostuu ja laskeutuu pohjaan.



Kuva 26: Kaavakuva vaahdotusprosessista.

Vaahdotusvaiheessa lisätään rikkihappoa säätämään (alentamaan) pH-arvoa yhdessä muiden vaahdotuskemikaalien kanssa, kuten kuparisulfaatin, joka aktivoi magneettikiisua, kokoojareagenssin, emulgointiaineen ja vaahdotusaineen kanssa. Vaahdotusvaiheen sulfidituote/hiekka kuivatetaan märkämagneettisessa erottimessa ja pumpataan sen jälkeen rikastushiekka-altaaseen, jossa se läjitetään erilliseen potentiaalisesti happoa muodostavalle hiekalle tarkoitettuun soluun. Kuivatuksesta saadun veden pH-arvo on noin 4,5 ja se johdetaan takaisin vaahdotuskiertoon, millä tavoin kemikaalien kulutusta voidaan rajoittaa.

Tuotettu rautarikaste (magnetiittirikaste), jonka rautapitoisuus on noin 69 %, on sekoitettu veden kanssa lietteeksi, jonka kiintoainepitoisuus on noin 64 %. Lieite johdetaan sekoitussäiliöihin, minkä jälkeen se kuivatetaan paineilmasuodattimella. Kuivatun rikasteen kosteuspitoisuus on noin 5–8 %.

7.4.3 Laskennallinen rikastetuotanto

Tällä hetkellä tuotantovauhti on 2 megatonnia rautarikastetta vuodessa yhdellä tuotantolinjalla



varustetussa rikastamossa. Rikastamo on valmis ottamaan käyttöön toisen tuotantolinjan, jonka kokonaistuotantovauhti on 5 megatonnia rikastetta.

Suunniteltu louhintavauhti sekä malmin magnetiittipitoisuus ratkaisevat rikastamon kapasiteetin tarpeen voida ylläpitää tasaista rikasteen tuotantotasoa. Koska Tapulin malmin rautapitoisuus vaihtelee niinkin alhaiseen pitoisuuteen kuin 15 % rautaa, rikastamon kapasiteetin on oltava sellainen, joka voi ylläpitää ja taata rikasteen 5 megatonnin vuotuisen tuotantovauhdin Palotievasta ja Sahavaarasta tulevasta malmista riippumatta. Huomioon ottaen noin 10 prosentin hävikin ja noin 68 prosentin rautapitoisuuden, tämä tarkoittaa sitä, että rikastamo on valmistettava 20 megatonnin vuotuiselle maksimituotantokapasiteetille pelkästään Tapulin malmin louhinnan ja käsittelyn osalta. Vastaavalla tavalla voi malmintuotanto Palotievassa ja Sahavaarassa parhaimmillaan nousta noin 12 megatonniin vuosivauhdilla voidakseen Tapulin malmista riippumatta taata rikasteen 5 megatonnin tuotantovauhdin.

7.5 Vesien hallinta

7.5.1 Vesirakennukset ja virtaamat

Nykyisille luvan saaneille toiminnoille Tapulin avolouhoslouhinnassa ja Kaunisvaaran rikastamon malmin käsittelyssä on rakennettu kaksi vesiallasta veden käsittelyyn käytön aikana, prosessivesiallas Tapulin sivukivivaraston yhteyteen sekä selkeytysallas, joka on rakennettu rikastushiekka-altaan pengerryksen yhteyteen. Veden käsittelyn periaatekaavio on esitetty kuvassa 27.

Prosessivesiallas

Prosessivesialtaaseen kerätään ja varastoidaan teollisuusalueelta, läjitysalueelta ja Tapulin avolouhoksesta tuleva vesi, joka vastaa suurelta osin rikastusprosessin prosessivedestä. Tarkastuksen ja puhdistuksen jälkeen vesi pumpataan rikastamoon tai selkeytysaltaaseen, josta ylijäämävesi puretaan tarvittaessa Muonionjokeen. Allas on käytännön ja topografisista syistä sijoitettu eteläpuolelle Tapulin sivukivivarastoa, josta vesi valuu painovoiman vaikutuksesta altaaseen.

Kun altaassa on liian vähän vettä, sitä voidaan pumpata selkeytysaltaasta prosessivesialtaaseen tai suoraan rikastamoon. Kun vettä on liikaa, sitä pumpataan selkeytysaltaaseen. Prosessivesiallas on varustettu myös veden ylivuodon vara-aukolla käyttöhäiriön tai muun sellaisen tapahtuman varalta, jonka vuoksi pumppaus selkeytysaltaaseen ei ole lainkaan tai riittävässä määrin mahdollista. Tällaisessa ylivuototapauksessa vesi johdetaan padon länsiosan aukon kautta viereiseen kosteikkoon.

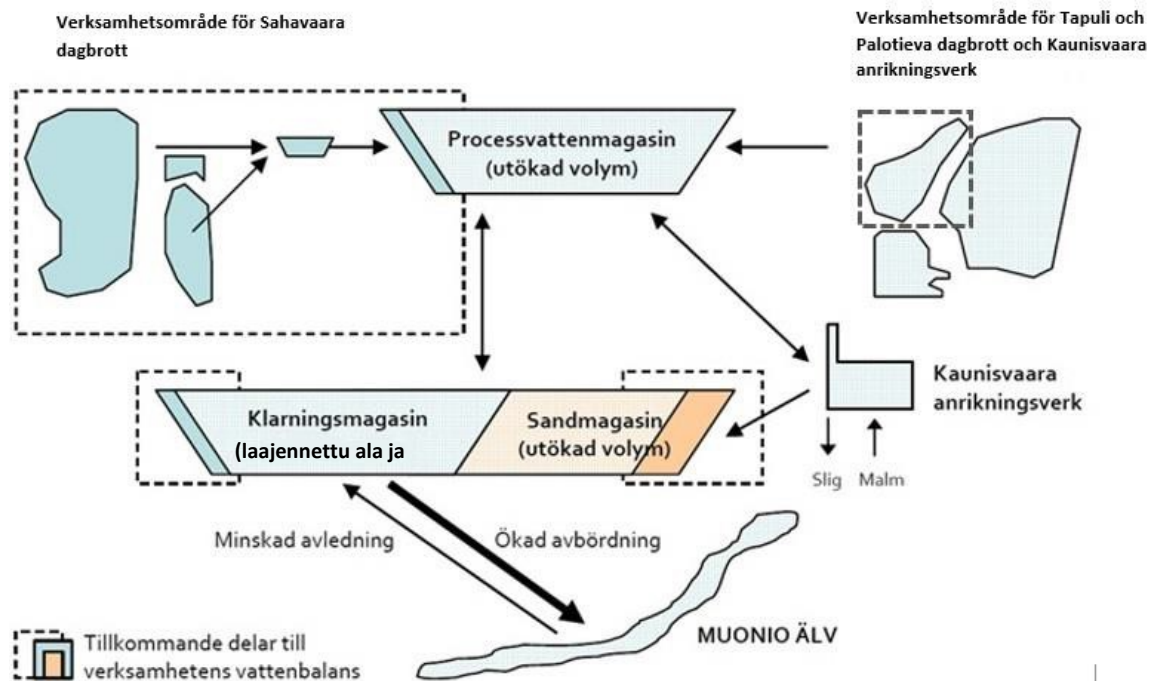
Palotievan ja Sahavaaran avolouhosten maanpoisto- ja rakennustöissä käsiteltävä vesi kerätään ja johdetaan Tapulin nykyiseen prosessivesialtaaseen. Tuotannon aikana Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran avolouhosten poistovedet johdetaan yhdessä varastopinnoilta tulevan veden kanssa altaaseen ja pumpataan täältä prosessivesialtaaseen ja tämän jälkeen yhteiseen vesienkäsittelyjärjestelmään.

Palotievasta ja Sahavaarasta tulevan vedenvirtaaman johdosta on tarvetta laajentaa nykyisen prosessivesialtan kokoa, jotta voidaan paremmin varastoida/puskuroida vettä ja tasoittaa suurempia tulovirtaamia. Padon kokoa ja perusrakennetta ei muuteta, mutta sen sijaan padon patousrajaa on nostettava, jotta altaan tilavuutta saadaan lisättyä, mikä puolestaan edellyttää nykyisen padon routavaurioiden korjaamista.

Selkeytysallas

Selkeytysallas on rikastushiekka-altaasta valuvan veden kokoamiseen tarkoitettu vesiallas. Selkeytysaltaasta tuleva vesi otetaan talteen ja käytetään rikastamon prosessivetenä. Kun vedestä on ylijäämää, ylivuoto tapahtuu (pumppuputken kautta) selkeytysaltaasta Muonionjoen purkuvesistöön. Suunniteltu toiminta Palotievan ja Sahavaaran laajennetuilla avolouhoslouhinnoilla lisää veden virtausta järjestelmään, mikä vaatii selkeytysaltaan koon suurentamista.

Kuilut on kuivattava laajennettavan altaan rakennustöiden yhteydessä. Tällainen kuivatusvesi voidaan käsitellä joko johtamalla takaisin alueelle nykyisiin rikastushiekka- ja selkeytysaltaisiin tai suodattamalla ja johtamalla kuilujen välittömässä yhteydessä oleville suoalueille, minkä arvioidaan toimivan suodattimena ja keräävän veden suspendoitua ainetta olevat hiukkaset.



Kuva 27: Kaavakuva vesirakennuksista ja vedenvirtaamista suunnitellulle laajennetulle toiminnalle.

Suunniteltujen toimintojen johdosta vesitasetta korjataan, mikä kattaa käynnissä olevat ja suunnitellut toiminnot ja kaikki vedenkäsittelyjärjestelmän osat. Tarkoituksena on varmistaa veden saatavuus tuotantoon ja mitoittaa tarvittava infrastruktuuri ja rakennukset. Vesitase perustuu nykyisiin asiakirjoihin ja tietoihin ja niitä täydennetään olennaisilta osin luomaan toimintaedellytykset suunnitelluille toiminnoille.

Esimerkkejä asiakirjoista, joiden uudet tiedot voivat johtaa vesitaseen täydennyksiin:

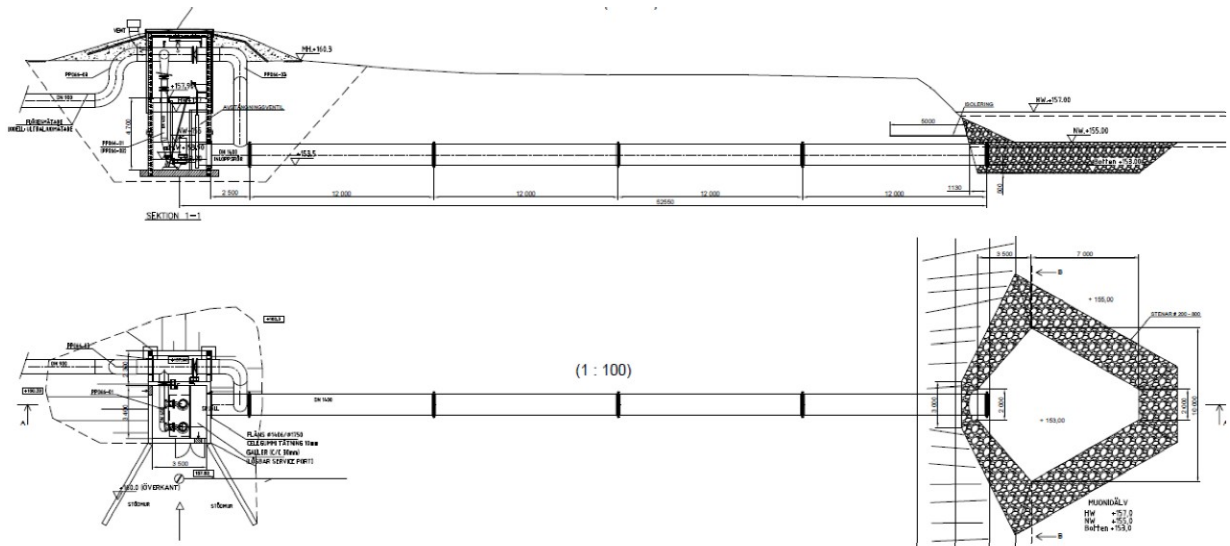
- pohjaveden vuoto Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran avolouhoksessa uusiin tosiasiallisiin virtaamiin ja mallinnuksiin perustuen
- pintavalunnan säätö maa-alueilta vastaamaan paremmin todellista valumaa sekä pienempiä tarkistuksia tietyillä alueilla
- vesitasemallinnuksen yleinen optimointi.

7.5.2 Ylivuoto ja veden johtaminen Muonionjokeen ja Muonionjoesta

Kausina, jolloin vedenvirtaama on suurta (lumen sulaminen ja runsaat sateet), toiminnassa syntyy ylijäämävetä. Tällainen ylijäämävesi johdetaan selkeytysaltaasta pois pumpppaamalla se pumpppausasemalla ja johtamalla maanalaista putkea pitkin Muonionjokeen, jossa vesi siirtyy suoraan alavirtaan Aareavaaraan. Putken pituus on noin 8 km.

Kun vesitase on alijäämäinen, vettä pumpataan Muonionjoesta prosessivesipatoon tuotannossa käytettäväksi. Raakavedenotto (ja ylijäämäveden poistojärjestely) Muonionjoesta kulkee pumpppausaseman kautta, joka on toteutettu niin, että pumpppaamon 1200 mm:n teräsputki kommunikoi joen kanssa joenuoman ulkoreunaan asennetun kivilaatikon avulla (kuva 28). Vedenotto-putken pää on varustettu ristikolla, joka estää vieraiden esineiden ja jään imemisen.

