

4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

4.1 Hankkeen elinkaari

Kaivoshankkeen elinkaari voidaan jakaa suunnittelu-, rakentamis-, tuotanto-, sulkemis- ja sulkemisen jälkeiseen vaiheeseen. Seuraavassa tarkastellaan pääpiirteittäin, mitä toimia kuhunkin vaiheeseen Soklin kaivoshankkeen vaihtoehdossa VE3 sisältyy.

Kaivoshankkeet ovat aina paikka- ja aikasidonnaisia ja perustuvat olemassa oleviin malmivaroihin. Soklin malmivarat ovat suuret: varsinaiset rapautuneet fosforimalmit (118 Mt), muut rapautumakuoren malmit (350 Mt) ja kovan kiven malmit (12 000 Mt). Näihin perustuen myös kaivoksen elinkaari voi olla pitkä eli useita kymmeniä vuosia. Tässä YVA:n täydennyksessä keskitytään 20 ensimmäisen vuoden toimintaan, jolloin hyödynnetään varsinaisia rapautuneita fosforimalmeja.

Suunnitteluvaihe on parasta aikaa meneillään samanaikaisesti esiintymän tutkimusvaiheen kanssa. Tässä YVA-täydennyksessä sekä 2009 YVA:ssa esitettävät kaivosalueen suunnitelmat eri toimintoihin hankkeen eri toteutusvaihtoehdoissa, louhintasuunnitelma, malmin rikastussuunnitelma sekä omissa YVA-menettelyissään käsitellyt rata- ja voimajohtohankkeet kuuluvat suunnitteluvaiheeseen. Suunnitteluvaiheeseen kuuluvat myös kaivoshankkeen laukaisema muu suunnittelutarve, kuten Itä-Lapin maakuntakaavan muutos, Savukosken kunnan kaavahankkeet ja Savukosken muut suunnitelmat (ks. luku **Error! Reference source not found.**).

Kaivostoiminta vaatii lukuisia lupia, joita haetaan vain yhdelle hankkeen toteutusvaihtoehdolle. Jo suunnitteluvaiheessa huomioidaan tuleva kaivoksen sulkeminen. Ympäristöluvassa asetetaan koko hankkeen elinkaari huomioiden kaivoksen sulkemiseen liittyviä vaatimuksia mm. seuraaville seikoille (Heikkinen ja Noras 2005 ”Kaivoksen sulkemisen käsikirja”):

- Jälkihoidolle ja tarkkailulle
- Sivukivikasojen ja rikastushiekka-altaiden maisemoinnille
- Rikastushiekka-altaan peittämisessä käytettävälle pintarakenteelle
- Alueelta poistettaville aineille ja laitteille
- Vakuudelle jätehuollon järjestämiseksi
- Jäteluokitukselle, jätehuoltosuunnitelmalle
- Sulkemissuunnitelman esittämiselle
- Tarkkailusuunnitelman esittämiselle koskien toiminnan jälkeistä aikaa

Rakentamisvaiheessa toteutetaan suunnitteluvaiheessa laadittu kaivossuunnitelma, jolle on saatu lupa. Rakentaminen on kaivoshankkeen vaihtoehdossa VE3 (rikastus tapahtuu Venäjällä) merkittävää, mutta kuitenkin vähäisempää kuin 2009 YVA:ssa esitellyissä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, missä rikastus tapahtuu Suomessa. Malmin kuljetusvaihtoehdoilla (VE3 Rata-1 ja Rata-2 tai VE3 Putki-1 ja Putki-2) on erilaiset rakentamistarpeet. Minimissään kaivosalueelle rakennetaan tiestöä, malmin kuljetustekniikka, kaluston huolto- ja korjaustiloja, sosiaalitiloja ja energianhuolto. Putkivaihtoehdossa Sokliin rakennetaan murskaamo, jauhatus- ja liettämislaitos, sekä lieteputkilinja. Rautatievaihtoehdossa Sokliin rakennetaan murskaamon lisäksi ratapiha-alue ja rautatielinja. Kaikissa vaihtoehdoissa rakennetaan työntekijöille tilapäisiä asuinalueita.

Kaivos rakennetaan taloudellisten resurssien puitteissa, ympäristö- ja turvallisuustekijät sekä muu olemassa oleva yhteiskunta huomioon ottaen. Kaivoksen rakentaminen kestää 2–4 vuotta. Yaran tavoitteena on kaivostoiminnan aloittaminen Soklissa vuonna 2015.

Tuotantovaihe Soklissa voi kestää malmivarantojen puolesta kymmeniä vuosia. Aiemmin tehty louhintasuunnitelma toteutetaan, ja tavoitteena on optimoida rikastukseen toimitettavan malmin määrä ja laatu. Tuotanto keskittyy fosforimalmien tuotantoon. Toiminnan aikana tuotantoa ja toimintaa kehitetään siten, että taloudellisuus paranee ja ympäristö- ja turvallisuusasiat kehittyvät. Toiminnan aikana tarkennetaan, ylläpidetään ja toteutetaan aiemmissa vaiheissa laadittuja suunnitelmia, jotka tähtäävät toiminnanjalkeiseen aikaan ja kaivoksen sulkemiseen, esim. maamassojen sijoittelu ja lajittelu jälkahoitoa ajatellen, sekä patojen maisemointi.

