

Päivämäärä
13.4.2017

Projektinumero
1510030760



MATERIAALITEHOKKAAN ESIRIKASTUKSEN KÄYTTÖÖNOTTO HOPEAKAIVOKSELLA YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA



YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

Päivämäärä **13.4.2017**
Laatijat **Janne Kekkonen**
Niko Karjalainen
Matias Viitasalo
Kirsi Lehtinen

Viite 1510030760

SANASTO JA LYHENTEET

Ag	Hopean kemiallinen merkki
dB	Desibeli eli äänenpainotason yksikkö, jonka asteikko on logaritminen. Käytetään melutarkastelun mittayksikkönä
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteysviranomaisena toimii Uudenmaan ELY-keskus
Esirikastus	Varsinaista rikastusprosessia edeltävä vaihe, jossa alhaisemman metallipitoisuuden kivet erotellaan korkeamman metallipitoisuuden omaavista kivistä
Jauhatus	Rikastusprosessin osa, jossa murskattu kivi jauhetaan palakooltaan pieneksi, jauhemaiseksi materiaaliksi ennen arvomineraalien erottamista
Louhe	Kalliosta yleensä räjäyttämällä irrotettu kiviaines
Marginaalimalmi	Kivi, jonka metallipitoisuudet ovat lähellä taloudellisesti kannattavan hyödynnettävyyden rajaa ja voidaan mahdollisesti hyödyntää tulevaisuudessa markkinahintojen muuttuessa
mg/l	milligrammaa litrassa, eli 0,001 grammaa litrassa
m ³ /s	kuutiometriä sekunnissa
Murskaus	Kiven palakoon pienentäminen mekaanisella murskauslaitteella
Pb	Lyijyn kemiallinen merkki
Pintamaa	Rakennettavalta alueelta poistettava irtomaa-aines; koostuu usein esimerkiksi moreenista ja humuksesta/turpeesta. Kaivannaisjäte
Pintavalutuskenttä	Vedenkäsittelymenetelmä, jossa käsiteltävät vedet johdetaan kosteikoksi rakennetulle alueelle ja jossa vesi virtaa turpeen muodostamassa pintakerroksessa
Pohjavesi	Sateesta ja lumen sulamisvesistä maa- ja kallioperään suotautuva ja varastoituva vesi. Pohjavettä esiintyy maaperässä monin paikoin muuallakin kuin vain ns. pohjavesialueilla
Pyriitti	=rautasulfidi, rikkipitoinen mineraali
Pohjavesi	Sateesta ja lumen sulamisvesistä maa- ja kallioperään suotautuva ja varastoituva vesi. Pohjavettä esiintyy maaperässä monin paikoin muuallakin kuin vain ns. pohjavesialueilla
Rikaste	Rikastusprosessista saatava kaivoksen tuote, joka sisältää kalliokiviaineksessa olevat arvokkaat mineraalit
Rikastus	Kaivoksen prosessi, jossa kiviaineksesta erotetaan arvokkaat mineraalit tuotteiksi eli rikasteiksi
Rikastushiekka	Rikastusprosessissa jäljelle jäävä, arvoton hienojakoinen mineraalijae. Kaivannaisjäte
Sakeutus ja selkeytys	Veden erottaminen kiintoaineesta
Sivukivi	= raakku. Louhittu kiviaines, jossa ei ole riittävästi metalleja taloudellisesti kannattavaan rikastamiseen. Kaivannaisjäte

µg/l	mikrogrammaa litrassa, eli 0,000001 grammaa litras- sa
Vaahdotus	Rikastusprosessin osa, jossa arvomineraalit nostetaan nesteen pintaan muodostettavaan vaahtoon, jolloin ne saadaan erotettua arvottomista mineraaleista
Yhteysviranomainen	ELY-keskuksen edustaja, jonka tehtävänä on varmis- taa, että ympäristövaikutusten arviointimenettely viedään läpi lain ja asetuksen edellyttämällä tavalla
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi; keskeisimmät tuotok- set ovat ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA- ohjelma) ja ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus)
YVA-ohjelma	Suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioi- miseksi
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset kokoava raportti
Zn	Sinkin kemiallinen merkki

ARVIOINTIOHJELMAN TIIVISTELMÄ

Sotkamo Silver Oy on käynnistänyt ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisen arviointimenettelyn, jossa selvitetään louhintamäärän kasvattamisen ja uuden materiaalitehokkaan esirikastuksen käyttöönottamisen vaikutukset Sotkamon Tipasojalla sijaitsevalla Hopeakaivoksella.

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto myönsi 16.4.2013 Hopeakaivokselle ympäristö- ja vesitalousluvan sekä toiminnanaloittamisluvan ja töidenaloittamisluvan (nro 33/2013/1). Yhtiön tavoitteena on käynnistää kaivostoiminta ja päästä luvan mukaiseen täyteen tuotantoon vuoden 2018 ensimmäisen puoliskon aikana.

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioitavana oleva hanke on Hopeakaivoksen louhintamäärän kasvattaminen. Hankkeeseen sisältyy myös maanalaisen kaivoksen syventäminen, esirikastuksen käyttöönotto sekä sivukivialueen laajentaminen. Lisäksi tarkastellaan kaivoksen puhdistetuille ylijäämävesille nykyiseen lupaan nähden vaihtoehtoisia purkureittejä ylijäämävesien aiheuttamien ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan ja arvioidaan seuraavat vaihtoehdot:

- VE 0 Voimassa olevan ympäristöluvan mukainen toiminta: Voimassa olevan ympäristöluvan nro 33/2013/1 (16.4.2013) mukaisessa toiminnassa kokonaislouhintamäärä sisältäen malmin, sivukiven ja tarvekiven louhinnan on enimmillään 500 000 tonnia vuodessa. Kaivoksen kaivannaisjätealueet ovat luvan nro 33/2013/1 mukaiset. Tunnetuilla malmivaroilla kaivoksen toiminta-aika on 6 vuotta. Kaivoksen ylijäämävedet johdetaan käsittelyn jälkeen Koivupuroon ympäristöluvan nro 33/2013/1 mukaisesti.
- VE 1a Uuden materiaalitehokkaan esirikastuksen käyttöönotto: Kokonaislouhintamäärä sisältäen malmin, sivukiven ja tarvekiven louhinnan on enimmillään 1,8 miljoonaa tonnia vuodessa ja keskimäärin 1,0 – 1,2 miljoonaa tonnia vuodessa. Toiminnassa hyödynnetään esirikastusta ennen malmin syöttämistä rikastamon jauhatusmyllyyn. Vaihtoehtoon sisältyy myös sivukivialueen ja marginaalimalmialueen laajennus. Rikastamon kapasiteetti voi nousta enimmillään 600 000 tonniin vuodessa. Ylijäämävedet johdetaan Koivupuroon ja vesien osalta tarkastellaan eri pitoisuus- ja kuormitustasoja.
- VE 1b Uuden materiaalitehokkaan esirikastuksen käyttöönotto sekä uusi purkureitti ylijäämävesille: Toiminta vastaa muuten vaihtoehtoa VE 1a, mutta kaivoksen ylijäämävedet johdetaan käsittelyn jälkeen osittain tai kokonaan uudelle purkureitille Tipasjärven Olkilahteen. Ylijäämävesien osalta tarkastellaan eri pitoisuus- ja kuormitustasoja.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan hankkeen vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Arviointimenettely sisältää kaksi vaihetta; arviointiohjelman ja arviointiselostuksen. Arviointiohjelmassa esitetään tiedot hankkeesta, prosesseista sekä niiden päästöistä yleisellä tasolla. Lisäksi kerrotaan perustieto sijoituspaikan ympäristöstä ja suunnitelmat ympäristövaikutusten selvittämisestä käytettävine menetelmineen.

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman pohjalta siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto huomioiden. Arvioinnin tulokset esitetään myöhemmin julkaistavassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

Arvioinnissa keskitytään hankkeen olennaisimpiin vaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuksen keston, alueellisen laajuuden ja vaikutuksen ympäristössä aiheuttaman muutoksen voimakkuuden suhteen. Arviointiselostuksessa esitetään vaikutuskohtaisesti käytettyihin lähtötietoihin ja itse arviointiin liittyvät epävarmuudet sekä pohditaan niiden vaikutusta arvioinnin tuloksiin. Lisäksi esitetään menettelyn aikana tunnistetut keinot rajoittaa tai ehkäistä toiminnasta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	HANKKEESTA VASTAAVA	1
3.	KAIVOKSEN TOIMINNAN KUVAUS	2
3.1	Yleiskuvaus	2
3.2	Louhinta ja louheen kuljetus	4
3.3	Murskaus, jauhatus ja rikastus	5
3.4	Rikasteiden kuivaus ja varastointi	5
3.5	Vesienhallinta	5
3.6	Kaivannaisjätteiden käsittely	7
3.7	Muut toiminnot	9
3.8	Kaivoksella käytettävät ja varastoitavat kemikaalit	10
3.9	Liikennejärjestelyt	10
3.10	Kaivoksen toiminnan päättymisen	11
3.10.1	Avolouhoksen sulkeminen	11
3.10.2	Jätealueiden sulkeminen	11
3.10.3	Rikastamoalueen sulkeminen	11
3.10.4	Sulkemisen aikainen ja jälkeinen vesienhallinta	12
3.10.5	Muut sulkemis- ja jälkihoitotoimenpiteet	12
3.11	Päästöt nykyisen luvan mukaisessa toiminnassa	12
3.11.1	Päästöt vesistöön	12
3.11.2	Päästöt ilmaan	13
3.11.3	Melu ja värinä	14
4.	ARVIOITAVA HANKE JA VAIHTOEHDOT	15
4.1	Hankkeen yleiskuvaus	15
4.2	Tarkasteltavat hankevaihtoehdot	15
4.2.1	VE 0 Voimassa olevan ympäristöluvan mukainen toiminta	15
4.2.2	VE 1a Materiaalitehokkaan esirikastuksen käyttöönotto Hopeakaivoksella	15
4.2.3	VE 1b Materiaalitehokkaan esirikastuksen käyttöönotto sekä vaihtoehtoinen purkureitti ylijäämävesille	15
5.	HANKKEEN TUOMAT MUUTOKSET KAIVOKSEN TOIMINTAAN JA PÄÄSTÖIHIN	16
5.1	Louhintamäärän kasvattaminen ja esirikastus	16
5.2	Sivukivialueen laajentaminen	18
5.3	Vesienhallinta laajennetussa toiminnassa	19
5.4	Päästöt ilmaan laajennetussa toiminnassa	19
5.5	Melu ja värinä laajennetussa toiminnassa	19
5.6	Arvioitavan hankkeen vaikutukset sulkemistoimenpiteisiin	19
6.	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	20
6.1	Arviointimenettely ja osapuolet	20
6.2	Arviointimenettelyn eteneminen ja aikataulu	20
6.3	Osallistuminen ja vuorovaikutus	21
7.	KAIVOKSEN YMPÄRISTÖN NYKYTILA	23
7.1	Kaivoksen sijainti	23
7.2	Luonnonympäristön nykytila	23
7.2.1	Maa- ja kallioperä	23
7.2.2	Pohjavesi	26
7.2.3	Valuma-alueet	27

7.2.4	Sapsojoen vesistöalueen pintavesien hydrologia ja fysikaalis-kemiallinen tila	28
7.2.5	Tipasjoen vesistöalueen pintavesien hydrologia ja fysikaalis-kemiallinen tila	32
7.2.6	Kalasto ja kalastus	35
7.2.7	Pohjaeläimet	36
7.2.8	Sedimentin laatu	36
7.2.9	Kasvillisuus ja eläimet	37
7.2.10	Luonnonvarojen hyödyntäminen	38
7.2.11	Luonnonsuojelualueet ja suojellut kohteet	39
7.3	Yhdyskuntarakenteen ja maiseman nykytila	40
7.3.1	Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	40
7.3.2	Maisema ja kulttuuriympäristö	46
7.3.3	Elinkeinoelämä ja palvelut	48
7.4	Ihmisten elinolot ja viihtyvyys nykytilanteessa	49
7.4.1	Melu ja ääni	49
7.4.2	Ilmanlaatu	49
7.4.3	Liikenne	49
7.4.4	Asuminen ja virkistyskäyttö	50
8.	ARVIOINNIN LÄHTÖKOHDAT	51
8.1	Arvioitavat vaikutukset	51
8.2	Arvioinnissa käytettävä aineisto	51
8.3	Ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta	52
9.	ARVIOINTIMENETELMÄT	53
9.1	Arviointimenetelmä: Maa- ja kallioperä, pohjavesi	53
9.2	Arviointimenetelmä: Veden ja sedimentin laatu	53
9.3	Arviointimenetelmä: Kalasto ja kalastus, muut vesieliöt	54
9.4	Arviointimenetelmä: Luonnonvarojen hyödyntäminen	54
9.5	Arviointimenetelmä: Luonto ja luonnonsuojelu	54
9.6	Arviointimenetelmä: Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	55
9.7	Arviointimenetelmä: Maisema ja kulttuuriympäristö	55
9.8	Arviointimenetelmä: Elinkeinoelämä ja palvelut	56
9.9	Arviointimenetelmä: Melu, ääni ja ilmanlaatu	56
9.10	Arviointimenetelmä: Liikenne	56
9.11	Arviointimenetelmä: Terveys, elinolot ja viihtyvyys	57
9.12	Arviointimenetelmä: Poikkeustilanteiden vaikutukset	57
9.13	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	57
9.14	Vaikutusten merkittävyyden arviointi	58
9.15	Vaihtoehtojen vertailuperiaatteet ja arvio toteuttamiskelpoisuudesta	58
9.16	Arvioinnin epävarmuustekijöiden käsittely	58
10.	VAIKUTUSTEN RAJOITTAMINEN JA SEURANTA	58
10.1	Haitallisten vaikutusten rajoittamiskeinot	58
10.2	Vaikutusten seuranta	59
11.	HANKKEEN TARVITSEMAT LUVAT JA PÄÄTÖKSET	60
11.1	Ympäristövaikutusten arviointi	60
11.2	Ympäristölupa	60
11.3	Muut luvat ja päätökset	60
12.	LÄHTEET	61
13.	YHTEYSTIEDOT	63

LIITTEET

1. Hopeakaivoksen tarkkailusuunnitelma, 30.9.2015

KUVALUETTELO

Kuva 3-1. Hopeakaivoksen sijainti.	2
Kuva 3-2. Toimintojen sijoittuminen kaivosalueelle.	3
Kuva 3-3. Kaivoksen prosessi.	4
Kuva 3-4. Kaivoksen vesienkierto (mustat nuolet).	6
Kuva 3-5. Sivukiven ja marginaalimalmin varastoalue.	8
Kuva 3-6. Rikastushiekka-allas.	9
Kuva 5-1. Esirikastuksen toimintaperiaate (kuva: Tomra, 2016). Kuvassa 1 = tuleva malmimurske, 2 = röntgenkamera, 3 = röntgenlähde, 4 = erottelukammio.	16
Kuva 5-2. Hankkeen tuomat muutokset kaivoksen prosessiin (sinisellä).	17
Kuva 5-3. Sivukivialueen sijoittuminen (musta raja).	18
Kuva 6-1. Arviointimenettelyn vaiheet ja aikataulu.	21
Kuva 7-1. Maaperäkartta.	23
Kuva 7-2. Kallioperäkartta.	24
Kuva 7-3. Pohjavesialueet.	26
Kuva 7-4. Valuma-alueet.	27
Kuva 7-5. Sapsojoen suunnan vesistöt.	28
Kuva 7-6. Tipasjoen suunnan vesistöt.	32
Kuva 7-7. Kaivospiirin ympäristössä sijaitsevat Natura-alueet, muut luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet.	40
Kuva 7-8. Asutuksen sijoittuminen (Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).	41
Kuva 7-9. Ote Kainuun maakuntakaavasta 2020. Kaivospiirin raja on merkitty otteeseen punaisella.	43
Kuva 7-10. Ote Kainuun maakuntavaltuuston hyväksymästä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavasta. Kaivospiirin raja on merkitty otteeseen punaisella.	45
Kuva 7-11. Ote Tipasjärven ranta-asemakaavan luonnoksesta. Kaivospiirin raja on merkitty otteeseen punaisella.	46
Kuva 7-12. Topografiakartta kaivospiirin ympäristöstä.	47
Kuva 7-13. Kaivospiirin ympäristössä sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset (Museovirasto).	48
Kuva 7-14. Liikennemääräkartta 2015 (Liikennevirasto 2016, kokonaisvuorokausiliikenne).	49
Kuva 7-15. Asunnot ja vapaa-ajan asunnot kaivoksen ympäristössä.	50
Kuva 8-1. Arvioitavat ympäristövaikutukset YVA-laissa.	51
Kuva 8-2. Ehdotus vaikutusten tarkastelualueen rajaukseksi.	52

1. JOHDANTO

Sotkamo Silver Oy on käynnistänyt ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisen arviointimenettelyn, jossa selvitetään louhintamäärän kasvattamisen ja uuden materiaali-tehokkaan esirikastuksen käyttöönottamisen vaikutuksia Sotkamossa sijaitsevalla Hopeakaivoksella.

Hankkeen tavoitteena on kasvattaa kaivoksen kokonaislouhintamäärää ja ottaa käyttöön uutta esirikastusteknologiaa Hopeakaivoksella, joka mahdollistaa kaivoksen tehokkaamman ja kannattavamman toiminnan. Pohjois-Suomen aluehallintovirasto myönsi 16.4.2013 Hopeakaivokselle ympäristö- ja vesitalousluvan sekä toiminnanaloittamisluvan ja töidenaloittamisluvan (nro 33/2013/1). Yhtiön tavoitteena on käynnistää kaivostoiminta ja päästä luvan mukaiseen täyteen tuotantoon vuoden 2018 ensimmäisen puoliskon aikana.

Kaivoksen ja louhinnan suunnittelun edetessä on todettu, että toiminnan käynnistämistä seuraavina vuosina luvan mukainen kokonaislouhintamäärä 500 000 tonnia vuodessa sisältäen malmin, sivukiven ja tarvekiven yhteenlasketut määrät voi osoittautua riittämättömäksi ja toiminnan kannattavuuden turvaamiseksi louhintamäärää tulee kasvattaa. Louhintamäärän kasvattaminen edellyttää ympäristövaikutusten arviointia. Louhintamäärän kasvattamisen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioidaan myös nykyiseen lupaan nähden vaihtoehtoisia purkureittejä kaivoksen puhdistetuille ylijäämävesille. Vaihtoehtoisten purkureittien arvioinnin tavoitteena on minimoida kaivoksen ympäristövaikutukset hakemalla purkuvesille kokonaisuutena paras mahdollinen johtamisreitti.

2. HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaa Sotkamo Silver Oy. Sotkamo Silver on kaivosyhtiö, joka kehittää hopea- kulta- ja sinkkiesiintymiä Pohjoismaissa. Sotkamo Silver koostuu ruotsalaisesta Sotkamo Silver AB - emoyhtiöstä ja sen suomalaisesta tytäryhtiöstä, Sotkamo Silver Oy:stä. Sotkamo Silver Oy kehittää Hopeakaivos-hanketta sekä kultaesiintymiä Tampereen alueella. Sotkamon hopeakaivosprojekti on yhtiön tärkein hanke.

Sotkamo Silver Oy on aloittanut hopeakaivoksen rakentamisen käynnistämiseen tähtäävät valmistelutyöt. Työt sisältävät mm. suunnittelua sekä rikastuslaitoksen ja maanalaisen kaivoksen infrastruktuurin rakentamisen. Alueella on aikaisempien tutkimusten yhteydessä louhittu 2,6 kilometrin pituinen tutkimustunneli. Maanalaisen kaivoksen toimintaa valmistellaan parantamalla kaivoksen pumppaus- ja tuuletusjärjestelmiä. Valmistelevat maarakennustyöt alueen kulkureittien rakentamista varten on aloitettu ja samalla käynnistettiin rikastushiekka-altaan padon pohjarakenteiden ja turveteiivistyskerroksen tasaus ja tiivistys. Tavoitteena on, että kaikki rakennus- ja laitostyöt olisivat valmiina ja tuotanto voitaisiin aloittaa vuoden 2018 ensimmäisellä puoliskolla.

3. KAIVOKSEN TOIMINNAN KUVAUS

3.1 Yleiskuvaus

Tässä luvussa esitetään kaivoksen ympäristöluvan Nro 33/2013/1 mukainen toiminta, joka käynnistyy suunnitelmien mukaan vuoden 2018 ensimmäisen puoliskon aikana. Kaivoksen nykyisen luvan mukaista toimintaa käsitellään tässä YVA-menettelyssä niin sanottuna nollavaihtoehtona eli vaihtoehtona VE0. Suunnitelmien tarkentumisen seurauksena joihinkin yksityiskohtiin on tullut muutoksia lupapäätöksen Nro 33/2013/1 kertoelmaosaan verrattuna, mutta peruseriaatteiltaan ja pääpiirteiltään tässä luvussa esitetty toiminta vastaa ympäristöluvassa esitettyä.

Hopeakaivos sijaitsee noin 40 km Sotkamon kuntakeskuksesta kaakkoon Pienen Tipasjärven eteläpuolella (Kuva 3-1). Kaivospiiri (Taivalhopea, K8194) on määrätty Työ- ja Elinkeinministeriön päätöksellä 18.4.2011 ja se on pinta-alaltaan noin 371 hehtaaria. Hopeakaivoksen päätuotteita ovat hopea-, kulta- ja lyijyrikaste (Ag-Au-Pb-rikaste) sekä hopeaa sisältävä sinkkirikaste (Zn-Ag-rikaste). Hopea-, kulta- ja lyijyrikasteen kaivokselle tärkein mineraali on rikasteen sisältämä hopea, mistä syystä rikasteeseen viitataan jatkossa myös pelkästään nimellä hopearikaste. Tuotteena saadaan myös hieman hopeaa sisältävää pyriittirikastetta (FeS_2). Kaivoksen todennettu malmivara on tällä hetkellä 2,76 miljoonaa tonnia.

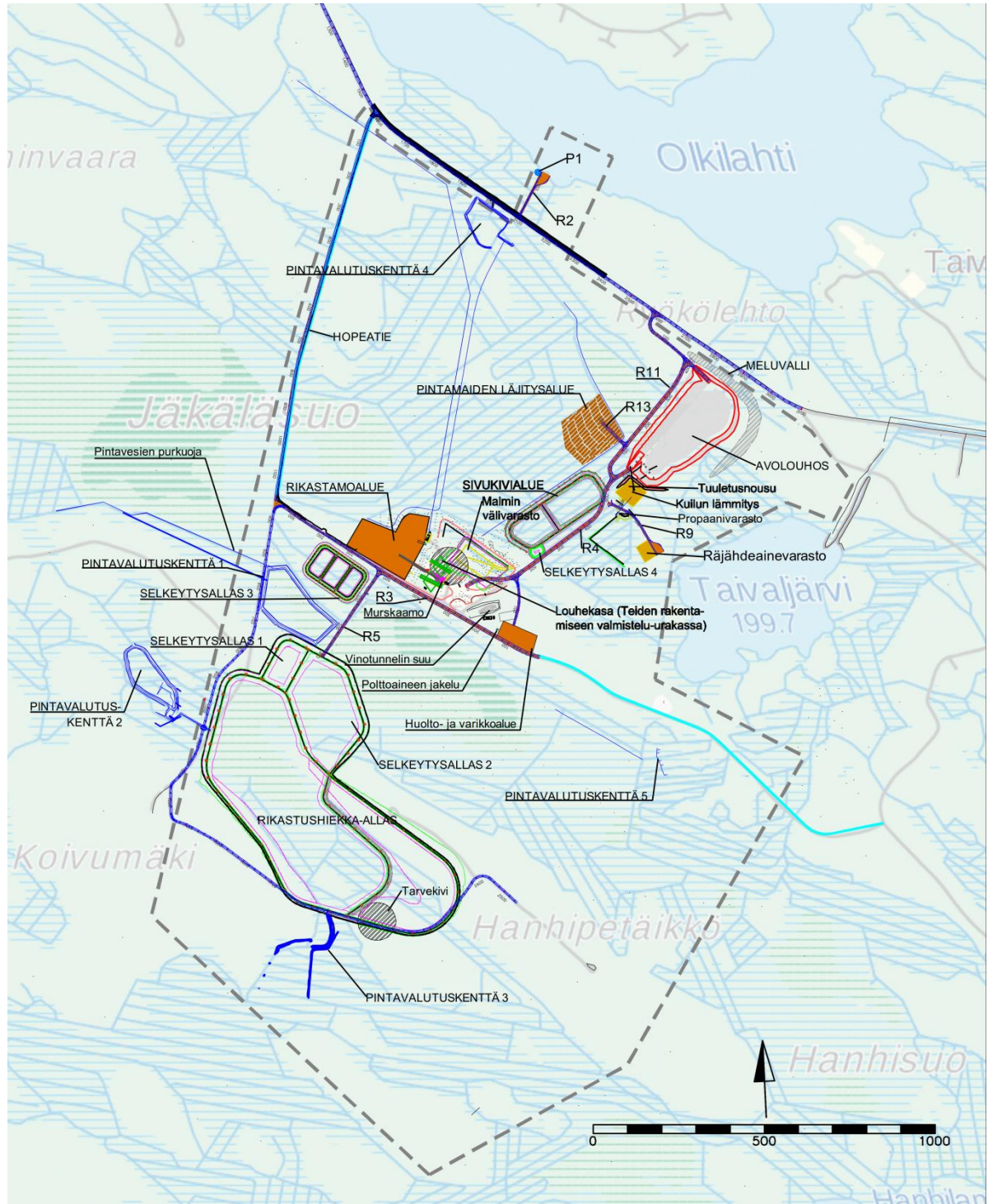
Kaivokselle tulee avolouhos aputoimintoihin sekä maanalainen kaivos. Avolouhoksesta louhitaa kiveä toiminnan alkuvuosina, jonka jälkeen louhinta siirtyy kokonaan maan alle. Kaivoksen toiminnan aloittamiseen liittyvät valmistelut maanrakennustyöt ovat parhaillaan käynnissä.



Kuva 3-1. Hopeakaivoksen sijainti.

Kaivoksen päätoimintoihin kuuluvat malmin louhinta räjäyttämällä avolouhoksesta ja maanalaisesta kaivoksesta, louhitun malmin lastaus ja kuljetus, murskaus, jauhatus ja rikastus rikastamolla vaahdotuskennoissa sekä rikastetun malmin käsittely, varastointi ja kuljetus jatkokäsittelyyn. Kaivoksen tuottamat rikasteet toimitetaan jatkojalostukseen sulatoille.

Kaivostoiminnassa syntyvät kaivannaisjätteet hyötykäytetään ja/tai sijoitetaan kaivosalueelle. Louhinnan yhteydessä muodostuu sivukiveä, joka käytetään maanalaisten louhosten täyttöön. Avolouhoksesta louhittu sivukivi hyödynnetään suoraan kaivostäytössä tai muussa kohteessa tai varastoidaan sivukiven läjitysalueelle. Lisäksi louhinnassa muodostuu niin sanottua marginaalimalmia eli sivukiveä, joka voi metallipitoisuutensa puolesta olla myöhemmin kannattavasti rikastettavissa. Malmin rikastuksessa muodostuu rikastushiekkaa, joka läjitetään rikastushiekan läjitysalueelle (Kuva 3-2).



Kuva 3-2. Toimintojen sijoittuminen kaivosalueelle.

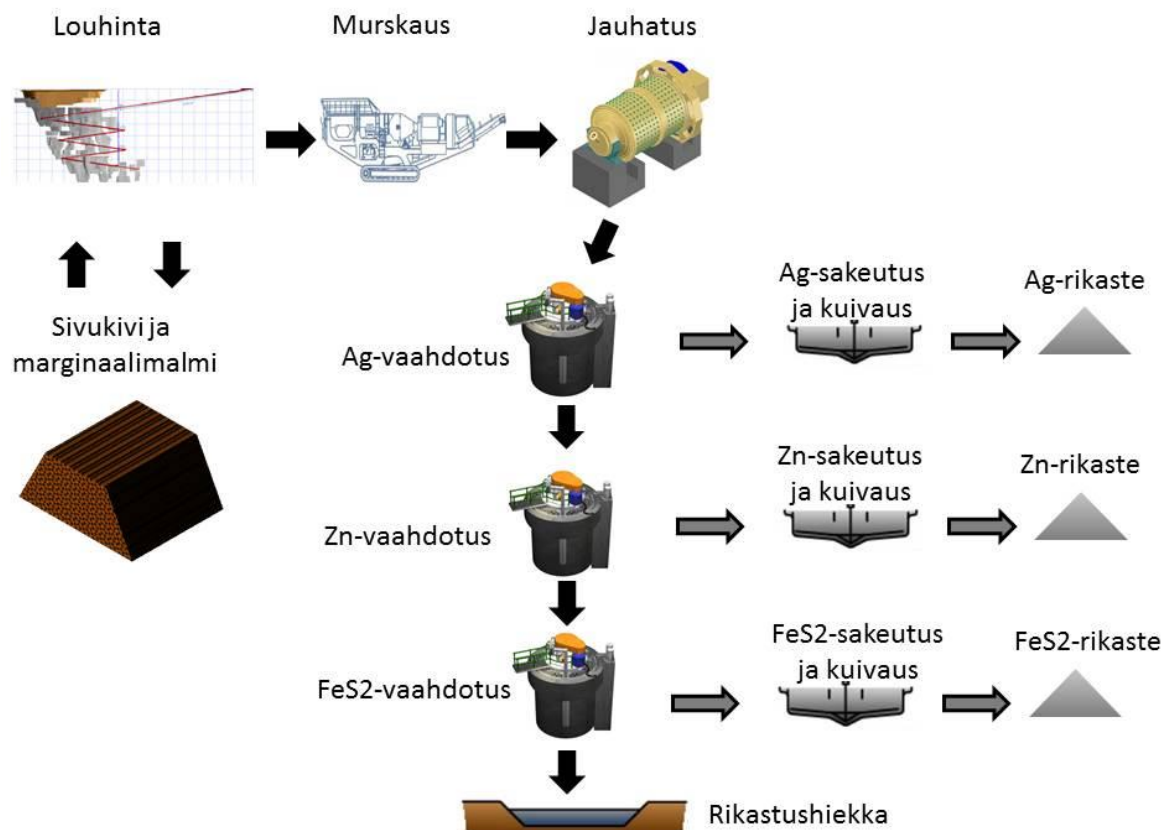
3.2 Louhinta ja louheen kuljetus

Luvan nro 33/2013/1 mukainen kokonaislouhintamäärä on 500 000 tonnia vuodessa, josta noin 350 000–400 000 tonnia on malmia ja noin 100 000–150 000 tonnia sivukiveä. Tunnettujen malmivarojen sekä louhintamäärien mukaisesti kaivoksen toiminta-aika nykyisen luvan mukaisessa toiminnassa on noin 6 vuotta, josta avolouhintavaiheen kesto on noin 2 vuotta.

Louhintaa tehdään avolouhoksesta sekä maanalaisena. Louhinta maan alta aloitetaan samaan aikaan avolouhinnan kanssa tai jonkin verran avolouhintaa myöhemmin. Suunniteltu avolouhos on 360 metriä pitkä, yläosassa noin 200 metriä leveä ja arviolta enintään 100 metriä syvä. Avolouhoksen pinta-ala on noin 5,8 hehtaaria. Louhinnassa käytetään tavanomaista poraus- ja räjäytystekniikkaa. Louhintaporaus tapahtuu telaketjuaustaisilla poravaunuilla. Porattavat räjähdyskentät ovat tyypillisesti viisi- tai kymmenen metriä korkeita, 5–20 metriä leveitä sekä 15–40 metriä pitkiä. Louhinnassa käytetään räjähdysaineita keskimäärin 0,3 kilogrammaa tonnia kohti, jolloin räjähdysaineita käytetään nykyisen luvan mukaisessa tuotannossa noin 135 t/a. Räjäytyksissä käytetään pääsääntöisesti emulsioräjähdysaineita.

Maanalainen louhinta ulottuu useiden satojen metrien syvyyteen. Louhintamenetelmä on pitkitäinen avoin pengerlouhinta. Louhosten stabiliteetin turvaamiseksi voidaan kaikki tai osa louhokista täyttää louheella tai kovettuvalla täytöllä. Mikäli kaivoksen toiminnan sivutuotteena syntyvän sivukiven ja käyttökelpoisen rikastushiekan määrä ei riitä kaivoksen tarpeisiin, tarvittava muu kiviaines ostetaan muualta ulkopuoliselta toimittajalta. Tuotantolouhinnan lisäksi maan alla louhitaan tuotanto-, yhdys- ja tuuletusperiä sekä vinotunnelia kaivoksen syventämisvaiheessa.

Sekä malmi että sivukivi kuormataan maansiirtoautoihin, jotka kuljettavat ne joko murskaamon yhteydessä olevalle malmilouheen varastointialueelle tai sivukiven läjitäysalueelle. Malmilouhe murskataan ennen syöttämistä rikastusprosessiin.



Kuva 3-3. Kaivoksen prosessi.

3.3 Murskaus, jauhatus ja rikastus

Rikastusprosessi alkaa kaksivaiheisella murskauksella, jossa malmilouhe murskataan jauhatusmyllyyn syötettäväksi sopivaan raekokoon. Malmilouheen primäärimurskaus tapahtuu leukamurskaimella ja sekundäärimurskaus kartiomurskaimella. Sekundäärimurskausvaihe käsittää myös luokituksen täryseulalla lopullisen raekoon kontrolloimiseksi.

Murskauslaitteet sijoitetaan malmivaraston ja rikastamon läheisyyteen. Primäärimurskaus tulee tapahtumaan ennen malmivarastoa, ja sekundäärimurskausvaihe malmivaraston ja rikastamon väliin rakennettavassa tilassa. Myöhemmässä vaiheessa tarkastellaan mahdollisuutta sijoittaa kiinteä murskaamo maan alle.