Tuleva toiminta Palotievan ja Sahavaaran louhinnassa ja asiaankuuluva louhintajätteen käsittely voi johtaa ajoittain kasvaneeseen ylivuotomäärään, minkä vuoksi nykyistä putkea voi olla tarve täydentää vastaavankokoisella lisäputkella. Lisäksi nykyistä selkeytysaltaasta tulevan ylijäämäveden pumpppausasemaa täydennetään lisäpumpuilla, joilla lisätään purkukapasiteettia Muonionjokeen lumen sulamiskausina. Nykyisen pumpppausaseman toteutusta tai sijoitusta veden ottamiseksi Muonionjoesta, mukaan lukien imulaitteet, ei suunnitella muutettavaksi.



Kuva 28: Leikkaus- ja pohjapiirustus pumpppamorakennuksesta ja ylivuodon johtamisesta Muonionjokeen ja vedenotosta Muonionjoesta

7.6 Puolivalmisteet ja raaka-aineet

Prosessiveden lisäksi toiminnassa käytetään puolivalmisteita ja raaka-aineita, pääasiassa kiviaineksen, moreenimassojen ja jauhinkappaleiden muodossa.

Kiviainesta käytetään teiden, läjitysalueiden, penkereiden ja patojen rakentamiseen. Valtaosan tällaisesta kiviaineksestä tulee muodostamaan avolouhoksen sivukivierät.

Moreenia käytetään mm. avolouhoksen penkereiden osien rakenteisiin ja sivukivivarastoihin sekä jälkihoitotöissä.

Jauhinkappaleet muodostuvat pääasiallisesti malmin kappaleista. Jauhinkappaleita teräskuulien tai ulkoisesti syötetyn karkean soran muodossa voidaan käyttää tarvittaessa vaikeasti jauhettavien malmierien käsittelyyn.

7.7 Energiankäyttö

Energiankäyttö toiminnassa kattaa sähköenergian ja polttoaineen dieselin muodossa.

Pääosa sähköenergiasta käytetään murskauksessa ja jauhatuksessa sekä hihnakuuljettimen ja pumppujen käytössä. Osa energiankäytöstä menee valaistukseen ja tilojen lämmittämiseen.

Dieselpolttoainetta käytetään työkoneissa ja ajoneuvoissa, joita toiminnassa käytetään; kulutuksesta valtaosa kuluu raakun kuljetukseen käytetyissä kaivoskuorma-autoissa. Myös pyöräkuormaajat, kaivinkoneet, tiehöylät, kevyemmät huoltoajoneuvot ja pienemmät porauskoneistot käyttävät dieseliä polttoaineena.

Nykyisessä toiminnassa suurin osa dieselistä varastoidaan kiinteissä pääsäiliöissä rikastamossa/pajalla. Sahavaaran avolouhokselle ja siihen kuuluvaan primäärimurskaukseen suunnitellaan pienempiä kiinteitä säiliöitä.

7.8 Räjätysaineet ja kemialliset tuotteet

Käytettävät räjäytysaineet ovat niin kutsuttuja emulsioräjähdysaineita. Sen lisäksi käytetään pienempiä määriä (tavallisesti joitakin prosentteja kokonaisräjähdemäärästä) perinteisiä räjäytysaineita, nalleja, joita käytetään räjäyttämään emulsioräjähdysaine.

Emulsioräjähdysaine toimitetaan säiliöautoissa ja valmistellaan/herkistellään latauksen yhteydessä.

Käyttö keskimääräiseen malmintuotantoon vaihtelee mm. sivukivimäärästä riippuen.

Nallit, sytyttimet ja muut pienemmät määrät perinteisiä räjäytysaineita säilytetään räjähdelaatikossa tietyllä turvaetäisyydellä rikastamosta ja avolouhosalueesta.

Toiminnassa käytettävät kemikaalit liittyvät pääasiassa rikastusprosessin suunniteltuun vaahdotusvaiheeseen. Hydraattikalkkia (kalsiumhydroksidia tai sammutettua kalkkia) lisätään vaahdotustuotteeseen nostamaan lähtevän veden pH-arvoa. Rikkihappoa ja vaahdotuskemikaaleja lisätään tässä vaiheessa asteittain alentamaan vaahdotusprosessin pH-arvoa.

Perinteisiä kokoojareagenssejä käytetään sulfidimineraalin sekoittamiseen. Emulgointiaineita käytetään parantamaan selektiivisyyttä. Vaahdotusaineita käytetään muodostamaan vaahtoa, joka mahdollistaa erottelun.

Edellä mainitun lisäksi rikastetta ja rikastushiekkaa sakeutettaessa käytetään hiutaloittamisaineita parantamaan selkeytymistä ja sedimentoitumista.

Käytettävät muut kemialliset tuotteet käsittävät suodatusapuaineita, jäätyminenestoaineita, kuivatusaineita ja irrotusaineita, joita käytetään parantamaan vedenpoistoa ja rikasteen käsittelyä ja kuljetusta erityisesti talviaikana.

7.9 Maanpoistomassojen ja louhintajätteen käsittely

7.9.1 Louhintamassat

Avolouhoksen maanpoistosta saadut moreenimassat ja turve sekä ylijäämämassat, joita on syntynyt tai syntyy muista tarvittavista rakennustöistä valmisteltaessa teollisuusaluetta ja sen infrastruktuuria sivukivivaraston yhteyteen.

Lähialueiden otettujen moreeninäytteiden analysoinnin tulokset ovat osoittaneet, että moreeni sisältää pieniä pitoisuuksia rikkiä ja metalleja (Northland, 2014). Epätodennäköisenä pidetään sitä, että moreeni rapautuisi ja muodostaisi hapanta suotovettä tai muulla tavoin saisi metallit liikkeelle merkittävässä määrin ja moreeni on arvioitu soveltuvaksi käytettäväksi rakennustöissä tai loppupeittotöiden materiaalina.

Poistetun turpeen käsittelyä ohjaa sisäisen käytön tarve sekä mahdollisuudet mahdolliseen ulkoiseen menekkiin. Turve, jota ei voida käyttää tai hyödyntää muulla tavoin, asetetaan erityiseen paikkaan sivukivivarastossa ja peitetään moreenilla tai sivukivellä.

Saatavana olevan moreenin kokoelma ja Rambollin 2014 ottamat moreeninäytteet osoittavat, että käytössä olevassa moreenivarastossa on yli 6 megatonnia hyvälaatuista moreenia, joka soveltuu käytettäväksi läpäisemättömänä maana esim. padoissa tai loppupeittotarkoitukseen.

7.9.2 Sivukivi Karakterisointi ja luokitus

Sivukiveä, jota syntyy Tapulissa käynnissä olevassa louhinnassa ja jota tulee syntymään Palotievan ja Sahavaaran suunnitellussa louhinnassa, on tutkittu sen koostumuksen ja geokemiallisten ominaisuuksien osalta. Tutkimukset on tehty geokemiallisilla testeillä kairausnäytteistä ja samalla on tehty pääasiallisten mineraalien mineralogisia tutkimuksia, tutkittu erilaisten hivenainoiden kokonaispitoisuuksia, tehty staattisia kokeita ABA- ja NAG-testien ja vuototestien muodossa sekä kineettinen testi kostutuskammiokokeen muodossa.

Sivukiven suoritettujen karakterisointien tulokset osoittavat, että absoluuttisesti suurimman osan sivukivistä, jota syntyy Tapulin louhinnoissa, muodostaa nettopuskuroitu materiaali, jossa on määriä voimakkaasti puskuroivaa dolomiittimarmoria. Lisäksi pienehköjä eriä potentiaalisesti happoa muodostavaa ja kohtuullisesti rikkiä sisältävää sivukiveä esiintyy (Northland, 2013). Sekä ABA- ja NAG-testien tulosten että kosteuskammiokoekiden perusteella loppupäätelmä on, että kallio, jonka rikkipitoisuus on $< 0,5 \%$ ja jolla on alhainen neutralointipotentiaali, arvioidaan heikosti potentiaalisesti happoa muodostavaksi, että kallio, jonka rikkipitoisuus on < 1 ja joka sisältää runsaasti dolomiittimarmoria, arvioidaan nettopuskuroivaksi, ja että kallio, jonka rikkipitoisuus on $< 0,5 \%$, arvioidaan nettopuskuroivaksi. Koska Tapulin kaiken sivukiven pääosan puskurointikyky on voimakas, seos on kokonaisuutena selvästi nettopuskuroiva, minkä johdosta hapanta suotovettä ei odoteta ilmenevän.

Sahavaaran avolouhoksella valtaosa sivukivistä louhitaan päällystäpinnasta, jossa kivilajina on



pääasiassa kvartsiitti (Northland, 2013). Kvartsiitin rikkipitoisuus on alhainen, alle 0,1 %, ja

keskimäärin 0,04 %. Sivukivi sijaitsee pääasiassa alustapinnalla, ja jatkettaessa päällystäpintaa etelään se koostuu pääasiassa fyliitistä, mutta myös grafiittiliuskeesta, jonka rikkipitoisuus on suurempi, yleensä yli 2 % ja jopa 20 %, siten että keskiarvo on noin 3,8 %. Pääosa rikistä on magneettikiisun muodossa. Vain hyvin pienen sivukiven osan rikkipitoisuus on lähes tai yli 7 %.

Sivukivi, jota saadaan Palotievan avolouhoksen louhinnasta, muistuttaa Tapulin ja Sahavaaran sivukiveä sen geokemiallisten ominaisuuksien osalta. Tiedetään kuitenkin, että Palotievassa esiintyy suhteellisesti suurempi osuus potentiaalisesti happoa muodostavaa sivukiveä kuin Tapulissa. Tällä hetkellä on tarvetta koota nykyistä tietopohjaa Palotievan sivukiven geokemiallisista ominaisuuksista osana tämän karakterisointia.

Avolouhoksen louhinnassa otetaan jatkuvasti näytteitä ja analysoidaan sivukiveä katkojen kairauksesta saatavan porajauheen muodossa. Tämä on tärkeää, jotta jätteen kemiallista luonnetta voidaan jatkuvasti seurata ja potentiaalisesti happoa muodostavaa sivukiveä jakaa ja käsitellä valikoiden.

Näytteenoton arvioinnissa ja suunnittelussa käytetään pohjana aiempia tuloksia päällikerroksista ja esiintymämallinuksista sekä selvitystä kivilajien eri tyypeistä ja näiden rikkipitoisuuksista.

Tällä hetkellä tarkistetaan toimintojen jätehuoltosuunnitelmaa, joka käsittää myös yhteenvedon suoritetusta karakterisoinnista näytteenoton ja suoritettujen sivukiven analyysien sekä tulosten kuvauksen ja tulkinnan muodossa.

Käsittelylaitokset

Yleisstrategia ilmenevän sivukiven käsittelylle on läjitys maan päälle tavalla, joka muodostaa pitkäaikaisen vakaan varaston sekä tuotantovaiheessa että käytön päätyttyä. Jotta kuljetuskustannukset ja dieselinkulutus voidaan pitää mahdollisimman alhaisina, läjitysalueet on pyritty sijoittamaan sopiviin paikkoihin lähelle avolouhosta.



Kuva 29: Valokuva koilliseen sivukivivarastosta ja moreenin läjitysalueesta Tapulin avolouhoksella (Golder, 2018).

Läjitysalueiden maanpoistoa ei ole tehty eikä suunniteltu ennen läjitystä. Tämä tarkoittaa, että varastojen pohjalla esiintyvä turve tulee vähitellen tiivistymään, eli pohjasta tulee heikosti vedenläpäisevä. Yhdessä turpeen kationien (esim. kupari, nikkeli ja sinkki) sitomisominaisuuksien kanssa tämän arvioidaan myös voivan auttaa rajoittamaan potentiaalista metallien kulkeutumista varastosta.

Tapulissa valtaosa jätteestä on potentiaalisesti nettopuskuroivaa kiveä, jossa on suuria eriä voimakkaasti puskuroivaa dolomiittimarmoria. Pienempiä eriä potentiaalisesti happoa muodostavaa ja kohtuullisesti rikkiä sisältävää sivukiveä esiintyy. Potentiaalisesti happoa muodostava sivukivi muodostaa liukenevaa rautaa, joka aiheuttaa muiden suotoveteen liuenneiden metallien saostumista, mikä puolestaan pienentää metallien liikkumista suotoveden mukana varastosta ja siten myös läjitysalueen vuotokuormituksen pienentymistä pidemmällä aikavälillä (SRK, 2014). Tästä syystä tällä hetkellä Tapulin sivukiveä ei pidetä erillään, vaan happoa muodostava sivukivi sekoitetaan muuhun sivukiveen irrotettaessa ja läjitettäessä.

Suunnitelma on, että Tapulin sivukiven nykyinen käsittely sekä yhteiskäsittely tulevaisuudessa käsittää myös Palotievan sivukiven. Kuten aiemmin on mainittu, Palotievan louhinnasta saatava sivukivi sisältää suhteellisesti suuren osan potentiaalisesti happoja muodostavaa sivukiveä Tapuliin verrattuna. Suhteessa yhteisläjityksen käsittämän nettopuskuroivan sivukiven kokonaismäärään kyse on edelleen rajallisesta osuudesta, jolla ei arvioida olevan ratkaisevaa merkitystä suotoveden laadulle.

Myös Sahavaarassa louhitaan ja läjitetään suhteellisesti katsottuna suurempia määriä potentiaalisesti happoa muodostavaa sivukiveä. Sahavaaran esiintymän louhinnasta saatu sivukivi eroaa Tapulin ja Palotievan louhosten sivukiven käsittelystä siten, että tutkimukset ovat osoittaneet, että happoa muodostavan sivukiven käsittely erillään ei-happoa muodostavasta



sivukivestä parantaa/vähentää merkittävästi läjitysalueelta tulevaa laskettua vuotokuormitusta (SRK, 2014). Potentiaalisesti

happoa muodostavaa Sahavaaran sivukiveä esitetään siksi käsiteltäväksi selektiivisesti ja läjitettäväksi suunnitellun läjitysalueen tiettyyn osaan.

Kokoavia penkereitä/ojia rakennetaan varaston ympärille potentiaalisesti happoa muodostavalle sivukivelle, jotta suotovesi voidaan niin suuressa määrin kuin mahdollista pitää erillään ja sitä voidaan hallita ja tarvittaessa käsitellä varaston tässä osassa.