Tuotantovaiheeseen voi kuulua eri tekijöiden ja tutkimustulosten perusteella toiminnan laajentaminen tai supistaminen. Kun tuotantovaihe on pitkä, siihen sisältyy useita lupahakemusprosesseja. Luvissa tarkistetaan kertyneen kokemuksen pohjalta lupaehtoja, joita toiminnan harjoittajan tulee noudattaa. Hankkeen vaikutuksia ympäristöön tarkkailaan koko ajan lupaehtojen ja niiden pohjalta erikseen laadittavien suunnitelmien mukaisesti. Toiminnan aikana tehdään yhteistyötä viranomaisten kanssa niin, että heillä on jatkuvasti ajantasainen tieto toiminnan tilasta.

4.2 Paras käytettävissä oleva tekniikka, BAT

2009 YVA:ssa (luku 6.21) on tehty koko kaivoshanketta koskeva BAT-arviointi siltä osin kuin se koskee Soklin toimintoja. BAT-arvioinnissa on huomioitu soveltuvien osin Euroopan komission kaivostoiminnan sivutuotteiden käsittelyä koskeva dokumentti ”EC 2009, Reference Document on Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities”. BAT-tarkastelussa on käyty läpi eri osat alueet, ja ne on listattu seuraavassa. Lihavoidut osiot ovat relevantteja VE3:n BAT-tarkastelussa. Kunkin kohdan perässä on kommentti 2009 YVA:n BAT-arvion soveltuvuudesta ja/tai täydennystarpeesta VE3:n osalta:

- Louhintaa – 2009 YVA:n arvio soveltuu.
- Rikastusprosessi – ei ole olennainen VE3:ssa
- Rikastushiekan varastointi – ei ole olennainen VE3:ssa
- Vesimäärät ja vesien käsittely – 2009 YVA:n arvio soveltuu osin (prosessivesi poislukien).
- Raaka-aineiden laatu ja kulutus – 2009 YVA:n arvio soveltuu.
- Jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentäminen – 2009 YVA:n arvio soveltuu osin (sivutuotteista rikastushiekka ei tule kyseeseen)
- Käytettävien aineiden haitallisuus – 2009 YVA:n arvio soveltuu. VE3:ssa käytettävät kemikaalit ovat poltto- ja voiteluaineita.
- Tuotannossa käytettyjen aineiden ja jätteiden uudelleenkäyttö – ei ole olennainen, sillä alueella ei muodostu rikastushiekkaa, ja tuotannossa ja kuljetuksessa käytettäviä kemikaaleja ja polttoaineita ei voi kierrättää.
- Päästöt ja ympäristövaikutukset – Tuotannon päästöjen osalta Suomessa sovelletaan tapauskohtaista harkintaa, eikä BAT-asiakirjassa ole päästö- tai pitoisuusrajoja eri kaivostyypeille. Päästöt ja niiden käsittely on kuvattu luvuissa **Error! Reference source not found.** sekä **Error! Reference source not found.**
- Arvio päästöjen vähentämistoimien ristikkäisvaikutuksista – 2009 YVA:n arvio soveltuu.

4.3 Kaivosalue ja toiminnot

Malmin irrotus sekä käsittelyn alkuvaiheet ovat samat riippumatta siitä, missä malmi rikastetaan tai miten malmi siirretään rikastuslaitokselle. Seuraavassa on esitetty pääkoh-

dat malmin käsittelystä vaihtoehdossa, jossa malmi kuljetetaan Venäjälle käsiteltäväksi. Suurin osa kaivosalueelle tulevista toiminnoista on samoja riippumatta siitä, kuljetaanko malmi Venäjälle putkella vai rautateitse. Malmin käsittely on kuvattu yksityiskohtaisesti 2009 YVA-selostuksessa (luku 6.12), jossa on kuvattu myös koko kaivoshanketta koskevat toiminnot. Seuraavassa käsittely on kuvattu pääkohdittain.

Malmin kaivu

Malmi irrotetaan kaivinkoneella kaivamalla ja kuljetetaan dumppereilla käsiteltäväksi. Louhintaa avustetaan myös puskutraktorilla ja pyöräkuormaajalla. Malmia kaivetaan neljästä eri kohdasta, jotta saadaan mahdollisimman tasalaatuista malmia jatkokäsittelyyn. Tämä poikkeaa 2009 YVA-selostuksesta esitetystä, jolloin suunnitelma oli edetä fosforirikasta malmista köyhempään malmiin.

Malmialueet ovat Loitson ja Pierkulin alueilla yhteensä noin 310 hehtaaria. Muodostuvan kaivannon keskimääräinen kaivussyvyys tulee olemaan 40 metriä. Enimmillään malmia on todettu esiintyvän vielä 90 metrin syvyydelläkin. Kuivanapitovesien käsittely on kuvattu luvussa 4.44.5.3.