Murskattu malmi siirretään kuljetinhihnalla välivarastoon, joka on betonilattialla varustettu, katettu halli. Malmin välivaraston pohjassa on aukot, joista malmi ohjautuu hihnalle ja edelleen jauhatukseen. Jauhatuksessa malmi jauhetaan tanko- ja kuulamylyissä. Jauhatuksen jälkeen malmirakeista 80 prosenttia on läpimitaltaan alle 0,074 millimetriä.

Jauhatuksesta malmi siirretään kolmivaiheiseen vaahdotukseen perustuvaan rikastukseen. Vaahdotuksen ensimmäisessä vaiheessa malmista erotetaan lähes kaikki jalometallit ja lyijyhohde. Vaahdotuksen toisessa vaiheessa malmista erotetaan sinkkivälke, joka sisältää myös hopeaa. Kolmannessa vaahdotuspiirissä malmista erotetaan rikkikiisu eli pyriitti omaksi tuotteeksi. Rikastamo toimii katkeamattomassa kolmivuorotyössä. Pyriittipiirin jälkeen malmista on erotettu arvometallit ja sulfidit. Jäljelle jäänyt rikastushiekka johdetaan rikastushiekka-altaalle tai kaivos-täyttöön.

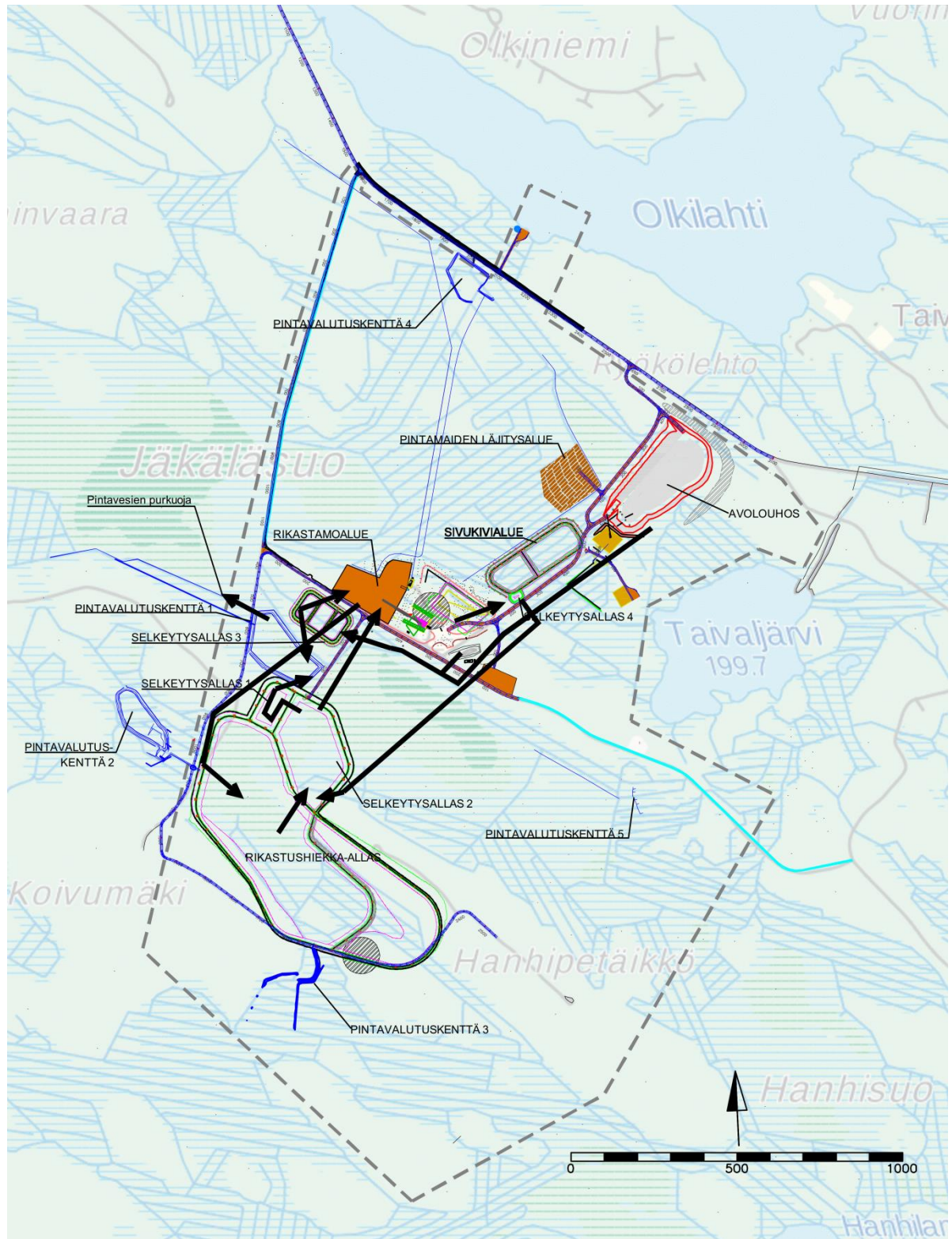
3.4 Rikasteiden kuivaus ja varastointi

Vaahdotuksen rikasteet suodatetaan noin 10 prosentin vesipitoisuuteen ja varastoidaan rikastevarastoon, joka on katettu betonipohjainen halli. Pyriittirikaste myydään ensisijaisesti tuotteena varastohallista muualle kuljetettavaksi. Toissijaisesti pyriittirikaste varastoidaan maanalaiseen kaivokseen erilliseen louhosperään. Tarvittaessa kaivosalueelle rakennetaan maanpäällinen varastoallas pyriittirikasteelle. Maanpäällinen pyriittirikasteallas rakennetaan vain siinä tapauksessa, että pyriittirikastetta ei saada myytyä tai varastoitua maanalaiseen kaivokseen.

3.5 Vesienhallinta

Rikastushiekka-altaaseen johdetaan vaahdotusprosessin sivutuotteena saatavaa rikastushiekkaliettä. Rikastushiekka-altaassa rikastushiekkalietteen sisältämä rikastushiekka laskeutuu altaaseen ja siitä erottuva vesi johdetaan edelleen selkeytysallas 2:een, joka toimii lisäselkeytys- ja vesivarastoaltaana (Kuva 3-4). Selkeytysallas 2:sta vesi kierrätetään takaisin rikastamolle tai johdetaan Selkeytysallas 1:n kautta rikastushiekka-altaan pohjoispuoliselle suoalueella sijaitsevalle pintavalutuskentälle ja edelleen vesistöön.

Vesienkäsittelyn pääyksikkönä toimivan Selkeytysallas 2:n suunniteltu tilavuus on noin 160 000 kuutiometriä. Selkeytysallas 2:n viereen rakennettavan Selkeytysallas 1:n suunniteltu tilavuus on noin 20 000 kuutiometriä. Lisäksi kaivoksen kuivatusvesiä varten rakennetaan Selkeytysallas 3 ja sivukivialueen suotovesiä varten Selkeytysallas 4. Selkeytysallas 4:sta vesiä johdetaan joko Selkeytysallas 2:een tai 3:een. Avolouhoksen viereen rakennetaan tämän lisäksi lisäällä, josta vesiä johdetaan Selkeytysallas 3:een. Selkeytysallas 3:sta vedet johdetaan joko rikastamolle raakavedeksi tai pintavalutuskentän kautta ulos kaivosalueelta.



Kuva 3-4. Kaivoksen vesienkierto (mustat nuolet).

Lähtökohtaisesti Hopeakaivoksella pyritään pitämään kuivatusvedet ja rikastamolta peräisin olevat vedet toisistaan erillään, mutta pumppaamot ja putkiliinat suunnitellaan siten, että vesiä voidaan johtaa joustavasti kaivosalueen sisällä altaista toisiin siten, että alueelta poistettavan ja rikastamolle syötettävän veden laatu pysyy hyvänä. Rikastamon raakavetenä käytetään ensisijaisesti kierrätysvettä, toissijaisesti kuivatusvettä ja kolmantena vaihtoehtona raakavedenotolle on Pienen Tipasjärven Olkilahti.

Tarvittaessa vesiä voidaan käsitellä kemikaloinnilla ennen johtamista ulos alueelta. Mahdollinen kemikalointi voi esimerkiksi tarkoittaa pH:n säätöä, saostuskemikaalin ja/tai flokkulantin käyttöä. Alueelle rakennettavat altaat suunnitellaan siten, että niiden yhteyteen voidaan tarvittaessa lisätä mahdolliset vesienkäsittelylaitteet.

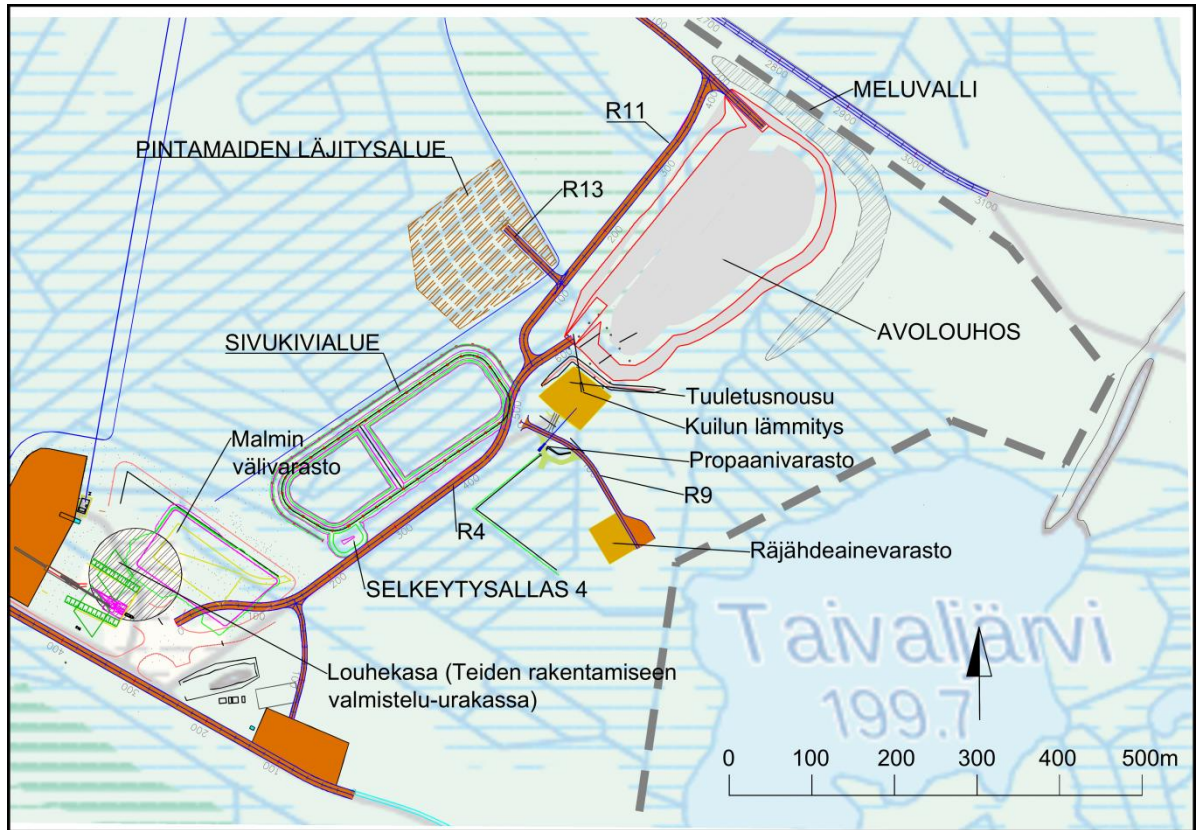
Kaivospiirin läpi kulkevat valumavedet johdetaan kaivospiirin ulkopuolelle. Kaoivospiirissä muodostuvat valumavedet johdetaan tarvittaessa selkeytysaltaiden ja pintavalutuskentän kautta kaivospiirin ulkopuolelle. Kaivospiirialueelle on rakennettu viisi pintavalutuskenttää syksyllä 2016.

Kaivostunneli on tyhjennetty vedestä vuonna 2010 ja pumppausta on jatkettu ylläpitopumppausena vuoden 2011 alusta alkaen. Kaivoksen rakentamisaikana maanalaisen louhoksen kuivatusvedet sekä kaivosalueen kuivatusvedet johdetaan rakentamisaikaiseen selkeytysaltaaseen ja pintavalutuskentän kautta Koivupuroon.

3.6 Kaivannaisjätteiden käsittely

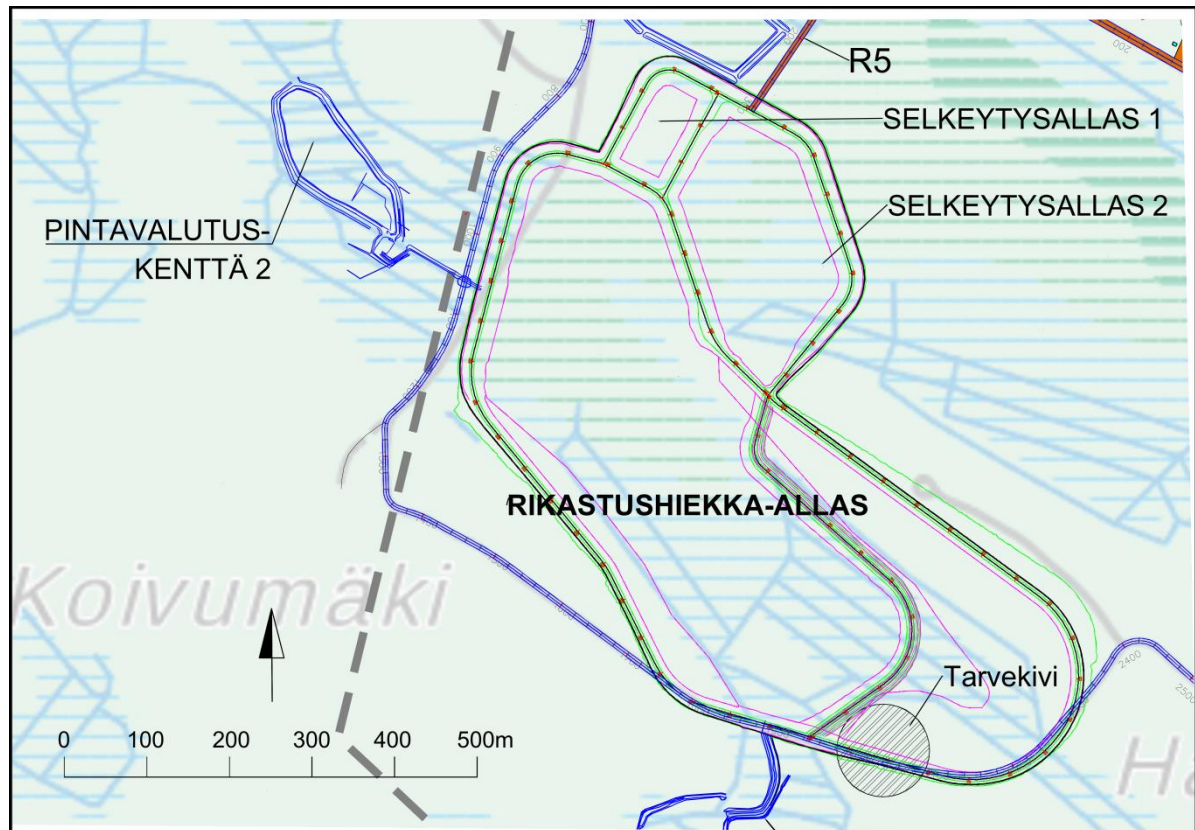
Kaivoksen kaivannaisjätehuollosta laadittu suunnitelma (Sotkamo Silver, 2014), jossa on huomioitu ympäristölupapäätöksessä nro 33/2013/1 annetut lupamääräykset kaivannaisjätteiden hallintaan liittyen. Suunnitelma päivitetään kesäkuun 2017 loppuun mennessä ja toimitetaan lupaviranomaiselle. Kaivoksella muodostuvia kaivannaisjätteitä ovat sivukivi, rikastushiekka sekä pintamaat, jotka luokitellaan muuksi kaivannaisjätteeksi. Myös mahdollinen pyriittirikaste, jota ei saada myytyä, luokitellaan kaivannaisjätteeksi.

Rakentamisvaiheessa osa sivukivestä käytetään rikastushiekka-altaan patorakenteisiin sekä kaivosteiden kantaviin rakenteisiin, mikäli se kiven geoteknisten ominaisuuksien ja lupamääräysten perusteella on mahdollista. Ympäristölupapäätöksen nro 33/2013/1 lupamääräyksen nro 44 mukaisesti hyötykäytettävä ja/tai välivarastoitava sivukivi ei ole jätettä, jos kiven rikkiipitoisuus on alle 0,3 prosenttia eikä se omaa haponmuodostuspotentiaalia ja kivi täyttää rakennuskivelle asetettavat vaatimukset. Ympäristölupapäätöksen nro 45 mukaisesti sivukivi, jonka rikkiipitoisuus on enintään 0,8 prosenttia, voidaan hyödyntää kaivoksen rakentamiseen liittyvissä täytöissä edellyttäen, että kiviaines sijoitetaan pysyvästi maavesi- ja/tai pohjavesipinnan alapuolelle. Nykyisen luvan mukaisella tuotantomäärällä sivukiveä ja koostumukseltaan lähes sivukiven kaltaista marginaalimalmia muodostuu yhteensä noin 150 000 tonnia vuodessa. Maanalaisen louhinnan edetessä avolouhoksella syntynyttä sivukiveä palautetaan louhostäyttöihin. Toiminnan aikana sivukiveä käytetään maanalaisen kaivoksen täyttöihin. Välivarastoitava sivukivi ja marginaalimalmi sijoitetaan sivukiven varastoalueelle. Olemassa olevien tutkimustulosten perusteella ainakin osa kaivoksen sivukivestä luokitellaan mahdollisesti happea muodostavaksi.



Kuva 3-5. Sivukiven ja marginaalimalmin varastoalue.

Rikastushiekka-allas sijaitsee noin 600 metriä rikastamo- ja huoltoalueelta lounaaseen Koivumäen ja Hanhipetäikön välisellä suoalueella. Tämän hetken suunnitelmissa kahdessa vaiheessa rakennettavan rikastushiekka-altaan pinta-ala on noin 28 hehtaaria. Rikastushiekkan kokonaismääräksi tunnetuilla malmivaroilla arvioidaan 1,6 miljoonaa kuutiometriä. Nykyisen luvan mukaisella tuotantomäärällä rikastushiekkaa muodostuu noin 335 000 tonnia vuodessa. Kaivoksen malmissa on pyriittiä noin 3 - 5 prosenttia. Pyriitti erotetaan rikastusprosessissa tuotteeksi, mistä johtuen rikastushiekka ei sisällä haitallisia määriä rikkiä. Rikastushiekka-altaan pohjarakenne koostuu luontaisesta tai rakennetusta turvekerroksesta. Lupamääräyksen mukaan tiivistyneen turvekerroksen paksuus on oltava vähintään 0,4 metriä ja tiivistyneen turpeen laskennallinen vedenläpäisevyys enintään $5 \cdot 10^{-10}$ m/s.



Kuva 3-6. Rikastushiekka-allas.

Kaivoksen rakennustöiden yhteydessä alueelta poistettava moreeni käytetään mahdollisuuksien mukaan rakennettavissa padoissa. Moreenia käytetään myös teiden, varikkoalueiden ja muiden kohteiden pohjatöissä sekä ympäristönsuojelun edellyttämässä rakenteissa. Ylijäävä moreeni varastoidaan sille osoitetulle alueelle louhoksen läheisyyteen. Myös pintamaat ja turve varastoidaan samalle alueelle. Varastoidut maa-ainekset hyödynnetään alueen jälkihoidon yhteydessä muun muassa maisemoinnissa.

Mikäli pyriittirikastetta sijoitetaan maanalaiseen kaivokseen, se sijoitetaan alakätisiin louhoksiin. Menotie louhokseen tehdään alaspäin viettäväksi ja louhoksen kalliopinnat ruiskubetonoidaan tiiviiksi ennen suodatetun pyriittirikasteen sijoittamista varastotilaan. Mahdollinen maanpäällinen pyriittiallas luokitellaan suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaksi kaivannaisjätteen jätealueeksi, jonne saa sijoittaa vain pyriitin varastohallista poistettavaa pyriittirikastetta. Pyriittialtaan pohjarakenne koostuu tällöin vähintään yhden metrin moreenikerroksesta, bentoniittimatosta ja 2,0 millimetrin HDPE-kalvosta.

3.7 Muut toiminnot

Kaivokselle on rakennettu Katerman voimalaitokselta noin 22 kilometrin pituinen sähkölinja kaivosalueelle. Sähkölinjan suunniteltu syöttöteho on 6 – 7 megawattia ja jännite 45 kilovoltia. Pääasialliset sähköenergian käyttökohteet ovat malmin- ja sivukivenkäsittely, rikastamo sekä vesienhallintaan liittyvät pumppaukset.

Kaivoksen sosiaalitiloissa arvioidaan muodostuvan jätevettä 20 – 30 kuutiometriä vuorokaudessa. Saniteettijätevedet käsitellään rakennettavassa biologis-kemiallisessa puhdistamossa. Puhdistettu saniteettijätevesi johdetaan rikastushiekka-altaan ja vesienkäsittelyaltaan ohi suoraan pintavalutukseen ja edelleen vesistöön. Näin saniteettijätevesi ei päädy rikastamon kierrätysveden mukana takaisin rikastamolle.

3.8 Kaivoksella käytettävät ja varastoitavat kemikaalit

Kaivoksella kemikaaleja tarvitaan vaahdotusrikastukseen ja mahdollisesti vesien pH:n säätämiseen ja käsittelyyn. Käytettävät kemikaalit käyttömäärineen ja käyttötarkoituksineen sekä arvio kemikaalien pääasiallisesta käyttäytymisestä prosessissa on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-1).

Taulukko 3-1. Kaivoksen prosessissa käytettävät kemikaalit.

Kemikaali/pääainesosa	Käyttökohde	Kulutus (t/a)	Suurin varastomäärä (t, 100 % pitoisuutena ilmoitettuna)	Käyttäytyminen prosessissa
Sinkkisulfaatti	Lyijyvaahdotus	250 - 300	20	Rikastushiekkaan
Aerophine 3418 (natrium-di-isobutyli-ditiofosfinaatti)	Lyijyvaahdotus, esivaahdotus	5 - 10	5	Tuotteisiin
Kuparisulfaatti	Sinkin esivaahdotus	50 - 70	10	Tuotteisiin
Natriumisobutyliksantaatti	Sinkin esivaahdotus	15 - 25	4	Tuotteisiin
Metyyli-isobutylikarbinoli	Vaahdotus	35 - 45	10	Haihtuu
Sammutettu kalkki	pH:n säätö	800 - 1 000	60	Liukenee
Dekstriini	Silikaatin painaja vaahdotuksessa	5 - 10	5	Rikastushiekkaan
Dow 250	Vaahdotus vaahdotuksessa	15 - 25	5	Haihtuu/tuotteisiin
Flokkulantti	Sakeutuksen tehostus	1	5	Tuotteisiin

Louhintaräjähteiden raaka-aineet varastoidaan erikseen tarkoitukseen soveltuvalla alueella tai tuodaan paikalle räjähdysainetoimittajan tankkiautoissa.

Työkoneiden polttoaineena käytetään kevyttä polttoöljyä. Polttoöljyä käyttäviä työkoneita ovat muun muassa louhinnan poravaunut, lastauskoneet, kiviautot ja kaivinkoneet. Polttoaineiden varastointi toteutetaan standardin SFS 3350 ("Palavien nesteiden varastopaikka ja siellä olevat palavan nesteen käsittelypaikat") mukaisesti. Mikäli polttoöljyn varastomäärä ylittää lupatarverajan, haetaan varastoinnille ympäristölupa.

Kaivoskuilun lämmityksessä käytetään polttoaineena nestekaasua (propaani). Hitsauskaasuna käytetään asetyleenia.

3.9 Liikennejärjestelyt

Kaivokselta on rakennettu uusi liittymä yhdystielle nro 9005. Kaivoksen myötä tiellä lisääntyvä raskas liikenne edellyttää tien 9005 sorapintaisen osuuden parantamista noin 6,5 kilometrin matkalla. Kaivoksen sisäistä liikennettä varten rakennetaan raskaiden ajoneuvojen tiestö ja lisäksi muuta huoltoon ja ylläpitoon käytettävää tiestöä. Kaivoksen toimiessa vuoden jokaisena päivänä kuljetetaan rikastetta keskimäärin puolitoista kertaa vuorokaudessa. Kaivoksen rakentamisaikana raskaan liikenteen määrä voi olla suurempi. Liikennemäärän osalta merkittävämpi on kaivoksen työntekijöiden työmatkaliikenne, joka on arviolta 100 autoa vuorokaudessa.

3.10 Kaivoksen toiminnan päätyminen

Kaivoksen toiminta päättyy, kun malmia ei ole enää saatavissa rikastamon tarpeisiin omasta louhoksesta tai mahdollisista uusista, toiminnan aikana tehtävien malminetsintätutkimusten seurauksena avattavista ns. satelliittilouhoksista. Seuraavissa kappaleissa esitetään alustavat sulkemis- ja jälkihoitotoimenpiteet ja rakennerratkaisut, jotka voivat muuttua tiedon karttuessa sekä sulkemisen ja jälkihoitosuunnitelman tarkentuessa toiminnan aikana. Toiminnan lopettamisesta, tehtävistä jälkihoitotoista ja sulkemiseen liittyvistä ympäristöriskeistä ja niiden huomioimisesta laaditaan yksityiskohtainen suunnitelma. Kaivostoiminnan päättyessä laaditaan lopullinen sulke- missuunnitelma, jonka tarkoituksena on saattaa loppuun toimet tulevan maankäytön asettamien vaatimusten täyttämiseksi.

3.10.1 Avolouhoksen sulkeminen

Toiminnan päätyttyä avolouhoksesta poistetaan kaikki tarpeettomat rakenteet, kemikaalit, räjähdysaineet, sähkölaitteet, työkoneet ja jätteet. Jälkihoitovaiheen turvallisuuden kannalta hyödylliset rakenteet jätetään paikalleen. Louhoksen reunat luiskataan ja muotoillaan siten, että ne mahdollisuuksien mukaan jäljittelevät luonnonmukaisia rantoja. Avolouhokseen johtavat ajo- luiskat suljetaan lohcareilla ja avolouhos aidataan niiltä osin, kuin se ei toiminnan aikana ollut aidattuna. Rakenteiden poistamisen jälkeen avolouhoksen annetaan täyttyä vedellä. Täyttymis- prosessia nopeutetaan tarvittaessa johtamalla muita alueen vesijakeita louhokseen. Lopulta avo- louhos muodostaa noin 5-6 hehtaarin suuruisen lammen. Myös louhostunnelin annetaan täyttyä vedellä.

3.10.2 Jätealueiden sulkeminen

Jätealueiden sulkeminen aloitetaan tuotantotoiminnan aikana niiden saavutettua lopullisen ko- konsa ja muotonsa ja toimia jatketaan vuosittain täyttötoiminnan edetessä. Rikastushiekan pinta muotoillaan toiminnan aikana täyttötekniisin keinoin länteen viettäväksi siten, että muu muotoilu toiminnan lopettamisen jälkeen ei ole tarpeen. Ympäristöluvan 33/2013/1 määräyksen 99. mu- kaan muotoillun rikastushiekka-altaan päälle on tehtävä suotovesien muodostumisen vähentämi- seksi 0,5 metriä paksu moreenista muodostuva tiivistyskerros, jonka yläosa on laadultaan sellai- nen, että se mahdollistaa alueen kasvittamisen. Käytettävän moreenin vedenläpäisevyys saa olla enintään 10^{-8} m/s. Pintarakennevaatimus voidaan tarkistaa myöhemmin rikastushiekan laadusta saatavien ja muiden tietojen perusteella.

Mahdollinen sivukivikasa, jos kaikkea sivukiveä ei ole saatu käytettyä louhostäyttöissä, muotoil- laan toiminnan aikana lopulliseen muotoonsa niin, että toiminnan lopettamisen jälkeen muotoilu ei enää ole tarpeen. Sivukivikasan pinta kiilataan raekooltaan sivukiveä pienemmällä kerroksella niin, että täytön pinta muodostaa vakaan asennusalueen peittokerrosta varten. Alue peitetään hienoaainesmoreenista rakennettavalla peittorakenteella, joka tiivistetään työkoneilla. Peittoraken- teen pintaosaan seostetaan turvetta tai humusta, jolla mahdollistetaan luonnollisen kasvillisuu- den muodostuminen. Sivukivialue viettää avolouhokselle päin ja kasalla muodostuvat suotovedet johdetaan painovoimaisesti avolouhokseen.

Pienemmät varastoalueet tyhjennetään joko toiminnan aikana tai jälkihoitovaiheessa. Pilaantu- mattomia ja hyödyntämiskelpoisia massoja käytetään muiden alueiden sulkemisessa. Varastoitu pintamaa, maapeitteet ja turve käytetään hyödyksi sulkemistöiden aikana.

3.10.3 Rikastamoalueen sulkeminen

Kaivoksen suunnitellun toiminta-ajan jälkeen rikastamon laitteiden ja rakennusten jäljellä oleva tekninen käyttöikä mahdollistaa rikastus- tai muun teollisen toiminnan jatkamisen alueella. Ensi- sijaisesti alueelle pyritään löytämään soveltuva teollisuus- tai muuta käyttöä. Toissijaisesti ra- kennukset ja kiinteästi asennetut laitteet puretaan toiminnan päätyttyä. Poistettavat laitteet pyri- tään myymään vastaavaan käyttöön ja toissijaisesti kierrättämällä ne materiaalina. Rikastamo- alueen maaperän laatu selvitetään viimeistään toiminnan loppuvaiheessa. Tarvittaessa pilaantu- nutta maaperää kunnostetaan purkutöiden yhteydessä.

3.10.4 Sulkemisen aikainen ja jälkeinen vesienhallinta

Kaivosalueella muodostuvien vesijakeiden määrä vähenee oleellisesti, kun vedenotto ja kuivatusvesien pumppaus lopetetaan sulkemisvaiheessa. Tämän jälkeen vesiä muodostuu sade- ja sulamisvesistä, rakennettujen alueiden kuivatusvesistä sekä rikastushiekka-altaasta sisäisen vesipinnan alentuessa suotautuvasta vedestä. Sulkemisvaiheessa keskeinen vesienhallintarakenne on maanalainen kaivos ja avolouhos, joita käytetään kokoamaan mahdollisuuksien mukaan alueella muodostuvat vesijakeet. Avolouhokseen voidaan johtaa painovoimaisesti sivukivialueelta, malmin välivarastoalueelta sekä pintamaakasoilta muodostuvat valumavedet. Edellä mainitut alueet ovat sulkemisen jälkeen tyhjiä, jolloin alueilta tulevat vedet eivät sisällä happamuutta tai muita ympäristöhaittoja aiheuttavia aineita.

Sulkemisvaiheessa rikastushiekka-altaan ja selkeytysaltaan patoja madalletaan siten, että rikastushiekka-altaaseen kerääntyvä vesi valuu painovoimaisesti selkeytysaltaaseen ja edelleen pintavalutuskentän kautta Koivupuroon. Rikastushiekka-altaalta veden johtaminen avolouhokseen edellyttäisi pumppausjärjestelyjä, joiden tarve pyritään minimoimaan sulkemistoimenpiteiden suunnittelussa.

3.10.5 Muut sulkemis- ja jälkihoitotoimenpiteet

Kaivoksen tulotiet ja sähkölinjat jätetään paikalleen, mikäli alueelle on saatavissa muuta toimintaa. Sähkölinjat voidaan myös purkaa, mikäli se arvioidaan tarkoituksenmukaiseksi. Kaivosalueen sisäinen tiestö puretaan niiltä osin, kun niitä ei tarvita alueen jatkokäytössä tai jälkihoidon ympäristötarkkailussa. Purkutyössä syntyviä hyödyntämiskelpoisia massoja voidaan käyttää muiden alueiden jälkihoidossa.

3.11 Päästöt nykyisen luvan mukaisessa toiminnassa

3.11.1 Päästöt vesistöön

Kaivosalueelta kerättävät vedet johdetaan rikastushiekka-altaaseen. Rikastushiekka-altaaseen johdetaan vettä pääasiassa rikastamolta. Myös muita haitta-aineita sisältäviä vesijakeita, kuten avolouhoksen ja maanalaisen kaivoksen kuivatusvesiä, malmin, sivukivien ja pintamaiden varastoalueen kuivatusvesiä sekä rikastamoalueen ja urakoitsijan huoltoalueen pihan kuivatusvesiä, voidaan tarvittaessa johtaa rikastushiekka-altaaseen. Rikastushiekka-altaalta selkeytynyt vesi johdetaan selkeytysaltaisiin, josta vettä kierrätetään uudelleen rikastusprosessissa käytettäväksi tai johdetaan ylivuotona pohjoispuoliselle suoalueelle rakennettavalle pintavalutuskentälle ja edelleen ojassa Koivupuroon.