Yhtensä suunnitellaan varastoa noin 500 megatonnille raakua, jota syntyy Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran louhoksen louhinnasta. Sivukivivarastolle varastoidaan myös osa maanpoistomassoista, kuten moreenia ja turvetta.

Kierrätys ja uudelleenkäyttö

Suuri osa siitä sivukivestä, jota toiminnassa syntyy, on senlaatuista, että sitä voidaan käyttää pengermateriaalina. Pengermateriaali voidaan käsitellä siten, että erityisesti soveltuvat osat erotetaan ja pannaan erilleen tai sivukivivaraston yhteyteen. Tätä tarkoitusta varten voidaan esimerkiksi sijoittaa mobiili murskauslaitos toisen tai molempien sivukivivarstojen yhteyteen.

Sivukiveä käytetään rakennustöihin ensisijaisesti KIABin toiminta-alueella. Myös kierrätys teollisuusalueen ulkopuolella voi olla tarpeen, jos sitä on mahdollista myydä. Sivukiven laadusta ja esim. metallien määrästä riippuen tällainen kierrätys voi kuulua ympäristökaaren ilmoitusvelvollisuuden piiriin.

7.9.3 Rikastushiekka Karakterisointi ja luokitus

Rikastushiekka, joka syntyy jäännöstuotteena, kun magnetiitti otetaan murskatusta ja jauhetusta malmista, hienoksijauhattua hiekkamaista materiaalia, jossa suuri osa hiukkasista on pienempiä kuin 100 µm ja loppuosa pienempiä kuin pari millimetriä. Hyvin rikkipitoisen malmin rikastuksesta saatu vaahdotushiekka koostuu silttistä hiekkaa muistuttavasta materiaalista, jossa on suurempi osa hienoja hiukkasia ja pienempi osa karkeampia hiukkasia (> 100 mikrometriä) kuin vähärikkisessä hiekassa.

Alustavista rikastuskokeista (Tapuli 2009 ja Sahavaara 2010) saatua rikastushiekkaa on puoliteknisellä asteikolla käytetty tutkimaan hiekan fyysisiä ja kemiallisia ominaisuuksia. Kokeissa otetut näytteet on sekoitettu materiaaliin, jonka on katsottu vastaavan esiintymien keskimääräisiä malmipitoisuuksia, ja vastaavaan, mikä on optimaalista käsitellä tulevassa tuotannossa. Alustavissa rikastuskokeissa käytetyt malmilajit ovat siten jakaantuneet käytännöllisesti katsoen koko malmioon. Näin saadaan varmempi ja edustavampi tulos verrattuna siihen, että olisi testattu suuri määrä pienempiä malminäytteitä. Kokeet ovat sisältäneet pääasiallisten mineraalien mineralogisia tutkimuksia, joissa on tutkittu erilaisten hivenaineiden kokonaispitoisuuksia, staattisia kokeita ABA- ja NAG-testien ja vuototestien muodossa sekä kineettisen testin kostutuskammiokekeen muodossa.

Tulokset tehdyistä rikastushiekan karakterisoinneista osoittavat, että eri metallien pitoisuudet rikastushiekassa ylipäättään ovat suhteellisen pieniä verrattuna maankuoren (Ruotsi–maailma) taustapitoisuuksiin poikkeuksena Sahavaaran kobolttin ja kuparin vähä- ja korkearikkinen hiekka sekä vaahdotushiekan rauta, jotka ovat noin 10-kertaiset taustapitoisuuteen verrattuna (Northland, 2013).

Tulokset osoittavat lisäksi, että Tapulin malmin käsittelystä saatavan rikastushiekan



kokonaisrikkipitoisuus on pieni, 0,35 %, ja rikki on pääasiassa sulfidin muodossa (Northland, 2013).
Ennustetuksi

sulfidipitoisuudeksi on 2010 arvioitu 0,15–0,20 %. ABA-testin tulos osoittaa suurta puskurointikykyä, sillä puskurointikapasiteetti on monta kertaa suurempi kuin hapon muodostuspotentialiaali.

Sahavaaran vähärikkisen malmin käsittelystä saadun rikastushiekan rikkierittely osoittaa kohtalaista rikkipitoisuutta noin 2,3 %, josta suurin osa rikistä on sulfidin muodossa, mutta pienehkö osa myös sulfaatin muodossa (Northland, 2013). ABA-testin tulos viittaa siihen, että hiekka ei ole potentiaalisesti happoa muodostavaa, mutta että lisätutkimuksia kineettisinä testeinä (kosteuskammiokeina) vaaditaan tämän päätelmän vahvistamiseen. Kosteuskammiokeiden täydentävien tulosten sekä rikastushiekan suhteellisen korkean rikkipitoisuuden perusteella arvioitiin epätodennäköiseksi, että neutraaleja pH-olosuhteita voitaisiin ylläpitää pitkällä aikavälillä, kun karbonaatit on käytetty tai lähes käytetty, ja hiekka ei siksi pitkällä aika välillä pysty tuottamaan hapanta suotovettä. Siksi katsottiin kannattavaksi, että Sahavaaran vähärikkisen malmin käsittelystä saatu hiekka varastoidaan yhdessä Tapulin malmin käsittelystä saadun voimakkaasti puskuroivan hiekan kanssa.

Vaahdotushiekan rikkierittelyn tulokset osoittivat suurta rikkipitoisuutta 15–20 %, jossa pääosa rikistä oli sulfidin muodossa. ABA-testien tulokset osoittavat hapon muodostuspotentialiaalia, joka on paljon suurempi kuin puskurointikapasiteetti.

Toimintojen jätteenkäsittelysuunnitelman tarkistuksessa rikastushiekan karakterisointi kuvataan vastaavalla tavalla kuin sivukivi. Rikastushiekan soveltuvat varastointimenetelmät selvitetään ja arvioidaan hiekan geokemiallisten ja fysikaalisten ominaisuuksien perusteella.

Käsittelylaitokset

Rikastushiekka pumpataan lietteenä rikastushiekka-altaaseen. Tapulin malmin käsittelystä saatu rikastushiekka varastoidaan tällä hetkellä pistekuormituksella varastointiluiskalta, joka ulottuu altaan keskiosaan (kuva 30).

Rikastushiekka-allas on mitoitettu ja rakennettu niin kutsutulle saostetulle varastoinnille, mikä tarkoittaa sitä, että varastoitavan hiekan kiintoainepitoisuus on kohonnut ja hiekka leviää kartion muotoisesti jyrkemmällä kaltevuudella pienempien kiintoainepitoisuuksien varastointeihin verrattuna. Aiemman käytön aikana kaltevuus oli kuitenkin vähemmän jyrkkä ja hiekkakartio levisi suunniteltua enemmän. Tämän johdosta on ryhdytty toimenpiteisiin ohjaamaan hiekan leviämistä altaassa ennen ulompaa pengertä, joka rajaa nykyistä allasaluetta. Samalla selvitetään myös vaihtoehtoisia toimenpiteitä vähentämään hiekan leviämistä, esim. toimenpiteitä rikastamossa ja sakeuttimessa, jotta kiintoainepitoisuutta saataisiin suuremmaksi. Lisäksi selvitetään myös täydentävien laitteiden tarvetta ja sakeuttimen ja varastointipisteiden sijoittamista, koska nämä näkökulmat vaikuttavat myös hiekan leviämiseen altaassa.

Tarkoitus on, että Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran vähärikkisen malmin aiemmasta käsittelystä peräisin olevaa rikastushiekkaa varastoidaan edelleen nykyisellä menetelmällä. Rikastushiekka-altaalle selvitetty ja suunnitellut täydentävät toimenpiteet muodostavat pohjan rikastushiekan tulevalle varastoinnille.

Rikastushiekan käsittely- ja varastointitoimenpiteiden lisäksi on tarvetta laajentaa poikkipinta-alaa ja selkeytysaltaan tilavuutta, jotta altaan selkeytystoimintoa voidaan parantaa pääasiassa kausina, jolloin sisäänvirtaus on suurempaa. Tällä hetkellä suunnitellaan, että tämä voisi tapahtua rakentamalla uusi selkeytysallas nykyisen selkeytysaltaan yhteyteen. Pidemmällä aikavälillä voi olla



tarvetta yhdistää nämä suuremmaksi yhtenäiseksi altaaksi.



Kuva 30: Valokuva rikastushiekkaputkista sekä rikastushiekka-altaan itä- ja länsipuolesta (Golder, 2018).

Korkearikkisen malmin osien rikastuksessa muodostuva potentiaalisesti happoa muodostava vaahdotushiekka esitetään varastoitavaksi erilliseen soluun rikastushiekka-altaan yhteyteen tai vaihtoehtoisesti jo olemassa olevalle teollisuusalueen maanottoalueelle. Potentiaalisesti happoa muodostavan rikastushiekan varastointimenetelmää selvitetään edelleen ja se kuvataan tarkistetussa jätteidenkäsittelysuunnitelmassa, joka laaditaan nykyisille ja tuleville toiminnoille.

7.10 Infrastrukturi

Nykyisellä toiminta-alueella on avolouhoksen, primäärimurskainten ja sivukivivarastojen välillä kuljetusteitä.

Lisäksi vielä rakentamattomat tiet käsittävät ensisijaisesti n. 2,3 km pitkän ja 30–40 metriä leveän teollisuustien Sahavaaran avolouhoksesta Kaunisvaaran rikastamoon. Sen suunnitellaan kulkevan samansuuntaisesti myös rakennettavan hihnakuljettimen kanssa.

Avolouhoksen, teollisuusalueen ja rikastushiekka-altaan eri rakennukset on yhdistetty veden ja rikastushiekan pumppuputkiin.

Nykyiset kunnossapito-, huolto- yms. rakennukset rikastamossa ja Tapulin avolouhoksessa käsittävät mm. kuorma-autohallin, laboratorion, varastoja ja henkilöstörakennuksen. Sahavaaran avolouhoksella tulee olemaan primäärimurskaimen lisäksi työmaakonttori henkilöstötiloihin sekä varasto.

7.11 Ulkoinen liikenne

Rautamalmirikasteen kuljetukset Kaunisvaaran rikastamon luvan saaneesta tuotannosta, joka on enimmillään 5 megatonnia vuodessa, hoidetaan läntistä reittiä pitkin kuorma-autoilla ja rautateitse Narvikin satamaan (kuva 31).

Läntisen reitin logistiikkaketju käsittää rautamalmirikasteen kuljetuksen kuorma-autolla Kaunisvaarasta Pitkäjärven siirtokuormausasemalle kuljetettavaksi rautateitse Narvikin satamaan.

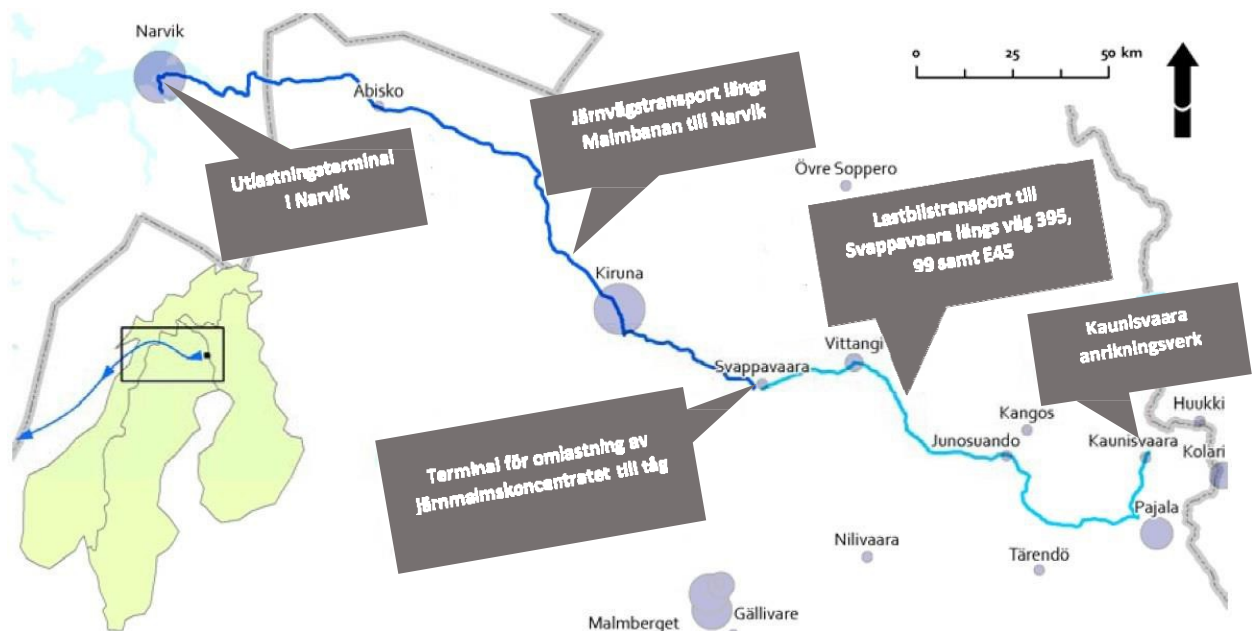
Ruotsin liikennevirasto on osana KIAB:n ja liikenneviraston välillä 16. maaliskuuta 2018 tehdyssä aiesopimusta myöntänyt poikkeusluvan kuorma-autokuljetuksille maanteitse rautamalmituotekuljetuksille Kaunisvaaran nykyisestä toiminnasta.

Poikkeuslupa koskee bruttopainoltaan 90 tonnia painavien rautamalmituotteiden kuljetuksia seuraavilla teillä ja tieosuuksilla:

- tie 99 Kaunisvaara–Autio (lastaus Kaunisvaara, Tapulin kaivosalue)
- tie 395 Autio–Vittangi
- tie E45 Vittangi–Svappavaara
- tie E10 Svappavaara–Pitkäjärvi (siirtokuormaus rautatielle ja Malmiradalle).