Vesipäästöjen arviointi perustuu Hopeakaivoksen vesitasemalliin, joka on laadittu käyttäen HSC Chemistry 9-ohjelmistoa. Vesitasemalli on laadittu tilanteelle, jossa malmin tuotantokapasiteetti on 350 000 tonnia vuodessa käyntiasteella 8 000 tuntia vuodessa. Tuotantokapasiteetin lisäksi malli huomioi mm. malmin koostumuksen, sivukiven määrän ja koostumuksen, rikastushiekan määrän ja koostumuksen, louhoksen kuivatusveden määrän ja koostumuksen, prosessikemikaalit, rikastuksen prosessiveden ja rikastusprosessin muuttujat, selkeytysaltaiden toiminnan sekä kaivoksen valuma-alueet ja sadannan. Malli huomioi lisäksi rikastusprosessissa tapahtuvat kemialliset reaktiot. Mallissa tämänhetkisen kuivatusvesimäärän, noin 50 kuutiometriä tunnissa, on oletettu kasvavan 80 kuutiometriin tunnissa louhinnan aloittamisen jälkeen. Mallissa kaikki kaivosprosessiin (sis. louhintaa, rikastusta, jätealueita) tulee joko kuivatusvetenä, sadantana tai malmiin sitoutuneena. Mallin perusteella selkeytysaltaista pintavalutuskentän kautta Koivupuroon johdettavaksi vesimääräksi silloin kun louhintaa ja rikastusta ovat käynnissä, on arvioitu keskimäärin 96 kuutiometriä tunnissa, joka koostuu pääosin louhoksen kuivatusvedestä. Vuositasolla tämä tarkoittaa noin 800 000 – 900 000 kuutiometrin vesimäärää. Tuotteisiin ja rikastushiekkaan sitoutuu tuotannon ollessa käynnissä vettä, joka laskee prosessista pois johdettavaa vesimäärää

Kaivoksen ympäristöluvassa nro 33/2013/1 on määrätty pitoisuusraja-arvot selkeytysaltaasta pintavalutuskentälle johdettavalle vedelle. Näin ollen pintavalutuskenttä toimii niin sanottuna jälkikäsitellynä, eikä sen pitoisuuksia/kuormitusta alentavaa vaikutusta huomioida kaivoksen päästöjä tarkasteltaessa. Raja-arvot on annettu kokonaispitoisuuksien kuukausikeskiarvoina, yksittäisten näytteiden enimmäispitoisuuksina (lyijy, antimoni, sinkki), jatkuvana tasona (pH), sekä virtaamapainotteisena neljännesvuosikeskiarvona (kiintoaine) (Taulukko 3-2). Purettaville vesille ei ole annettu määräkiintiötä.

Taulukko 3-2. Ympäristöluvan 33/2013/1 mukaiset pitoisuusraja-arvot.

Aine	Raja-arvo	Yksikkö	Raja-arvon tyyppi
Lyijy	0,20	mg/l	Kuukausikeskiarvo
	0,30	mg/l	Yksittäinen näyte
Sinkki	0,50	mg/l	Kuukausikeskiarvo
	0,75	mg/l	Yksittäinen näyte
Antimoni	0,50	mg/l	Kuukausikeskiarvo
	0,75	mg/l	Yksittäinen näyte
Sulfaatti	1 000	mg/l	Kuukausikeskiarvo
Alumiini	2,0	mg/l	Kuukausikeskiarvo
Elohopea, liukoinen	0,005	mg/l	Yksittäinen näyte
Kadmium, liukoinen	0,01	mg/l	Yksittäinen näyte
pH	6 – 9,5	-	Jatkuva/yksittäinen näyte
Kiintoaineen hehkutusjäännös	10	mg/l	Virtaamapainotteinen neljännesvuosikeskiarvo

Selkeytysaltaista pintavalutuskentälle johdettavan käsitellyn jäteveden aiheuttama vuotuinen kokonaiskuormitus saa olla enintään 75 kilogrammaa lyijyä. Lisäksi pintavalutuskentältä Koivupuroon johdettavan veden ammonium-, nitriitti- ja nitraattityypen ($\text{NH}_4 + \text{NO}_2 + \text{NO}_3$) yhteenlaskettu vuotuinen kokonaiskuormitus saa olla enintään 6 500 kilogrammaa.

Ympäristölupapäätöksessä Nro 33/2013/1 Pohjois-Suomen aluehallintovirasto määräsi kaivosalueen puhdistettujen jätevesien purkureitillä Koivupuron alapuolisen Ollinjoen Pirttilampeen saakka vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun valtioneuvoston asetuksen (1022/2006) tarkoittamaksi sekoittumisvyöhykkeeksi, jolla veden liukoinen lyijypitoisuus saa ylittää asetuksen määrittelemän ympäristölaatuunormin.

3.11.2 Päästöt ilmaan

Kaivoksella tehtävistä louhintaporausista ja räjäytyksistä, kiviaineksen käsittelystä ja kuljetuksista muodostuu hiukkasmaisia pölypäästöjä. Lisäksi energiantuotantoyksiköistä, työkoneista ja malmin kuljetusajoneuvoista aiheutuu polttoaineperäisiä savukaasupäästöjä. Louhintapöly liittyy avolouhosvaiheeseen; maanalaisessa louhinnassa pölypäästöjä ei louhinnasta muodostu. Murskauksen pölypäästöt aiheutuvat pääosin kaadettaessa malmia kuljetusautosta murskaimen sekä murskeen pudotessa hihnalta varastokasaan. Pölypäästöjä aiheutuu myös ajoneuvoliikenteestä mm. Kissanimentiellä. Pölypäästöjen määrää on erittäin vaikea arvioida luotettavasti, koska erityisesti aluepäästölähteiden, kuten teiden ja varastointialueiden pölypäästön arviointiin sekä erityisesti pölypäästöjen leviämisen arviointiin liittyy monia epävarmuustekijöitä.

Pölyn leviämistä rajoitetaan louhintareikien tekemiseen käytettäviin porakoneisiin asennettavilla pölynpoistolaitteilla. Louhinnan ulottuessa syvemmälle louhoksen syvyys estää pölyn leviämisen tehokkaasti. Kaivosteiden pölyämistä rajoitetaan nopeusrajoituksin ja lisäksi teitä kastellaan ja käytetään tarpeen mukaan pölynsidonta-aineita. Murskauksen pölyämistä vähennetään sijoittamalla murskausyksikkö painanteeseen sekä suojaamalla murskausyksikkö vallilla, joka toimii samalla murskauksen melupäästöjen vähentämisessä. Tarvittaessa käytetään malmin kastelua muina kuin talviaikoina. Murskaamon ja rikastamon pölypäästöjä aiheuttavat kohteet varustetaan kohdepoistoin ja poistoilma johdetaan pölynpoistolaitteistojen kautta ulkoilmaan. Pölynpoistolait-

teistojen jälkeen ulkoilmaan johdettavan poistoilman hiukkaspitoisuus saa luvan nro 33/2013/1 mukaan olla enintään 10 mg/m³(n). Rikastushiekka-altaan pinta pidetään jatkuvasti kauttaaltaan kosteana tai pölyäminen ehkäistään muulla tavoin, esimerkiksi kalkkimaitokäsittelyllä. Mahdolliseen pyriittialtaaseen tulee vesipeitto, eikä pyriitti siten pölyä.

Kaivoksella käytettävät työkoneet täyttävät päästöiltään polttomoottoreiden pakokaasu- ja hiukkaspäästöjen rajoittamisesta annetussa valtioneuvoston asetuksessa (844/2004) esitetyt vaatimukset.

3.11.3 Melu ja värinä

Melu on suurimmillaan kaivoksen rakennusvaiheessa ja louhinnan alkuvaiheessa, kun pintamaita poistetaan ja aloitetaan sivukiven louhinta lähellä maan pintaa. Louhinnan edetessä melulähteet sijoittuvat syvemmälle ja louhoksen reunat muodostavat luontaisia meluvalleja. Maanalaisen louhinnan aikana eniten melua aiheutuu malmin murskauksesta sekä kivien kuljetuksista ja kippauksista. Melun vähentämiseksi avolouhoksen pohjois- ja itäpuolelle rakennetaan meluvalli, jolla rajoitetaan avolouhostoiminnasta aiheutuvan melun leviämistä lähimpien asuin- ja lomarakennusten sekä Pienen Tipasjärven suuntaan. Murskausyksikkö sijoitetaan painanteeseen ja Tipasjärven puolelle rakennetaan maavalli estämään pölyn ja melun leviämistä. Murskauslinjan kuljettimet ja murskatun malmin välivarastoalue koteloidaan ja/tai katetaan melun ja pölyn vähentämiseksi. Melua aiheutuu myös kaivokselle suuntautuvista kuljetuksista mm. Kissaniementiellä.

Louhintaräjäytyksissä muodostuvaa värinää minimoidaan räjäytysteknisellä suunnittelulla. Panosten sytytysten välinen viive mitoitetaan niin, että peräkkäisten räjäytysten aikaansaamat värinäaallot etenevät maa- ja kallioperässä toisensa kumoten. Oikein suunnitellulla ja toteutetulla räjäytystekniikalla värinän muodostumista pystytään merkittävästi vähentämään.

4. ARVIOITAVA HANKE JA VAIHTOEHDOT

4.1 Hankkeen yleiskuvaus

Arvioitavana hankkeena on materiaalitehokkaan esirikastuksen käyttöönotto Hopeakaivoksella. Hopeakaivoksella, josta seuraa käytännössä louhintamäärän kasvaminen, maanalaisen louhoksen syventäminen, esirikastuksen käyttöönotto louhitun kiven lajitteluun sekä sivukivialueen laajentaminen. Lisäksi tarkastellaan kaivoksen puhdistetuille ylijäämävesille nykyiseen lupaan nähden vaihtoehtoisia purkureittejä ylijäämävesien aiheuttamien ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

4.2 Tarkasteltavat hankevaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan ja arvioidaan seuraavat hankevaihtoehdot. Vaihtoehtoa, jossa kaivostoimintaa ei aloiteta, ei tarkastella tässä YVA-menettelyssä. Sotkamo Silverillä on tämän YVA-menettelyn aikataulusta ja lopputulemasta riippumatta oikeus aloittaa kaivostoiminta voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti. YVA:n aikataulusta riippuen on mahdollista, että kaivoksen rakennustyöt ja tuotanto ehditään aloittaa nykyisen luvan mukaisesti ennen tämän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päättymistä.

4.2.1 VE 0 Voimassa olevan ympäristöluvan mukainen toiminta

Voimassa olevan ympäristöluvan nro 33/2013/1 (16.4.2013) mukaisessa toiminnassa kokonaislouhintamäärä sisältäen malmin, sivukiven ja tarvekiven louhinnan on enimmillään 500 000 tonnia vuodessa. Kaivoksen jätealueet ovat luvan nro 33/2013/1 mukaiset. Rikastamon kapasiteetti on noin 450 000 tonnia vuodessa. Tunnetuilla malmivaroilla kaivoksen toiminta-aika on noin 6 vuotta, josta avolouhintavaiheen kesto on noin 2 vuotta. Kaivoksen ylijäämävedet johdetaan käsittelyn jälkeen Koivupuroon ympäristöluvan nro 33/2013/1 mukaisesti.

4.2.2 VE 1a Materiaalitehokkaan esirikastuksen käyttöönotto Hopeakaivoksella

Kokonaislouhintamäärä sisältäen malmin, sivukiven ja tarvekiven louhinnan on enimmillään 1,8 miljoonaa tonnia vuodessa ja keskimäärin 1,0 – 1,2 miljoonaa tonnia vuodessa. Toiminnassa hyödynnetään esirikastusta ennen malmin syöttämistä rikastamon jauhatusmyllyihin. Esirikastus poistaa alhaisen metallipitoisuuden omaavia kiviä myllynsyötteestä, jolloin ne päätyvät sivukiveksi. Esirikastuksen käyttöönotto lisää sivukiven määrää ja vähentää rikastushiekan määrää, mutta louhintamäärän kasvun ja maanalaisen kaivoksen syventämisen seurauksena molempia kaivannaisjätteitä muodostuu nykyiseen ympäristölupaan nähden vuodessa enemmän. Vaihtoehtoon sisältyy siksi myös sivukivialueen ja marginaalimalmialueen laajennus. Sivukivi- ja marginaalimalmialueen pinta-ala laajennuksen jälkeen on 15 hehtaaria ja korkeus 20 metriä maanpinnasta. Rikastamon kapasiteetti nousee enimmillään 600 000 tonniin vuodessa. Kaivoksen toiminta-aika riippuu malminetsintätutkimusten tuloksista. Nykyisin tunnetuilla malmivaroilla toiminta-aika on kuusi vuotta. Avolouhintavaihe jaksottuu koko toiminta-ajalle. Kaivoksen ylijäämävedet johdetaan käsittelyn jälkeen Koivupuroon. Ylijäämävesien osalta tarkastellaan eri pitoisuus- ja kuormitustasoja.

4.2.3 VE 1b Materiaalitehokkaan esirikastuksen käyttöönotto sekä vaihtoehtoinen purkureitti ylijäämävesille

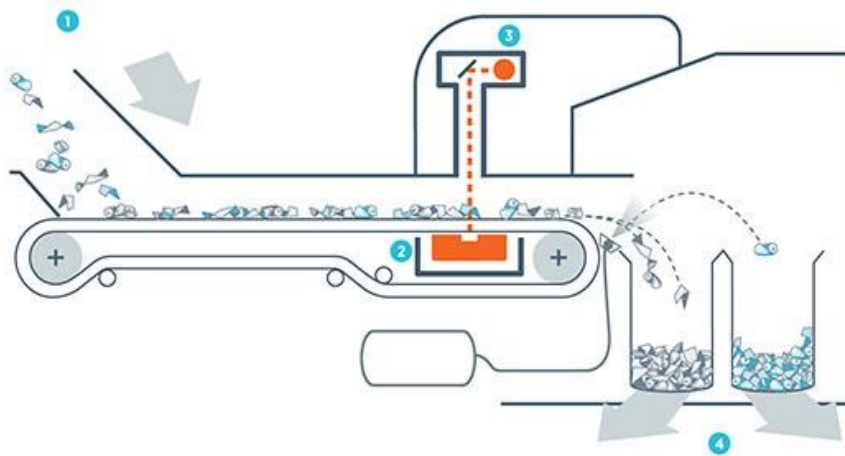
Toiminta vastaa muuten vaihtoehtoa VE 1a, mutta kaivoksen ylijäämävedet johdetaan käsittelyn jälkeen osittain tai kokonaan uudelle purkureitille Taivaljärven kautta Taivalpuroon ja edelleen Pienen Tipasjärven Olkilahteen tai vaihtoehtoisesti putkea pitkin Taivaljärvestä Pieneen Tipasjärveen. Mikäli vedet johdetaan Taivaljärven kautta, poistuu Taivaljärvi luonnonravintolammikko-käytöstä ja sen käyttötarkoitus muuttuu kaivoksen ylijäämävesien jälkikäsittelyaltaaksi. Johdetaessa vedet putkea pitkin toteutetaan ylijäämävesille pumppaamo. Ylijäämävesien osalta tarkastellaan eri pitoisuus- ja kuormitustasoja.

5. HANKKEEN TUOMAT MUUTOKSET KAIVOKSEN TOIMINTAAN JA PÄÄSTÖIHIN

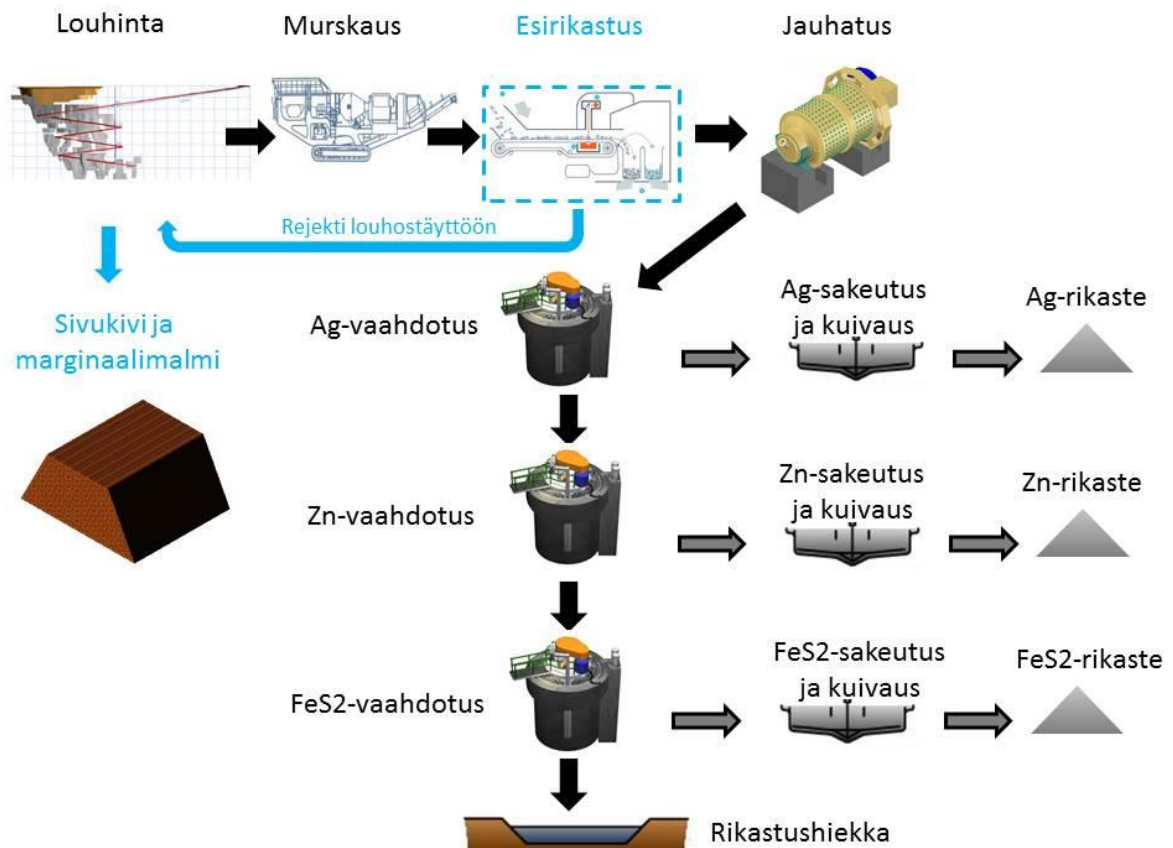
5.1 Louhintamäärän kasvattaminen ja esirikastus

Hankkeen mukaisesti toimintaa laajennetaan siten, että kaivoksen tunnetut malmivarannot suunnitellaan louhittavaksi kaivoksen avaamista seuraavien seitsemän vuoden aikana. Tuona aikana louhitaan yhteensä neljä miljoonaa tonnia malmia. Louhittavan sivukiven kokonaismäärä on 2,8 miljoonaa tonnia. Kaivoksen suunniteltuina kahtena ensimmäisenä toimintavuotena 2018 – 2019 on tarkoitus louhia 550 000 tonnia vuodessa kiveä, josta noin 350 000 - 400 000 tonnia on malmia ja 100 000 – 150 000 tonnia on sivukiveä. Tämän jälkeen vuonna 2020 louhintamäärä kasvaa siten, että kokonaislouhintamäärä on enimmillään noin 1,8 miljoona tonnia vuodessa.

Kaivoksella otetaan käyttöön sensoriteknikkaan perustuva esirikastuslaitteisto, joka erottelee rikastamon syötteestä alhaisemman metallipitoisuuden omaavan kiven. Ennen esirikastusta louhittu kivi murskataan maan alla halkaisijaltaan enintään noin 70 mm palakokoon. Röntgentekniikkaan (XRT, X-Ray Transmission) perustuva esirikastus tunnistaa laitteiston läpi kulkevasta kivistä korkeamman metallipitoisuuden omaavan jakeen ja erottelee sen alhaisemman metallipitoisuuden jakeesta. Esirikastuksella saadaan parannettua varsinaiseen rikastusprosessiin syötettävän kiven metallipitoisuutta. Esirikastuksen arvioidaan tuottavan noin miljoona tonnia sivukiveä kuuden toimintavuoden aikana, joka ilman esirikastusta päätyisi rikastamoon ja sieltä pääosin rikastushiekkana rikastushiekka-altaaseen. Esirikastamo sijoitetaan maan alle, jolloin vältetään sivukiven tarpeetonta kuljettamista maan päälle ja esirikastuksessa erotettavaa sivukiveä eli esirikastuksen rejektiä saadaan hyötykäytettyä kaivostäytöissä ilman edestakaista kuljetusta.



Kuva 5-1. Esirikastuksen toimintaperiaate (kuva: Tomra, 2016). Kuvassa 1 = tuleva malmimurske, 2 = röntgenkamera, 3 = röntgenlähde, 4 = erottelukammio.

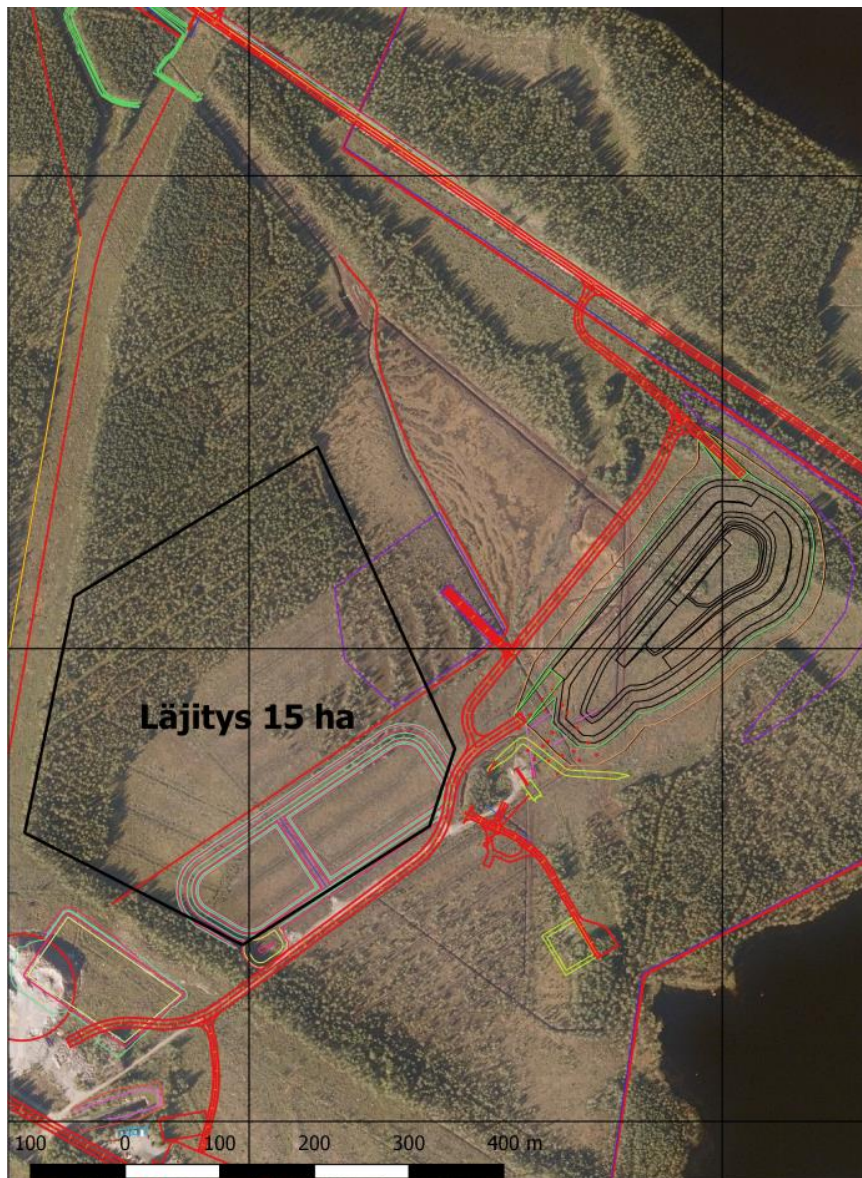


Kuva 5-2. Hankkeen tuomat muutokset kaivoksen prosessiin (sinisellä).

Rikastamolle menevän malmin määrä on kaivoksen kahtena ensimmäisenä toimintavuotena 350 000 tonnia vuodessa. Louhintamäärän kasvun ja esirikastuksen myötä rikastamolle menevän malmin määrä kasvaa 450 000 tonniin vuodessa kolmantena toimintavuotena eli suunnitelmien mukaan vuonna 2020. Rikastamoon syötettävän malmin määrä voi nousta enimmillään 600 000 tonniin vuodessa.

5.2 Sivukivialueen laajentaminen

Kaivoksen päivitetyn tuotantosuunnitelman mukaan esirikastuksessa syntyvä rejekti ja perärajasta (kulkutiet malminlouhinta-alueille) louhittava kivi riittää maanalaisen louhoksen täyttöihin. Näin ollen sivukiveä sijoitetaan pysyvästi maanpäälle perustettavalle sivukivialueelle, joka rakennetaan kuvassa (Kuva 5-3, musta raja) esitetylle alueelle. Sivukivialueen pinta-ala on 15 hehtaaria ja täyttömäärä 3,7 miljoonaa tonnia sivukiveä. Kasan suunniteltu korkeus on 20 metriä ympäröivästä maanpinnasta ja luiskat toteutetaan 1:3 kaltevuudella. Sivukivialueen pohja- ja sulkemirakenteet toteutetaan luvan Nro 33/2013/1 mukaisina.



Kuva 5-3. Sivukivialueen sijoittuminen (musta raja).

5.3 Vesienhallinta laajennetussa toiminnassa

Kaivoksen vesienhallinta säilyy pääpiirteissään nykyisen ympäristöluvan eli vaihtoehdon VE0 mukaisena laajennetussa toiminnassa, mutta vesipäästöihin voi tulla muutoksia. Tämän hetkisen arvion mukaan muutos kaivoksen ylijäämäveden määrässä on vuositasolla suuruusluokkaa 5 – 15 prosenttia ja pitoisuudet pysyvät lupamääräyksen rajoissa (Taulukko 3-2). Muutos vesimäärässä aiheutuu pääasiassa sivukivialueen laajentumisesta. Myös avolouhoksen syventäminen ja leventäminen voi kasvattaa kuivatusvesimäärää.

Vaihtoehdossa VE1b kaivoksen puhdistetuille ylijäämävesille arvioidaan vaihtoehtoisia, sekoittumisolosuhteiltaan ja kokonaisympäristövaikutuksitaan Koivupuroa mahdollisesti parempia purkureittejä (ks. luku 4.2). Arvioimalla vaihtoehtoisia purkureittejä kaivoksen ylijäämävesille halutaan minimoida kaivoksen ympäristövaikutukset hakemalla laimenemisolosuhteiltaan ja kokonaisuudessaan sietokyvyltään paras mahdollinen reitti kaivoksen ylijäämävesien johtamiselle.

5.4 Päästöt ilmaan laajennetussa toiminnassa

Pölypäästöjen määrä ei lisäännä ympäristöluvan mukaiseen toimintaan (vaihtoehto VE0) verrattuna, vaikka kuljetus- ja murskausmäärät kasvavat. Murskauksen toteuttaminen maan alla vähentää murskauspölyn leviämistä. Kohdepoistolla ja pölypoistolaitteistoilla varmistetaan, että ulkoilmaan johdettavan poistoilman hiukkaspitoisuus ei ylitä nykyisen ympäristöluvan mukaista raja-arvoa 10 mg/m³(n). Louhintapöly ei todennäköisesti olennaisesti lisäännä, koska louhoksen syntyessä pöly ei pääse leviämään ympäristöön niin voimakkaasti. Maanalaisesta louhinnasta ei aiheudu pölypäästöjä. Työkoneiden pakokaasupäästöt lisääntyvät koneiden lisääntyvästä toiminnasta johtuen. Työkoneiden toiminnasta aiheutuvien pölypäästöjen määrän arviointi luotettavasti on erittäin vaikeaa, koska päästöt ovat voimakkaasti sääolosuhteista riippuvaisia. Pölypäästöjen vähentämisessä käytetään samoja tekniikoita ja menetelmiä kuin vaihtoehdossa VE0.

5.5 Melu ja värinä laajennetussa toiminnassa

Melupäästöt vähenevät ympäristöluvan mukaiseen toimintaan (vaihtoehto VE0) verrattuna, koska malmin murskaus toteutetaan pääosin maan alla ennen esirikastusta. Maan päällä murskataan hyötykäytettävää sivukiveä sekä tarvekiveä. Tällöin maan päällä murskataan kokonaisuutena vähemmän kuin vaihtoehdossa VE0. Louhintamelu ei todennäköisesti olennaisesti lisäännä, Maanalaisesta louhinnasta ei aiheudu melupäästöjä. Mikäli maanalainen kaivos uusien toiminnan-aikaisten malminetsintätulosten seurauksena syvenee huomattavasti nykyisestä suunnitelmasta ja tunnelin tuuletusta on tehostettava, voidaan puhaltimen melu hallita helposti koteloimalla tai sijoittamalla puhallin rakennukseen. Tällöin puhallinmelu ei lisäännä kaivoksen ympäristössä. Melun vähentämisessä käytetään samoja tekniikoita ja menetelmiä kuin vaihtoehdossa VE0.

5.6 Arvioitavan hankkeen vaikutukset sulkemistoimenpiteisiin

Arvioitavan kaivoksen kehittämishankkeen vaikutukset kaivoksen sulkemiseen jäävät vähäisiksi. Sulkemisen pääperiaatteita (ks. luku 0) ei ole tarpeen muuttaa hankkeen seurauksena. Hankkeen myötä sivukivialueen pinta-ala kasvaa, jolloin myös suljettavaa pinta-alaa on enemmän. Sulkemisessa käytettäviä peittorakenteita ei ole tarpeen muuttaa alueiden laajentumisen seurauksena. Sulkemisen aikaiseen ja jälkeiseen vesienhallintaan arvioitavilla hankevaihtoehdoilla ei ole juuri-kaan vaikutusta.

6. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

6.1 Arviointimenettely ja osapuolet

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 468/1994, ns. YVA-laki) perustuva menettely, jonka tarkoituksena on arvioida hankkeiden ympäristövaikutukset päätöksenteon taustatiedoksi. Arviointimenettelyä sovelletaan sellaisiin hankkeisiin, jotka etukäteisarvion mukaan voivat olla ympäristövaikutuksiltaan merkittäviä. Vaikutusten arvioinnin lisäksi menettelyn tarkoituksena on selvittää mahdollisuudet haitallisten vaikutusten vähentämiseen sekä turvata kansalaisten osallistumismahdollisuudet hankkeen suunnitteluun ja päätöksentekoon. Lakia on tarkennettu asetuksella (Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 713/2006, ns. YVA-asetus).

Hankkeeseen sovelletaan YVA-asetuksen (713/2006) 6 §:n hankeluettelon kohta 2 a) metallimalmien tai muiden kaivoskivennäisten louhinta, rikastaminen ja käsittely, kun irrotettavan aineksen kokonaismäärä on vähintään 550 000 tonnia vuodessa tai avokaivokset, joiden pinta-ala on yli 25 hehtaaria.

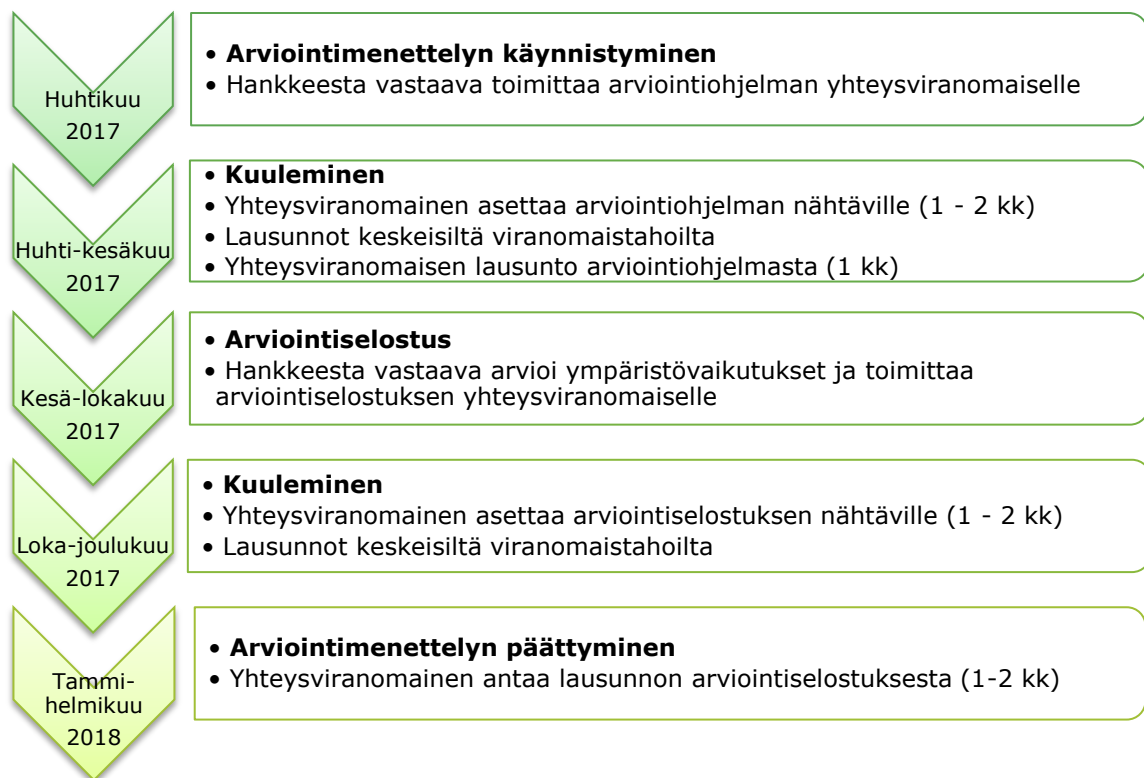
Ympäristövaikutusten arvioinnissa hankkeesta vastaavana on Sotkamo Silver Oy. Hankkeesta vastaava käyttää ympäristövaikutusten arvioinnissa apuna YVA-konsulttia, Rambollia. Yhteysviranomaisena toimii lain (468/1994) mukaisesti Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Tällaisia voivat olla yksityiset henkilöt, yhteisöt tai esimerkiksi säätiöt.

6.2 Arviointimenettelyn eteneminen ja aikataulu

Arviointimenettely sisältää kaksi vaihetta; arviointiohjelman ja arviointiselostuksen. Arviointiohjelmassa esitetään tiedot hankkeesta ja arvioitavista vaihtoehtoista, prosesseista sekä niiden päästöistä yleisellä tasolla. Lisäksi kerrotaan perustieto sijoituspaikan ympäristöstä ja suunnitellut ympäristövaikutusten selvittämisestä käytettävien menetelmien. Yhteysviranomaisen asettaa arviointiohjelman nähtäville ja ottaa huomioon nähtävilläoloaikana ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet laatiessaan yhteysviranomaisen lausuntoa arviointiohjelmasta.

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman pohjalta siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto huomioiden. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään arvioitavien vaihtoehtojen sekä hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutusten vertailu, toteuttamiskelpoisuus sekä haitallisten vaikutusten ehkäisemistoimenpiteet. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen positiiviset vaikutukset. Arvioinnin tulokset kootaan arviointiselostukseen, joka toimitetaan yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen asettaa arviointiselostuksen nähtäville ja ottaa huomioon nähtävilläoloaikana selostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet laatiessaan yhteysviranomaisen lausuntoa arviointiselostuksesta. Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto tulee myöhemmin liittää arvioidun hankkeen ympäristölupahakemusasiakirjoihin.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätetään yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2017, jolloin arviointimenettely virallisesti käynnistyy (Kuva 6-1). Arvioinnin tulokset koava ympäristövaikutusten arviointiselostus valmistuu aikataulun mukaan syksyllä 2017.



Kuva 6-1. Arviointimenettelyn vaiheet ja aikataulu.

6.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset ja ihmisryhmät, joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin arvioitava hanke saattaa vaikuttaa. Ihmisten tavoitteet ja mielipiteet ovat arviointimenettelyn kannalta tärkeitä ja ne pyritään ottamaan huomioon arviointiprosessissa. Vaikutusten arvioinnissa pyritään vastaamaan erityisesti paikallisten asukkaiden ja muiden tahojen mielenkiinnon kohteena ja huolen aiheena oleviin vaikutuksiin.

Sotkamo Silverin olemassa olevalle ympäristöseurantaryhmälle järjestettiin arviointiohjelman esittelytilaisuus Sotkamossa 30.3.2017, jonka jälkeen ryhmän jäsenille varattiin pyynnöstä mahdollisuus antaa kirjallisia mielipiteitä ohjelmaluonnoksesta ennen ohjelman viimeistelemistä mielipiteiden perusteella ja jättämistä yhteysviranomaiselle. Seurantaryhmään kuuluvat edustajat seuraavilta tahoilta:

- Tipasojan kyläyhdistys
- Tipasojan kalastusosakaskunta
- Sotkamon luonto ry (kirjallinen mielipide ohjelmaluonnoksesta)
- Sotkamon kunta, ympäristönsuojelu
- Sapsoperän kyläyhdistys
- Metsähallitus
- Kainuun SOTE
- Yli-Sotkamon kalastusosakaskunta
- Kainuun ELY
- UPM

Lisäksi tilaisuudessa 30.3.2017 seurantaryhmäläiset ehdottivat muutamia uusia tahoja kutsuttavaksi ryhmään, joiden osalta Sotkamo Silver selvittää osallistumismahdollisuudet ennen seuraavaa kokoontumista.

Edellä esitettyä vastaava seurantaryhmätilaisuus järjestetään myöhemmin arviointiselostuksen ollessa luonnosvaiheessa ja tuolloinkin seurantaryhmälle varataan tilaisuus kommentoida kirjallisesti selostusluonnosta. Tilaisuuteen kutsutaan todennäköisesti edellä esitetyn seurantaryhmän lisäksi edustajia kaivoksen sijaintipaikan lähialueelta ja tilaisuus pidettäneen työpajatyypisenä. Tämän hetken aikatauluarvion mukaan selostusvaiheen tilaisuus ajoittuisi syys-lokakuulle 2017.

7. KAIVOKSEN YMPÄRISTÖN NYKYTILA

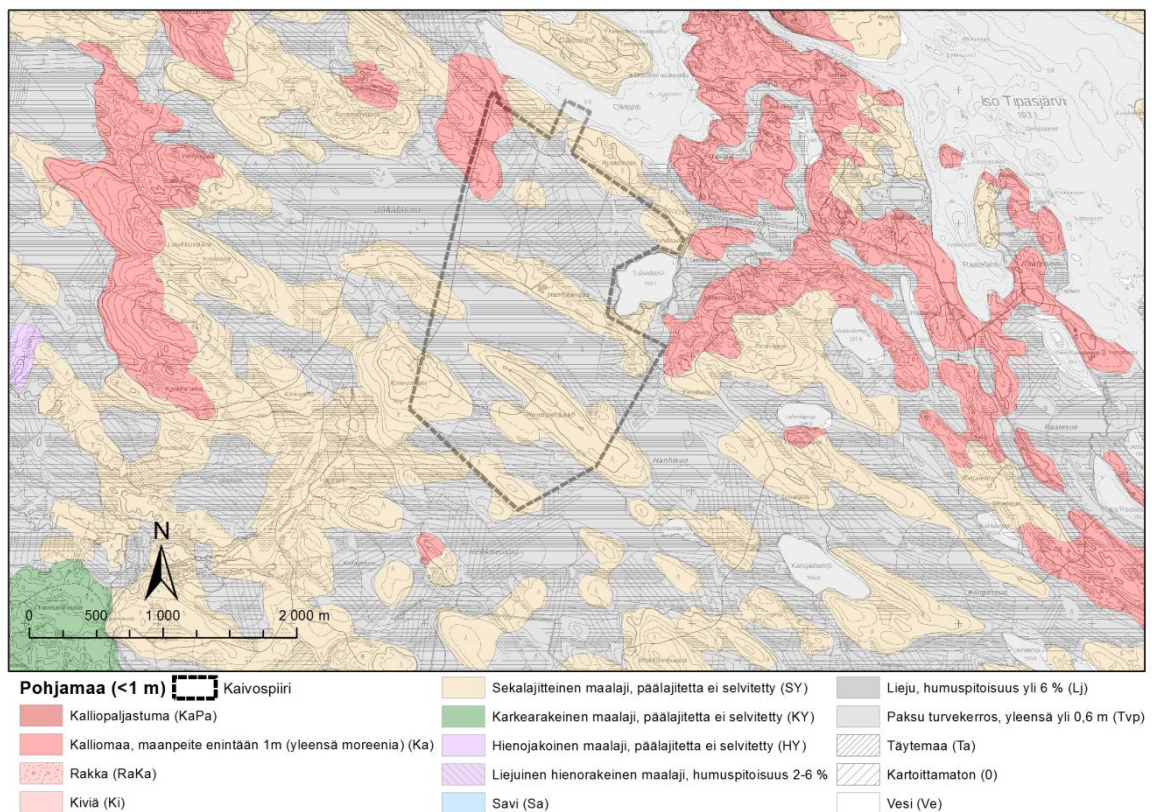
7.1 Kaivoksen sijainti

Kaivos sijaitsee noin 40 km Sotkamon kuntakeskuksesta kaakkoon Pienen Tipasjärven eteläpuolella. Kaivoksen pohjoispuolella sijaitsee tie nro 9005, joka yhdistää Sotkamo–Kuhmo -valtatien 76 ja Valtimo–Kuhmo -maantien nro 5384. Alue on harvaan asuttua, aiemmin rakentamatonta erämaata. Kaivoksen sijainti on esitetty edellä (Kuva 3-1).

7.2 Luonnonympäristön nykytila

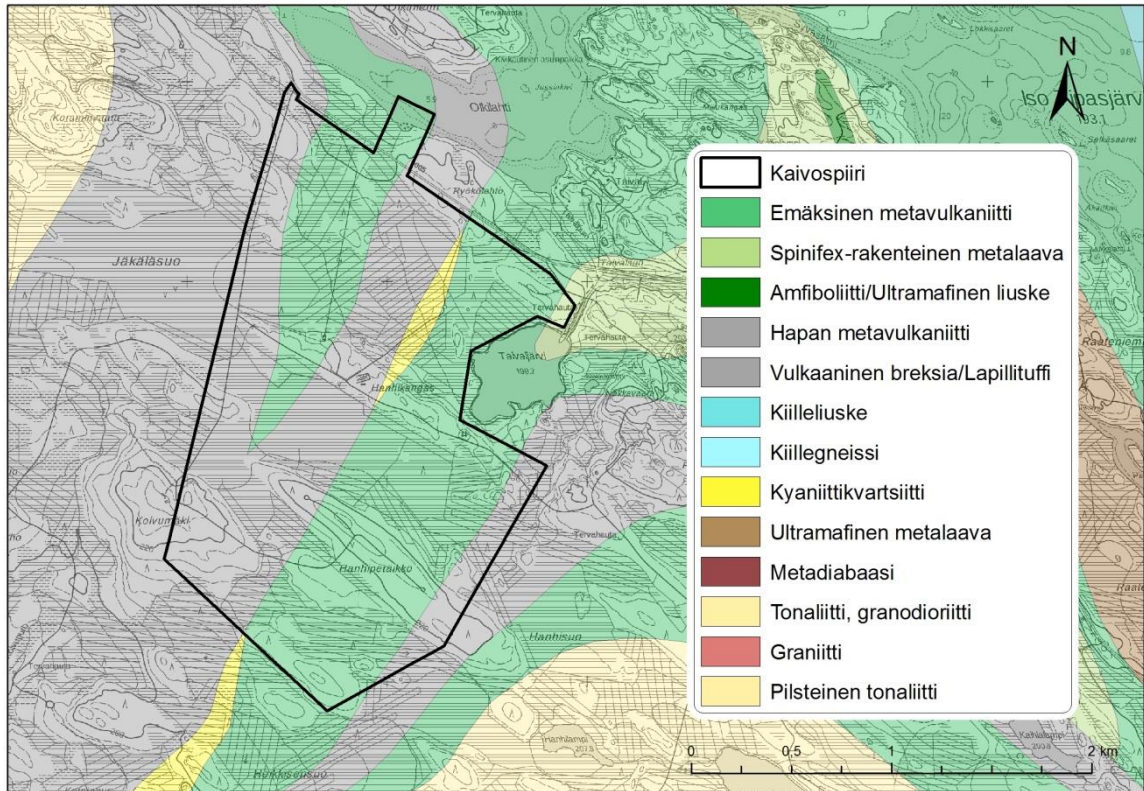
7.2.1 Maa- ja kallioperä

Alueen maaperä on pääasiassa moreenia. Alueella on drumliineja, jotka ovat pohjamooreenista syntyneitä jäätikön liikkeen suuntaisia selänteitä. Vedenläpäisevyysskojeiden perusteella alueen pohjamooreenin vedenläpäisevyys on heikko (k -arvot $1,5-9 \cdot 10^{-7}$ m/s). Moreenimuodostumien väliset painanteet ovat soistuneet. Soita kaivosalueen pinta-alasta on noin 20–30 prosenttia. Turvepaksuus kaivosalueen soilla on keskimäärin 2–3 metriä. Turpeen luokitusominaisuuksia, kokoonpuristuvuutta, vedenläpäisevyyttä ja vedenpidätyskykyä on tutkittu Oulun yliopistossa sekä GTK:n toimesta. Tutkimusten perusteella turpeen kokoonpuristuvuus oli 20 kPa kuormalla keskimäärin 20–40 % ja 60 kPa kuormalla noin 40–60 %. Turpeen vedenläpäisevyydet vaihtelivat kuormitustasosta riippuen välillä $5 \cdot 10^{-10}$ m/s ja $4 \cdot 10^{-11}$ m/s.



Kuva 7-1. Maaperäkarta.

Kaivos sijoittuu Tipasjärven vihreäkivivyöhykkeelle (Kuva 7-2). Tipasjärven vihreäkivivyöhyke on Kuhmo-Suomussalmen vihreäkivivyöhykkeen eteläisin osa, joka on hieman erillään päävyöhykkeestä. Malmiesiintymän isäntäkivi ja sitä ympäröivä sivukivi koostuvat felsisestä metavulkaniitista, jonka koostumus vastaa dasiittia tai ryoliittia ja jonka kvartsipitoisuus on 70–80 prosenttia. Malmin muodostukseen liittyvien hydrotermisten liuosten vaikutuksesta alkuperäinen mineralogia sekä rakenteet ovat pääosin tuhoutuneet ja kivi on muuttunut kvartsi-seriitti-liuskeeksi. Malmin isäntäkivi on kvartsi-seriitti-liuske, jossa on mukana biotiittia ja granaatti-porfyroblasteja. Kivelle on ominaista runsas kvartsi-karbonaattijuonten määrä. Karbonaatti esiintyy myös pirotteena. Aksessorisina mineraaleina ovat kloriitti, turmaliini, rutiili, baryytti, epidootti ja tremoliitti, jota esiintyy paikoin raitoina.



Kuva 7-2. Kallioperäkarta.

Malmimineraalit sinkkivälke ja lyijyhohde esiintyvät raitaisena pirotteena ja rakeina tai raeryhminä kvartsi-karbonaatti-juonissa. Hopeamineraalit esiintyvät kvartsi-karbonaatti-juonissa ja niiden reunoilla, useimmiten lyijyhohteen seurassa tai lähistöllä harmemineraalien välisiä rakoja täyttäen, joskus sulkeumapölynä karbonaatissa. Rikkikiisu (pyriitti) ja magneettikiisu esiintyvät pirotteena ja juonina.

Ympäristönsuojelun kannalta huomionarvoisia mineraaleja ovat sulfidimineraalit (rikkikiisu eli pyriitti, sinkkivälke, magneettikiisu, lyijyhohde, arseenikiisu, kuparikiisu sekä osa hopeamineraaleista) sekä tremoliitti-aktinoliitti. Tremoliitti-aktinoliitti esiintyy prismaattisina kideaggregaatteina eikä asbestikuituisia muotoja ole havaittu. Tutkimuksissa ei ole tavattu mineraaleja, joiden radioaktiivisten aineiden pitoisuudet poikkeaisivat maankuoren keskimääräisistä pitoisuuksista. Pääosa arseenista on arseenikiisussa.

Malmin mineraloginen koostumus on analysoitu MLA-laitteistolla XMOD-menetelmällä minipilotti-näytteen syöttestä (Taulukko 7-1). Sivukiven mineraloginen koostumus on esitetty taulukoissa (Taulukko 7-2 ja Taulukko 7-3).

Taulukko 7-1. Malmin mineraloginen koostumus.

	Mineraali	Paino-%	Kemiallinen koostumus
Päämineraalit	Kvartsi	61,88	SiO ₂
	Muskoviitti	20,67	KAl ₂ (Si ₃ Al)O ₁₀ (OH,F) ₂
	Biotiitti	4,80	K(Mg, Fe ²⁺) ₃ (Al,Fe ³⁺)Si ₃ O ₁₀ (OH,F) ₂
Aksessoriset mineraalit	Dolomiitti	3,94	Ca(Fe,Mg,Mn)(CO ₃) ₂
	Rikkikiisu	3,40	FeS ₂
	Kalsiitti	1,44	CaCO ₃
	Sinkkivälke*	1,04	(Zn,Fe)S
	Mikrokliini	0,60	KAlSi ₃ O ₈
	Granaatti	0,50	(Ca,Fe ²⁺ ,Mn,Mg) ₃ (Al,Cr,Fe ³⁺) ₂ (SiO ₄) ₃
	Magneetikiisu	0,46	Fe ₆ S ₇ -Fe ₁₁ S ₁₂
	Lyijyhohde*	0,27	PbS
	Arseenikiisu	0,14	FeAsS

* lasketut arvot

Taulukko 7-2. Jalkapuolen sivukiven mineraloginen koostumus.

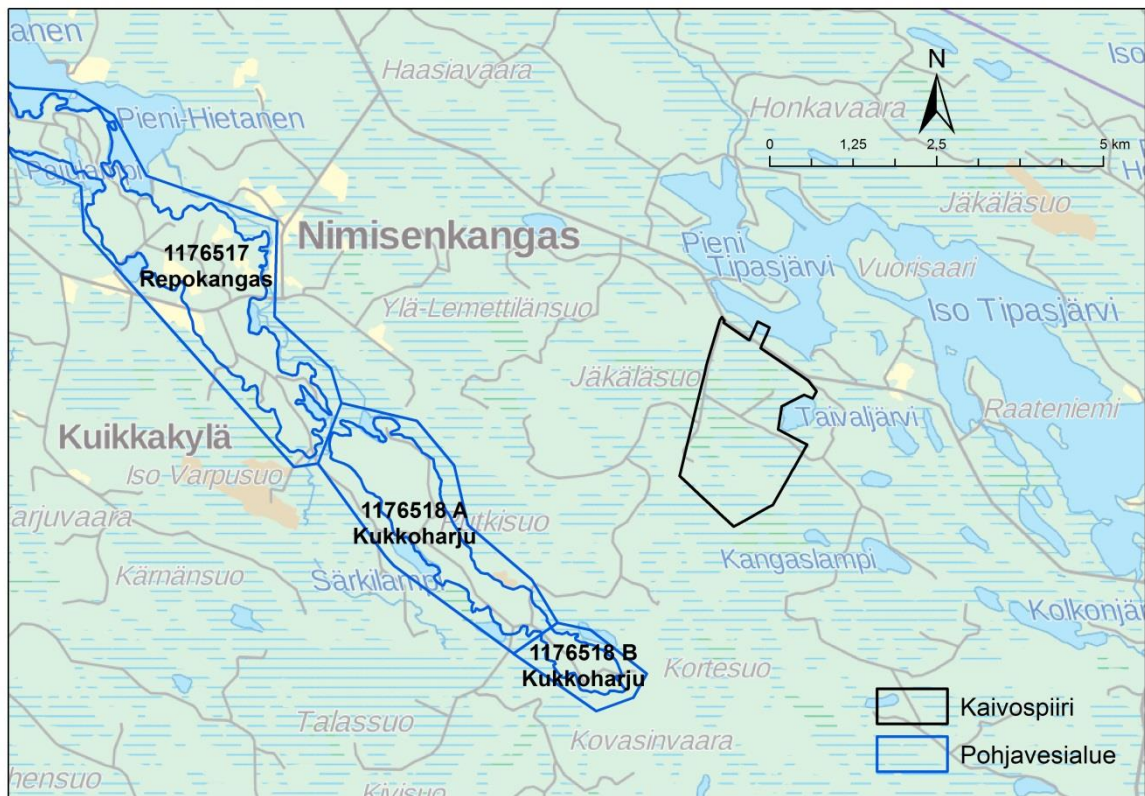
	Mineraali	Kemiallinen koostumus
Päämineraalit	Kvartsi	SiO ₂
	Muskoviitti	KAl ₂ (Si ₃ Al)O ₁₀ (OH,F) ₂
	Biotiitti	K(Mg, Fe ²⁺) ₃ (Al,Fe ³⁺)Si ₃ O ₁₀ (OH,F) ₂
Aksessoriset mineraalit	Granaatti	(Ca,Fe ²⁺ ,Mn,Mg) ₃ (Al,Cr,Fe ³⁺) ₂ (SiO ₄) ₃
	Tremoliitti	Ca ₂ (Mg,Fe) ₅ Si ₈ O ₂₂ (OH)(Si ₄ O ₁₂)
	Dolomiitti	Ca(Fe,Mg,Mn)(CO ₃) ₂
	Rikkikiisu	FeS ₂
	Magneetikiisu	Fe ₆ S ₇ -Fe ₁₁ S ₁₂
	Arseenikiisu	FeAsS
	Sinkkivälke	(Zn,Fe)S
	Lyijyhohde	PbS

Taulukko 7-3. Kattopuolen sivukiven mineraloginen koostumus.

	Mineraali	Kemiallinen koostumus
Päämineraalit	Kvartsi	SiO ₂
	Muskoviitti	KAl ₂ (Si ₃ Al)O ₁₀ (OH,F) ₂
Aksessoriset mineraalit	Kordieriitti	Mg ₂ Al ₄ Si ₅ O ₁₈
	Rikkikiisu	FeS ₂
	Magneetikiisu	Fe ₆ S ₇ -Fe ₁₁ S ₁₂
	Flogopiitti	K(mg,Fe) ₃ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH,F) ₂

7.2.2 Pohjavesi

Kaivos ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue (Kukkojärju 1176518) sijaitsee lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä kaivokselta lounaaseen. Vaihtoehtoisen purkureitin varrella on Riekin-Räätäkankaan I-luokan pohjavesialue. Kaivoksen välittömässä läheisyydessä ei ole talousvesikäytössä olevia kaivoja. Lähin asutus, joilla vedenhankinta perustuu omiin kaivoihin, sijaitsee yli kilometrin etäisyydellä kaivokselta koilliseen Kissanimentien varressa. Kaivos-alueella muodostuvilla pohjavesillä ei ole hydrologista virtausyhteyttä edellä mainittujen talojen kaivojen alueelle.



Kuva 7-3. Pohjavesialueet.

Pohjaveden laatua ja pinnankorkeutta on selvitetty kaivospiirin alueen pohjavesiputkista (4 kpl), kairareijistä (6 kpl) sekä lähialueen talousvesikaivoista (5 kpl). Pohjavesiputket sijaitsevat avo-louhoksen ja tuotantotunnelin ympäristössä. Pohjaveden pinnankorkeus on mitattu pohjavesiput-kista ja kairanreijistä 4 - 6 kertaa vuodessa. Kaivospiirin alueen pohjaveden laatua on seurattu kaksi kertaa vuodessa otettavin näyttein vuosina 2011 - 2013. Lisäksi vuosina 2011 - 2015 on selvitetty yksityiskaivojen vedenlaatua kerran vuodessa otetu-in näyttein.

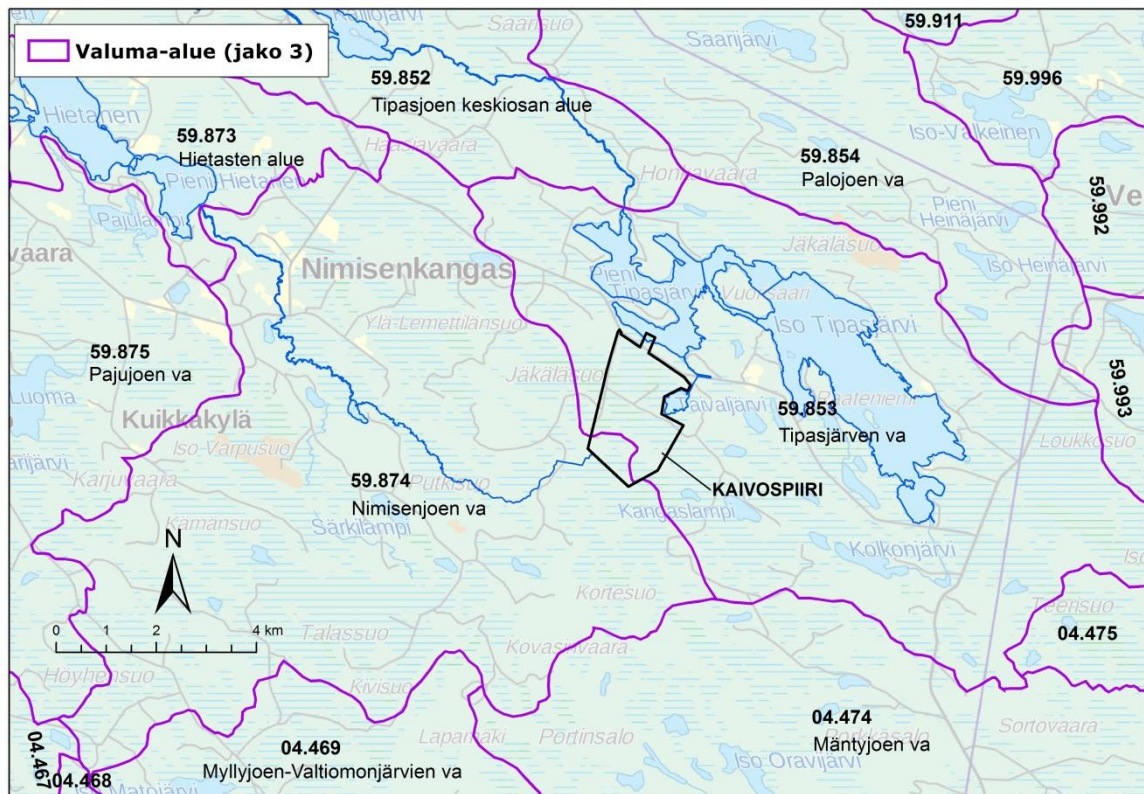
Kaivospiirin alueella sijaitsevien pohjaveden havaintoputkien ja kairareikien vesi on ollut luontaisesti sameaa ja ruskeaa. Vesi on ollut hapanta (pH 3,9 – 6,0). Kokonaistyyppipitoisuus on ollut suoalueen pohjavesille tyypillisesti kohonnut (620 – 2 300 µg/l) ja myös ammoniumtyypipitoisuus on ollut kohonnut (7 – 940 µg/l). Alkuaineista luontaisesti kohonneina pitoisuuksina on todettu alumiinia (noin 100 – 31 000 µg/l), rautaa (noin 200 – 31 000 µg/l), kromia (<10 – 3 210 µg/l), nikkeliä (<5 – 34 µg/l) ja sinkkiä (noin 600 – 13 000 µg/l). Tuloksiin on vaikuttanut havaintoputkien huono tuotto ja siitä aiheutuva näytteiden heikko edustavuus, joka ilmenee mm. näytteiden sameutena. Putket ovat lisäksi todennäköisesti suovesivaikutteisia, mikä on havaittavissa vedenlaadussa.

Kaivospiirin ympäristön yksityiskaivojen vedenlaadussa esiintyy vaihtelua kaivojen välillä. Kaivosissa on luontaisesti paikoin väriä ja happea kuluttavaa ainesta. Pohjaveden ympäristölaatu-
normin sekä talousveden laatusuosituksen ylityksiä on todettu mm. nikkelin ja sinkin osalta.

Eräässä kaivossa veden hygieeninen laatu on ollut heikentynyt. Joissakin kaivoissa happipitoisuus on ollut alhainen, mikä on ilmennyt kohonneina raudan ja mangaanin pitoisuuksina.

7.2.3 Valuma-arvot

Kaivosalue sijaitsee vedenjakaja-alueella. Pääosa kaivosalueesta sijaitsee Tipasjoen vesistöalueella (59.85) ja pieni osa Sapsojoen vesistöalueella (59.87) (Kuva 7-4). Nykyisen luvan mukaisesti kaivoksen kuivatusvedet johdetaan kuitenkin Sapsojoen valuma-alueen puolelle. Molemmat edellä mainitut vesistöalueet yhdistyvät Sotkamon kuntakeskuksen kohdalla Pirttijärvessä, josta vedet laskevat edelleen Tenettiä pitkin Nuasjärveen. Edellä mainituilla reiteillä säännösteltyjä järviä ovat Rehja-Nuasjärvi, Pieni ja Iso Kiimanen sekä Sapsojärvet.



Kuva 7-4. Valuma-alueet.

7.2.4 Sapsojoen vesistöalueen pintavesien hydrologia ja fysikaalis-kemiallinen tila

Kaivokselle on ympäristölupapäätöksessä Nro 33/2013/1 myönnetty lupa johtaa puhdistetut ylijäämävedet Sapsojoen vesistöalueella sijaitsevaan Koivupuroon. Tässä YVA-menettelyssä arvioitavissa vaihtoehtoissa VE0 ja VE1a puhdistetut ylijäämävedet johdetaan Koivupuroon, jota pitkin vedet virtaavat Iso-Sapsojärven suuntaan (Kuva 7-5). Vastaanottavat vedet ovat väriltään tummia, humuspitoisia, happamia ja lievästi ravinteikkaita.

Alla esitellään Sapsojen suunnan vesimuodostumat virtausjärjestyksessä. Perus- ja luokittelu- tiedot vesimuodostumista on poimittu Hertta -ympäristötietojärjestelmästä (2017). Virtaamat on saatu Vesistömallijärjestelmän (Suomen ympäristökeskus 2017) VEMALA-mallilla, vuosien 2007–2016 valuma-aluekohtaisesti simuloidusta alueelta lähtevästä keskivirtaamasta. Jos tietoa ei ole kyseiselle valuma-alueelle VEMALA:sta saatu, on käytetty laajemman valuma-alueen keskivalun- taa vuosilta 2007–2016. Vedenlaatutiedot on valtaosin saatu Sotkamo Silver Oy:n vaikutustark- kailusta vuosilta 2010–2016. Joiltakin osin tietoja on täydennetty Hertta - ympäristötietojärjestelmän (2017) vedenlaatutiedoista.



Kuva 7-5. Sapsojoen suunnan vesistöt.

Koivupuro

Koivupuro, jonka pituus on noin neljä kilometriä ja valuma-alue noin kuusi neliökilometriä, alkaa kaivosalueen länsipuolella Jäkäläsuon viereiseltä ojitusalueelta. Koivupuro sijaitsee Nimisenjoen valuma-alueella. Koivupuron virtaamasta ei ole käytettävissä mittaustietoa. Vesistömallijärjestelmän (Suomen ympäristökeskus 2017) VEMALA-mallin mukainen vuosien 2007–2016 keskivaltunta Nimisenjoen valuma-alueella on 421 mm vuodessa, mistä saadaan Koivupuron luontaiseksi keskiarvovirtaamaksi 0,081 kuutiometriä sekunnissa (m^3/s). Koivupurosta Ollinjokeen päätyvän hetkellisen virtaaman arvioidaan vaihtelevan suuruusluokassa 0,006 – 0,240 m^3/s .

VEMALA-mallin mukaan vuositason Koivupurosta Ollinjokeen laskee keskimäärin noin 2,5 miljoonaa kuutiometriä vettä. Vertailun vuoksi todettakoon, että vaihtoehdossa VE0 kaivokselta on suunniteltu johdettavaksi Koivupuroon noin 500 000 – 560 000 kuutiometriä vettä, eli keskimäärin noin 21 prosenttia Koivupuron vuosittaisesta vesimäärästä. Suurin osa tästä vesimäärästä on peräisin (ja näin ollen poistuu) Tipasjärvien valuma-alueelta ja etenkin sen pohjavesivarastosta.

Koivupuron vedenlaatua on tarkkailtu kaivoksen kuivanapitopumppauksen aikana kesäkuusta 2010 lähtien. Lievästi kohonnut kalsiumpitoisuus viittaa malmin karbonaattipitoisuuteen. Myös alumiinipitoisuus on ollut yleiseen suomalaisten purovesien mediaaniin (GTK 2008) nähden hieman korkea. Koko vesistöreitillä saatujen tulosten perusteella korkeat alumiinipitoisuudet ovat valuma-alueelle myös luontaista. Muita mahdollisia kaivosvesien vaikutuksia Koivupurossa ei ole havaittu.

Vesi Koivupurossa on ollut hyvin humuspitoista ja lievästi hapanta. Veden puskurikyky on hyvä. Kokonaisravinnepitoisuudet ovat luontaisella lievästi rehevällä tasolla. Rautapitoisuus on valuma-alueelle tyypillisesti koholla. Sulfaattia, natriumia ja kloridia on ollut vedessä vähän. Muut metalli- ja alkuainepitoisuudet ovat olleet pieniä. Kaikki pitoisuudet ovat vesiympäristölle haitattomalla tasolla.

Ollinjoki

Ollinjoen pituus on noin viisi kilometriä ja valuma-alue Koivujoen suun yläpuolella noin 12 neliökilometriä ja Ollinjoen suulla noin 30 neliökilometriä. Se laskee Kantoluoman järvistä kaivosalueelta noin kolme kilometriä lounaaseen sijaitsevaan Pirttilampeen. Ollinjoen luontainen keskivirtaamaksi Koivujoen suun yläpuolella on 0,159 m³/s ja Ollinjoen suulla 0,394 m³/s. Arvio Ollinjoen suun virtaamavaihtelusta on 0,030 – 1,2 m³/s.

Ollinjokeen ennen Koivupuron suuta lasketaan pienialaisen turvetuotantoalueen vesiä. Koivupuron ja Pirttilammen välinen Ollinjoen osuus on ojitettua suoaluetta. Ollinjoen vedenlaatua on selvitetty ottamalla joesta neljä ennakkotarkkailunäytettä vuosina 2013 - 2016.

Ympäristölupapäätöksessä Nro 33/2013/1 Ollinjoki välillä Koivupuro – Pirttilampi on määrätty vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun valtioneuvoston asetuksen (1022/2006) tarkoittamaksi sekoittumisvyöhykkeeksi. Tällä joen osalla asetuksen mukaisen lyijyn ympäristölaatu normin vedessä arvioidaan ylittyvän.

Selviä kaivoksen kuivatusvesien vaikutuksia Ollinjoessa ei ole havaittu. Alumiinipitoisuus on ollut Koivujoen tapaan yleiseen suomalaisten purovesien mediaaniin (GTK 2008) nähden hieman korkea. Ollinjoen vesi on ollut hyvin humuspitoista ja lievästi hapanta. Veden puskurikyky on ollut tyydyttävä–hyvä. Kokonaisravinnepitoisuudet ovat olleet luontaisella lievästi rehevällä tasolla. Rautapitoisuus on ollut valuma-alueelle tyypillisesti koholla. Sulfaattia, natriumia ja kloridia on ollut vedessä vähän. Metall- ja alkuainepitoisuudet ovat olleet pieniä ja alle vesiympäristölle haitallisen tason.

Pirttilampi, Pirttijoki ja Nimisenjoki

Ollinjoen laskuvesistönä oleva Pirttilampi on pieni, noin viiden hehtaarin suuruinen läpivirtaus-vesistö. Ollinjoki laskee Pirttilammen koillisosaan ja Pirttijoki saa alkunsa Pirttilammen pohjoispäästä, jolloin Ollinjoen vedet sekoittuvat vain osittain Pirttilammen vesiin. Pirttijoen pituus on noin kaksi kilometriä ja Nimisenkankaan kohdalla joen nimi vaihtuu Nimisenjoeksi.

Pieneen Hietaseen laskevan Nimisenjoen valuma-alue on noin 92 neliökilometriä ja virtaama Nimisenjoen suulla on keskimäärin noin 1,2 m³/s. Nimisenjoen suulla virtaaman arvioidaan vaihtelevan välillä 0,090 – 3,7 m³/s.