Poikkeuslupa tarkoittaa sitä, että käyttää saadaan ajoneuvoja, joiden kuormauskapasiteetti on normaalisti sallittua suurempi, mikä optimoi kuljetuskustannukset, parantaa liikenneturvallisuutta ja vähentää kuljetusten meluhaittoja ja ympäristövaikutuksia (pakokaasupäästöjä).

Vaihtoehtoista kuljetusmenetelmistä ja kuljetusreiteistä tarkemmin luvussa 8.6.



Kuva 31: Kartta Kaunisvaaran rautamalmituotteiden logistiikkaketjusta.

8 Vaihtoehtoiset suunnitelmat ja sijainnit

8.1 Malminlouhinta

Avolouhoksille ei ole vaihtoehtoisia sijainteja, koska niiden laajuuden ja sijainnin määrittää malmio, joka puolestaan on ollut pohjana myönnettyille tuotantoluvuille.

Malmi suunnitellaan louhittavaksi avolouhoksessa. Pääsyy avolouhosten valittuihin louhintamenetelmiin on se, että malmeilla on yleensä louhoksessa suuri alainen poikkipinta-ala, mikä yhdessä suhteessa alhaisten keskimääräisten rautapitoisuuksien kanssa vaatii sitä, että louhinta voidaan tehdä alhaisin louhintakustannuksin, minkä vuoksi avolouhoksen on tällä hetkellä arvioitu olevan ainoa realistinen vaihtoehto esiintymien hyödyntämiseen taloudellisesti. Myös esiintymien koko, muoto ja arvomineraalipitoisuus vaikuttavat louhintamenetelmän valintaan.

Avolouhosten laajuuden tarkistukset tehdään juoksevasti käytön aikana sellaisista näkökulmista kuin suunniteltu lopullinen louhintasyvyys, soveltuvat luiskakaltevuudet jne. Tämä puolestaan riippuvat sellaisista tekijöistä kuin esimerkiksi rautamalmituotteen hintakehitys suhteessa louhintakustannuksiin.

Louhintakustannusten ja maaperän käytön minimoimiseksi pyritään maksimoimaan malminotto ja samalla minimoimaan sivukiven otto. Geoteknisellä vakavuudella on ratkaiseva merkitys avolouhoksen suunnitteluun; mitä vakaammat luiskat ovat, sitä jyrkempi kaltevuus on mahdollinen ja sitä vähemmän raakua tarvitsee louhia. Tiettyjen sijaintien tulevaa maanalaista louhintaa ei voida sulkea pois tapauksessa, jossa rautapitoisuudet ja muut taloudelliset ja tekniset tekijät osoittaisivat sen kannattavaksi. Tällöin ajateltavissa oleva louhintamenetelmä on levysoroslouhinta tai muu suurimittainen louhintamenetelmä.

8.2 Rikastamo

Tarpeelliseksi ei ole katsottu selvittää vaihtoehtoja valitulle rikastusprosessille magnetiitin saannin kannalta, koska nykyinen magneettierotukseen perustuva prosessi on energiatehokas, takaa korkean metallin saannon ja voidaan toteuttaa ilman kemiallisia lisäaineita. Korkearikkisen malmin rikastukseen suunniteltua vaahdotusprosessia tarvitaan erottelemaan sulfidit rautamalmituotteesta, koska tämä saastuttaa lopputuotteen ja siksi, että sulfidien magneettiset ominaisuudet aiheuttavat sen, ettei niitä voida erottaa magneettierottelulla. Tällä hetkellä vaahdotustekniikalle ei arvioida olevan mahdollista vaihtoehtoa.

Teollisuusalueen (mukaan lukien rikastamo) vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja selvitti HIFAB Northlandin toimeksiannosta Tapulin kaivoksen ja Kaunisvaaran rikastamon lupaprosessin yhteydessä. Koska nämä laitokset on jo rakennettu ja valmiita, vaihtoehtoisten sijaintien ei enää katsota olevan realistisia.

Sijoituspaikkaselvityksen toteuttamisajankohdasta suunniteltujen toimintojen olosuhteiden ja alueen muiden olosuhteiden ei arvioida muuttuneen sellaisella tavalla, että sillä olisi merkitystä teollisuusalueen määritettyjen vaihtoehtoisten sijoituspaikkojen soveltuvuuden arvioinnille ja johtopäätöksille.

8.3 Rikastushiekan varastointi

Rikastushiekka-allas ja selkeytysallas Tapulivuomassa on jo otettu käyttöön, minkä vuoksi vaihtoehtoisten sijoituspaikkojen arviointia ei pidetä enää realistisena.

Vaihtoehtoa, jossa tuleva rikastushiekka ja korkearikkinen vaahdotushiekka varastoidaan uuteen erilliseen rikastushiekka-altaaseen, ei pidetä myöskään realistisena eikä sitä voida perustella ympäristöasioilla eikä taloudellisesti. Vaihtoehto, jonka arvioidaan aiheuttavan pienimmän mahdollisen lisätunkeutumisen maahan sekä aiheuttavan pienemmät mahdolliset ympäristövaikutukset, on nykyisen allasjärjestelmän laajennus osassa Tapulivuomaa tai teollisuusalueen yhteydessä olevaa maanottoaluetta. Tämä vaihtoehto on myös yhteiskuntataloudellisesti edullisin, koska se perustuu aiemmin rakennettujen laitosten ja tehtyjen investointien hyödyntämisen jatkamiseen.

8.4 Sivukivivarasto

Muuta vaihtoehtoista sivukiven käsittelyä kuin läjitys varastoon maan päälle ei arvioitu olevan. Kaivosten täyttäminen käynnissä olevasta louhinnasta saadulla sivukivellä ei normaalisti ole mahdollista avolouhostuotannossa, ellei avolouhoksen osia ole louhittu loppuun. Sivukivijätteen



siirtämistä avolouhokseen käytön päätyttyä ei arvioida taloudellisesti kestäväksi ratkaisuksi.

Sivukivivarastojen vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja on selvittänyt HIFAB Northlandin toimeksiannosta Tapulin kaivoksen ja Kaunisvaaran rikastamon lupaprosessin yhteydessä, ja tuolloin selvitys koski Tapulin sivukiven varastointia, sekä Northland luvan laajennusprosessin yhteydessä, kun siihen haluttiin lisätä Sahavaaran malmin louhinta ja rikastus. Tällöin selvitys koski Sahavaaran sivukivivarastoja.

Tapulin sivukivivarasto on jo perustettu, minkä vuoksi vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja ei enää pidetä realistisin vaihtoehtoina. Sahavaaran sivukivivaraston vaihtoehtoisten sijoituspaikkojen selvityksestä ilmeni, että ehdotettua vaihtoehtoa pidettiin edullisena erilaisista näkökulmista katsottuna, kuten kuljetusmatkat ja käytön taloudellisuus, samalla kun selvitettyjen vaihtoehtojen vaikutukset ja seuraukset luonnonarvioihin arvioitiin suhteellisen yhtäläisiksi.

Myöskään sivukiven käsittelyn kannalta suunniteltujen toimintojen edellytysten ja alueen muiden olosuhteiden ei arvioida muuttuneen sijoituspaikkaselvityksen toteuttamisen ajankohdan jälkeen sellaisella tavalla, että sillä olisi merkitystä varastojen määritettyjen vaihtoehtoisten sijoituspaikkojen soveltuvuuden arvioinnille ja johtopäätöksille.

8.5 Purkupaikka purkuvesistöön

Muonionjoen suuret virtaamat suhteessa laskettuun ylivuotoveteen yhdessä ylivuotoveden alhaisten kiinto- ja liuenneiden aineiden pitoisuuksien kanssa tekee luvan saaneesta toiminnasta ja sen toimintojen ylivuotovesipäästöistä jokeen ainoastaan rajallisessa laajuudessa joen vesikemialliseen laatuun ja koostumukseen vaikuttavan (ks. luku 6.6.1).

Alueella ei ole vaihtoehtoisia vesistöjä, jotka luonnollisten virtaamien perusteella voisivat soveltua paremmin ylivuotoveden purkuvesistöksi tai raakaveden ottamiseen Muonionjoesta.

Veden ottotarpeen Muonionjoesta, mitä tapahtuu, kun prosessivettä on riittämättömästi ja jo aiemmin luvan saaneen toiminnan nykyisissä puitteissa, ei arvioida muuttuvan suunniteltujen Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran avolouhosten lisätoimintojen sekä rikastusprosessin muutosten johdosta. Tulevaisuudessa lisääntyvä kerätyn veden määrän myötä vedenottotarpeen joesta arvioidaan pikemminkin vähenevän.

8.6 Liikenne

Vaihtoehtoisten tuotteen laivaussatamien maantieteellinen rajausta käsittää potentiaalisesti koko Perämeren / Barentsin alueen.

Se, mitkä kuljetusvaihtoehdot tällä alueella ovat mahdollisia arvioitavia todella realistisin, riippuu suurelta osin tekijöistä, jotka kokonaan tai osittain eivät riipu KIAB:n käyttöoikeudesta, kuten tarvittavan infrastruktuuri saatavuus ja käyttö raiteiden muodossa, laivaväylien ja satamien kapasiteetti alusten koon osalta jne. Myös muut toiminnanharjoittajan käyttöoikeuden ulkopuolella olevat näkökulmat, kuten lainsäädäntö ja säädökset eri kuljetussektoreilla, voivat olla ratkaisevassa asemassa sen kannalta, minkä kuljetusvaihtoehdon arvioidaan olevan soveltuvin.

Nykyisissä olosuhteissa alueella käytettävissä olevan rautatie- ja laivainfrastruktuurin osalta nykyisen logistiikkaketjun ja kuljetusreitit on arvioitu muodostavan parhaiten soveltuvan kuljetusvaihtoehdon Kaunisvaarassa tuotettavalle rautamalmituotteelle.

8.7 Nollavaihtoehto

Koska Tapulin avolouhoksen ja Kaunisvaaran rikastamon toiminnot ovat saaneet toimintaluvan ja toiminta on aloitettu, kyseessä on niin sanottu nollavaihtoehto, toisin sanoen jos haettua toimintaa ei aloiteta, Tapulin avolouhoksen käyttö ja Tapulin malmin rikastus Kaunisvaaran rikastamossa jatkaa voimassa olevan luvan puitteissa, mikä tarkoittaa mm. sitä, että hakemus ehtojen tarkistamisesta on tehtävä viimeistään 31. joulukuuta 2023. Nollavaihtoehto tarkoittaa myös sitä, että Sahavaaran ja Palotievan avolouhoksilla ei aloiteta malmin louhintaa ja nykyisiä malmivaroja ei hyödynnetä.

Nollavaihtoehtossa raakun läjitystä jatketaan Kokkovuoman osassa Tapulin avolouhoksesta länteen, rikastushiekan varastointia jatketaan rikastushiekka- ja selkeytysaltaassa Tapulivuomassa, nykyisten pumppuputkien käyttöä veden ylivuotoon Muonionjokeen ja vedenottoon Muonionjoesta jatketaan sekä enintään 5 megatonnin vuotuisen rautamalmintuotannon kuljetuksia jatketaan teitse ja rautateitse Narvikin laivaussatamaan.

Lisäksi nollavaihtoehto tarkoittaa sitä, että Palotievan avolouhoksen ja Sahavaaran avolouhoksen sekä viereisen sivukivivaraston maa-alueita ei oteta käyttöön ja maankäyttö näillä alueilla säilyy nykytilaan verrattuna muuttumattomana.

Melu-, värinä- ja ilmavaikutukset Kaunisvaaran ja Sahavaaran kyliin odotetaan olevan pienempi nollavaihtoehtossa verrattuna siihen, mikä tilanne on Palotievan ja Sahavaaran suunnitellun lisälouhinnan tapauksessa.

Positiiviset sosioekonomiset vaikutukset vähenevät tapauksessa, jossa toiminta käsittää vain Tapulin avolouhoksen ja Kaunisvaaran rikastamon mm. siten, että merkittävä määrä suoria työpaikkoja jää toteutumatta. Sosioekonomisia vaikutuksia, joita toiminta tuottaa, on kuvattu tarkemmin luvussa 9.9.

9 Ympäristövaikutukset, seuraukset ja rajoittavat tai ehkäisevät toimenpiteet

9.1 Effekter från buller, markvibrationer och luftstötär

Beräkningar av buller, vibrationer och luftstötvärder som genomfördes för den verksamhet Northland planerade med dagbrottsbrytning i Tapuli och Sahavaara samt anrikning i Kaunisvaara visade på svårigheter att innehålla gällande riktvärden framför allt med avseende på vibrationer och buller vid bostäder (Nitro Consult, 2009 och Tunemalm akustik, 2009).

Genom åtgärder såsom att minska den samverkande laddningen, öka avståndet mellan brytning och bebyggelse eller en kombination av dessa bedömdes gällande riktvärden för buller och vibrationer kunna innehållas.

På grund av svårigheterna att innehålla riktvärden för buller och vibrationer i kombination med vedertagna säkerhetsavstånd för sprängning har de närmast belägna fastigheterna i förhållande till Sahavaara dagbrott i den västra delen av Sahavaara by lösts in.

För kvarvarande fastigheter i östra Sahavaara by bedöms störningen från den framtida brytningen bli liten eftersom verksamheten sker på andra sidan av Sahavaara kulle.

För boende i Kaunisvaara by, som primärt kommer exponeras för buller från verksamheten vid Tapuli och Palotieva, bedöms verksamheten vid Sahavaara dagbrott gruva endast medföra en begränsad ökning av ljudnivåerna.

Vad gäller vibrationer och luftstötter har tidigare bedömningar gett vid handen att det är troligt att vibrationer och luftstötter i samband med sprängning kommer att märkas men att riktvärden vid bostäder kommer att kunna innehållas i båda byarna.

Tidigare genomförda utredningar av buller, vibrationer och luftstötter kommer att kompletteras med nya ingångsdata (t.ex. sprängtekniska förutsättningar, verksamhetens omfattning, förekommande bullerkällor etc.) utgående ifrån hur KIAB planerar driften av verksamheterna och produktionen vid anläggningarna, vilket även inkluderar planerad brytning vid Palotieva.