Pirttilammen vesi on ollut sameaa. Alumiinipitoisuus on ollut selvästi Ollinjokea pienempi, mutta muilta osin Pirttilammen veden laatu on ollut Ollinjoen kaltainen. Ollinjoen, Pirttijoen ja Nimisenjoen veden laaduissa ei ole ollut merkittävää eroa.

Hietanen – Pieni-Hietanen

Hietanen – Pieni-Hietanen -järvien yhteenlaskettu pinta-ala on noin 400 hehtaaria. Järvien välissä on kapea salmi. Järvet sijaitsevat kaivosalueelta noin yhdeksän kilometriä luoteeseen. Järvien valuma-alue on 153 neliökilometriä ja keskivirtaama Lontajoen luusuassa noin 2 m³/s. Pieni-Hietanen ja Hietanen -järvet tyypitellään runsashumuksisiksi järviksi (Rh). Suurin vesisyvyys järvissä on 24 metriä.

Hietanen – Pieni-Hietanen -järvien ekologinen tila on luokiteltu hyväksi ja kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi (vesienhoidon 2. suunnittelukausi). Heikentynyt kemiallinen tila perustuu SYKE:n tekemään alustavaan arvioon elohopeapitoisuuden laatu normin ylittymisestä kalassa runsashumuksisissa järvissä kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden vuoksi.

Runsashumuksisille järville luontaisesti Hietanen – Pieni-Hietanen on lievästi rehevä sekä lievästi hapan. Ravinnepitoisuudet alittavat järvytyyppikohtaiset vertailuarvot. Veden a-klorofyllipitoisuus ilmentää biologisena osatekijänä Hietanen – Pieni-Hietanen -järvien erinomaista ekologista tilaa.

Pieni-Hietasen päällysvesi (1 m) on tarkkailutulosten mukaan ollut tyyppillistä runsashumuksisen järven vettä. Rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat olleet luontaisesti koholla. Valuma-alueen vaikutusta ilmentää myös koholla ollut alumiinipitoisuus. Pohjan läheisessä alusvedessä on ajoittain ollut happivajausta kerrostuneisuuskausien lopulla. Merkkejä voimakkaasta kerrostumisesta tai sisäisestä kuormituksesta ei ole kuitenkaan tarkkailutuloksissa todettu.

Hietasen puolella päällysvesi (1 m) on valtaosin ollut samanlaatuista kuin Pieni-Hietasessa. Ravinne- ja rautapitoisuudet ovat olleet hieman Pieni-Hietasta pienempiä. Muilta osin merkittäviä eroja veden laadussa kahden järvialtaan välillä ei ole. Hietasen pohjan läheisessä alusvedessä ei ole merkkejä happivajeesta tai haitallisesta kerrostumisesta.

Pieni-Hietasen ja Hietasen edellä mainitsemattomat metalli- ja alkuainepitoisuudet ovat olleet pieniä. Kaikki pitoisuudet ovat vesiympäristölle haitattomalla tasolla.

Lontanjoki – Sapsokoski

Hietasesta alkunsa saavan Lontajoen pituus on noin kuusi kilometriä. Joen nimi muuttuu Niprajoen yhtymäkohdassa Maunusjoeksi, jonka pituus on noin kaksi kilometriä. Lontajoen ja Maunusjoen valuma-alue Honkajärveen laskiessa on noin 224 neliökilometriä ja keskivirtaama noin 2,9 m³/s. Sapsokosken vastaavat lukemat ovat 300 neliökilometriä ja 3,8 m³/s. Jokipätkät Lontajoen Sapsokoskelle asti on tyypitelty keskisuuriksi turvemaiden joiksi (Kt). Lontajoen Niskakoskessa on vanha uittopato, jossa ei ole sulkurakenteita.

Maunusjoki laskee Honkajärveen, joka sijaitsee noin 18 kilometriä kaivosalueelta luoteeseen. Järven pinta-ala on noin 167 hehtaaria, suurin syvyys 15 metriä, keskisyvyys kahdeksan metriä

ja tilavuus noin 13 miljoonaa kuutiometriä. Honkajärveä seuraa pienten järvien (Syväjärvi-Hautajärvi-Alajärvi) ketju, joka päättyy Sapsokoskeen. Honkajärvi ja Syväjärvi on tyyteltä runsashumuksiksi järviksi (Rh) ja Hautajärvi ja Alajärvi mataliksi runsashumuksiksi järviksi (MRh).

Alajärven veden laatu ilmentää humuspitoisuutta, lievää happamuutta ja tyydyttävää veden puskurikykyä. Ravinnepitoisuudet ovat järvityypille ominaisella tasolla lievästi reheviä. Sapsokosken vesi on pääpiirteissään Alajärven kaltaista, mutta virtavedelle ominaisesti selvästi kiintoainepitoisempaa.

Lontanjoki – Sapsokoski välinen vesistöalue on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi ja kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi (vesienhoidon 2. suunnittelukausi). Heikentynyt kemiallinen tila perustuu SYKE:n tekemään alustavaan arvioon elohopeapitoisuuden laatu normin ylittymisestä kalassa runsashumuksisissa vesistöissä kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden vuoksi.

Fysikaalis-kemiallinen veden laatu ilmentää tyyppikohtaisiin vertailuarvoihin nähden vesialueen hyvää tilaa. Vesistöreitien humuksisuus ja ravinnepitoisuudet ovat olleet Hietanen – Pieni-Hietanen järviältaiden jälkeen niiden yläpuolista osaa pienempiä. Yläosan suovaltaisen valuma-alueen vaikutus on hälventynyt vesistön alaosaan kohti. Vesi on kuitenkin edelleen hyvin humuspitoista ja alumiinipitoisuus ilmentää valuma-alueen vaikutusta. Lontanjoen muut metalli- ja alkuainepitoisuudet ovat olleet pieniä. Kaikki pitoisuudet ovat vesiympäristölle haitattomalla tasolla. Sapsokoskessa sijaitsee vanha myllypato.

Sapsojärvet

Vesi Sapsokoskesta virtaa Pieneen Sapsojärveen. Pieni ja Iso Sapsojärvi (Sapsojärvet) sijaitsevat Sotkamon kuntakeskuksen eteläpuolella. Järvien pinta-ala on yhteensä noin 2 000 hehtaaria ja valuma-alueen koko noin 679 neliökilometriä. Keskivirtaama Sotkamon Hirvensalmessa on noin 8 m³/s. Suurin syvyys on 25 metriä ja keskisyvyys 6,4 metriä. Järvien tilavuus on noin 127 miljoonaa kuutiometriä. Järvien järvityyppi on keskikokoiset humusjärvet (Kh).

Sapsojärvet on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi ja kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi (vesienhoidon 2. suunnittelukausi). Heikentynyt kemiallinen tila perustuu SYKE:n tekemään alustavaan arvioon elohopeapitoisuuden laatu normin ylittymisestä kalassa runsashumuksisissa järvissä kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden vuoksi.

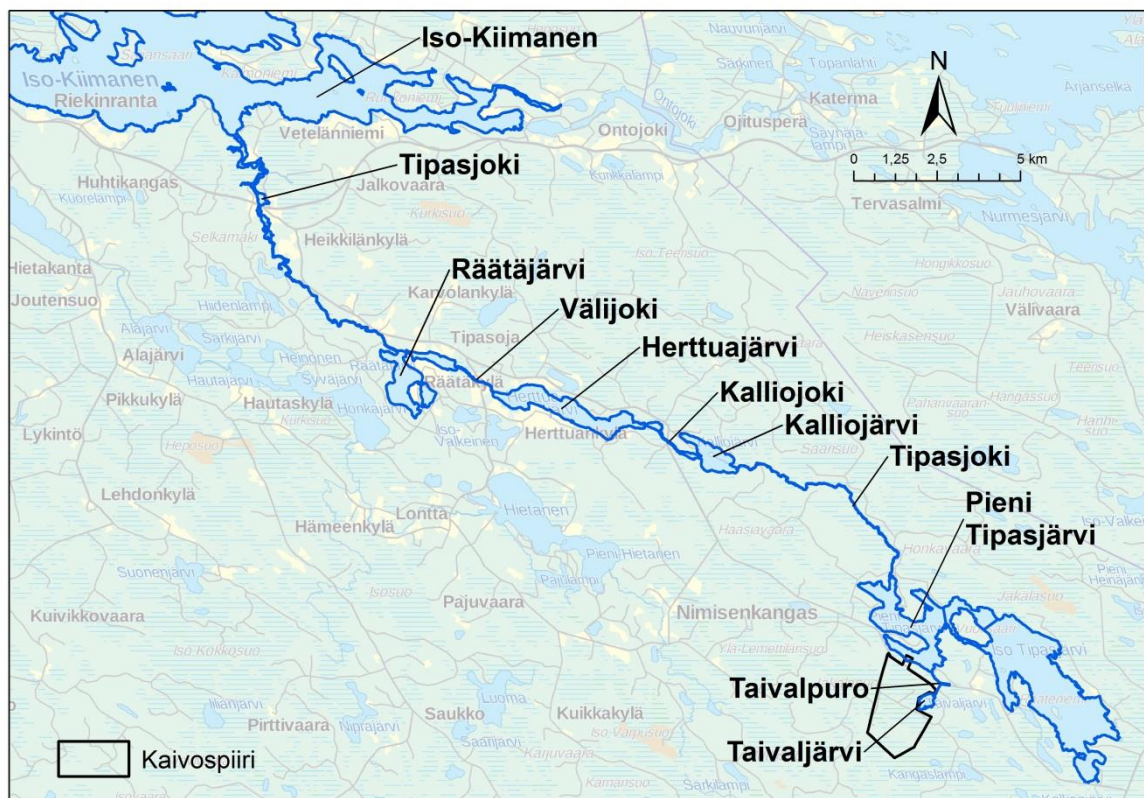
Humuspitoisille järville luontaisesti Sapsojärvet ovat lievästi reheviä sekä lievästi happamia. Veden puskurikyky on järvityypille ominaisesti tyydyttävällä tasolla. Veden a-klorofyllipitoisuus ilmentää biologisena osatekijänä Sapsojärvien erinomaista ekologista tilaa.

Iso Sapsojärven syvännepisteeltä on tutkittu vuosina 2012–2015 useilla näytteenottokerroilla veden arseeni-, kadmium-, koboltti-, kromi-, kupari-, lyijy-, nikkeli-, sinkki-, uraani- ja vanaadiinipitoisuuksia. Pitoisuudet ovat olleet kaikilla havaintokerroilla hyvin pieniä, sekä päälly- että alusvedessä. Syvänteen happitilanne on ollut yleisesti hyvä, eikä merkkejä merkittävästä aineiden kerrostumisesta pohjan läheiseen alusveteen ole ilmennyt.

7.2.5 Tipasjoen vesistöalueen pintavesien hydrologia ja fysikaalis-kemiallinen tila

Vedet Tipasjärvien ja Tipasjoen suuntaan laskevat kaivosalueelta nykytilanteessa kahta reittiä: Kaivosalueen pohjoisosista Pienen Tipasjärven Olkilahteen sekä reittiä Taivaljärvi-Taivalpuro ja kaivosalueen kaakkoisosista Isoon Tipasjärveen reittiä Hanhilampi-Kangaslampi-Kangaslampi-Levälampi-Kolkonjärvi-Myllypuro. Tässä YVA-menettelyssä arvioidaan vaihtoehtoa VE1b, jossa puhdistetut ylijäämävedet johdetaan Tipasjoen vesistöalueelle Taivaljärven ja Taivalpuron kautta tai suoraan Pienen Tipasjärveen putkea pitkin (Kuva 7-6). Hanhilammesta alkunsa saavalle reitille ei ole suunniteltu johdettavan vesiä kaivosalueelta.

Alla esitellään Tipasjoen suunnan vesimuodostumat virtausjärjestyksessä. Perus- ja luokittelutiedot vesimuodostumista on poimittu Hertta -ympäristötietojärjestelmästä (2017). Virtaamat on saatu Vesistömallijärjestelmän (Suomen ympäristökeskus 2017) VEMALA-mallilla, vuosien 2007–2016 valuma-aluekohtaisesti simuloidusta alueelta lähtevästä keskivirtaamasta. Jos tietoa ei ole kyseiselle valuma-alueelle VEMALA:sta saatu, on käytetty laajemman valuma-alueen keskivaluntaa vuosilta 2007–2016. Vedenlaatutiedot on valtaosin saatu Sotkamo Silver Oy:n vaikutustarkkailusta.



Kuva 7-6. Tipasjoen suunnan vesistöt.

Taivaljärvi ja Taivalpuro

Taivaljärveä käytetään luonnonravintolammikkona. Järvi täyttyy keväällä sulamisvesistä ja tyhjennetään Pienen Tipasjärven Olkilahteen vuosittain elo–syyskuussa poikasten keräämistä varten. Järven tyhjennys kestää tyypillisesti 1 – 3 viikkoa. Talveksi Taivaljärveä ei täytetä vedellä, jotta siihen ei jäisi ylivuotisia kalanpoikasia. Taivaljärven tilavuus selvitettiin Infrasuunnittelu Oy:n toimesta luotaamalla syksyllä 2016. Vedenpinnan ollessa peruskartassa esitetyn järven alan mukaisessa tasossa (+199,7 m mpy, N2000) on järven tilavuus noin 148 000 kuutiometriä. Järven syvyys on enimmillään noin kaksi metriä.

Taivalpuro on noin 1,5 kilometriä pitkä puro, joka laskee Taivaljärvestä Pieneen Tipasjärveen. Taivalpuron valuma-alue on noin 3,9 neliökilometriä ja luontainen keskivirtaama 0,052 kuutiometriä sekunnissa (m^3/s). Taivaljärven ja Pienen Tipasjärven pinnankorkeusero on syksyllä 2016 Infrasuunnittelu Oy:n tekemien mittausten perusteella noin 4 – 5 metriä.

Taivaljärven vesi on 11.10.2016 otetun tarkkailunäytteen perusteella hapan ja hyvin humuspitoinen. Veden puskurikyky on välttävä. Veden ravinnepitoisuudet ovat pieniä ja alumiinipitoisuus alueelle tyyppillisesti hieman koholla. Muut metalli- ja alkuainepitoisuudet ovat pieniä. Kaikki pitoisuudet ovat vesiympäristölle haitattomalla tasolla.

Iso ja Pieni Tipasjärvi

Iso ja Pieni Tipasjärvi muodostavat yhdessä noin 10 kilometrin pituisen ja 1 100 hehtaarin suuruisen järivialtaan. Järvien keskisyvyys on noin 4 metriä ja suurin syvyys 23 metriä. Järivialtaan valuma-alue on noin 77 neliökilometriä ja tilavuus noin 41 miljoonaa kuutiometriä. Syvin kohta sijoittuu Pienen Tipasjärven itäosaan Vuorisaaren länsipuoleiseen syvänteeseen. Vesi Tipasjärvestä virtaa Pienen Tipasjärven luoteisosasta Tipasjokeen. Keskivirtaama Tipasjoen luusuassa on noin $0,950 \text{ m}^3/\text{s}$.

Ympäristövaikutusten arvioinnin vaihtoehdossa VE1b vesiä johdettaisiin Pienen Tipasjärven Olkilahteen, jonka vesisyvyys on pääosin viiden – kuuden metrin luokkaa. Ison ja Pienen Tipasjärven järviyypin runsashumuksiset järvet (Rh).

Iso ja Pieni Tipasjärvi on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi ja kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi (vesienhoidon 2. suunnittelukausi). Heikentynyt kemiallinen tila perustuu vuonna 2013 ahvenista tutkittuihin elohopeapitoisuuksiin, jotka ylittivät ympäristölaatunormin. SYKE on arvioinut, että elohopeapitoisuuden laatu normi voi ylittyä kalassa runsashumuksisissa järvissä kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden vuoksi.

Tipasjärvien ravinnepitoisuudet ovat tyyppikohtaisiin vertailuarvoihin nähden pieniä, ilmentäen järven erinomaista fysikaalis-kemiallista tilaa. Veden a-klorofyllipitoisuus ilmentää biologisena osatekijänä järvien erinomaista ekologista tilaa. Tipasjärvien vesi on humuspitoista, mutta ei niin voimakkaasti kuin Sapsjoen reitillä. Vesi on järviyypille ominaisesti lievästi hapanta ja suhteellisen kirkasta. Veden puskurikyky on välttävä-tyydyttävä.

Vaihtoehdon VE1b mukaisella purkualueella Pienen Tipasjärven Olkilahdessa vesi ei poikkea tarkkailutulosten mukaan Tipasjärvien yleisestä veden laadusta. Ravinnepitoisuudet ovat muun Tipasjärven lailla pieniä. Pohjanläheinen alusvesi ei ole tulosten mukaan kärsinyt hapettomuudesta, eivätkä ainepitoisuudet ole kerrostuneet merkittävästi syvänteeseen. Alumiinipitoisuus on alueelle luontaisesti hieman koholla. Muut metalli- ja alkuainepitoisuudet ovat pieniä. Kaikki pitoisuudet ovat vesiympäristölle haitattomalla tasolla.

Tipasjoki

Pienen Tipasjärven luoteisosasta alkunsa saavan Tipasjoen pituus on noin 21 km, valuma-alueen pinta-ala noin 227 neliökilometriä ja järvisyys noin 11 prosenttia. Tipasjoki laskee Iso-Kiimasan järveen. Tipasjoki on tyypitelty keskisuureksi turvemaiden joeksi (Kt).

Tipasjoki on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi ja kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi (vesienhoidon 2. suunnittelukausi). Heikentynyt kemiallinen tila perustuu SYKE:n tekemään alustavaan arvioon elohopeapitoisuuden laatu normin ylittymisestä kalassa runsashumuksisissa vesistöissä kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden vuoksi.

Tipasjoen alkupäässä veden laatu on 12.10.2016 otetun tarkkailunäytteen perusteella Tipasjärven kaltaista. Alumiinipitoisuus on alueelle luontaisesti hieman koholla. Muut metalli- ja alkuainepitoisuudet ovat pieniä. Kaikki pitoisuudet ovat vesiympäristölle haitattomalla tasolla.

Tipasjoen alkupäässä fysikaalis-kemiallinen vedenlaatu on tyyppikohtaisiin vertailuarvoihin nähden erinomaisella tasolla ja joen alaosassa hyvällä tasolla. Tehdyt päällystetutkimukset ilmentävät biologisena osatekijänä joen erinomaista ekologista tilaa.

Kalliojärvi, Herttuajärvi ja Räätäjärvi

Tipasjoen virtaussuunnassa ensimmäinen järvi, Kalliojärvi, on pieni mutta pinta-alaansa nähden melko syvä järvi. Järven pinta-ala on noin 84 hehtaaria ja suuressa osassa järveä vesisyvyys on yli kahdeksan metriä. Kalliojärven tilavuus on noin 3,4 miljoonaa kuutiometriä ja yläpuolisen valuma-alueen koko noin 146 neliökilometriä. Kalliojärven tyyppi on runsashumuksinen järvi (Rh).

Kalliojärven ja Herttuajärven yhdistävä lyhyt Tipasjokeen kuuluva jokiosuus on nimeltään Kalliojoki. Herttuajärvi on pinta-alaltaan noin 226 hehtaaria ja melko matala keskisyvyyden ollessa alle kolme metriä. Järven suurin syvyys on noin seitsemän metriä ja tilavuus noin 6,3 miljoonaa kuutiometriä. Herttuajärven yläpuolisen valuma-alueen koko on noin 172 neliökilometriä. Herttuajärvi on matala runsashumuksinen järvi (Mrh).

Herttuajärvestä vedet virtaavat niin kutsuttua Välijokea pitkin Räätäjärveen, joka on pinta-alaltaan noin 173 hehtaaria. Räätäjärvi on Herttuajärven tapaan melko matala keskisyvyyden ollessa noin 3,5 metriä ja suurimman syvyyden 11,5 metriä. Räätäjärven tilavuus on noin 5,9 miljoonaa kuutiometriä. Suurimman osan Tipasjoen reitin vesistä arvioidaan virtaavan Räätäjärven pääaltaan ohi sen pohjoista reunaa pitkin. Räätäjärven eteläosan valuma-alue on vain noin 3,7 neliökilometriä, jolloin oletettavasti veden vaihtuvuus järven eteläosassa on vähäinen. Räätäjärvi kuuluu pieniin humusjärviin (Ph). Räätäjärven alapuolella Tipasjoen Louhikoskessa on käytöstä poistetun pienvoimalaitoksen pato.

Kalliojärvestä 12.10.2016 otettu vesinäyte ilmensi Tipasjoen alkuosaa humuspitoisempaa veden laatua, mihin vaikuttanee Palojoen valuma-alueelta ja Kalliojärven lähivaluma-alueelta tulevat humuspitoisemmat vedet. Muilta osin veden laatu oli Tipasjoen alkuosan kaltaista.

Kalliojärven ja Herttuajärven ekologinen tila on luokiteltu hyväksi ja Räätäjärven tyydyttäväksi. Kalliojärven ekologinen tilaluokitus perustuu aineiston vähäisyyden vuoksi asiantuntija-arvioon. Runsashumuksisille järville luontaisesti Herttuajärvi on lievästi rehevä. Ravinnepitoisuudet alittavat järvityyppikohtaiset vertailuarvot. Veden a-klorofyllipitoisuus ilmentää biologisena osatekijänä Herttuajärven erinomaista ekologista tilaa, joskin ajoittaisia reheviä leväkukintoja esiintyy. Herttuajärven pohjan läheinen vesikerros ei ole tulosten mukaan kärsinyt hapettomuudesta, eivätkä ainepitoisuudet ole merkittävästi kerrostuneet alusveteen.

Räätijärvessä leväkukinnot ovat toistuvia ja haittaavat virkistyskäyttöä. Leväkukintojen lisäksi vesikasvillisuus ilmentää heikentynyttä ekologista tilaa. Räätijärveen ja etenkin sen eteläosaan kohdistuu maa- ja metsätalouden hajakuormitusta ja tulosten mukaan myös alusveden hapen puutteesta johtuvaa lievää sisäistä kuormitusta. Järven eteläosan pitkän laskennallisen viipymän vuoksi veden vaihtuvuus on oletettavasti vähäistä, mikä korostaa ranta-alueilta tulevan kuormituksen vaikutuksia. ELY-keskus ja Sotkamon kunta ovat käynnistämässä kunnostusprojektia Räätijärven tilan parantamiseksi.

Kemiallinen tila on arvioitu kaikissa kolmessa järvessä hyvää huonommaksi (vesienhoidon 2. suunnittelukausi). Heikentynyt kemiallinen tila perustuu SYKE:n tekemään alustavaan arvioon elohopeapitoisuuden laatu normin ylittymisestä kalassa runsashumuksisissa järvissä kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden vuoksi.

Iso-Kiimanen

Sotkamon kuntakeskuksen itäpuolella sijaitseva Iso-Kiimanen on noin 3 000 hehtaarin suuruinen järviollas. Järven keskisyvyys on noin kuusi metriä ja suurin syvyys 36 metriä. Iso-Kiimasen tilavuus on noin 188 miljoonaa kuutiometriä ja valuma-alue noin 5 390 neliökilometriä. Iso-Kiimanen on keskikokoinen humusjärvi (Kh).

Iso-Kiimasen ekologinen tila on luokiteltu hyväksi ja kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi (vesienhoidon 2. suunnittelukausi). Heikentynyt kemiallinen tila perustuu SYKE:n tekemään alustavaan arvioon elohopeapitoisuuden laatu normin ylittymisestä kalassa runsashumuksisissa järvissä kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden vuoksi.

Iso-Kiimasen veden ravinnepitoisuudet ovat alle järvityypin vertailuarvojen ja ilmentävät erinomaista fysikaalis-kemiallista tilaa. Vesi on järvityypille ominaisesti lievästi hapanta ja puskurikyvyltään tyydyttävä–hyvä. Biologisista laatu tekijöistä kasviplankton, päällysläiskät ja syvänpohjajaeläimet ilmentävät suurelta osin erinomaista ekologista tilaa. Litoraali pohjajaeläinten osakokonaisuus osoittaa tyydyttävää ekologista tilaa. Litoraali pohjajaeläimet on muuttujista herkin, ilmentäen mahdollisia säännöstelyn vaikutuksia Iso-Kiimassa.

7.2.6 Kalasto ja kalastus

Koivupurossa ja Nimisenjoessa suoritettiin sähkökoekalastuksia vuonna 2007. Koivupurosta ei sähkökoekalastuksessa saatu saalista lainkaan, ja Nimisenjoen kalasto oli hyvin niukka. Nimisenjoen Vääräkoskella sijaitsevalta koealalta saatiin saaliiksi vain yksi ahven ja yksi made. (Pöyry 2008)

Nimisenjoen valuma-alueen yläosalla Koivupurossa ja Ollinjoessa kalastus on kokonaisuutena vähäistä. Mainittavaa kalastusta harjoitetaan vasta Nimisenjoen alaosalla Nimisenkankaalta alkaen, jossa saalis koostuu tavallisista kevätkutuisista lajeista, kuten hauki, ahven, made ja särki. Hietasesta alkunsa saavan Lontanjoen suosituin kalastusalue on Niskakosken ja Ämmäkosken välillä, jossa tavoitelluimmat saaliit koostuvat kirjolohista sekä vesistöissä kasvaneista taimenista ja harjuksista.

Sapsojen vesistöreitillä kalastoa ja kalastusta selvitettiin vuonna 2014 kalastustiedustelulla (Sotkamo Silver, 2015). Kyselyllä selvitettiin muun muassa kalastajamääriä, käytössä olleita pyydyksiä ja saatua saalista. Lisäksi selvitettiin ravun esiintymistä ja saaliita sekä kalastusta haittaavia tekijöitä. Kalastustiedustelu suoritettiin alueella Koivupuro – Ollinjoki – Pirttilampi – Pirttijoki – Nimisenjoki – Pieni-Hietanen – Hietanen – Lontanjoki – Maunusjoki – Honkajärvi – Syväjärvi – Hautajärvi – Alajärvi – Sapsokoski. Selvityksen yhteydessä tehtiin NORDIC-koeverkkokalastus Pieni-Hietasen ja Hietasen alueella vuonna 2013.

Tipasjärvillä kalastetaan Tipasjoen kalaveden osakaskunnan edustajalta vuonna 2005 saatujen tietojen mukaan pääasiassa muikkua, siikaa, kuhaa ja taimenta (Pöyry 2006). Siian ja taimenen luonnonkantoja vahvistetaan istutuksin. Vesistöön istutetut kuhat ovat menestyneet hyvin ja myös muikkukanta on vahvistunut merkittävästi. Tipasjärvi on tunnettu kuhajärvi. Muikun menestyminen ja pyynti on mahdollista järven syvyyden ja veden puhtauden ansiosta.

Pyyntikokoisia kirjolohia istutetaan useita kertoja kaudessa Tipasjoen ja Lontanjoen kalastusalueelle osakaskunnan toimesta. Joista pyydetään kirjolohia, villejä taimenia, harjuksia sekä luonnonkaloja. Vesistöjen kosket ovat kunnostettu uittoperkauksien jäljiltä ja jokiin on kunnostettu kutualueita, poikaskivikoita ym. lohikalojen elinympäristöä luonnonmukaisen lisääntymisen parantamiseksi. Luonnonvaraista koskikalastoa elvytetään lisäämällä taimenen ja harjuksen pienpoikasistutuksia.

7.2.7 Pohjaeläimet

Pohjaeläimistöä on selvitetty tutkimuksin vuosina 2007 ja 2013. Näytteitä on otettu Nimisenjoesta, Koivupurosta, Pienestä Tipasjärvestä, Isosta Tipasjärvestä, Pieni-Hietasesta ja Hietasesta (Pöyry 2008 ja Ahma Ympäristö Oy 2014)

Koivupuron pohjaeläinlajisto oli tyypillistä pienien latvapurojen lajistoa. Eniten esiintyi koskikorentoja, joista erityisesti latvavesille tyypilliset *Leuctra*-suvun lajit olivat runsaslukuisia. Myös kaksisiipisten osuus lajistosta oli huomattava. Vesiperhosten osuus oli selvästi pienempi ja päivänkorentoja ei Koivupuron näytteissä tavattu lainkaan.

Nimisenjoen pohjaeläimistö oli tyypillistä pienten jokien lajistoa. Eniten esiintyi kaksisiipisiä ja koskikorentoja. Koskikorenoista valtalajina oli *Taeniopteryx nebulosa*, ja esimerkiksi *Leuctra*-suvun lajien yksilömäärät olivat pieniä. Vesiperhosia ja päivänkorentoja esiintyi näytteissä selvästi enemmän kuin Koivupurossa. (Pöyry 2008)

Tipasjärvien ja Pieni-Hietasen niukka pohjaeläimistö koostui pääasiassa sulkasääsken ja surviaissääsken toukista. Vähähappisissa oloissa toimeentulevia sulkasääsken toukkia tavattiin erityisen runsaasti Pienessä Tipasjärvestä. Surviaissääsken osuus oli suurin Isossa Tipasjärvestä. Hietasen näytteessä surviaissääskiä oli vain vähän ja sulkasääskiä ei lainkaan. Harvasukamatoja tavattiin vain Pieni-Hietasen ja Hietasen näytteistä. (Pöyry 2008 ja Ahma Ympäristö Oy 2014)

7.2.8 Sedimentin laatu

Sedimenttitutkimuksia on tehty osana kaivoksen ympäristön perustilatutkimuksia viidestä eri kohdasta Sapsojoen ja Tipasjoen laskureiteiltä vuonna 2008 (Pöyry Environment Oy) ja lisäksi sedimenttinäytteitä on otettu osana kaivoksen ennakkotarkkailua vuosina 2013 ja 2014 (GTK).

Taivaljärven sedimentti koostui turpeesta, eikä sen pitoisuuksia voi siten verrata suoraan muihin sedimenttinäytteisiin. Taivaljärven sedimentin alkuainepitoisuudet olivat vuonna 2014 otetuissa näytteissä selvästi Tipasjärven vastaavia pitoisuuksia pienempiä.

Tipasjärven suunnalla sedimentti on ollut Sapsojoen valuma-alueen tutkittuja sedimenttejä löyhempää (vesipitoisempaa). Myös sedimentin orgaanisen aineen pitoisuus (hiilipitoisuus ja hehkutushäviö) ovat olleet Tipasjärvestä keskimäärin suurempia. Tämän arvioidaan johtuvan eroista järvialtaiden viipymässä. Pirttilampi ja Pikku-Hietanen ovat pieniä läpivirtausaltaita, joissa viipymä on pieni. Tipasjärvestä järven sisäinen tuotanto on suurempaa ja orgaanista ainesta sedimentoituu enemmän.

Luontaiset sedimenttien rikki-, rauta-, sinkki-, lyijy-, arseeni-, nikkeli-, koboltti-, kupari- ja kadmiumpitoisuudet olivat tutkimusten mukaan Tipasjärvessä Pirttilampea ja Pieni-Hietasta suurempia. Ero selittyy kohteiden valuma-alueiden kallioperän koostumuseroilla. Tipaksen malmiesiintymän kivilajivyöhyke sijaitsee Tipasjärven valuma-alueella. Pirttilammen ja Pieni-Hietasen valuma-alue on graniitti- ja kiillegneissivaltainen. (Pöry Environment Oy, 2008 ja GTK, 2013)

Kuivatusvesien laskeutusaltaasta vuonna 2014 otettujen sedimenttinäytteiden perusteella kuivatusvesien indikaattorina voidaan pitää rikkiä, lyijyä, rautaa, kalsiumia, fosforia, strontiumia, hopeaa sekä räjähdäainejäämistä peräisin olevia tyyppiä ja natriumia (GTK, 2014).

Kuivatusvesien purkureitin purosedimenteistä vuonna 2013 otetuissa näytteissä Koivupuron sedimenttinäytteessä oli enemmän rikkiä ja lyijyä, kuin Ollinjoen ja Nimisenjoen sedimenteissä. Pitoisuudet alittivat kuitenkin edelleen suomalaisten purojen mediaanipitoisuuden. Koivupuron sedimentti oli myös mineraaliainespitoisempaa, mikä johtunee sen suuremmasta virtausnopeudesta. (Ahma Ympäristö Oy, 2014)

Kuivatusvesien purkureitillä Pirttilammesta ja Pieni-Hietasesta otettiin sedimenttinäytteet vuonna 2008, ennen vuonna 2010 aloitettua kaivoksen tyhjennyspumppausta ja sen jälkeen vuonna 2013. Vuoden 2013 sedimentin pintanäytteissä (0–3 cm) arseeni- ja lyijypitoisuudet olivat hie- man korkeampia kuin vuonna 2008. Pitoisuudet olivat kuitenkin selvästi Tipasjärven sedimentin pitoisuuksia pienempiä. (GTK, 2013)

7.2.9 Kasvillisuus ja eläimet

Hankealue sijoittuu eliömaantieteellisessä aluejaossa Keskipohjoiselle vyöhykkeelle ja siinä edelleen Pohjois-Karjala-Kainuu-alueelle. Seudun luonnonympäristöä luonnehtivat metsäiset vaarat ja vaaraketjut, sekä maaston painanteissa sijaitsevat vähäiset erämaavedet ja suoalmaat.

Kaivospiirin alueelle on laadittu luontoselvityksiä ympäristölupamenettelyn ja tarkkailujen yhteydessä, jolloin on selvitetty mm. alueen kasvillisuutta ja luontotyyppiä, sekä linnustoa (Pöry 2006; 2008, Ahma Ympäristö 2015). Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista alueella selvitettiin liito-oravan, lepakoiden, viitasammakon, saukon ja suurpetojen esiintymistä.

Kaivospiirin alue on pääasiassa nuorta ja varttunutta kasvatusmetsää ja alueella on tehty laajoja metsänuudistuksia. Alueella ei havaittu erityisiä luontoarvoja. Maaston painanteiden ojitettujen suoalueet ovat pääasiassa muuttumiksi ja turvekankaiksi kuivuneita. Ainoastaan kaivospiirin keski-osassa sijaitseva Hanhisuo ja osin kaivospiirin länsiosassa sijaitseva Jäkäläsuo ovat ojittamattomia. Varsinainen kaivosalue on luonnonoloiltaan muuttunutta kaivostoiminnan ja rakentamisen seurauksena.

Hankealueen pesimälinnusto on tyypillistä kainuulaista mäntyvaltaisten sekametsien lajistoa, kuten hömötiainen, viherpeippo ja metsäkirvinen. Teeri soidintaa seudun soiden reunamilla ja Taivajärven jäällä. Metson soidinalueet sijoittuvat iäkkäämpiin mäntymetsiin, kuten Perävaaran, Hanhivaaran ja Nokkavaaran alueille.

Kaivospiirin ympäristön linnustollisesti potentiaalisimpia kohteita ovat Jäkäläsuo ja Taivaljärvi. Laskentojen perusteella Jäkäläsuo on linnustollisesti varsin edustava avonainen suo, jolla pesii useita soille tyypillisiä lajeja. Lintudirektiivin lajeista alueella tavattiin kapustarinta ja liro ja Suomen erityisvastuulajeista valkoviklo, liro ja pikkukuovi. Runsaslukuisimpia pesimälajeja olivat pikkukuovi ja pajulintu. Alueella pesii myös kalalokiyhdyskunta.

Kaivospiirin itäpuolelle sijoittuvan Taivaljärven alueella havaittiin tukkasotkia, telkkiä, valkoviklo, sekä töyhtöhyppä. Vedenvaihtelun seurauksena ranta-alueilla on kahlaajille soveltuvia ruokailuhabitaatteja ja myös koko- ja puolisukeltajasorsat viihtyvät järvellä.

Alueella tai sen lähiympäristössä ei ole tiedossa suurten päiväpetolintujen pesäpaikkoja.

Muuttoaikoina Jäkäläsuolla levähtää ja ruokailee kurkia. Taivaljärvellä, sekä sitä ympäröivillä järvillä tavataan vuosittain metsähanhia etenkin kevätmuuton aikaan.

Kaivospiirin keskiosissa ja Taivaljärven ympäristössä on tehty yksittäisiä havaintoja pohjanlepakosta (Pöyry 2008). Alueen metsien ikärakenne ja karuus huomioiden kaivospiirin alueella ei sijaitse lepakoille potentiaalisia elinympäristöjä. Hanhikankaan alueella louhosalueella ei sijaitse talvehtimiseen riittävän syviä luolia tai louhikkoja ja myös päiväpiilojen esiintyminen on epätodennäköistä. Piilopaikaksi soveltuu lähinnä vuonna 2010 tyhjennetyn vanhan kaivostunnelin suu-alue. Lepakoille potentiaalisia elinympäristöjä sijaitsee lähinnä Taivaljärven ympäristössä, jossa mm. Nokkavaaran rinteillä sijaitsevat louhikot voivat toimia piilopaikkoina ja Koivumäen vanha metsäkämpä lisääntymis- ja levähdyspaikkana.

Alueella ei tehty havaintoja liito-oravan tai viitasammakoiden esiintymisestä. Saukon elinpiiri on luonteeltaan laaja ja jälkihavaintoja tehtiin Pienellä Tipasjärvellä. Myös Taivaljärvi on todennäköisesti osa saukon elinpiiriä.

Karhun, suden, ahman ja ilveksen esiintymisestä selvitettiin Lukesin (entinen Riista- ja Kalatalouden tutkimuslaitos), Sotkamon riistanhoitoyhdistykseltä ja paikalliselta metsästysseuralta saatujen tietojen perusteella (Pöyry 2008). Taivaljärven alueella liikkuu 5-6 suden lauma, jonka laajaan reviiriin myös kaivospiirin alue lukeutuu. Kaivospiirin alueella on tehty havaintoja myös karhusta, mutta lähialueella ei tiettävästi sijaitse pesäpaikkoja. Seudulla liikkuu myös joitakin ahmoja ja säännöllisesti ilveksiä.

7.2.10 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Luonnonvarojen hyödyntäminen alueella keskittyy nykyisin pääasiassa vesistöjen sekä niiden kalaston hyödyntämiseen sekä Taivaljärven hyödyntämiseen luonnonravintolammikkona. Marjastus ja sienestys kaivosalueen ympäristössä on nykytilassa verrattain vähäistä. Kaivosalueen itäpuolelle on myönnetty maa-aineslupa Nokkavaaran alueelle, jonka myötä ottamisalueen kiviaines tullaan hyödyntämään.

Pienen Tipasjärven Kiisulanniemessä sijaitsee hylätty, 1900-luvun alkupuolella toiminut rikki-kiisukaivos. Kokonaislouhinta oli 1012 tonnia, josta rikkikiisumalmin osuus oli noin 800 tonnia (GTK, 2015). Sivukiviä louhittiin noin 200 tonnia. Vuoden 2004 tutkimusten mukaan sivukivikasan suotovesiä keräävän ojan vesi oli hyvin hapanta (pH <3) ja se sisälsi runsaasti liukoista alumiinia (5,7-8,0 mg/l), rautaa (30-80 mg/l) ja rikkiä (80-130 mg/l). Nikkelin ja muiden värimetallien liukoiset pitoisuudet olivat <100 µg/l. Kaivosalueen ympäristövaikutuksia Pienen Tipasjärven veden ja pohjasedimenttien kemialliseen tilaan ei ole tutkittu. (GTK, 2015).

7.2.11 Luonnonsuojelualueet ja suojellut kohteet

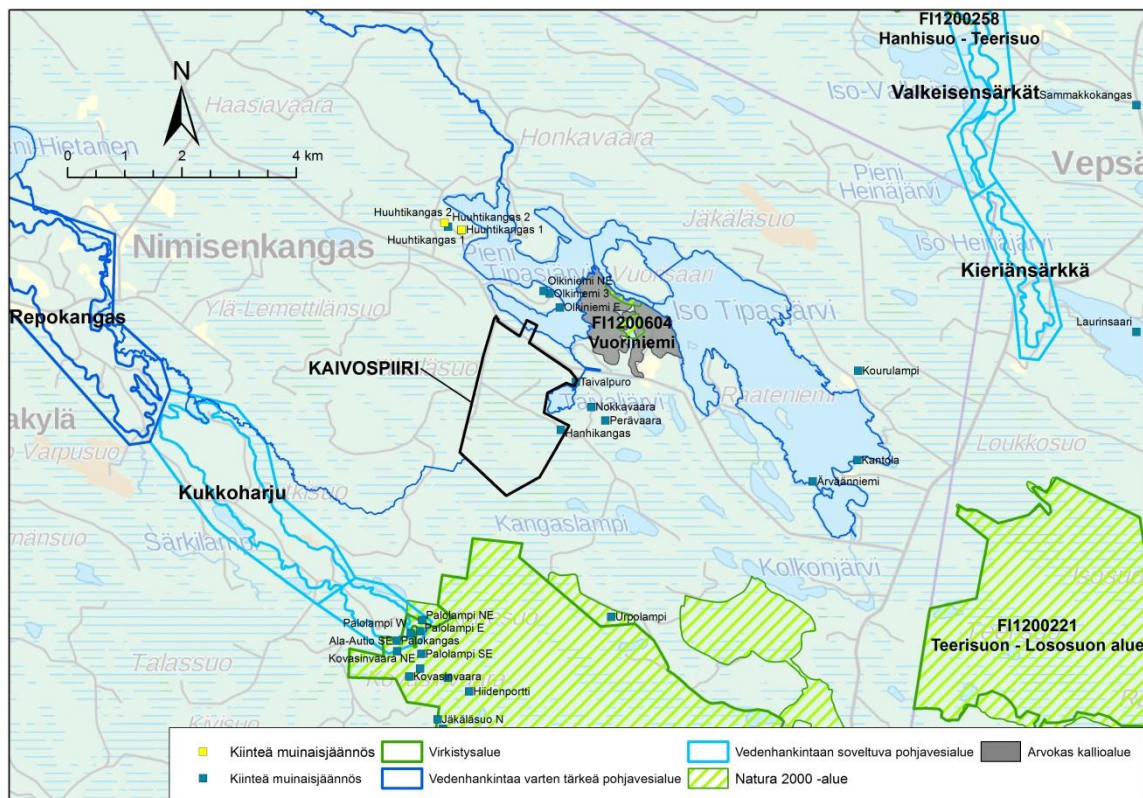
Kaivospiirin alueella ei sijaitse Natura-verkoston, muihin luonnonsuojelualueisiin tai luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Lähin Natura-alue, Vuoriniemi (FI1200604), sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä koillisessa Pienen ja Ison Tipasjärven välisellä alueella. Vuoriniemi on sisällytetty Natura-verkoston luontodirektiivin perusteella (SAC). Alue muodostuu kahdesta lähekkäisestä osa-alueesta. Kalliolampea ympäröivällä lettorämeellä on luontodirektiivin II-liitteessä mainitun lajin esiintymä sekä muuta uhanalaista lajistoa. Rantakallioilla on tunturikiviyrtingin esiintymä, sekä runsaasti Kainuussa uhanalaisia sammalia. Alueella vallitsevat luontodirektiivin mukaiset luontotyytit ovat letot (16 %), kasvipeitteiset kalkkikalliot (5 %) ja ensisijaisesti suojeltavista luontotyyteistä mäntyvaltaiset puustoiset suot (26 %). Luontodirektiivin liitteen II lajeista alueella esiintyy uhanalainen laji. Tipasjärvien väliselle alueelle sijoittuva Vuoriniemen-Kalliolammen alue lukeutuu luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin (KAO110115). Matkaa kaivospiirin rajalle on lähimmillään noin 600 metriä. Alue kuuluu arvoluokkaan 2 (erittäin arvokas kallioalue).

Hiidenportin kansallispuisto (KPU110019) sijaitsee kaivospiirin eteläpuolella lähimmillään noin 800 metrin etäisyydellä. Alue kuuluu Hiidenportin alueiden Natura-alueeseen (FI1200625, SAC). Kansallispuiston keskeinen osa on jyrkkäreunainen rotkolaakso, joka jatkuu halki koko alueen. Vajoamassa on useita peräkkäisiä rotkojärviä ja lampia. Kapea Porttijoki virtaa pohjalla. Muu osa alueesta on topografialtaan matalahkoa vaaraseutua. Metsäiset vaarat vuorottelevat kapeiden painanteiden ja pienialaisten soiden kanssa. Kansallispuiston ulkopuolisia, mutta siihen kiinteästi liittyviä vanhojen metsien alueita ovat Lakilehto, Lapamäki ja Porkkasalo (AMO000009). Alueella vallitsevat luontodirektiivin liitteen mukaiset luontotyytit ovat Humuspitoiset lammet ja järvet (5 %), Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitriche-Batrachium-kasvillisuutta (0 %), *Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt (0 %), Vuoristojen niitetyt niityt (0 %), *Keidassuot (0 %), Vaihettumissuot ja rantasuot (1 %), Fennoskandian lähteet ja lähdesuo (0 %), Letot (0 %), *Aapasuot (7 %), Kasvipeitteiset silikaattikalliot (1 %), Kallioiden pioneerikasvillisuus (Sedo-Scleranthion tai Sedo albi-Veronicion dillenii) (0 %), *Luonnontilaiset tai niiden kaltaiset kuusivaltaiset vanhat metsät (7 %), *Luonnontilaiset tai niiden kaltaiset mäntyvaltaiset vanhat metsät (18 %), *Luonnontilaiset tai niiden kaltaiset vanhat havupuusekametsät (46 %), *Luonnontilaiset tai niiden kaltaiset vanhat havulehtipuusekametsät (1 %), Borealiset lehdot (0 %), Harjumuodostumien metsäiset luontotyytit (1 %), *Koivuvaltaiset puustoiset suot (0 %), *Mäntyvaltaiset puustoiset suot (13 %), *Mäntyvaltaiset puustoiset suot (13 %) ja *Kuusivaltaiset puustoiset suot (0 %) (*ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi). Luontodirektiivin liitteen II lajeista alueella esiintyy liito-oravaa, korpikolvaa, hitupihtisammalta ja lapinleikkiä. Lintudirektiivin liitteen I linnuista alueella esiintyy mm. ampuhaukka, helmipöllö, kaakkuri ja kurki.

Teerisuon-Losouon Natura-alue (FI1200221, SAC) sijaitsee noin seitsemän kilometrin etäisyydellä kaakossa. Valtaosa alueesta on suojeltu perustamalla soidensuojelualue (SSA110113). Alue kuuluu myös soidensuojeluohjelmaan (SSO110362), sekä vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO000009).

Osin kaivospiirin länsiosaan sijoittuvalla Jäkäläsuolta ja kaivospiirin itäpuolelle sijoittuvalla Taivaljärven alueelta on tehty vuonna 2007 havainto vaarantuneesta (VU) lajista (Pöyry 2008). Kaivospiirin itäpuolelle sijoittuvalla Nokkavaaran alueelta tehtiin havaintoja rauhoitetusta valkolehdokista. Selvityksessä tarkistettiin alueella ja sen ympäristössä myös aiemmin tehdyt havainnot uhanalaisista lajeista, mutta lajeja ei havaittu.

Kaivosalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse vesiläillä suojeltuja luonnontilaisia puroja, lähteitä tai muita pienvesiä.



Kuva 7-7. Kaivospiirin ympäristössä sijaitsevat Natura-alueet, muut luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet.

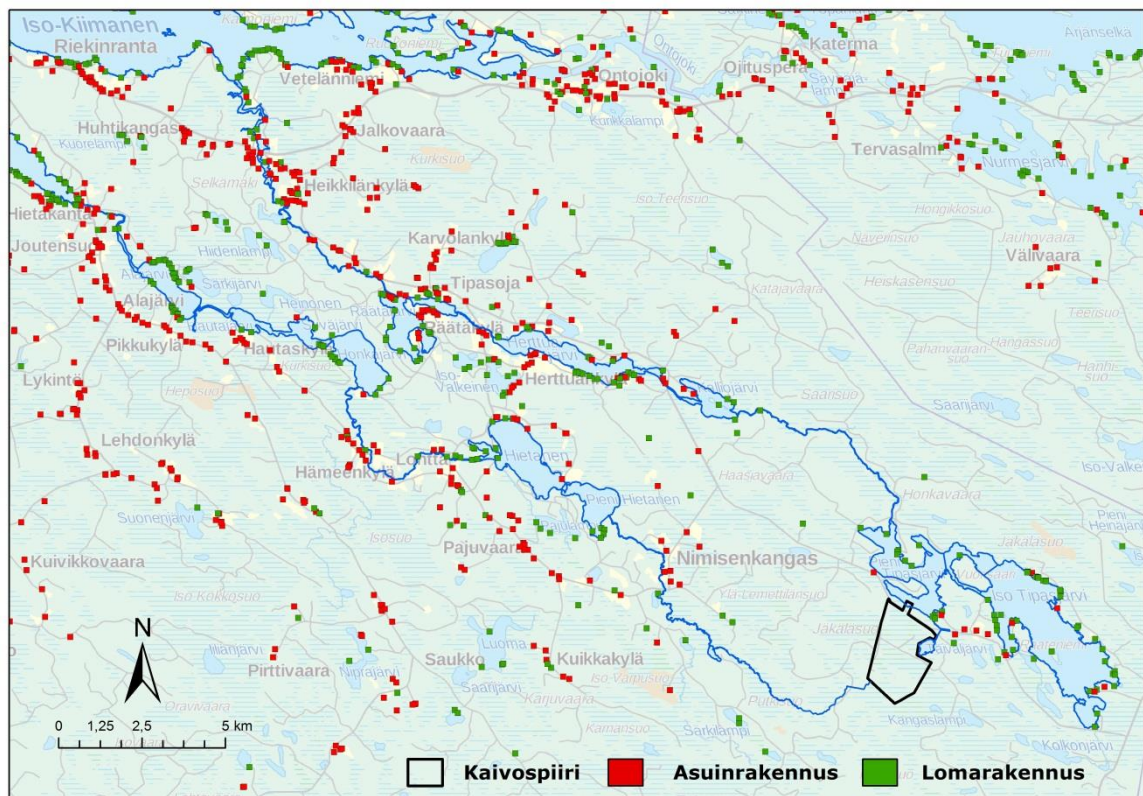
7.3 Yhdyskuntarakenteen ja maiseman nykytila

7.3.1 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus

Hankealue sijoittuu taajamatoimintojen ja tärkeimpien liikenneyhteyksien ulkopuolelle. Etäisyyttä Sotkamon kunnan taajamiin, kirkonkylään ja Vuokattiin, kertyy 37 ja 41 kilometriä linnuntietä. Matkaa Kuhmon kaupungin keskustaan on lähes saman verran, noin 30 kilometriä. Sotkamon kunnan alueella asutus on sijoittunut lisäksi löyhästi kylärakenteisiin lähinnä suurimpien liikenneväylien ja vesistöjen äärelle. Alueen liikenneverkon rungon muodostaa kaivospiirin pohjoispuolella kulkeva Kissaniementie (9005), joka yhtyy idässä Valtimontiehen (5284) ja lännessä Tipasojantiehen (9005). Kaivospiirin ympäristössä risteilee lisäksi alempiasteisia teitä ja metsäautoteitä.

Hankealueen ympäristö on pääasiassa asumatonta metsää, suoalueita ja järviä. Asutus on lähiseudulla hajaluonteista ja keskittynyt pohjoisessa ja koillisessa Pienen ja Ison Tipasjärven ympäristöön. Lännessä asutusta sijaitsee Nimisenkankaan alueella runsaan neljän kilometrin etäisyydellä, Pajuvaarassa ja Kuikkakylässä noin kymmenen kilometrin etäisyydellä sekä Hietasen, Pieni-Hietasen ja Luoman vesistöjen ympäristössä 8-11 kilometrin etäisyydellä. Kuhmon kaupungin puolella asutus on hyvin vähäistä ja lähimmät asutuskeskittymät sijaitsevat Välivaarassa ja Nurmesjärven rannalla 10-13 kilometrin etäisyydellä.

Tipasjärvien alue on harvaan asuttua. Taivaljärven kaakkoispuolella vajaan kilometrin etäisyydellä on lähialueen ainoa muutamien talojen ryhmä. Nimisjoen vesistöalueen puoli on yläosiltaan asumaton, eikä yleisiä teitä ole. Jokivarressa asutusta on vain Nimisenkankaalla noin viiden kilometrin etäisyydellä kaivospiiristä. Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijaitsevat Kissanientien ja siitä pistoina lähtevien teiden varsilla runsaan 500 metrin etäisyydellä kaivospiirin pohjoisrajasta, sekä Tipasjärvien rannoilla. Vapaa-ajan asutus on keskittynyt Tipasjärvien rannoille. Lähin yksittäinen vapaa-ajan rakennus sijaitsee kaivospiirin koillispuolella noin 600 metrin etäisyydellä.



Kuva 7-8. Asutuksen sijoittuminen (Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).

Alueella on voimassa Kainuun maakuntakaava, jonka valtioneuvosto on vahvistanut 29.4.2009. Hankealue sijoittuu maakuntakaavassa merkinnöittä jätetylle ns. "valkoiselle alueelle". Kainuun maakuntakaavassa "valkoinen" alue on osoitettu vihreällä värillä maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi. Tällä pyritään korostamaan maakunnan maa- ja metsätalousvaltaista luonnetta. Maakuntakaavalla pyritään luomaan hyvät mahdollisuudet maakunnan maa- ja metsätalouden elinkeinojen kehittymiselle. Maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita voidaan käyttää myös muihin tarkoituksiin, kuten elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn.

Kaivospiiri rajautuu luontomatkailun kehittämisalueeseen ja sen eteläpuolella on merkintä luontomatkailun kehittämiskohteesta. Merkinnöillä osoitetaan merkittäviä luontomatkailun kehittämiskohteita ja kehittämiskohteita, joihin kohdistuu vähintään maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä luonnon virkistyskäytön tai luontomatkailun kehittämistarpeita ja kehittämisresurssien kohdentamista, luonnon monikäytön ja luonnonsuojelun yhteensovittamistarpeita, ulkoilu- ym. reitistöjen kehittämistarpeita, matkailuelinkeinojen maankäytöllisten edellytysten turvaamistarpeita sekä maa- ja metsätalouden edellytysten turvaamis- ja yhteensovittamistarpeita muun maankäytön kanssa.

Merkinnällä osoitetaan merkittäviä luontomatkailun kehittämiskohdealueita, joihin kohdistuu vähintään maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä luonnon virkistyskäytön tai luontomatkailun kehittämistarpeita ja kehittämisresurssien kohdentamista, luonnon virkistyskäytön ja luonnon-suojelun yhteensovittamistarpeita, ulkoilu- ym. reitistöjen kehittämistarpeita, matkailuelinkeinojen maankäytöllisten edellytysten turvaamistarpeita sekä mahdollisesti maa- ja metsätalouden edellytysten turvaamis- ja yhteensovittamistarpeita muun maankäytön kanssa.

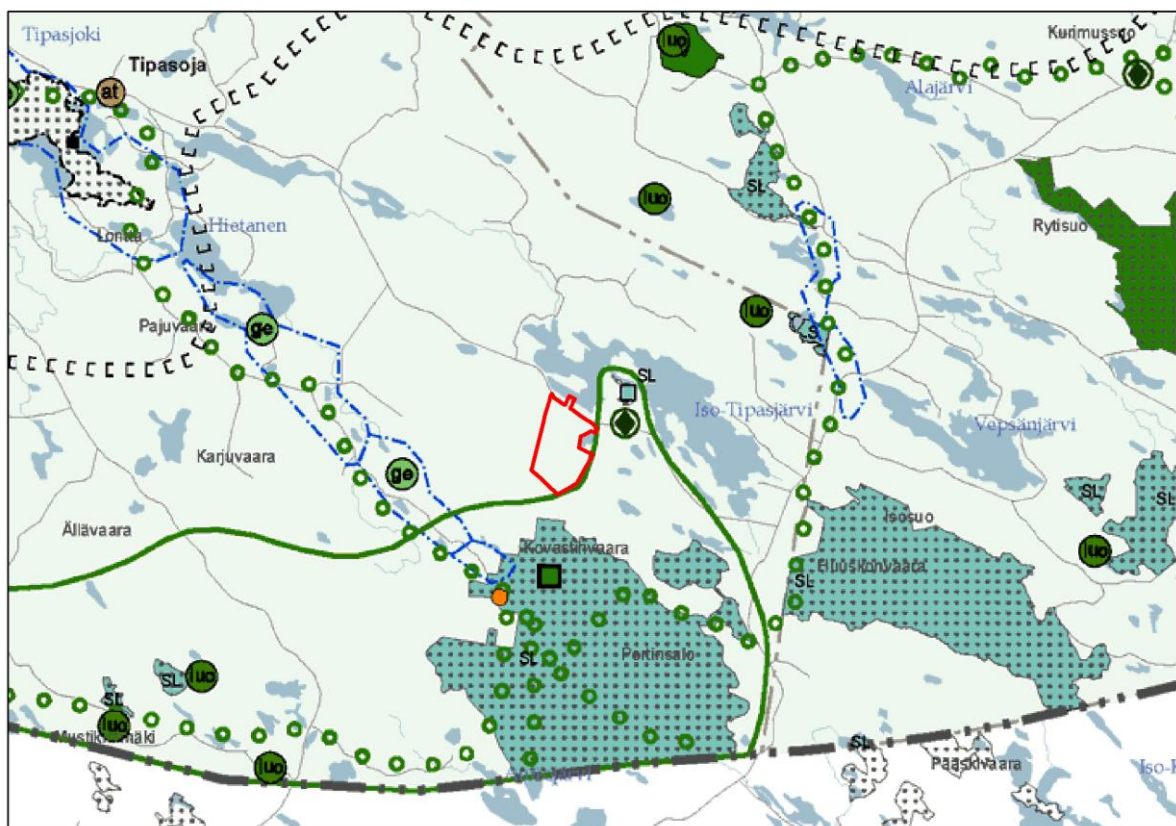
Tipasjärvien väliselle alueelle on osoitettu arvokas kallioalue, sekä luonnonsuojelualue tai -kohde. Ensimmäisellä merkinnällä osoitetaan Kainuun luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet. Jälkimmäisellä merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.

Kaivospiirin ympäristössä sijaitsevat Natura-alueet on osoitettu Natura 2000-verkostoon kuuluviksi tai ehdotetuiksi alueiksi. Natura-alueilla ja niiden suojeluarvoja koskevissa hankkeissa noudatetaan luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännöksiä.

Hiidenportin kansallispuiston alueella on merkintä perinnemaisemakohteesta. Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita.

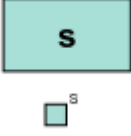
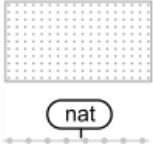
Kaivospiirin länsipuolella sijaitsee arvokas harjualue ja tärkeä pohjavesialue. Valtakunnalliseen harjunsuojeluohjelmaan kuuluvien alueiden lisäksi Kainuun maakuntakaavassa esitetään merkinnällä ge luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita harjuja. Maakuntakaavassa on osoitettu vedenhankinnan kannalta tärkeät (1. luokan) ja vedenhankintaan soveltuvat (2. luokan) pohjavesialueet.

Harjualueella, Hiidenportin ympäristössä ja Ison Tipasjärven itäpuolella sijaitsee ulkoilureitti. Merkinnällä osoitetaan vähintään ylikunnalliset ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikkumisen kannalta tärkeät ohjeelliset ulkoilureitit. Reitit voidaan perustaa sopimuksilla tai ulkoilulain mukaisesti.



Kuva 7-9. Ote Kainuun maakuntakaavasta 2020. Kaivospiirin raja on merkitty otteeseen punaisella.

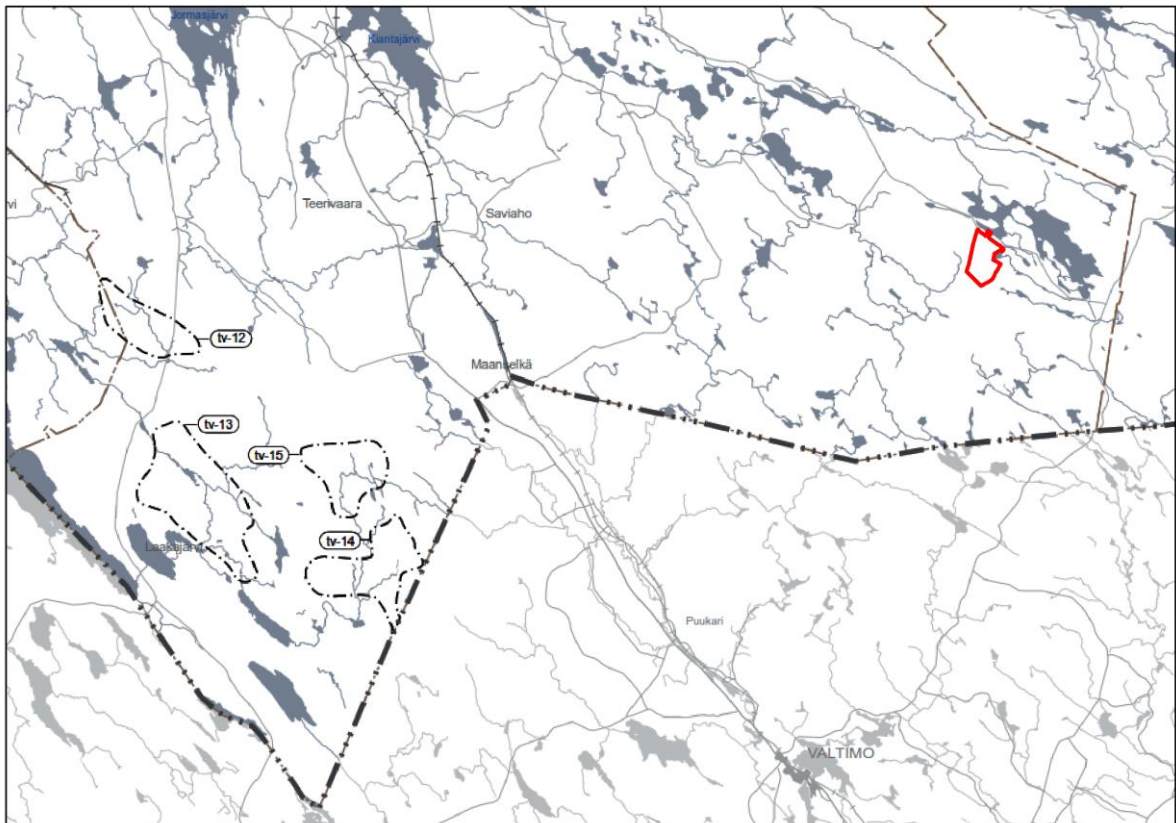
Taulukko 7-4. Kainuun maakuntakaavan 2020 merkintöjen selitykset ja suunnittelumääräykset.

	Luontomatkailun kehittämisalue Alueita kehitetään luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kohdealueina. Luontomatkailua palvelevat rakenteet pyritään keskittämään näille alueille. Alueilla tulee varautua merkittäviin matkailijamäärien kasvuun ja kansainväliseen yhteistyöhön. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen sekä luonnon- ja kulttuuriarvojen säilymiseen. Alueen toteuttaminen ei saa vaarantaa alueella sijaitsevan tai siihen rajoittuvan Natura -alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Metsätalouskäyttöön tarkoitetuilla alueilla ei saa rajoittaa nykyisestä metsätalouden toimintaedellytyksiä.
	Luontomatkailun kehittämisalue Alueita kehitetään luonnon virkistyskäyttö- ja luontomatkailualueina. Alueilla tulee varautua merkittäviin matkailijamäärien kasvuun. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen sekä luonnon- ja kulttuuriarvojen säilymiseen. Alueen toteuttaminen ei saa vaarantaa alueella sijaitsevan tai siihen rajoittuvan Natura -alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja.
	Arvokas kallioalue Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon kalliomuodostuman geologiset ominaispiirteet sekä biologiset ja maisemalliset arvot.
	Luonnonsuojelualue tai -kohde Suojelumääräys: Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojelun säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MrL 133 §:n mukaisesti alueellisen ympäristökeskuksen lausunto. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja. Alueelle laadittavassa hoito- ja käyttösuunnitelmassa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen.
	Natura 2000-verkoston kuuluva tai ehdotettu alue Natura 2000 -verkoston alueita ja niiden lähellä sijaitsevia alueita koskevassa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke ei luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla heikennä merkittävästi Natura -alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.
	Perinnemaisemakohde Kohteiden suunnittelussa tulee turvata kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilyminen.
	Arvokas harjualue Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon arvokkaan harjualueen geologiset ominaispiirteet ja maisemalliset arvot.
	Tärkeä pohjavesialue Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle pohjavesialueista tai suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.
	Ulkoilureitti

Kainuun maakuntakaavoitusta on täydennetty vaihemaakuntakaavoin. Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 16.2.2015 lainvoimaan saaneessa 1. vaihemaakuntakaavassa tarkastellaan Puolustusvoimain ampuma- ja harjoitusalueita, sekä niiden melualueita. Vaihemaakuntakaavassa ei ole kaivospiiriä tai sen ympäristöä koskevia merkintöjä.

Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 7.3.2016. Vaihemaakuntakaavassa määritellään merkitykseltään seudullisten kaupan suuryksiköiden sijainti, niiden alaraja ja enimmäismitoitus. Vaihemaakuntakaavassa ei ole kaivospiiriä tai sen ympäristöä koskevia merkintöjä.

Ympäristöministeriö on 31.1.2017 antamallaan päätöksellä (YM7/5222/2015) vahvistanut Kainuun maakuntavaltuuston 30.11.2015 tekemän päätöksen, jossa hyväksyttiin Kainuun tuulivoimamaakuntakaava. Kaavassa osoitetaan tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet Kainuussa. Kaavassa ei ole kaivospiiriä tai sen ympäristöä koskevia merkintöjä. Lähimmät tuulivoimaloiden alue -merkinnät (tv) sijaitsevat lounaassa noin 34 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 7-10. Ote Kainuun maakuntavaltuuston hyväksymästä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavasta. Kaivospiirin raja on merkitty otteeseen punaisella.