9.2 Effekter för rennäringen

Planerade verksamheter påverkar renskötseln främst genom de ytterligare markanspråk som krävs för dagbrotten i Palotieva och Sahavaara, gråbergssupplaget vid Sahavaara samt det utökade sand- och klarningsmagasinet.

Sahavaara dagbrott och gråbergssupplag berör ett kärnområde utpekade som riksintresse för rennärings medan det utökade sand och klarningsmagasinet berör en flyttled av riksintresse. Krympande renbetesmarker kan i värsta fall göra att antalet renar som kan hållas inom samebyns koncession måste begränsas vilket i förlängningen innebär ett ekonomiskt bortfall för samebyn.

Trafik och transporter till och från gruvindustriområdet kommer inte förändras i någon betydande utsträckning med anledning av planerade verksamheter varpå tillkommande negativ påverkan på rennäringen från dessa bedöms bli begränsad.

Inför planerad ansökan om tillstånd kommer en rennäringsanalys genomföras som beskriver och bedömer de kumulativa konsekvenserna av planerade verksamheter. Rennäringsanalysen genomförs i nära samarbete med samebyn och utgör ett viktigt underlag för miljöbedömningen av planerade verksamheters effekter och konsekvenser för rennäringen.

KIAB för en kontinuerlig dialog med berörd samebyn (Muonio sameby) avseende lämpliga skademinimerande och kompenserande åtgärder för att de negativa konsekvenserna av befintliga verksamheternas påverkan på rennäringen ska bli så små som möjligt. KIAB:s avsikt är en fortsatt dialog med samebyn med anledning av planerade tillkommande verksamhet med dagbrottsbrytning vid Palotieva och Sahavaara och hanteringen av anrikningssand och vatten vid sand- och klarningsmagasinet. Genom samråd, anpassnings- och kompensationsåtgärder kan tillkommande negativ påverkan på rennäringen minskas.

9.3 Effekter för naturmiljö

Befintliga och planerade gruvverksamheter innebär ianspråktagande av mark för exploatering. Detta har skett vid anläggandet av Tapuli dagbrott och Kaunisvaara anrikningsverk med tillhörande anläggningar och infrastruktur. Tillkommande verksamheter vid Palotieva och Sahavaara samt den planerade hanteringen av anrikningssand innebär att ytterligare mark kommer att tas i anspråk. Det direkta markanspråket, vilket utgörs av dagbrottsområden, gråbergssupplag, sand- och klarningsmagasin, vägar, byggnader, ledningsgator med mera utgör en direkt påverkan, där naturmiljöer och individer av arter av vissa organismgrupper försvinner.

Delar av våtmarken Kokkovuoma har redan påverkats av den befintliga verksamheten genom markanspråk för Tapuli dagbrott och gråbergssupplag samt Kaunisvaara industriområde med industrivägar samt processvattenbassäng.

En del av våtmarken Tapulivuoma påverkas i dagsläget genom befintligt sand- och klarningsmagasin, vilket kommer att utökas med anledning av planerade verksamheter.

Våtmarken Ahvenvuoma kommer att påverkas av Sahavaara dagbrott genom direkta markanspråk för dagbrottet, gråbergssupplag och industrivägar/transportband. Själva dagbrottet berör endast mindre delar av våtmarken medan hela det planerade gråbergssupplaget kommer att anläggas inom en del av våtmarken.

Det direkta markanspråket gör även att potentiella häcknings- och födosöksområden för fåglar går förlorade och att fåglarna i bästa fall får etablera sig någon annanstans. Våtmarkslevande arter (till exempel andfåglar, trana, vadare med flera) kommer att påverkas genom att deras livsmiljöer reduceras.

Verksamheterna medför även indirekta effekter på naturmiljöerna, t.ex. genom förändrad våtmarkshydrologi/vattenförlust på grund av avsänkning av grundvattennivån, genom damning eller genom visuella störningar eller bullerstörningar från mänskliga och maskinella aktiviteter. Sådana indirekta effekter påverkar redan områdena vid Tapuli dagbrott och Kaunisvaara anrikningsverk, och effekterna kommer att beröra ytterligare områden i och med den tillkommande verksamheten vid Palotieva och Sahavaara dagbrott.

De indirekta effekterna medför framför allt att de påverkade naturmiljöerna förändras. När naturmiljöer försvinner eller förändras kommer i sin tur individer av olika arter och artgrupper som lever där att påverkas. Av de indirekta påverkansfaktorerna bedöms förändrade flödesmönster på grund av grundvattenavsänkning kring dagbrotten vara den av potentiellt störst betydelse för naturmiljön. Grundvattenavsänkningen leder till en gradvis uttorkning av naturmiljön som blir kraftigast i nära anslutning till dagbrotten i områden med ytligare grundvatten. Påverkan på naturmiljö bedöms bli mer markant i våtmark än i skogsmark.

Den befintliga tillståndsgivna verksamheten bedöms utan skadelindrande åtgärder ha en negativ effekt på populationerna av käppkrokmossa, myrbräcka och brudsporre, med risk för påverkan på arternas regionala populationer. Tillkommande verksamheter innebär att ytterligare påverkan sker. Utan skadelindrande åtgärder bedöms den kumulativa effekten få konsekvenser i form av en viss minskning av lokala populationer av hotade eller skyddade arter. t.ex. brudsporre (Sweco, 2014).

För att följa upp och observera eventuella förändringar i våtmarksområdenas vegetation genomförs årligen vegetationsundersökningar av externa konsulter med expertkunskaper inom artbestämning av kärlväxter, mossor och lavar. Hittills har undersökningarna utförts genom inventering av fasta provtytor längs två linjetransekter inom Kokkovuoma våtmark eftersom det är denna som berörs av den befintliga verksamheten. Resultat från hittills genomförda undersökningar visar inte på några stora förändringar vad gäller förekomst av kärlväxter och mossor i de båda vegetationslinjerna (Sweco, 2014). Dock har konstaterats att den typ av vegetationsinventeringar som utförs behöver observeras över tid och kräver relativt stora och över åren konsekventa förändringar för att de ska kunna upptäckas och klarläggas med någon större säkerhet.

Som villkor för meddelad artskyddsdispens gäller att flertalet skadelindrande åtgärder ska genomföras och följas upp. De åtgärder som fastställts för att mildra effekterna på populationerna

av skyddade arter har beskrivits i avsnitt 5.5. Enligt tidigare bedömningar bör de åtgärder som genomförs, i det fall måluppfyllelsen kan uppnås, kunna minska verksamhetens effekter på käppkrokmossa, myrbräcka, brudsporre och myrstarr i sådan grad att inga negativa konsekvenser ska uppkomma för arternas populationer regionalt eller nationellt (Sweco, 2014).

Indirekt påverkan kan, i olika grad och utsträckning, även medverka till att reducera habitatens värde för fåglar och fåglarna. Beroende på art och känslighet kan konsekvensen bli att vissa fåglar helt eller delvis undviker de indirekt påverkade arealerna. Tidigare bedömningar har gett vid handen att effekterna från verksamheten för de berörda arterna inte är av sådan karaktär så att den påverkar arternas lokala, regionala eller nationella status (Sweco, 2014).

9.4 Effekter för kulturmiljö

Det finns inga kända kulturhistoriska lämningar i de områden som kommer att tas i anspråk för de planerade tillkommande verksamheterna, förutom en tjärdal som påträffats i området för Sahavaara dagbrott.

Det skyddsvärda odlingslandskap som utpekats i Sahavaara by kommer att påverkas av planerad verksamhet. Enligt tidigare bedömningar kan drygt en tredjedel av det totalt ca 130 ha stora området som tilldelats skyddsklass 2 i Länsstyrelsens natur- och kulturmiljöundersökning från 1993, hamna inom ett framtida säkerhetsområde för Sahavaara gruva vilket kan medföra att vissa av de utpekade kulturmiljövärdena inom området förloras (Northland, 2011).

Enligt Kulturminneslagen får en fornlämning inte flyttas utan tillstånd från tillsynsmyndigheten Länsstyrelsen. Hantering, dokumentation och borttagande av förekommande kulturhistoriska lämningar kommer att ske i samråd mellan KIAB och Länsstyrelsen.

Sammantaget bedöms effekterna för kulturmiljön bli begränsade.

9.5 Vaikutukset pintavesiin

9.5.1 Hydrologiset vaikutukset

Toiminnoilla on tietty hydrologinen vaikutus Muonionjokeen, sillä joki toimii selkeytysaltaan ylivuotovesimäärien purkuvesistönä ja vettä otetaan samasta joen sijainnista tasoittamaan toiminnan vesitalouden alijäämää.

Niistä tekijöistä, jotka vaikuttavat vesistön virtausvaihteluihin, nykyiset ja suunnitellut toiminnot vaikuttavat ainoastaan virtaaman magnitudiin pienentämällä sitä marginaalisesti alhaisen virtauksen aikana ja nostamalla sitä marginaalisesti suuren virtauksen aikana. Nykyisten ja suunniteltujen toimintojen ei odoteta vaikuttava Muonionjoen hydrologisiin oloihin merkittäväällä tavalla, minkä vuoksi niillä ei odoteta myöskään olevan erityisiä negatiivisia vaikutuksia jokeen (Sweco, 2014).

Nykyisten toimintojen maankäyttö Tapulivuoman kosteikon osassa koskee Kaunisjärven valuma-alueen osia. Aiemmissa laskelmissa on todettu, että valuma-alue voi pienentyä noin 27 % otettaessa Sahavaaran avolouhos käyttöön. Järven odotetaan nykytilassa olevan umpeenkasvuiheessa (Sweco, 2014). Toimintojen vaikutuksen seurauksien arvioidaan voivan kiihdyttää jonkin verran umpeenkasvuvauhtia. Kasvun arvellaan kuitenkin olevan marginaalista ja toimintojen ei arvioida johtavan järven veden tilan muutoksiin (Sweco, 2014).

Laskelmat avolouhosta ympäröivästä vaikutusalueesta ovat osoittaneet, että pohjavedenpinnan alenemisen kasvuraja Tapulissa on noin 50 m itään Kokkovuoman koko pienten lampien alueesta (Ramboll, 2014). Aiempien arvioiden mukaan mitään merkittävää vaikutusta ei ole pienten lampien alueella, koska vesi virtaa lampiin pääasiassa pohjoisesta ja lännestä ja koska alue on hyvin tasainen, mikä tarkoittaa alhaisia virtausnopeuksia.

Rambollin malli Sahavaaran tulevalle vaikutusalueelle kertoo, että pohjavedenpinnan aleneminen vaikuttaa alueeseen, joka kulkee osittain Kaunisjoen alla. Pohjaveden poisjohtamisen alueella on arvioitu vastaavan hyvin rajallista osuutta Kaunisjoen koko virtaamasta, minkä vuoksi sen ei ole arvioitu aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia vesistön hydrologisiin olosuhteisiin.

Palotievan avolouhoksen osalta parhaillaan tehtävänä olevat täydentävät hydrogeologiset tutkimukset suunniteltua lupahakemusta varten muodostavat pohjan potentiaalisten pintavedelle aiheutuvien vaikutusten ja seurausten arvioimiselle pohjavedenpinnan alenemisen johdosta.

9.5.2 Vesikemialliset vaikutukset

Nykyisten ja suunniteltujen toimintojen aktiivisen käytön ja tuotannon aikana pääasialliset päästöt ovat ylivuotopäästön selkeytysaltaasta Muonionjokeen suurten virtausten aikana.

Northland on aiemmin laskenut Muonionjoen vesikemiallisen koostumuksen Tapulin ja Sahavaaran malmin louhinta- ja rikastustuotantovaiheen aikana. Laskelmat perustuivat lähtevän ylivuotoveden epäpuhtauspitoisuuksiin ja tulokset osoittivat, että toiminnot eivät mainittavalla tavalla vaikuta Muonionjoen veden kemialliseen laatuun (Northland, 2013). Monien metallien pitoisuuksien nousua ei havaittu suhteessa vallitseviin taustatasoihin. Kuten edellä luvussa 6.6.1 on mainittu, suoritettu näytteenotto ja joen veden analysointi vahvistaa laskelmat, ja tulokset osoittavat pieniä tai marginaalisia pitoisuuseroja alavirtaan ylivuotoveden purkupaikalta ylävirtaan verrattuna.

Hajakuormitus, jolla olisi mahdollisesti vaikutusta alavirran veden kemiaan, on suurimmaksi osaksi peräisin louhintajätealueilta valuvasta suotovedestä. Hajakuormituksen arvioidaan olevan rajallista toiminnan käytön ja tuotannon aikana, koska laitosten ja alueiden osavirrat kerätään tänä aikana aktiivisesti talteen. Toimintojen päättymisen ja varastojen ja alueiden jälkihoidon jälkeen jälkihoidetuilta alueilta valuva vesi voi jossain määrin vaikuttaa alavirran purkuvesistöjen vesikemiaan, koska avolouhoksen vedenpoisto ja aktiivinen veden kerääminen on päättynyt ja pohjavesitasot ja valumat ovat palautuneet. Vesi Tapulin sivukivivarastosta ja nykyisestä rikastushiekka- ja selkeytysaltaasta, joita suunnitellaan laajennettaviksi tulevia toimintoja varten, valuvat Kaunisjoen, Aareajoen ja Muonionjoen ja Kaunisjärven ja Patojoen purkuvesistöihin, kun taas vesi Sahavaara sivukivivarastosta, jota suunnitellaan Sahavaaran avolouhoksesta länteen, valuu kohti Kaunisjokea ja Muonionjokea. Myös ylivuotovesi vedellä täyttyneestä avolouhoksesta (louhinnan ja veden poisto päätyttyä) vaikuttavat alavirran purkuvesistöjen kokonaiskuormitukseen. Aiemmat laskelmat tulevasta kuormituksesta osoittavat monien ympäristöä haittaavien aineiden hieman kasvavia pitoisuuksia pääasiassa Kaunisjärvessä ja Patojoessa (Sweco, 2014). Laskettujen pitoisuuksien arvioitiin kuitenkin edelleenkin alittavan tasot, jotka vaarantaisivat vesieliöt pitkällä aikavälillä. Muonionjokeen tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta.