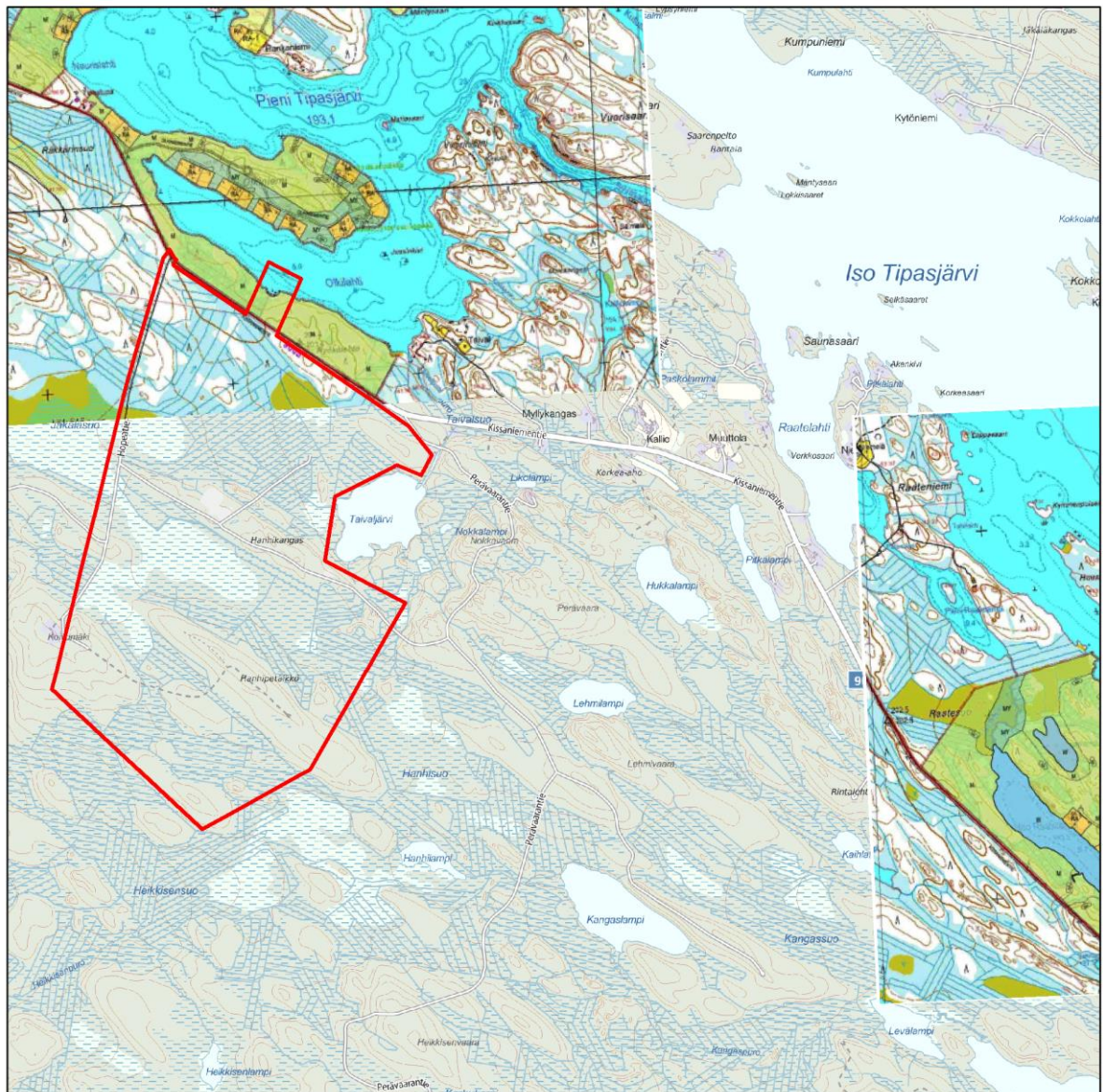
Kainuun kokonaismaakuntakaavan tarkistaminen on parhaillaan käynnissä. Prosessi käynnistyi maakuntavaltuuston päätöksellä 1.6.2015. Maakuntakaavan tarkistamisen osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 3.2.-4.3.2016. Kainuun maakuntakaavan tarkistaminen ja lähtökohdat -raportin mukaan maakuntakaavassa käsitellään mm. alue- ja yhdyskuntarakenne, luonnonsuojelu, liikennejärjestelmä, maa- ja kiviainestenotto, pohjavesialueet, biotalous, kaivostointiminta, turvetuotanto, kulttuuriperintö ja maisema-alueet, siviiliampumaradat sekä virkistys ja matkailu (mm. ulkoilureitit). Eri teemojen sisältö ja käsittely tarkentuvat kaavaprosessin edetessä. Kaavaprosessin edetessä voi ilmetä myös muita kaavan tarkistamistarpeita.

Alueella ei ole voimassa tai vireillä olevaa osayleiskaavaa.

Sotkamon kunta on myöntänyt hankkeeseen liittyvää rakentamista koskevan maankäyttö- ja rakennuslaissa tarkoitetun suunnittelutarveratkaisun 29.6.2012.

Isolla ja Pienellä Tipasjärvellä ja niiden lähivesistöissä on ollut vuodesta 2011 lähtien käynnissä ranta-asemakaavan laadinta, joka koskee UPM-Kymmene Oyj:n ja yksityisten omistamia alueita. Hankkeen tarkoituksena on laatia omarantaista lomarakentamista ohjaava ranta-asemakaava. Kaavaluonnos oli nähtävillä alkuvuonna 2011, minkä jälkeen kaavoitus ei ole edennyt.

Kaivospiirin pohjoisosa sijoittuu osin ja rajautuu ranta-asemakaavan luonnoksen maa- ja metsätalousalueelle (M).

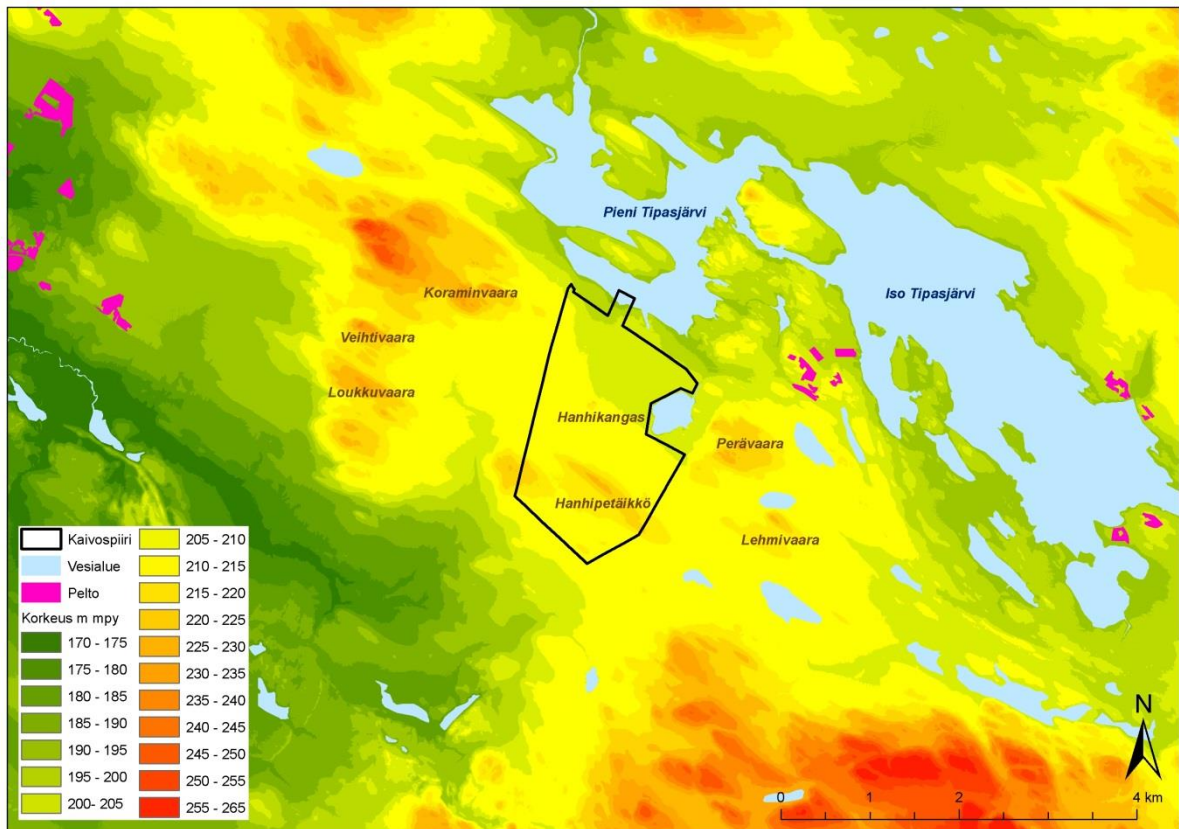


Kuva 7-11. Ote Tipasjärven ranta-asemakaavan luonnoksesta. Kaivospiirin raja on merkitty otteeseen punaisella.

7.3.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

Kaivospiirin alue sijoittuu maisemallisessa maakuntajaossa Kainuun ja Kuusamon vaaramaalle ja Kainuun vaaraseudulle. Seudulle on tyypillistä paikoin jylhät vaaramaisemat ja luoteesta kaakkoon suuntautuvat pinnanmuodot. Kaivospiirin ympäristössä Loukkuvaara, Veihtivaara, Koraminvaara, Perävaara ja Lehmivaara kohoavat noin tasolle +228 - 233 m meren pinnan yläpuolelle kaivospiirin alueen ollessa Hanhipetäikköä (+228 m mpy) ja Hanhikangasta (+215 m mpy) lukuun ottamatta alavampaa soistunutta ja metsäistä aluetta. Suurten järvien ja reittivesistöjen lisäksi seudulla on runsaasti pienempiä järviä ja jokivesiä. Kaivospiirin pohjoispuolella sijaitsevien Ison ja Pienen Tipasjärven kallioiset niemet ja saaret kohoavat noin tasolle +200 - 225 m mpy.

Pienet pellot, löyhärakenteiset kylät ja yksittäiset asumukset vaarojen rinteillä elävöittävät muuten metsäistä maisemakuvaa. Seudulle tyypilliseen tapaan kaivospiirin alue ja sen ympäristössä metsät ovat usein tehokkaassa metsätaloustuotannossa.



Kuva 7-12. Topografiakartta kaivospiirin ympäristöstä.

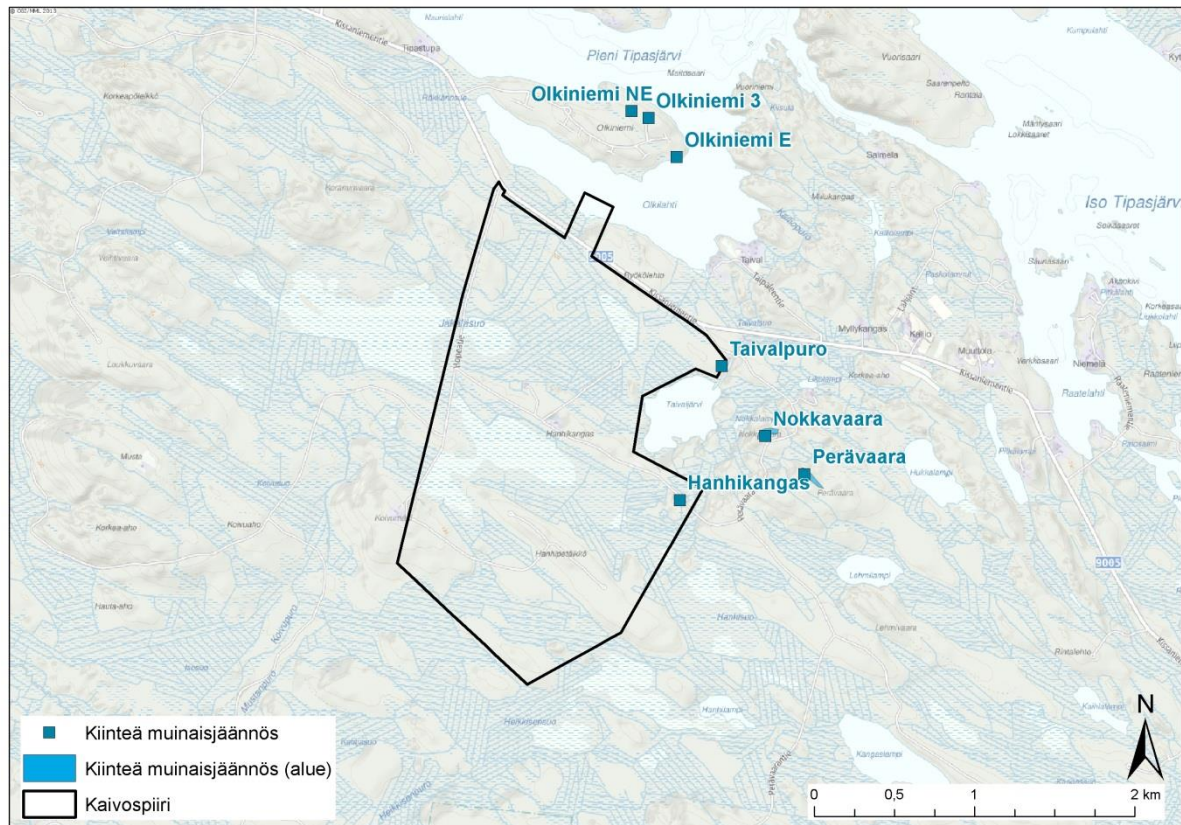
Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Kaivospiirin alueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä tai kohteita. Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet (RKY 2009) sijaitsevat vajaan 14 ja runsaan 15 kilometrin etäisyydellä Nurmeksen Murtovaarassa (Murtovaaran talomuseo) ja Sotkamon Katerman ympäristössä (Tervasalmen silta). Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue *Ylä-Valtimo* sijaitsee Nurmeksen puolella runsaan 23 kilometrin etäisyydellä etelässä. Kainuussa on toteutettu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnit 2011 – 2013. Inventointien perusteella kaivospiirin lähialueelle ei ole ehdolla uusia valtakunnallisia tai maakunnallisia maisema-alueita. Lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydelle luotetaan *sijoittuva Räätkylän, Tipasojan ja Herttuakylän rantaviljelymaisemat* on inventoinnissa arvotettu maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi.

Kaivospiirin koillispuolelle sijoittuva Vuoriniemen-Kalliolammen alue lukeutuu luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin (KA0110115). Alue on Tipasjärvien reunustama, pienpiirteissään vaihteleva. Alueella esiintyy loivien silokallioiden lisäksi joitakin matalahkoja kallioyrkänteitä. Maisematekijöiden osalta alue on arvotettu neliportaisella asteikolla luokkaan 3 (merkittävä).

Kiinteät muinaisjäännökset

Kaivospiirin itärajalla sijaitsee kaksi tiedossa olevaa kiinteää muinaisjäännöstä. Työ- ja valmistuspaikkoihin lukeutuvat Taivalpuro (1000019329) ja Hanhikangas (1000019093) ovat tervahautoja. Runsaan 400 metrin etäisyydellä kaivospiirin itärajasta sijaitsee Nokkavaara (1000021235), joka kuuluu asuinpaikkoihin. Alueella on sijainnut Nokkavaaran tila, josta on nähtävissä ainakin kaksi rakennuksen pohjaa ja viljelyröykkiöitä. Tästä noin 350 metrin etäisyydellä sijaitsee niin ikään asuinpaikkoihin ja torppiin lukeutuva Perävaara (1000021236). Alueella sijaitsee viljelyröykkiöitä ja talon pohja.



Kuva 7-13. Kaivospiirin ympäristössä sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset (Museovirasto).

7.3.3 Elinkeinoelämä ja palvelut

Kaivoksen lähialueilla ei ole varsinaisia kyliä eikä viljelyksiä. Pienen Tipasjärven rannoilla on muutamia pienenhköjä peltuja ja taloja. Vapo Oy harjoittaa turvetuotantoa Jäkäläsuolla, joka sijaitsee Ison Tipasjärven koillispuolella noin neljän kilometrin etäisyydellä kaivosalueesta. Lisäksi Niemisenjoen valuma-alueella on Iso Varpusuon turvetuotantoalue, joka sijaitsee kaivosalueelta noin kuusi kilometriä länteen. Morenia Oy on saanut luvan kiviainestenottotoimintaan Nokkavaaran alueella noin 500 metriä kaivosalueesta itään. Tipasjoen ja Tipasjärvien kalastusmatkailijoille tarjotaan majoituspalveluja Herttuajärven alapuolella. Tipasjoen varrella Räättäjärven alapuolella on Kainuun Lohi Oy:n Likolammen kalanviljelylaitos.

Tilastokeskuksen (Tilastokeskus, 2016) tietojen mukaan Sotkamossa asuvan työllisen työvoiman määrä vuonna 2014 oli 4 093 henkilöä ja kunnassa olevien työpaikkojen määrä 3 805 kappaletta. Työpaikoista 9,5 prosenttia oli vuonna 2014 alkutuotannossa, 25,1 prosenttia jalostuksessa ja 64 prosenttia palveluissa. Kunnan työllisyysaste 2014 oli 66,4 prosenttia ja asuinkunnassaan työsäikäyvien osuus 70 prosenttia. Työttömien osuus työvoimasta oli 15,3 prosenttia.

7.4 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys nykytilanteessa

7.4.1 Melu ja tärinä

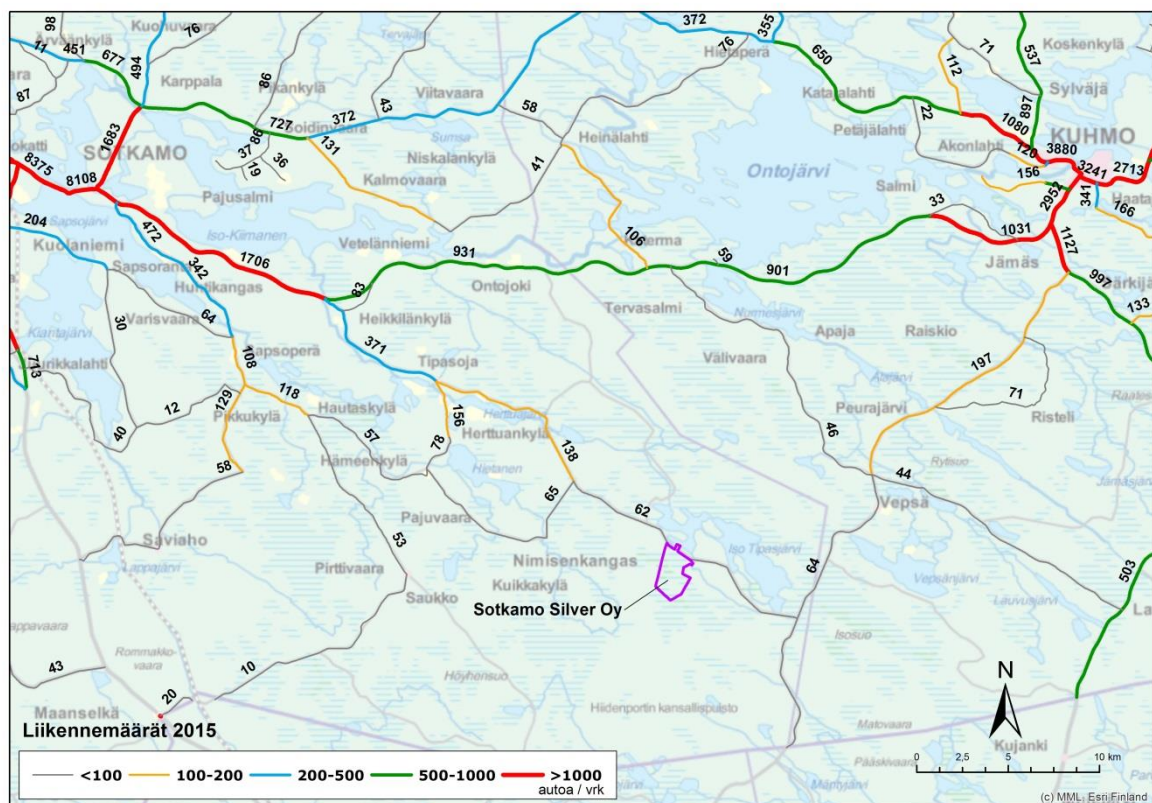
Kaivoksen lähialueilla ei nykyisin ole melua tai tärinää aiheuttavia toimintoja, mutta kaivoksen itäpuolelle avattavalla Nokkavaaran kiviainestenottoalueen toiminnasta tulee aiheutumaan melua ja tärinää ottamisalueen ympäristöön ottamistoiminnan alettua.

7.4.2 Ilmanlaatu

Kaivos sijaitsee harvaanasutulla erämaisella metsäisellä seudulla, jossa ei ole aiemmin ollut ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja. Lähistöllä ei ole ilmanlaadun mittausasemia eikä tiedossa ole, että alueella olisi tehty ilmanlaadun mittauksia. Alueen ilmanlaatu on todennäköisesti suurimman osan ajasta hyvä, joskin idästä tulevalle kaukokulkeumalla voi ajoittain olla vaikutuksia alueen ilmanlaatuun.

7.4.3 Liikenne

Kaivosalueen pohjoispuolella sijaitsee tie nro 9005 (Kissaniementie), joka yhdistää Sotkamo–Kuhmo -valtatien 76 ja Valtimo–Kuhmo -maantien nro 5384. Liikenneviraston liikennemääräkartan mukaan tien kokonaisliikenne kaivoksen kohdalla vuosina 2012-2015 on ollut keskimäärin 62-63 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on ollut 0-5 ajoneuvoa vuorokaudessa (Liikennevirasto 2016).



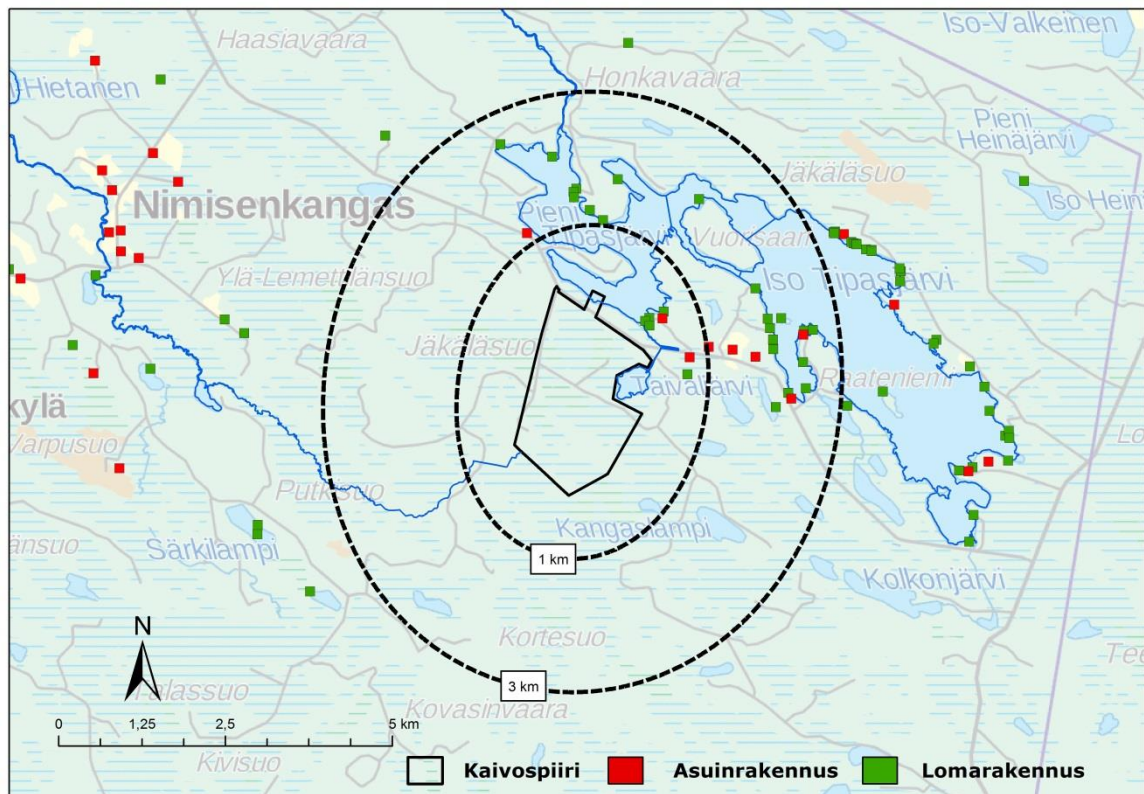
Kuva 7-14. Liikennemääräkartta 2015 (Liikennevirasto 2016, kokonaisvuorokausiliikenne).

7.4.4 Asuminen ja virkistyskäyttö

Asutus kaivosalueen lähiympäristössä on harvaa eikä selkeitä asutuskeskittymiä ole muodostunut. Alueen asuin- ja loma-asuinrakennukset sijoittuvat pääasiassa Tipasjärvien ranta-alueille sekä järvien väliin jäävien Myllykankaan, Kallion sekä Muuttolan alueille. Asuinkäytössä olevien rakennusten väliset etäisyydet ovat melko suuria ja myös vapaa-ajan asunnot sijaitsevat verrattain etäällä toisistaan.

Koivupuron varressa ei nykyisin ole asutusta tai loma-asuinrakennuksia, mutta lähellä puron suuta sijaitsee Pehkolan vanha tila. Tilan omistajat ovat ilmoittaneet aikeekseen rakentaa Koivupuron etelänpuoleiselle rinteelle ensin laavun ja tulevana vuosina myös saunan tulevien sukupolvien eräretkeilykäyttöön. Tilan omistajien mukaan Koivupuron ja Ollinjoen tienoiden erämaa-alueilla on virkistyskäyttöarvoa.

Taivaljärven rannalla ei ole vapaa-ajanasuntoja. Taivalpuron suu sijaitsee vapaa-ajan asunnon pihapiirissä. Pienen Tipasjärven Olkilahden kaakkoispuolella on yksi vakituinen asumus sekä muutamia vapaa-ajan asuntoja. Pienen Tipasjärven Hankaniemessä on myös muutamia vapaa-ajanasuntoja. Lisäksi Pienen Tipasjärven Naurislahden rannalla sijaitsee Sotkamons Metsästyskoirakerho ry:n keskuksena ja virkistyspaikkana toimiva Tipastupa.



Kuva 7-15. Asunnot ja vapaa-ajan asunnot kaivoksen ympäristössä.

Tipasjoella ja Tipasjärvillä on virkistyskäyttöarvoa kalastuksen ja kalastusmatkailun muodossa (ks. luku 7.2.6). Virkistyskalastus Tipasjoella painottuu erityisesti Räättäjäjärven ala- ja yläpuolella Pungankoskelle ja Välikoskelle ja toisaalta järven yläpuolen erämaiselle jokiosuudelle. Kalastusmatkailu Tipasjoella perustuu lohikalakantoihin, jotka houkuttavat alueelle virkistyskalastajia. Tipasjärvestä alkaa Tipasjoen melontareitti Isolle Kiimaselle.

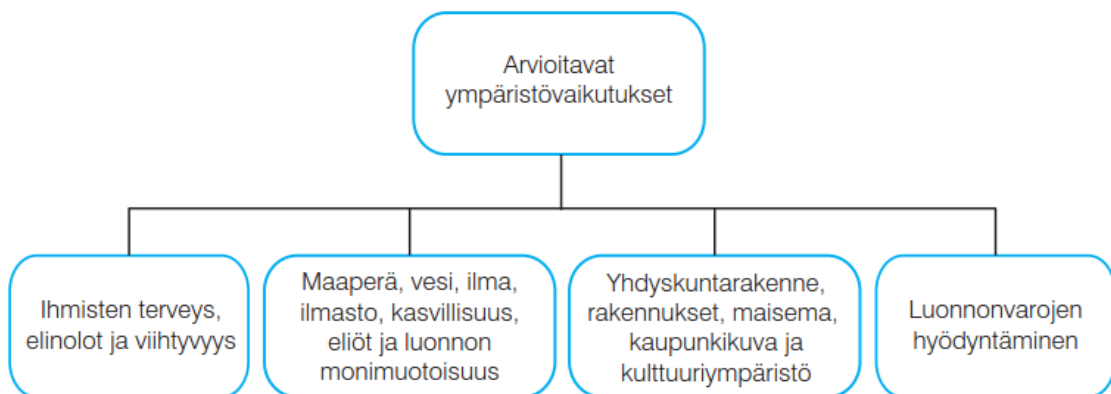
Kaivosta ympäröivät alueet soveltuvat kalastuksen ohella sienten ja marjojen poimintaan ja muuhun virkistäytymiseen. Myös metsästyksen soveltuvia alueita on kaivoksen ympäristössä runsaasti.

8. ARVIOINNIN LÄHTÖKOHDAT

8.1 Arvioitavat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaan ympäristövaikutukset ovat hankkeen välittömiä tai välillisiä vaikutuksia, jotka voivat kohdistua:

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maaperään, vesiin, ilmaan ja ilmastoon, kasvillisuuteen ja eliöihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.



Kuva 8-1. Arvioitavat ympäristövaikutukset YVA-laissa.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään Hopeakaivoksen kehittämisen ympäristövaikutukset. Kaivoksen rakentamiseen ja toimintaan liittyvät vaikutukset on arvioitu hankkeen ympäristölupamenettelyn yhteydessä (vaihtoehto VE0). Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon sekä suorat että välilliset vaikutukset. Hankkeesta aiheutuu muutoksia kaivosalueella sekä sen ympäristössä, jotka ilmenevät ympäristövaikutuksina.

Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan sellaisia vaihtoehtoja, joiden tuomat muutokset liittyvät pääasiassa kaivoksen louhintamäärään ja tuotantokapasiteettiin, mutta myös vesienhallintaan. Tällöin arvioitaviksi tulevat erityisesti melun ja pölyn vaikutukset sekä vaikutukset pintavesien laatuun, sedimentin laatuun sekä kalastoon ja kalastukseen. Lisäksi kaivoksen syventämisellä ja toisaalta kaivannaisjätealueiden laajentamisella on vaikutuksia maaperään ja pohjaveteen.

8.2 Arvioinnissa käytettävä aineisto

Ympäristövaikutusten arviointi tulee perustumaan seuraaviin aineistoihin:

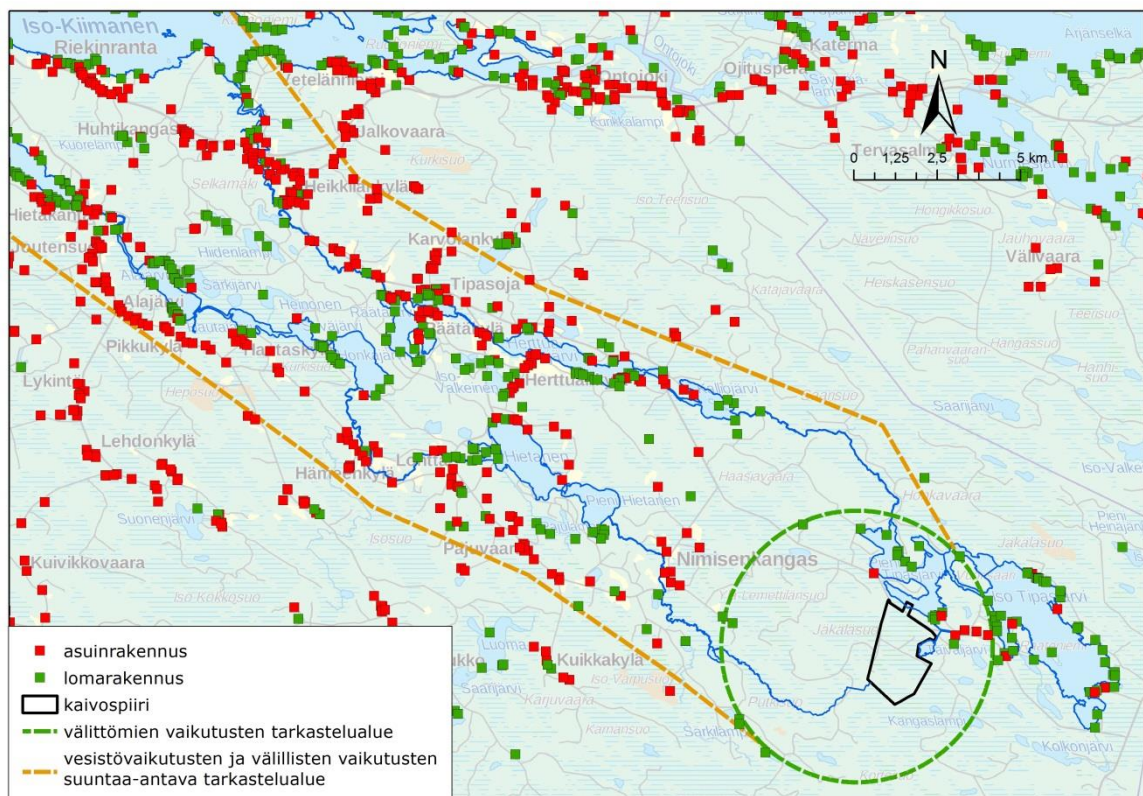
- arvioinnin aikana tarkentuvat hankesuunnitelmat
- olemassa olevat ympäristön nykytilan selvitykset ja ympäristötarkailutulokset
- arviointiselostusvaiheeseen käytettäväksi saatavat täydentävät nykytilaselvitykset
 - Vedenlaatu Tipasjoen reitillä
 - NORDIC-verkkokoekalastus Pienessä Tipasjärvessä
 - Vesisammalten, kalojen ja sedimentin alkuainepitoisuudet Tipasjoen reitillä
 - Kalastustiedustelu Tipasjärvi-Räätäjärvi -alueella
- ympäristölupahakemuksen yhteydessä tehdyt vaikutusarviot
- arviointimenettelyn aikana tehtävät vaikutusarviot
- kirjallisuus
- esittely- ja sidosryhmätilaisuuksissa ilmenevät asiat
- lausunnoissa ja mielipiteissä esitettävät seikat

Kaivoksen teknistä suunnittelua tehdään ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana, ja näin saatava tieto huomioidaan arvioinnissa. Vastaavasti arviointi voi tuottaa selvitettäviä kysymyksiä ja suunniteltavia ratkaisuja esimerkiksi haitallisten ympäristövaikutusten vähentämistoi-
miin.

8.3 Ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta

Ehdotus ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavan vaikutusalueen rajaukseksi on esitetty alla. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Jos arviointityön aikana kuitenkin käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelualueen laajuus kyseisen vaikutuksen osalta siinä yhteydessä uudestaan. Varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehdään arviointityön tuloksena ja esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Kaivostoiminnan välittömät vaikutukset, kuten maaperä, pohjavesi, kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset, sekä melu ja pöly kohdistuvat kaivosalueelle ja sen lähiympäristöön. Hankkeen välittömistä vaikutuksista kauimmas kaivosalueelta ulottuvat ennakkoon arvioiden vesistövaikutukset, joita tarkastellaan alustavasti Saprojärveen ja Iso Kiimaseen asti.



Kuva 8-2. Ehdotus vaikutusten tarkastelualueen rajaukseksi.

9. ARVIOINTIMENETELMÄT

9.1 Arviointimenetelmä: Maa- ja kallioperä, pohjavesi

Maaperävaikutuksia aiheutuu kaivostoiminnan edellyttämästä rakentamisesta sekä mahdollisista haitallisten aineiden päästöistä maaperään. Arvioitavissa hankevaihtoehdoissa VE1a-b laajennetaan sivukivialuetta ja rikastushiekka-allasta. Rakentamisen tuomat muutokset maaperään arvioidaan laajennusalueiden tarvitseman lisäpinta-alan perusteella. Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan suhteuttamalla vaihtoehtojen VE1a-b sisältämien aluelaajennuksien pinta-ala kaivoksen rakennettavien alueiden pinta-alaan vaihtoehdossa VE0.

Haitallisten aineiden pääsy maaperään ei olennaisesti muutu hankevaihtoehdoissa VE1a-b verrattuna vaihtoehtoon VE0. Suotovesien leviäminen sivukivikasasta estetään vaihtoehdon VE0 tapaan alueen pohjarakenteella ja suotovesien keruujalla sekä veden kierrätyksellä. Öljy- tai kemikaalivuotoriskiin hankevaihtoehdot VE1a-b eivät tuo muutoksia vaihtoehtoon VE0 verrattuna, joten niitä ei arvioida.

Maanalaisen louhoksen syventämisen vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuksiin arvioidaan käynnissä olevan kuivanapitopumppauksen vesimäärien perusteella sekä laskennallisesti samalla menetelmällä, kuin kaivostunnelin tyhjennyspumppausta koskevassa vesilupahakemuksessa (aluehallintoviraston päätös Nro 62/10/2). Tunneliin vuotavan pohjaveden määrä arvioidaan kaavalla $Q = k \cdot n \cdot h_w$, jossa Q on vuotovesimäärä tilan pituussuuntaista metriä kohti [$\text{m}^3/\text{s m}$], k on kalliomassan vedenjohtavuus [m/s] ja h_w on veden paine kalliotilan pohjatasolla [m]. Vesimäärän perusteella arvioidaan kuivanapitopumppauksen vaikutusalue ja pohjaveden pinnankorkeuden muutos vaikutusalueella hydrogeologian asiantuntijan toimesta. Erityisesti arvioidaan, voiko pinnankorkeusmuutoksia aiheutua kaivoksen itä- ja pohjoispuolisten kiinteistöjen alueilla, Vuoriniemen Natura-alueella, Jäkäläsuon luoteisosassa tai Taivaljärven itäpuolella sijaitsevien arvokkaiden tai uhanalaisten kasvien kasvupaikoilla.

Maaperävaikutusten tarkastelualue sijoittuu kaivoksen alueelle. Pohjavesivaikutusten tarkastelualue ulottuu edellä mainittujen kaivoksen ympäristössä sijaitsevien kohteiden (asuinkiinteistöt, Natura-alue, Jäkäläsuu, uhanalaisten kasvien esiintymisalueet) alueille.

9.2 Arviointimenetelmä: Veden ja sedimentin laatu

Vaikutukset hankevaihtoehtojen purkureittien vesistöjen vedenlaatuun ja sedimenttiin arvioidaan taselaskelmin vesimäärien, kuormitusarvioiden (ks. luvut 3.11.1 ja 5.3) sekä vesistöjen virtaamien perusteella. Laskelmissa vesistöön johdettava kuormitus suhteutetaan vesistön virtaamaan purkuvesistön solmukohdissa, jolloin vaikutusten suuruuden ratkaiseva tekijä on valuma-alueen koko. Vaikutuksia tarkastellaan eri vuodenaikoina/virtaama-olosuhteissa käyttäen tarkasteltujen vaihtoehtojen osalta päivitetyn vesitasemallin (HSC Water Chemistry 9 -ohjelmisto) mukaista arviota selkeytysaltaalta tulevan veden määrästä ja pitoisuuksista. Purkuveden määrää ja pitoisuuksia tarkastellaan riittäväillä vaihteluväleillä, koska ennen kaivostoiminnan käynnistämistä purkuveden määrän ja laadun arviointiin liittyy epävarmuutta. Kiintoaine- ja fosforikuormitusarviossa otetaan huomioon saniteettijätevesien aiheuttama kuormitus. Taselaskelmat ovat teoreettisia ja varovaisuusperiaatteen mukaisia, eikä niissä oteta huomioon aineiden luontaista poistumaa vedestä, esimerkiksi typen vapautumista ilmakehään tai metallien pidättymistä sedimenttiin.

Vaihtoehdon VE0, johon myös suurin osa kaivoksella tehtävistä rakentamistöistä sisältyy, vaikutukset kuvataan kaivoksen ympäristölupapäätöksessä Nro 33/2013/1 esitetyn vaikutusarvion pohjalta. Vaihtoehdoissa VE1a-b arviointi perustuu kaivoksen tarkennettuun vesitaseeseen sekä siinä esitettyihin kuormitusarvioihin. Arvioinnissa huomioidaan vesistöjen nykytilasta olemassa olevat tutkimustiedot. Vaikutukset veden ja sedimentin laatuun arvioidaan kaivokselta tulevan vesistökuormituksen sekä vastaanottavien vesistöjen hydrodynaamisten olosuhteiden perusteella asiantuntijatyönä (taselaskelmat). Vaikutukset arvioidaan erityisesti niiden alkuaineiden osalta, jotka sisältyvät kaivoksen tuotteisiin ja/tai joille on määritetty raja-arvo kaivoksen ympäristölu-

vassa. Näitä ovat lyijy, sinkki, nikkeli, antimoni, sulfaatti, alumiini, elohopea, kadmium, pH ja kiintoaine. Edellä mainittujen lisäksi huomioidaan ainakin arseeni ja hopea, joita kaivoksen ki-viaineksesta esiintyy ja joita voi siten liueta myös kaivoksen vesiin. Arviointiselostuksessa esite-tään tarkasteltavien aineiden potentiaali rikastua ravintoverkossa ja arvioidaan sen perusteella vaikutukset vesiekosysteemiin. Arviointiselostuksessa esitetään tarkasteltaville aineille kirjalli-suudesta saatavia ekotoksisuutta kuvaavia viitearvoja, joita verrataan taselaskelmilla saataviin arvioihin vesistöihin muodostuvista pitoisuuksista. Mahdolliset rehevöitymisvaikutukset arvioi-daan vesistöjen nykyisen rehevyytilanteen ja minimiravinnetarkastelun sekä vedenlaatuvaiku-tusarvion perusteella asiantuntijatyönä. Mahdollisuudet veden happamoitumiseen arvioidaan asiantuntijatyönä huomioiden purkuvesien mahdollisesti aiheuttamat muutokset vesistöjen hyd-rodynamiikassa ja vedenlaadussa.

Vaikutukset arvioidaan kaivokselta lähtevillä vesireiteillä Sapsojärveen ja Iso-Kiimaseen asti. Myös Iso Tipasjärvi huomioidaan vaikutusarviossa, vaikka siihen ei lähtökohtaisesti oleteta aiheu-tuvan vaikutuksia.

9.3 Arviointimenetelmä: Kalasto ja kalastus, muut vesieliöt

Vaikutukset kalastoon ja muihin vesieliöihin kuten pohjaeläimiin, vesikasveihin ja planktoniin arvioidaan asiantuntijatyönä kalaston nykytilasta käytettävissä olevan tiedon ja vedenlaatuvaiku-tusarvioiden pohjalta. Vedenlaatuvaikutusarvioiden perusteella arvioidaan, onko kaivoksen vesi-päästöistä mahdollista aiheutua sellaisia muutoksia vesiympäristössä, joista voisi olla haittaa kalastolle tai vesieliöstölle joko suoraan tai välillisesti esimerkiksi rehevöitymisen seurauksena.

Kalastukseen voi aiheutua vaikutuksia suoraan kalastovaikutusten seurauksena ja välillisesti ih-misten huolien ja pelkojen seurauksena, joilla voi olla vaikutusta kaivoksen alapuolisten vesistö-jen houkuttelevuuteen kalastusmatkailun näkökulmasta. Kalastuksen nykytilaa Tipasjoen alueella tarkennetaan selostukseen alkuvuodesta 2017 tehtävän kalastustiedustelun tulosten perusteella. Kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan kalastovaikutusarvion sekä niin sanottujen sosi-aalisten vaikutusten (terveys, elinolot ja viihtyvyys) arvioinnin tulosten perusteella asiantuntija-työnä.

Kalasto, kalastus ja vesieliövaikutukset arvioidaan kaivokselta lähtevillä vesireiteillä Sapsojärveen ja Iso-Kiimaseen asti.

9.4 Arviointimenetelmä: Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hanke koskee luonnonvarojen hyödyntämistä mahdollisimman tehokkaasti, kun esirikastuksen käyttöä myötä myös heikomman laatuista malmista saadaan prosessoitua kaivoksen tuotteita. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kuvataan materiaaaliveirtoina hankkeen toiminnan ajalta. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kaivoksen ympäristössä arvioi-daan sidosryhmätyöpajan, yleisötilaisuuden ja muun palautteen avulla muiden vaikutusarvioiden (vesistövaikutukset, melu, pöly) pohjalta.

9.5 Arviointimenetelmä: Luonto ja luonnonsuojelu

Alueella aloitettava kaivostoiminta tulee arvioitavasta hankkeesta riippumatta vaikuttamaan suo-raan kasvillisuuteen ja eläimiin kaivosalueella kaivoksen rakentamisen myötä. Välillisiä vaikutuk-sia kasvillisuuteen ja eläimistöön voi kohdistua myös kaivosalueen ympäristöön mm. melu- ja pölyvaikutusten sekä vesistövaikutusten myötä.

Luontovaikutusten osalta ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetaan kaivospiirin ja sen välit-tömän vaikutusalueen luonnon monimuotoisuuden kannalta keskeiset kohteet ja lajisto perustuen alueella laadittuihin lukuisiin luonto- ja lajistoselvityksiin, viranomaishallinnon rekisteritietoihin (mm. SYKE:n Eliölajit-tietojärjestelmä, OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu), sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin

Alueella laadittuja selvityksiä ovat mm.

- Kaivoksen ympäristön perustilaselvitykset (2006 ja 2008)
- Ennakkotarkkailutulokset (2013 – 2015; kasviplankton, pohjaeläimet, vesisammalet, muurahaiset, männynneulaset, metsäsammalet ja runkojäkälet, sudenkorennot)
- Viitasammakkoselvitys (2013)
- Saukkoselvitys (2015)

Arvioinnissa hyödynnetään muita hankkeen vaikutustenarviointeja (mm. melu-, pöly- ja värinävaikutukset, pintavesivaikutukset), joiden perusteella laaditaan arvio vaikutuksista kasvillisuuteen ja lähiympäristön eliölajistoon laadullisena asiantuntija-arviona. Etäisyydestä johtuen hankkeella ei arvioida olevan sellaisia melu-, pöly-, pintavesi- tai ilmapäästövaikutuksia, jotka heikentäisivät Vuoriniemen Natura-alueen, Hiidenportin kansallispuiston tai Teerisuon-Lososuon luontoarvoja.

9.6 Arviointimenetelmä: Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus

YVA-selostuksessa esitetään arvio kaivostoiminnan laajennuksen soveltumisesta olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, verkostoihin, mm. liikenneyhteyksiin sekä tiedossa oleviin tuleviin rakentamisalueisiin.

Kaivostoiminnan laajennukseen liittyviä toimintoja arvioidaan suhteessa vaikutusalueen nykyisiin ja suunniteltuihin maankäyttömuotoihin. Havainnollistamisessa käytetään karttaesityksiä. Erityishuomio arvioinnissa kiinnitetään kaivospiirin läheisyydessä sijaitseviin häiriintymiselle alttiisiin kohteisiin kuten asutus-, loma-asutus-, suojelu-, palvelu- ja virkistysalueisiin.

Vaikutusalueen kaavoitustilanne ja vireillä olevien suunnitelmien tilanne tarkennetaan ja arvioidaan hankkeen suhdetta niissä esitettyihin toimintoihin ja suunnitelmiin. Erityisesti tarkastellaan hankkeen suhdetta vireillä olevaan Tipasjärven ranta-asemakaavaan.

9.7 Arviointimenetelmä: Maisema ja kulttuuriympäristö

Suunnitteilla olevat toiminnot sijoittuvat kaivospiirin alueelle, joka on ympäristöineen pääosin metsätalouskäytössä ja jossa asutus on hajaluonteista ja vähäistä.

Maisemaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan laatimalla yleispiirteinen ja karttatarkasteluun perustuva maisema-analyysi, jossa kuvataan maiseman ja kulttuuriympäristöjen piirteet kaivospiirin ympäristössä. Arviointi perustuu mm. alueella aikaisemmin laadittuihin selvityksiin, sekä valtakunnallisiin ja maakunnallisiin inventointeihin. Analyysissä huomioidaan erityisesti lähiasutukselle ja Vuoriniemen-Kalliolammen arvokkaalle kallioalueelle muodostuvat maisemavaikutukset.

Vaikutusten arvioinnin apuna käytetään ja erityisesti sivukivialueiden visuaalisia vaikutuksia ilmennetään valokuvasovitteiden avulla. Kuvasovitteet laaditaan kuvauspisteistä kaivospiirin ympäristöstä, jotka arvioidaan olennaisimmiksi maisemavaikutusten kannalta.

Kaivospiirin alueella tai sen ympäristössä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, joihin hankkeen toteuttamisella olisi heikentäviä vaikutuksia. Arvioitavia vaikutuksia kulttuuriympäristöihin ei siten muodostu. Kaivospiirin rajalla sijaitsee yksittäisiä kiinteitä muinaisjäännöksiä, joiden sijoittumista tarkastellaan suhteessa hankkeen suunnitelmiin ja toimintojen sijoittumiseen.

9.8 Arviointimenetelmä: Elinkeinoelämä ja palvelut

Kaivoksen lähiympäristössä ei ole sellaisia elinkeinoja tai palveluja, joihin kaivostoiminnasta voisi aiheutua vaikutuksia. Toisaalta kyseessä on olemassa olevan hankkeen muuttaminen, josta ei tule aiheutumaan elinkeinoelämään tai palveluihin kohdistuvia vaikutuksia. Näin ollen vaikutuksia elinkeinoelämään tai palveluihin ei arvioida välittömien vaikutusten tarkastelualueella. Välillisinä vaikutuksina arvioidaan mahdolliset vaikutukset Tipasjoen varren kalankasvattamon toiminta-edellytyksiin vedenlaatuvaikutusarvion pohjalta.

9.9 Arviointimenetelmä: Melu, värinä ja ilmanlaatu

Melua, värinää ja pölyämistä aiheutuu kaivoksen kaikissa aktiivisissa toimintavaiheissa (rakentaminen, toiminta, sulkemistyöt). Melun leviäminen kaivosalueelta on arvioitu tietokonepohjaisella laskentamalliohjelmalla, joka perustuu yhteispohjoismaisiin laskentamalleihin. Mallinnettujen melutasojen perusteella arvioidaan melun vaikutukset lähimpien asuin- ja loma-asuinrakennusten alueella sekä Hiidenportin kansallispuiston alueella.

Tärinävaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä kaivoksen suunnitelmien sekä vastaavista kohteista olemassa olevien tietojen perusteella. Tärinävaikutusten arvioinnissa käytetään olemassa olevaa tutkimustietoa värinän leviämisestä ja haitallisuudesta sekä värinän voimakkuudesta olemassa olevia viitearvoja. Tärinän laskentamallia ei esitetä tehtäväksi.

I ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan pölyn leviämisen osalta vastaavista hankkeista olemassa oleviin tutkimustietoihin ja kokemuksiin sekä alueen tuuliolosuhteisiin perustuen. Olemassa olevien tietojen perusteella suurin osa pölyhiukkasista, joiden partikkelikoko on yli 30 mikrometriä (μm), laskeutuu alle 100 metrin päähän päästökohteesta. Tätä hienompijakoinen (10–30 μm) pöly kantautuu 250–500 metrin etäisyydelle. Pieni osa partikkelikooltaan alle 10 mikrometrin pölystä voi epäedullisissa sääoloissa kulkeutua jopa 1 000 metrin etäisyydelle päästölähteestä. Vastaavissa kohteissa tehtyjen selvitysten perusteella valtaosa pölystä laskeutuu enintään 500 metrin etäisyydelle päästölähteestä ja tätä kauempana pölyn määrässä muut tekijät kuten liikenne ovat yleensä pölypitoisuudessa määräävämpiä. Hankevaihtoehdoissa VE1a ja VE1b pölyäminen voi avolouhintavaiheen aikana poiketa vaihtoehdon VE0 mukaisesta, koska kokonaislouhintamäärä kasvaa. Maanalaisen louhinnan aikana pölyäminen ei todennäköisesti tule eroamaan vaihtohtojen VE0 ja VE1a-b välillä. Pölyäminen arvioidaan vastaavista kohteista saatujen kokemusten perusteella sanallisesti. Pölyn leviämistä ei esitetä mallinnettavan.

Melun, värinän ja ilmanlaadun vaikutusarviot kytkeytyvät erityisen tiiviisti ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointiin. Vaikutusten tarkastelualue ulottuu alustavan arvion perusteella noin kahden kilometrin etäisyydelle kaivokselta.

9.10 Arviointimenetelmä: Liikenne

Vaihtoehdon VE0 osalta arviointiselostuksessa kuvataan voimassa olevan ympäristöluvan mukaisen liikenteen tuomat muutokset liikennemääriin yhdystielle 9005 (Kissaniementie) idässä yhdystielle 5284 (Valtimontie) ja lännessä kantatielle 76 asti (Kuhmontie). Lisäksi tarkastellaan miten nykyinen tiestö pysty vastaanottamaan suunnitellun liikenteen ja miten se vaikuttaa muihin tienkäyttäjiin. Arvioitavissa hankevaihtoehdoissa VE1a-b ei aiheudu olennaisia muutoksia kaivoksen ulkoiseen liikenteeseen vaihtoehtoon VE0 verrattuna, joten liikennevaikutuksia ei arvioida erikseen hankevaihtoehtojen osalta.

9.11 Arviointimenetelmä: Terveys, elinolot ja viihtyvyys

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä kaikista ympäristöön tai yhteiskuntaan kohdistuvista vaikutuksista, jotka muuttavat ihmisten elin- ja toimintaoloja välittömästi tai välillisesti. Vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten terveyteen, elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta luontoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi jakautuu sosiaalisten vaikutusten ja terveysvaikutusten arviointiin.

Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelminä käytetään lähtöaineistojen asiantuntija-analyysia. Lähivaikutusalueelta tietoa saadaan mm. seuraavista lähteistä:

- muut vaikutusarviointit
- kartta- ja tilastoaineistot
- sidosryhmätyöpaja
- YVA-ohjelmasta jätetyt mielipiteet ja lausunnot
- arvioinnin aikana saatava palaute (yleisötilaisuudet, kirjeet, sähköpostit, puhelut)

Alueelliselta ja valtakunnalliselta tasolta tietoa saadaan mm.

- kartta- ja tilastoaineistot, selvitykset
- viranhaltijoiden ja muiden asiantuntijoiden näkemykset

Arvioinnissa selvitetään hankealueen ja sen lähiympäristön käyttöä ja merkitystä paikallisille asukkaille ja toimijoille. Arvioinnissa yhdistyvät kokemuseräisen, subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pyritään saamaan paikallisilta asukkailta ja muilta toimijoilta näkemyksiä siitä, mitä ovat hankkeen merkittävimmät elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikutukset. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä tarkastellaan suhteessa muihin vaikutusten arvioinneista saataviin tuloksiin. Samalla arvioidaan vaikutusten merkittävyyttä sekä mahdollisuuksia lievittää ja ehkäistä haittavaikutuksia.

Osana hankkeen vuorovaikutusprosessia ja sosiaalisten vaikutusten tiedonhankintaa järjestetään sidosryhmätyöpaja, joka koostuu pääosin kaivoksen olemassa olevan ympäristönseurantaryhmän jäsenistä. Jäsenistöä voidaan täydentää tarpeen mukaan, mikäli YVA-menettelyn aikana nousee esiin uusia tahoja, jotka täydentävät nykyisen ryhmän kokoonpanoa. Työpajan tavoitteena on kerätä tietoa alueen nykytilasta vaikutusten arvioinnin tueksi, ohjata vaikutusten arviointia kohdistumaan olennaisimmiksi koettuihin asioihin sekä tukea avointa vuorovaikutusta hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä.

9.12 Arviointimenetelmä: Poikkeustilanteiden vaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetaan tarkasteltavaan hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Riskitarkastelu tehdään analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Erityisesti tarkastellaan erilaisia kaivoksen vesienhallintaan liittyviä mahdollisia poikkeustilanteita ja niiden vaikutuksia, kuten patovaurioita, allasvuotoja ja mahdollisia poikkeuksellisia juoksutuksia. YVA-selostuksessa esitetään myös riskien vähentämiskeinoja ja korjaavia toimenpiteitä.

9.13 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan erityisesti kaivosalueen itäpuolella sijaitseva Nokka-vaaran kiviainehanke. Yhteisvaikutuksia kiviaineshankkeen kanssa voi muodostua mm. meluun, pölyyn, liikenteeseen sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyen. Arviointi tehdään laadullisena asiantuntija-arviointina.

9.14 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaikutusten tunnistamisen jälkeen arvioidaan mm. vaikutuskohteen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta ja suuntaa, joiden perusteella muodostetaan näkemys vaikutuksen merkittävyydestä. Vaikutuksen vastaanottavan ympäristön herkkyyttä arvioidaan sen perusteella, kuinka ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Muutoksen suuruudella tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kestoa ja laajuutta. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan sanallisesti.

9.15 Vaihtoehtojen vertailuperiaatteet ja arvio toteuttamiskelpoisuudesta

YVA-asetuksen 10 §:n mukaan arviointiselostukseen tulee sisältyä muun muassa selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta sekä hankkeen vaihtoehtojen vertailu.

YVA-selostuksessa esitetään arvioitavien hankevaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuden arviointi. Toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa huomioidaan tekninen toteutettavuus, maankäytöllinen toteutettavuus sekä arvioitujen ympäristövaikutusten merkittävyys ja hyväksyttävyys.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa vertaillaan hankkeen toteutusvaihtoehtojen (VE1a ja VE1b) ja voimassa olevan ympäristölupan mukaisen kaivostoiminnan (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan vaikutuksia, jotka ovat kunkin tarkastellun vaikutusten osalta muutos nykytilasta tarkasteluhetkeen. Vertailu tapahtuu käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkentuvan tiedon perusteella. Vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti esimerkiksi taulukoituna.

9.16 Arvioinnin epävarmuustekijöiden käsittely

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin vaikuttaa kaikki se epävarmuus, mikä liittyy käytettyyn tietoon ja menetelmiin. Arvioinnissa selvitetään, miten mahdollinen epävarmuus voisi vaikuttaa vaikutusarvioihin (herkkyystarkastelu). Arvioinnin aikana tehdyt oletukset pyritään tuomaan esille mahdollisimman selkeästi, jotta oletuksiin liittyvät epävarmuudet ja niiden vaikuttavuus arvioinnin johtopäätöksiin voidaan arvioida.

10. VAIKUTUSTEN RAJOITTAMINEN JA SEURANTA

10.1 Haitallisten vaikutusten rajoittamiskeinot

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn keskeisimpänä tarkoituksena on tunnistaa hankkeiden aiheuttamat haitalliset vaikutukset mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Kun vaikutukset tunnistetaan ajoissa, voidaan hankkeen suunnitelmiin sisällyttää keinoja vaikutusten rajoittamiseksi ja jopa poistamiseksi. Esimerkiksi tarvetta vähentää kaivoksen vesipäästöjä ympäristölupaan nähden arvioidaan vesistövaikutusarvion tulosten perusteella. Arviointiselostuksessa esitetään menettelyn aikana tunnistetut keinot rajoittaa tai ehkäistä kaivoksen toiminnasta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.

Kaivostoiminnan ympäristövaikutuksia voidaan rajoittaa teknisillä ratkaisulla sekä toisaalta tuomalla ihmisten saataville ajantasaista ja luotettavaa tietoa kaivostoiminnan aiheuttamista muutoksista ympäristössä aiheuttomien huolien ehkäisemiseksi ja poistamiseksi sekä mahdollisen väärän tiedon oikaisemiseksi. Vaikutusten teknisiä rajoittamiskeinoja voivat olla esimerkiksi erilaiset päästöjen vähentämistekniikat sekä toiminnan sijaintipaikan ja päästökohtien valinta siten, että päästöjen leviäminen minimoidaan. Keinoja ehkäistä huolia ja muita niin sanottuja sosiaalisia vaikutuksia ovat esimerkiksi julkaista kaivoksen ympäristötarkkailutuloksia riittävän tihein väliajoin sekä jatkuva vuorovaikutus etenkin kaivoksen vaikutusalueella asuvien ja toimivien, mutta myös muiden toiminnasta kiinnostuneiden henkilöiden kanssa.

10.2 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostuksessa esitetään ehdotus kaivoksen tarkkailusuunnitelman (Sotkamo Silver 2015, liite 1) muutostarpeista. Tarkkailun muuttamisesta tehdään esitys ympäristölupahakemukseen. Lupaviranomainen hyväksyy esitetyn tarkkailun muutoksen lupapäätöksessään ja tarvittaessa täydentää esitettyä tarkkailusuunnitelmaa. Tämän jälkeen tarkkailusuunnitelma päivitetään ympäristöluvan ehtojen mukaisesti ja hyväksytetään valvovalla viranomaisella.

Yleisesti ottaen tarkkailu jaetaan

- käyttötarkkailuun
- päästötarkkailuun
- vaikutustarkkailuun

Käyttötarkkailu on toiminnan normaalia, päivittäistä tarkkailua. Käyttötarkkailun avulla huolehditaan kaivoksen laitteiden, rakenteiden ja puhdistusjärjestelmien normaalista toiminnasta ja ehkäistään häiriötilanteita, jolloin myös päästöt saadaan minimoitua. Käyttötarkkailusta vastaa kaivoksen käyttöhenkilökunta.

Päästötarkkailulla tarkoitetaan toiminnasta aiheutuvien ympäristöpäästöjen määrän ja laadun tarkkailua. Yleisesti päästötarkkailua on esimerkiksi vesistöön johdettavien käsiteltyjen ylijäämavesien määrän ja laadun seuranta. Päästötarkkailu perustuu usein itsetarkkailuun eli toiminnanharjoittajan suorittamiin toimiin viranomaisen hyväksymän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Käytännössä monesti laajemmat näytteenotot sekä päästö- ja melumittaukset (näytteenotto, analysointi, tulosten laskenta, raportointi) teetetään ulkopuolisella asiantuntijalla.

Vaikutustarkkailu käsittää toiminnasta ympäristöön aiheutuvien ympäristövaikutusten tarkkailun. Vaikutustarkkailu tehdään pääsääntöisesti toiminnanharjoittajan sekä muiden yhteisöjen tekemänä velvoitetarkkailuna ja viranomaistarkkailuna. Vaikutustarkkailua on esimerkiksi pintavesien laadun tarkkailu kaivoksen ympäristössä.

Kaivoksen tämän hetkisen tarkkailusuunnitelman (Sotkamo Silver 2015, liite 1) mukaiseen tarkkailukokonaisuuteen sisältyy kaivoksen toimintojen tarkkailu (= käyttötarkkailu), päästöjen tarkkailu sekä vaikutusten/ympäristön laadun tarkkailu käsittäen vedenlaadun ja virtaamat, pohjavedet, pohjaeläimistön, vesisammalten metallipitoisuuden, kalojen metallipitoisuuden, kalatalousasioiden ja sedimentin laadun tarkkailun, värinän, melun ja ilmanlaadun tarkkailu sekä maa-alueiden biologinen tarkkailu ja eliöstötarkkailu.

11. HANKKEEN TARVITSEMAT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

11.1 Ympäristövaikutusten arviointi

Kaivoksen toiminnan kehittämisen ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) annetun lain ja asetuksen mukaisessa laajuudessa, koska laajennuksen jälkeinen hankekokonaisuus on mainittu YVA-asetuksen 6 §:n hankeluettelon kohdassa 2 a): *metallimalmien tai muiden kaivoskivennäisten louhinta, rikastaminen ja käsittely, kun irrotettavan aineksen kokonaismäärä on vähintään 550 000 tonnia vuodessa tai avokaivokset, joiden pinta-ala on yli 25 hehtaaria* ja koska kaivostoimintaa ei ennen arviointimenettelyn käynnistämistä ollut aloitettu.

11.2 Ympäristölupa

Kaivoksen toiminnan muuttaminen hankkeen mukaisesti tarvitsee ympäristönsuojelulain 527/2014 mukaisen ympäristöluvan lain 29 §:n nojalla, joka koskee luvanvaraisen toiminnan olennaista muuttamista. Edellä mainitun pykälän ensimmäisen momentin mukaan ympäristöluvan saaneen toiminnan päästöjä tai niiden vaikutuksia lisäävään tai muuhun toiminnan olennaiseen muuttamiseen on oltava lupa. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos muutos ei lisää ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia tai riskejä eikä lupaa toiminnan muutoksen vuoksi ole tarpeen tarkistaa. Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto on liitettävä ympäristölupahakemukseen.

11.3 Muut luvat ja päätökset

Muita hankkeen mahdollisesti tarvittavia lupia ja päätöksiä voivat olla esimerkiksi vesilain mukainen lupa sijoittaa mahdollinen putki maan alle ja vesistön pohjaan sekä ELY-keskuksen päätös kaivoksen ympäristötarkkailuohjelman muuttamisesta.

12. LÄHTEET

Ahma Ympäristö Oy, 2013. Sotkamon hopeakaivoksen käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu 2012. Projektinnumero 10652. 31.10.2013.

Ahma Ympäristö Oy, 2014. Sotkamon hopeakaivoksen käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu 2013. Projektinnumero 10652. 31.3.2014.

Ahma Ympäristö Oy, 2015. Sotkamon hopeakaivoksen käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu 2014. Projektinnumero 10652/2015. 2.4.2015.

Ahma Ympäristö Oy, 2016. Sotkamon hopeakaivoksen käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu 2015. Projektinnumero 10652/2016. 31.3.2016.

GTK, 2008. Tutkimusraportti 172 – Purovesien ja orgaanisten purosedimenttien alkuainepitoisuudet Suomessa vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2006.

GTK, 2013. Tipaksen hopeakaivoshankkeen ympäristön järvien pohjasedimenttien geokemiallinen koostumus, geologistentaustapitoisuuksien määrittäminen. Dnro M62K2013. 27.6.2013.

GTK, 2014. Taivaljärven ja laskeutusaltaan pohjasedimenttien kemiallinen koostumus. Dnro M62K2013. 17.9.2014.

GTK, 2015. Suljettujen ja hylättyjen metallikaivosalueiden nykytila ja arvio jätealueiden ympäristöriskipotentiaalista. Arkistoraportti 46/2015, 31.12.2015.

Hertta, 2017. Hertta 5.7 Suomen ympäristökeskuksen ympäristötietojärjestelmä. Tiedot kerätty 6.3.2017.

Liikennevirasto 2016. Liikennemääräkartat.

<http://www.liikennevirasto.fi/tilastot/tietilastot/liikennemaarakartat1#.WGJC5k3Vzct>.

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, 28.9.2010. Pohjaveden pumppaaminen Taivaljärven kaivoksen tunnelista, Sotkamo, nro 62/10/2. Dnro PSAVI/101/04.09/2010.

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, 16.4.2013. Sotkamo Silver Oy:n Tipaksen hopeakaivoksen ympäristö- ja vesitalouslupa sekä toiminnanaloittamislupa ja töidenaloittamislupa, Sotkamo nro 33/2013/1. Dnro PSAVI/91/04.08/2011.

Pöyry Environment Oy, 2006. Taivaljärvi Silver Mine Project - Environmental Baseline Study, Part I (Summer-Autumn 2006). Työnro 9M606166, 29.11.2006.

Pöyry Environment Oy, 2008. Taivaljärven hopeakaivoshanke - Ympäristön perustilaselvitys, Osa II (kesä 2007-talvi 2008). Työnro 9M606166, 9.9.2008.

Sotkamo Silver Oy, 2014. Sotkamon hopeakaivoksen kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma. 30.6.2014.

Sotkamo Silver Oy, 2015. Sotkamon hopeakaivoksen tarkkailusuunnitelma. 30.9.2015.

Sotkamon kunnan www-sivut.

Suomen ympäristökeskus, 2017. Vesistömallijärjestelmä (WSFS) valuma-aluemallinnus- ja hydrologinen ennustejärjestelmä. Tiedot kerätty 7.3.2017.

Teollisuustaito Oy, 2016. Vesitasemallinnuksen kuvaus - Sotkamo Silver Oy. 5.12.2016

Tilastokeskus 2016. Kuntien avainluvut.

<http://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=765&year=2016>. Haettu 21.12.2016.

Tomra, 2016. X-TRACT -laitteiston tuotesivut: <https://www.tomra.com/en/solutions-and-products/sorting-solutions/recycling/products/x-tract/>. Haettu 22.12.2016

Ympäristöhallinnon HERTTA-tietojärjestelmä.

YVA-laki 468/1994.

YVA-asetus 713/2006

Kuvien pohjakartat:

Copyright CGI Suomi Oy, Maanmittauslaitos 2016.

Aineiston kopiointi ilman CGI Suomi Oy:n lupaa on kielletty.

Käytetyt paikkatietoaineistot:

Kulttuuriympäristö - Museoviraston rekisteriportaali

Pohjavesi- ja Natura-alueet - Ympäristö- ja paikkatietopalvelu OIVA

Maaperätiedot - Geologian tutkimuskeskus

Rakennustiedot - Maanmittauslaitos maastotietokanta

13. YHTEYSTIEDOT

Tietoja hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista on saatavissa seuraavilta:

Hankkeesta vastaava	Sotkamo Silver Oy Kidekuja 2 88610 Vuokatti
Yhteyshenkilö	Arttu Ohtonen, puh. 040 415 6857 etunimi.sukunimi@silver.fi
Yhteysviranomainen	Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus Käyntiosoite: Kalliokatu 4, 87100 Kajaani Postiosoite: PL 115, 87101 Kajaani
Yhteyshenkilö	Joni Kivipelto, puh. 0295 023 904 etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi
YVA-konsultti	Ramboll Finland Oy Niemenkatu 73 15140 Lahti
Yhteyshenkilöt	Niko Karjalainen, puh. 050 306 0752 Janne Kekkonen, puh. 040 743 8568 etunimi.sukunimi@ramboll.fi