Vaikka tiettyjen aineiden pitoisuuksien on laskettu kasvavan hieman, minkään aineen tilan ei arvioida laskevan alle hyvän (Sweco, 2014). Siksi arvioidaan myös, että sekä tuotanto- että jälkihoitovaiheessa arvioitu purkuvesistöjen osittain muuttunut vedenlaatu ei vaikuta pohjaeläimiin, kaloihin eikä leviin merkittäväällä tavalla, eikä siten myöskään mahdollisuuksiin täyttää ympäristön laatua koskevat tavoitteet, jotka vesialueille on asetettu.

Sweco on aiemmin Northlandin toimeksiannosta tehnyt selvityksen siitä, mitä seurauksia voi läheisille vesistöille syntyä selkeytysaltan padon murtumisen aiheuttaman tulva-aallon seurauksena (Sweco, 2014). Selvityksessä arvioitiin seurauksia, joita voi syntyä purkuvesistöissä osittain veden sisältämien aineiden kohonneiden pitoisuuksien johdosta ja osittain mahdollisen sameuden ja eroosion johdosta. Swecon selvitys osoitti, että ympäristölle haitallisten aineiden pitoisuudet, joita padon vahingoittuminen voisi aiheuttaa, eivät kohoa sellaisiksi, että ne olisivat vaarassa aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia jonkin asianosaisen vesistön vesiekosysteemiin. Sen sijaan sameuden ja eroosion arvioidaan aiheuttavan eniten seurauksia biologiselle elämälle, erityisesti niissä purkuvesistöissä, jotka sijaitsevat lähinnä selkeytysallasta. Patojoessa ja Aareajoessa vaikutuksen pohjiin arvioitiin olevan laajaa ja todennäköisesti pitkävaikutteista eroosion johdosta. Kaunisjoessa vahinkoja ei arvioitu yhtä laajoiksi ja mahdollisten negatiivisten seurausten arvioitiin lähinnä riippuvan eroosioaineksen aiheuttamasta sameudesta ja sedimentoitumisesta. Muonionjoelle aiheutuvat vahingot arvioitiin lieviksi.

9.6 Vaikutukset pohjaveteen

9.6.1 Hydrologiset vaikutukset

Kuten aiemmin on kuvattu, Tapulissa tehtävä louhinta on vaikuttanut ympäristön pohjavesitasoihin enemmän kuin alun perin odotettiin. Täydentävän hydrogeologisen asiakirjan pohjalta Ramboll on laskenut odotetun leviämisen vaikutusalueen Tapulin ja Sahavaaran avolouhosten ympäristössä. Näissä laskelmissa on huomioitu kokemukset Kokkovuoman pohjavesitasojen tosiasiallisista vaikutuksista.

Tapulin avolouhoksen pohjavedenpinnan alenemiselle laskettu vaikutusalue ei koske pohjavesialuetta.

Alaniemikankaan pohjavesialue sijaitsee Sahavaaran avolouhokselle lasketun pohjavedenpinnan alenemisen vaikutusalueen ulkoreunalla. Tässä osassa on alenemisen laskettu jäävän pieneksi, minkä vuoksi myös vaikutukset pohjavesitasoihin pohjavesialueella on laskettu pieniksi (Ramboll, 2014).

Avolouhosten vaikutusalueet eivät mene päällekkäin, minkä vuoksi Rambollin mukaan ei ole odotettavissa pohjavedenpinnan alenemisen kumulatiivisia vaikutuksia.

Palotievan avolouhoksen osalta parhaillaan tehtävänä olevat täydentävät hydrogeologiset tutkimukset suunniteltua lupahakemusta varten muodostavat pohjan potentiaalisten vaikutusten ja seurausten arvioimiselle pohjavedenpinnan alenemisen johdosta.

Pohjaveden johtamista pois vaikutusalueelta ja sitä, kuinka tämä vaikuttaa kosteikkojen ja pintavesistöjen hydrologiaan, on kuvattu luvuissa 9.3 ja 9.5.1.

9.6.2 Vesikemialliset vaikutukset

Suunnitelluista toiminnoista pääasiassa sivukivivarastot ja rikastushiekka-allas muodostavat suurimmat vaikutuslähteet pohjaveden kemialliselle tilalle.

Aktiivisen louhinnan aikana suotovesi sivukivivarastoista virtaa avolouhosten suuntaan, koska louhosten vedenpoisto muodostaa voimakkaan pohjaveden pinnan kaltevuuden näitä kohti. Vedenpoistossa vesi kootaan talteen johdettavaksi toiminnan vedenkäsittelyjärjestelmään. Siksi on arvioitu epätodennäköiseksi, että varastojen suotoveden hajalevitys käyttöaikana huonontaisi läheisten pohjavesipurkuvesistöjen kemiallista tilaa.

Toimintojen potentiaalinen vesikemiallinen vaikutus pohjaveteen koskee siten lähinnä aikaa, jolloin toiminnot ovat päättäneet ja rakennukset ja alueet jälkihoidettu, koska avolouhoksen vedenpoisto on lopetettu ja pohjavesitasot ja valumat palautuneet. Louhintajätevarastojen jälkihoitotoimenpiteiden valinta ja toimenpiteiden toteutus muodostavat tärkeimmät ehkäisevät toimenpiteet estää ja minimoida vaikutukset pohjaveden kemialliseen koostumukseen pitkällä aikavälillä. Tarkistetussa jätteidenkäsittelysuunnitelmassa ja tarkistetussa jälkihoidon käsitesuunnitelmassa, joka laaditaan toiminnoille, kuvataan tätä tarkemmin.

9.7 Vaikutukset kansalliseksi eduksi luokiteltuihin ja Natura 2000-alueisiin

9.7.1 Kansallinen etu

Sahavaaran avolouhoksen toiminta-alue koskee kaikkia Jupukan-Tervajoen-Ahvenvuoman osia, jotka on määritetty luonnonsuojelullisesti kansalliseksi eduksi. Alue on määritetty kansalliseksi eduksi, koska se on vaihteleva ja monimuotoinen metsä-suoalue, jota toiminta ei muuta. Suunnitellun toiminnan puitteissa maaperän käytön, jonka on arvioitu olevan suurin yksittäinen vaikutustekijä, on laskettu käsittävän noin 497 ha tai noin 3–4 % kansallisen edun alueesta sen koillisulmassa. Luontotyytit, joihin vaikutukset ovat negatiivisia, ovat hyvin edustettuina muualla kansallisen edun alueella. Jäljelle jäävällä alueella on hyvin vaihtelevia kosteikkotyyppisiä ja sen arvioidaan siten täysin täyttävän kokoa, laatua ja monimuotoisuutta koskevat vaatimukset. Ne osat kosteikkoja kansallisen edun alueella, joita maaperän käyttö ei koske, ovat yhtenäistä aluetta ja niitä rajaa pohjoisessa luonnonvesistö. Siksi toiminnasta ei arvioida syntyvän pilkkoutumis- tai eristysvaikutusta, joka voisi erottaa alueen arvokkaita osia toisistaan ja siten vahingoittaa kansallisen edun kokonaisuutta.

Siinä osassa kansallista etua, jota toiminta koskettaa, on runsas kasvisto ja eläimistö, joihin kuuluu uhanalaisia tai harvinaisia lajeja (Sweco, 2014). Vahinkoja lieventävien toimenpiteiden avulla, sen tyyppisillä kuin on kuvattu luvussa 5.5., arvioidaan kansallisen edun alueella elinolosuhteiden olevan myös jatkossa edullisia eläin- ja kasvilajeille.

Edellä olevan mukaisesti sekä olettaen, että vahinkoja lieventävät toimenpiteet, kuten esim. nykyisessä lajien suojelua koskevassa poikkeusluvassa on määritetty, toteuttaen arvioidaan Sahavaaran suunnitellun toiminnan vaikutusten kansallisen edun pohjana oleviin arvioihin olevan merkityksellisiä.

9.7.2 Natura 2000 -alueet

Selvityksessä Seuraukset pintavedelle Tornionjoen ja Kalixjoen Natura 2000 -alueilla Sweco arvioi, että määritettyihin luontotyyppeihin ja lajeihin sekä tyypillisiin lajeihin, jotka mainitaan Tornionjoen ja Kalixjoen Natura 2000 -alueen säilyttämissuunnitelmassa ja joita esiintyy asianomaisissa vesistöissä vain marginaalisesti, vaikuttaa suunniteltujen toimintojen laskennallisesti muuttama vedenlaatu, sekä toimintojen aktiivisen käytön ja tuotannon aikana että pitkällä aikavälillä alueen jälkihoidon jälkeen (Sweco, 2014). Katso myös aikaisemmat kuvaukset ja arviot vaikutuksista ja seurauksista pintavesien purkuvesistöille luvusta 9.5.

9.8 Pölyämisen ja päästöjen ilmaan vaikutukset

Toiminnot vaikuttavat paikalliseen ilmaympäristöön pääasiassa pölyämällä räjäytysten, kallion murskauksen ja soratiekuljetusten johdosta. Pölyämistä voi tapahtua myös rikastushiekka-altaan osissa epäedullisissa sääolosuhteissa kuivan sään yhdistyessä voimakkaaseen tuuleen. Yhdessä tehokkaiden toimenpiteiden, kuten paljaiden pintojen vaelulla vedellä, ja sen tosiasian, että toiminta tapahtuu turvallisen välimatkan päässä asutuksesta, arvioidaan riskin vaikuttaa haitallisesti ihmisten terveyteen ja ympäristöön olevan pieni. Alueella vallitsee myös edullisesti tuulensuunnat kesän kuivina kausina.

Pölylaskeumia seurataan nykyisessä toiminnassa alueella tehtävillä mittauksilla rikastushiekka-altaan sekä rikasteen käsittelyalueen ympäristössä.

Häiritsevän pölyämisen ehkäiseviä toimenpiteitä Kaunisvaaran ja Sahavaaran kylissä suunnitellaan, samoin kuin pölyämisen vähentämistoimenpiteitä toiminta-alueella. Näihin kuuluvat teollisuusteiden kastelu ja/tai suolaaminen, rikastevarastojen suojaus jne.

Ilmaympäristöön vaikuttavat myös dieselkäyttöisten laitteiden ja ajoneuvojen pakokaasupäästöt (NO_x , CO_2 ja hiukkaset) sekä räjäytyspäästöt pääasiassa CO_2 :n ja N_2 :n muodossa, mutta ilmaan pääsee myös pienempiä määriä muita kaasuja, kuten CO :ta, H_2S :ää ja NO_x :a. Huomioon ottaen toiminnan ja asutuksen välisen välimatkan ja hyvät marginaalit ilmaympäristöä koskeviin ympäristölaatuunormeihin toimintojen ilmapäästöjen ei arvioida vaikuttavan siten, että oltaisiin vaarassa ylittää ympäristölaatuunormit.

9.9 Ekonomiska och sociala effekter

Såväl befolkningsutveckling som arbetskraftsbehov har uppvisat en starkt nedåtgående trend de senaste årtiondena i Pajala kommun. Gruvverksamheterna i Kaunisvaara har haft en stark positiv påverkan på den lokala och regionala ekonomin i och med de investeringar som skett och som sker samt genom behovet av arbetskraft som skapar arbetstillfällen. Under normal produktion kan omkring 500 personer komma att vara sysselsatta i den direkta verksamheten vilket genererar direkta intäkter i form av rena skatteintäkter men bidrar även indirekt positivt till samhällsekonomin genom en ökad handel och ett växande lokalt näringsliv.

ÅF Infraplan genomförde 2013 en utredning på uppdrag av Northland som beskriver olika samhällsaspekter som påverkas av gruvverksamheten. Av utredningen framkommer att järnmalmsutvinningen i Sverige har mycket stor betydelse för Sverige och EU, eftersom ca 90 % av EU:s järnmalmsutvinning sker i Norrbotten. EU:s låga självförsörjningsgrad på järnmalm gör att en förstärkning och förtätning av Norrbottens, för EU mycket viktiga gruvkluster, har stor betydelse för

en långsiktig ekonomisk och social hållbarhet både lokalt och regionalt men även på en europeisk nivå.

Utredningen lyfter även den positiv utveckling som gruvetableringen starkt bidragit till för regionen som helhet och särskilt för Pajala kommun, som från år 1954 till år 2010/11 minskade befolkningsantalet från 15 400 personer till 6 300 personer. Utan gruvan har Pajalas befolkning år 2050 beräknats uppgå till ca 2 000 personer.

Andra positiva samhällsekonomiska effekter av betydelse som kan uppnås av en fortsatt och utökad produktion i Kaunisvaara och som belystes i utredningen omfattade ett effektivare nyttjande av befintligt realkapital och samhällsfunktioner av olika slag.

Ur ett socialt perspektiv visar utredningen på att gruvetableringen varit bidragande till och medfört förbättrade möjligheter att attrahera unga människor till gruvbranschen och till stödjande branscher samt till Pajala kommun. Detta avspeglades av att ungdomar födda 1980-2000 under tiden efter gruvans etablering var den största gruppen bland nyregistrerade i bostadskön. Gruvverksamheten bedömdes även stärka och öka kvinnors delaktighet i gruvnäringen genom att såväl gruvbolag, kommun som samhällsdebatten lyft fram kvinnors potentiellt stärkta roll.

Som tidigare angivits i avsnitt 2.3, pågår ett arbete med att utreda och bedöma KIAB:s befintliga och planerade verksamheter med avseende på social och ekonomisk hållbarhet. Resultatet från utredningen kommer, tillsammans med de miljöbedömningar som genomförs, utgöra ett underlag för den samlade hållbarhetsbedömningen av verksamheterna.

9.10 Övriga effekter

9.10.1 Landskapsbild

Anläggningarna för befintliga och planerade verksamheter medför ett för området nytt inslag i landskapsbilden som i övrigt utgörs av vidsträckta, flacka våtmarkslandskapet som bryts av enstaka moränkullar och mindre berg.

Det befintliga industriområdet, med malmlador och anrikningsverk, är väl synligt från Kokkovuoma våtmark väster om verksamheten. Malmladorna och anrikningsverket har en höjd av ca 40 m över marken. Transportbanden ligger till stora delar på marknivå, men når uppemot 15 m över marken i anslutning till siktverk och anrikningsverk. Dessa delar syns på långt avstånd från våtmarken väster om industriområdet. Industrivägarna vid Tapuli dagbrott är också synliga från våtmarken västerut.

Landskapsbilden i området kommer att påverkas efterhand som verksamheten fortskrider. Tapuli gråbergssupplag kommer att bli ca 75 m högt efter avslutad drift medan det planerade gråbergssupplaget vid Sahavaara beräknas bli ca 100 m högt vilket gör att det på sikt kommer att skärma av insyn mot transportband och verksamhet vid dagbrottet från väst och sydväst. Sand- och klarningsmagasinet kommer slutligt utfyllt bli uppemot 60 m högt. Upplagen kommer att framstå som tre nya höjdformationer i landskapet efter avslutad drift och efterbehandling. Då den omgivande miljön är relativt flack och öppen kommer dessa tre höjdformationer att vara klart synliga från omkringliggande våtmarker.

Dagbrotten kommer efter avslutad drift att fyllas med vatten, och kommer därför att bilda sjöar. Vattensamlingarna kommer dock att vara betydligt djupare än de naturliga sjöarna i området.

Synligheten från allmänna platser bedöms dock vara och fortsatt komma att bli begränsad på grund av omkringliggande skog samt att berörda våtmarksområden generellt är otillgängliga. Från

omkringliggande bebyggelse blir delar av Tapulivuoma sandmagasin, Tapuli och Sahavaara gråbergssupplag synliga. Dagbrotten kommer enbart vara synliga i den direkta närheten till dessa.

9.10.2 Skogs- och jordbruk

Skogsbruk förekommer i mindre omfattning inom de områden som berörs av planerade verksamheter. Under tiden för gruvans produktion kommer skogsbruk inte att kunna bedrivas inom de områden som direkt berörs av dagbrotten och tillhörande områden.

Sedan gruvverksamheterna avslutats kommer efterbehandlingsåtgärder utföras på ett sådant sätt som möjliggör för återbeskogning av tidigare skogsområden. Långsiktigt bedöms inte verksamheterna påverka förutsättningarna för ett framtida skogsbruk i området.

Jordbruk bedrivs endast i liten skala i byarna Kaunisvaara och Sahavaara och bedöms inte påverkas i någon särskild utsträckning av planerade verksamheter jämfört med nuläget.

9.10.3 Friluftsliv, rekreation, jakt och fiske

Planerade verksamheter vid Palotieva och Sahavaara samt det ökade sand- och klarningsmagasinet gör att tillgängligheten för allmänheten att nyttja områdena för friluftsliv och rekreation begränsas ytterligare jämfört med nuläget. Boende i Sahavaara och Kaunisvaara, samt övriga besökande till området måste därmed söka sig till andra områden för t.ex. bärplockning eller skidåkning. Som tidigare angivits bedöms tillgången till alternativa orörda områden för friluftsliv och rekreation i närområdet som fortsatt god vilket gör att konsekvenserna för friluftsliv och rekreation sammantaget bedöms som små eller obetydliga.

De tillkommande verksamhetsområdena medför även att jaktmarker tas i anspråk i ökad utsträckning jämfört med nuläget. Buller, vibrationer och luftstötar från den planerade gruvbrytningen kan medföra störningar för djurlivet i närområdet till gruvan vilket skulle kunna påverka jaktförutsättningarna i närområdet. Av planerade verksamheter är det främst Sahavaara dagbrott och gråbergssupplag som är av betydelse för jaktmarksanspråket. Områdena som berörs är lokaliserad till jaktvårdsområdet Kaunisvaara södra jaktlag som bedriver jakt på älg, småvilt och fågel i området. Enligt tidigare bedömningar förväntas ungefär 5- 10 % av jaktområdet tas i anspråk under tiden för produktion.

För fiske i Kaunisjoki kan det framtida säkerhetsområdet kring Sahavaara dagbrott komma att begränsa tillgängligheten längs en kortare sträcka. Vattenkemisk påverkan och flödespåverkan på Muonio älv från planerade verksamheter bedöms komma att vara fortsatt begränsad. Därmed bedöms verksamheterna heller inte medföra någon försämring av förutsättningarna för fiske i Muonio älv jämfört med nuläget.

10 Riskit, turvallisuus ja valmiudet

Kuten aiemmin on mainittu, alueilla samalla kertaa käsiteltävät räjäytysaineiden kokonaismäärät aiheuttavat sen, että toiminta kuuluu korkeamman vaatimustason piiriin vakavien kemikaalionnettomuuksien ehkäisy- ja seurausten rajoitustoiminpiteitä koskevan asetuksen (1999: 382) mukaisesti (niin kutsuttu Seveso-lainsäädäntö).

Niin kutsutussa Seveso-laissa, vakavien kemikaalionnettomuuksien ehkäisy- ja seurausten rajoitustoiminpiteitä koskevassa laissa (1999: 381), määritetään vakava kemikaalionnettomuus ”onnettomuudeksi, jossa on mukana yksi tai useampi vaarallinen aine, esimerkiksi päästö, tulipalo tai räjähdys, jonka aiheuttaa hallitsematon tapahtumien kulku toiminnan harjoittamisen

vakavaa, välitöntä tai viivästynyttä vaaraa ihmisten terveydelle toiminnan puitteissa tai sen ulkopuolella tai ympäristölle”.

Tapulin ja Kaunisvaaran toiminnoista tehdyssä riskianalyysissä seuraavien arvioitiin muodostavan suurimmat henkilövaarat:

- räjähdysaineiden käsittely
- tulipalo rikastamossa.

Suurimmat ympäristöriskit riskianalyysin mukaan olivat

- öljy- tai dieselveuoto ajoneuvosta maaperään
- rikkiveuoto räjäytettäessä
- padon murtuminen esim. veden virtaaman ollessa poikkeuksellisen suuri.

Nykyisille ja suunnitelluille toiminnoille laaditaan turvallisuusselvitys, mukaan lukien toimintaohjelma sekä sisäinen pelastussuunnitelma, vakavien kemikaalionnettomuuksien ehkäisy- ja seurausten rajoitustoimenpiteitä koskevan lain mukaisesti. Turvallisuusselvitys tulee sisältämään mm. toiminnan turvallisuustyöstrategioiden kuvaukset, kuten toiminnan johto/ohjaus, seuranta ja arviointi jne. Lisäksi kuvataan riskianalyysimenetelmät, mahdolliset tapahtumat ja vaaratilanteet, käytännöt tapahtumien ja vaaratilanteiden sattuessa, sisäinen valmiussuunnitelma, jossa on kuvattu kuinka henkilöstö ja varusteet mobilisoidaan ja kuinka tiedottamista ja varoituksia käsitellään, kuka sen tekee jne. Työtä edeltää uudet riskianalyysit Sahavaaraan tulevan avolouhoslouhinnan ja rikastusprosessin suunniteltujen muutosten johdosta.

Vakavan räjähdysaineiden käsittelyyn liittyvän onnettomuuden vaaran lisäksi muodostavat padot, sekä nykyiset että tulevat, näihin kuuluva prosessivesipato sekä rikastushiekka- ja selkeytysallas ja sellaiset rakennukset, joihin voi liittyä erityistä vaaraa ympäristölle ja yleisölle. Kaikki patorakennukset toteutetaan tavalla, jolla lainsäädännön ja RIDASin ja GruvRIDASin vaatimukset täyttyvät. Padot luokitellaan RIDASin mukaisesti padon murtumisen seurausten osalta ja muulta osin keskeisin osin voimassa olevan käyttöä, tarkastusta ja valvontaa koskevien patoturvallisuussäännösten mukaan.

Turvallisuusjohtamisjärjestelmää, joka on kuvattu turvallisuusselvityksessä, esitetään sovellettavaksi Kaunisvaaran kaikille toiminnoille. Tämä tarkoittaa sitä, että turvallisuusjohtamisjärjestelmä kattaa myös rakennukset, jotka eivät ole Seveso-rakennuksia. Esimerkkejä tällaisista rakennuksista on esim. rakennukset (esim. patorakennukset), jotka ovat riskirakennuksia louhintajäteasetuksen määritelmän mukaisesti.

11 Kunnostus ja jälkihoito

Avolouhoksen jälkihoito tarkoittaa, että sen annetaan täytyä vedellä luonnollisesti (virtaavan pinta- ja pohjaveden vaikutuksesta), jolloin se muodostaa ajan mittaan tekojärviä. Sivukivivarastot ja rikastushiekka-allas katetaan ja jätetään palautumaan itseksensä. Erillinen solu, jossa on potentiaalisesti happoa muodostavaa vaahdotushiekkaa, katetaan sellaisella tavalla, että hiekan kanssa kosketuksiin tulevaa hapen määrää rajoitetaan, minkä lisäksi rajoitetaan myös hapettumisnopeutta tai rapautumista varastoidussa hiekassa ja myöhemmin metallien kulkeutumista suotoveden mukana solusta.

Tapauksissa, joissa louhinta Tapulissa tai Palotievassa lopetetaan ennen Sahavaaraa, voidaan rikastushiekka jatkuvasta tuotannosta varastoida jompaankumpaan avolouhokseen, kyseisessä tapauksessa veden alle, mikä rajoittaa hapen diffuusiota tehokkaasti ja estää lisähapettumisen. Jos tilanne olisi päinvastainen, voidaan mahdollinen jatkuvan tuotannon vähärikkinen rikastushiekka varastoida korkearikkipitoisen vaahdotushiekan päälle, mikä nostaa pohjaveden korkeutta ja rajoittaa hapen kuljetusta tähän potentiaalisesti happea muodostavaan jätteeseen.

Osana aloitettua toimintojen jätteidenkäsittelysuunnitelman tarkistustyötä tähän sisältyy myös rakennuksille ja toiminta-alueille tarkistettu jälkihoidon käsittelysuunnitelma.

12 Suoritettut ja käynnissä olevat selvitykset

Taulukossa 2 on esitetty selvitykset ja tutkimukset, jotka on aiemmin tehty ennen Northlandin ympäristökaaren mukaista lupahakemusta ja sen puitteissa Tapulin ja Sahavaaran malmin louhinnalle ja rikastamiselle ja joissa on kuvattu olosuhteita alueilla, joita KIABin nykyiset ja suunnitellut toiminnot koskevat.

Taulukko 2: Selvitykset ja tutkimukset nykyisten ja suunniteltujen toimintojen vaikutuksista alueen edellytyksiin.

Selvitys	Vastaava taho	Kuvaus
Terrestriset luonnonarvot		
Luontotyyppien ja kasvillisuuden selvitys	LVT, 2008c	Nature type and vegetation study for the Sahavaara and Tapuli mining projects.
Kasvien inventointi	LVT, 2011	Suojeltavien kasvien kohdistettu inventointi.
Sammakkoeläininventointi	LVT, 2008c	Selvitys viitasammakosta Kolarin-Pajalan hankealueella.
Luonnonarvojen inventointi	Pelagia, 2008	Tapulivuoman luonnonarvojen inventointi.
Lajiselvitys	Enetjärn natur, 2011	Lajien esiintymisselvitys, Kaunisvaara
Kompensointitoimenpiteet	Enetjärn natur, 2012	Selvitys toiminta-alueen suojeltujen kasvien kompensointitoimenpiteiden kohdistamisesta
Kasvillisuusinventointi	Enetjärn natur, 2013	Tapulin kaivoksen kasvillisuusinventointi
Vaikutukset suojeltuihin lajeihin	Sweco, 2014	Yhteenveto ja selvitys suojeltujen lajien esiintymisestä, arvio vaikutuksista ja seurauksista näille sekä kuvaus mahdollisista suojelutoimenpiteistä.
Kulttuuriarvot		
Kulttuuriympäristölain (KML) mukainen arkeologinen inventointi ja	Norrbottens museum, 2009	Arkeologinen yleisselvitys – Tapuli. Selvitys, vaihe 1, ilman KML-päätöstä. Tapulin kaivoshankkeen täydentävä arkeologinen yleistutkimus.
Muinaisjäännösinventointi	Mikroliitti, 2007	Pajalan muinaismuistoinventointi Huukin, Kaunisvaaran ja Sahavaaran alueella 2007.

Selvitys	Vastaava taho	Kuvaus
Kulttuurihistoriallinen selvitys	Elingius, 2008	Kaunisvaaran ja Sahavaaran kylien kulttuurihistoriallinen kuvaus.
Pintavesitilanne		
Kalatutkimus	Pelagia, 2006	Kalastotutkimus Pajalan kunnan Stora Sahavaaraa ympäröivän vesistön alueella ennen alueella tehtäviä koelouhintoja.
Pohjaeläintutkimus	Pelagia, 2007	Sahavaaran alueen pohjaeläintutkimus. Pohjaeläintutkimus kahden vesistön virtavesieläimistä sekä neljän järven rantaeläimistä.
Sähkökalastustutkimus	LVT, 2007	Kalakantaselvitys Kolarin ja Pajalan kaivoshankkeiden yhteydessä.
Pohjaeläininventointi kasvillisuus mukaan lukien	LVT, 2008a	Sahavaaran–Tapulin alueen pohjaeläin selvitys.
Kalat, kyselytutkimus	LVT, 2008b	Tulokset kalastusta koskevasta kyselytutkimuksesta Kolarin ja Pajalan kaivoshankkeiden yhteydessä.
Piileväselvitys	LVT, 2008	Tutkimus piilevistä ja pintavesistä Stora Sahavaarassa ja Tapulivuomassa.
Piileväselvitys	WSP, 2010	Benttisten piilevien näytteenotto Kolari–Pajalassa
Ehdotus paikallisiksi veden metallien ohjearvioiksi	IVL, 2014	Nikkelin, kuparin, sinkin, uraanin ja kobolttin pitkän aikavälin ohjearvot pintavesissä Kaunisvaaran alueella.
Veden biologiset tutkimukset	Hushållnings-sällskapet, 2009	Veden biologiset tutkimukset – esitutkimuksen osa.
Baseline-tutkimus	Hushållningssällskapet, 2012	Sahavaaran ja Tapulin baseline-tutkimus – pohjaeläimet, sähkökalastus ja kalojen sekä piilevien metallit.
Kemiallisten ja biologisten vesinäytteiden otto Sahavaarassa ja Tapulissa	Hushållningssällskapet, 2012–2013	Kemialliset ja biologiset tutkimukset toiminnanharjoittajan omavalvonnan puitteissa – pohjaeläimet, sähkökalastus ja metallit kaloissa ja piilevissä sekä kasviplanktonissa.
Kasviplanktontutkimus	Ambiotica, 2009	Kasviplanktontutkimus projektialueilla Hannukainen, Tapulivuoma ja Stora Sahavaara Suomessa ja Ruotsissa
Ekologisen tilan selvitys	Envix, 2013	Kaunisjärven ja Patojoen ekologisen tilan selvitys Kaunisvaaran kaivostoiminnan lähialueella.
Seurausten arviointi, Kaunisjärvi	Sweco, 2013	Ekologiset seuraukset Kaunisjärvessä.

Selvitys	Vastaava taho	Kuvaus
Seuraukset pintavedelle	Sweco, 2014	Seuraukset pintavedelle Tornionjoen ja Kalixjoen Natura 2000 -alueella.
Pohjavesiolosuhteet		
Geohydrologinen selvitys	Ramboll, 2014a	Tapulin ja Sahavaaran avolouhoksen geohydrologinen selvitys
Hydrogeologinen malli	Ramboll, 2014b	Northland, Sahavaaran hydrogeologinen malli
Geotekninen ja geofysikaalinen tutkimus	Ramboll, 2014c	Sahavaaran geotekninen ja geofysikaalinen tutkimus
Geohydrologinen selvitys	Ramboll, 2014d	Tapulin avolouhoksen geohydrologinen selvitys
Hydrogeologisen mallinnuksen kolmannen osapuolen suorittama tarkastus	Geosigma, 2014	Sahavaaran mallinnuksen kolmannen osapuolen suorittama tarkastus
Pohjavedenpinnan alenemisen vaikutus	Envix, 2014	Northland Resourcesin kaivostoiminnan Kaunisvaarassa aiheuttamat vaikutukset pohjavedenpinnan alenemiseen pohjavesialueilla SE749352-182619 ja SE749567-181699
Linnut ja nisäkkäät		
Nisäkäsinventointi, mukaan lukien saukko	LVT, 2008d	Nisäkässelvitys.
Lintuselvitys	LVT, 2008e	Pesimälintuselvitys Kolarin-Pajalan kaivoshankealueella.
Muuttolintuinventointi	LVT, 2011	Muuttolintuselvitys Kolarin ja Pajalan kaivoshankealueella vuonna 2011
Pöllölintuselvitys	LVT, 2008 ja 2011	Pöllölintuselvitys Kolarin–Pajalan hankealueella
Saukkokartoitus	LVT, 2011	Saukkoselvitys vuonna 2011 Kolarin ja Pajalan kaivoshankealueella.
Muut selvitykset		
Sosiaalisten vaikutusten kuvaus	Ekenberg S, 2010.	Muonion toimilupasaamenkylä – laajennettu YVA
Sosioekonominen baseline-tutkimus	LTU, 2008	Baseline investigations of socioeconomic effects of Northland Resources ore establishment in northern Sweden and Finland.
Melu ja värinä	Nitro Consult AB, 2009 sekä Tunemalm akustik AB, 2009	Melu-, värinä-, paineaalto- ja lentokiviselvitys

Taulukossa 3 on esitetty muut teknisemmät selvitykset ja asiakirjat, jotka on laadittu osana Northlandin lupahakemusta. Näihin kuuluu mm. hydrologisia selvityksiä, geokemiallisia

selvityksiä, ainekuormituslaskelmia, vesitaseita, patosuunnitelma ja peittosuunnitelma rikastushiekka-altaan jälkihoidolle jne.

Taulukko 3: Selvitykset ja asiakirjat toiminnan teknisestä kuvauksesta

Selvitys	Vastaava tah	Tarkoitus
Liikenneselvitys, käsitteellinen tutkimus	Railize, 2008	Idea Study – Iron Ore Rail Transport. From Kaunisvaara to main port in Kalix or Narvik.
Rikastushiekan karakterisointi	SGS Minerals Services, 2010	An Investigation into Environmental Characterisation of Stora Sahavaara Bench Test Tailings.
Avolouhoslouhinnan vesihuollon esitutkimus	SRK Consulting, 2010	Open Pit Water Management, Feasibility Study for the Sahavaara Iron Ore Project, Sweden.
Padon vakavuuslaskelma	Vattenfall Power Consultant, 2009	Rikastushiekka-altaan ja sivukivivaraston patojen vakavuuslaskelmat
Imeytymisen ja rikastushiekka-altaan hapen tunkeutuman mallinnus	Golder, 2014	Imeytymisen ja hapen tunkeutuman numeerinen mallinnus rikastushiekka-altaan esitetyle suunnitelmalle
Patojen ja penkereiden suunnittelu	Golder, 2014	Kaunisvaaran rikastushiekka-altaan padon ja selkeytysaltaan penkereen suunnittelu
Vakavuusanalyysi	Golder, 2014	Patojen vakavuusanalyysi
Imeytymis- ja vakavuuslaskelma	Golder, 2013	Imeytymis- ja vakavuuslaskelma rikastushiekka-altaan padoille
Kolmiulotteinen yleismalli	Northland, 2013	Kolmiulotteinen yleismalli, rikastushiekka-allas
Pitoisuuslaskelmat	Northland, 2014	Läheisten purkuvesistöjen ainepitoisuuksien ja -kuormitusten laskelma
Prosessi- ja poistoveden laadun laskelma	Northland, 2014	Rikastushiekan prosessi- ja poistoveden laatulaskelma, Kaunisvaaraan rikastamo
Kuormituslaskelmat	Nils Eriksson, 2014	Täydentävät kuormituslaskelmat
Hydrogeokemiallinen mallivertailu	SRK Consulting, 2014	Tapulin sivukiven käsittelystrategioiden hydrogeokemiallinen mallivertailu
Hapen tunkeutumisen ja liuenneiden aineiden päästöjen hydrogeokemiallinen mallinnus	SRK Consulting, 2014	Hapen tunkeutumisen ja liuenneiden aineiden päästöjen hydrogeokemiallinen mallinnus katetulle sivukivivarastolle, Sahavaara, Ruotsi

Uudet joko tarkistettut ja/tai täydennetyt tutkimukset, selvitykset ja muut tekniset asiakirjat, jotka on laadittu ennen KIAB:n tulevaa ympäristökaaren mukaista uutta lupahakemusta:

- Suunniteltujen toimintojen uusi vesitase
- Täydentävät hydrogeologiset tutkimukset
- Prosessi- ja poistoveden koostumuslaskelmat
- Pintapurkuvesistöjen kuormituslaskelmat
- Rikastushiekan varastointitekniikat
- Aiemmin suoritettujen arkeologisten tutkimusten tarkistus
- Tarkistettu melu-, värinä-, paineaalto- ja lentokiven pituus selvitys
- Kasvillisuus- ja laji-inventointi
- Biologiset ja vesikemialliset tutkimukset
- Lintuinventoinnit
- Kestävyysanalyysi

13 Ympäristövaikutusarvioinnin suunnittelu ja sisältö

Osana erityistä suunniteltujen toimintojen ympäristöarviointia laaditaan YVA. YVAN tarkoitus on luoda yhtenäinen kuva niiden alueiden nykyolosuhteista, joihin suunnitellut toiminnot vaikuttavat sekä näiden olosuhteista purkuvesistöissä ja päästöjen kohteista. YVAssa arvioidaan myös sitä, millä tavoin ja missä laajuudessa suunnitellut toiminnot tulevat tai voivat tulla vaikuttamaan kyseisiin alueisiin ja purkuvesistöihin sekä mitä potentiaalisia vaikutuksia ja seurauksia näillä vaikutuksilla on myöhemmin.

Suunnitellun toiminnan vaikutusten ja seurausten kuvaukset muodostetaan objektiivisesti. Pohjan arvioinnille muodostavat ympäristölainsäädäntö ja olennaiset asetukset/määräykset, jotka on annettu lainsäädännön tueksi, sekä keskeiset EU-direktiivit, ympäristölaatustandardit, ympäristön laadun ohjearvot ja arviointiperusteet, suunnittelumääräykset ja ympäristötavoitteet sekä käytännön kokemukset vastaavien toimintojen tarkastuksesta Ruotsissa ja ulkomailla.

Ympäristövaikutuksia arvioidaan määritetyn edun herkkyys tai suojeluarvon perusteella yhdessä kyseisen ympäristövaikutuksen koon kanssa (vaikutusaste). Jos tunnetut arvot ovat korkeita, voidaan olettaa, että pienempi vaikutus hyväksytään ja päinvastoin.

Kun arviointiperusteita ei ole, pätevä arviointi tehdään etukäteen määritetyllä vaikutusanalyysimenetelmällä, jossa esimerkkinä ovat matriisi ja vaikutusten määritelmä kuvassa 32 ja kuvassa 33.

RECIPIENTENS KÄNSLIGHET OCH/ELLER SKYDDSVÄRDE

		Liten känslighet Lågt skyddsvärde	Stor känslighet Högt skyddsvärde
GRAD AV PÅVERKAN	Liten påverkan	 OBETYDLIG KONSEKvens	 LITEN KONSEKvens
	Måttlig påverkan	 LITEN KONSEKvens	 MÅTTLIG KONSEKvens
	Stor påverkan	 MÅTTLIG KONSEKvens	 STOR KONSEKvens

Kuva 32: Esimerkki vaikutusten arviointimatriisista

Konsekvens	Definition
 Stor konsekvens	Irreversibel, påverkan pågår mer än en generation (21 år) Överskrider gällande riktvärden Påverkar kvaliteten hos recipienten på ett sådant sätt att dess funktion upphör
 Måttlig konsekvens	Reversibel (pågår mellan 2-21 år) Inom ramen för gällande regelverk och riktvärden Påverkar kvaliteten hos recipient, men inte på sådant sätt att dess funktion upphör
 Liten konsekvens	Reversibel (pågår i mindre än 2 år) Inom ramen för gällande regelverk och riktvärden Påverkar varken kvaliteten eller funktion hos recipient
 Obetydlig konsekvens	Ingen förändring av befintliga förhållanden Ingen märkbar påverkan på recipient
 Positiv konsekvens	Nettotillskott till sociala, miljömässiga och/eller ekonomiska värden till området / regionen Bidrar till hållbar utveckling av området / regionen

Kuva 33: Esimerkki vaikutusten määritelmästä.

Arvioinnit vaikutusanalyysin puitteissa perustuvat puolestaan niiden henkilöiden osaamiseen ja kokemukseen, jotka ovat työskennelleet YVAn ja näihin liittyvien selvitysten parissa.

YVAlle ehdotettu rakenne ja pääpiirteinen sisältö/laajuus on esitelty alla.

- johdanto (tausta, historia jne.)
- sijainti (toiminta-alueet, kiinteistönomistajat, kaavoitustilanteet jne.)
- voimassa olevat luvat ja muut päätökset

- mitä hakemus koskee (aihe, toiminnan rajoitukset, geografiset rajaukset, muut rajaukset jne.)
- arviointiperusteet ja menetelmä (ympäristölaatatavoitteet, ympäristölaatustandardit, ympäristön laadun arviointiperusteet, ohjeavot, seurausten arviointimenetelmä, osaaminen ja pätevyys)
- neuvottelu ja tiedottaminen
- nykyisen toiminnan kuvaus
- suunnitellun toiminnan kuvaus
- vaihtoehdot (nollavaihtoehto, vaihtoehtoiset sijoituspaikat, vaihtoehtoiset työskentelymenetelmät ja suunnitelmat)
- taustaolosuhteet
- edellytykset ja seuraukset
 - maaperä, vesi ja ilma
 - poronhoito, lähiasukkaat ja muut eturyhmät
 - luonnonarvot ja Natura 2000
 - maisema ja kulttuuriympäristö
 - terveys ja turvallisuus (pölyäminen, melu, värinä, heittokivet, turvallisuusriskit)
 - sosioekonomia
 - yleiskestävyysarviointi
- talous ja ilmasto
- loppuyhteenveto
- viitaukset

14 Viittaukset, lähteet ja asiantuntijat

Aiemmin tehtyjen selvitysten ja tutkimusten, jotka on esitelty luvussa 12, lisäksi on neuvotteluasiakirjaa laadittaessa käytetty seuraavia viitemateriaaleja:

- Northland Resources AB, 2014. Kaunisvaaran kaivostoimintahakemus – sivukiven jätteidenkäsittelysuunnitelma
- Northland Resources AB, 2014. Kaunisvaaran kaivostoimintahakemus – rikastushiekan jätteidenkäsittelysuunnitelma.
- Northland Resources AB, 2014. Kesällä 2013 tehdyn kasvillisuusinventoinnin tulokset pohjavedenpinnan alenemisen seurauksista.
- Sweco, 2014. Seuraukset asianosaisille purkuvesistöille selkeytysaltaan padon murtuessa.
- Northland Resources AB, 2010. Sahavaaran sivukivivaraston sijoituspaikkaselvitys.

- ÅF Infraplan, 2014. Muistio Kaunisvaaran alueen kaivoslouhinnasta – yhteiskunnalliset edut.
- HIFAB, 2008. Tapulin sijoituspaikkaselvitys – vaihtoehtojen vertailu.