Malmin murskaus

Murskaamo sijaitsee kaivosalueen keskellä (Kuva 4.1 ja Kuva 4.2). Murskaamon alueella on myös malmin välivarasto. Murskattu malmi johdetaan katetulla hihnakuljettimella aumoihin homogenisointia varten ratapiha-alueelle (ratavaihtoehto) tai homogenisointivarastoon (putkivaihtoehto). Hihnakuljetin sijoitetaan lämpöeristettyyn tunneliin, jotta malmi pysyy sulana talvella.

Murskaamon mitoituskapasiteetti on 10 Mt/a ja 1500 t/h. Suunniteltu käyttöaika on 50 viikkoa vuodessa, seitsemän päivää viikossa ja 21 tuntia päivässä. Aiemmasta suunnitelmasta poiketen murskaamo on tarkoitus sijoittaa maan päälle.

Louhosalueelta dumpperilla kuljetettu malmi kaadetaan murskaamon syöttösuppilon, josta malmi syötetään seulontaan. Karkein fraktio (yli 450 mm), jota arvioidaan olevan 0,5 % malmin määrästä, rikotaan iskuvasaralla ja syötetään uudelleen malmin syöttösuppilon. Murskaus tapahtuu kaksivaiheisena. Seuloilla erotetaan ennen murskausta ja murskauksen välissä hieno materiaali niin, että sitä ei tarvitse turhaan käsitellä murskauksessa. Karkeampi materiaali murskataan leukamurskaimella. Tavoitteena on, että malmi on alle 20 mm raekoossa murskauksen ja seulonnan jälkeen.

Kaikki murskaamon laitteistot sijoitetaan lämmitettyyn rakennukseen. Murskaamoraennuksen korkeus tulee olemaan noin 16 metriä.

VE3 Rata-1 ja -2

Murskaamolta malmi kuljetetaan katetulla hihnakuljettimella ratapihalle aumoihin. Ratapiha sijaitsee kaivosalueen pohjoisosassa (Kuva 4.2). Ratapiha ja siellä tapahtuvat toiminnot on kuvattu luvussa 4.44.4.1.

VE3 Putki-1 ja -2

Putkivaihtoehdossa murske kuljetetaan hihnakuljettimella murskaamolta joko etelään tai pohjoiseen malmin prosessointilaitokselle (Kuva 4.2). Prosessointilaitoksella sijaitsevat malmin jatkokäsittelytoiminnot eli homogenisointi, jauhimo ja liettämö sekä pumpausasema.

Malmi homogenisoidaan kahdessa kasassa, joista toista rakennetaan ja toista puretaan koko ajan. Homogenisoinnin tarkoituksena on tasata malmin lyhytaikaiset laatuvariaatiot ja varmistaa jauhatukseen syötettävän malmin tasalaatuisuus.

Kasainlaite koostuu kiskolla liikkuvasta purkausvaunusta ja –kuljettimesta. Kasaimen purkausvaunu liikkuu edestakaisin rakennettavan kasan keskilinjan yläpuolella. Homogenisointivaraston purkainlaitteisto on kiskoilla liikkuva raappakuljetin, joka siirtää malmin varastokasan suuntaiselle hihnakuljettimelle. Homogenisointi tapahtuu lämmittetyssä rakennuksessa, jonka harjakorkeus on noin 21 m.

Homogenisointivarastosta murskattu malmi johdetaan prosessilaitokselle jauhatukseen, jossa malmin joukkoon lisätään vettä. Jauhatuksessa on kaksi identtistä jauhatuslinjaa. Malmi jauhetaan kaksivaiheisesti, jauhatusvaiheiden välissä on sykloniluokitus varmistamassa, että päästään haluttuun raekokohienouteen ja että vältetään turhaa jauhamista. Jauhatus tapahtuu lietteessä, jonka kiintoainepitoisuus on 60–70 %.

Jauhatuksen jälkeen jauhettuun malmilietteeseen lisätään vettä. Malmin pumppaaminen Venäjälle edellyttää noin 50 % vesipitoisuutta lietteessä. Malmissa on ennen jauhatusta noin 15–20 % vettä valmiina, mutta loppuosa vedestä joudutaan lisäämään jauhatuksessa ja lietossa. Tarkoituksena on käyttää kaivoksen kuivanapitovesiä sekä kaivosalueelta kertyviä pintavesiä. Raakavettä vesistöistä ei välttämättä tarvita. Vesitarpeen tyydyttämiseksi tarvitaan raakavesiallas, joka on suunniteltu rakennettavaksi kaivosalueen etelä- tai pohjoispuolelle. Liettämiseen tarvittava vesimäärä on keskimääräisellä tuotantotasolla noin 7 Mm³/a.

Sopivaan vesipitoisuuteen lietetty malmi johdetaan pumppaamolle, missä se pumpataan Venäjälle johtavaan putkeen.

Tämänhetkisen arvion mukaan raakavettä vesistöistä ei tarvita, vaan sopivan vesipitoisuuden aikaansaamiseksi riittää louhosalueen kuivanapitovesi. Testeissä malmin on todettu yleensä käyttäytyvän eritavoin kuin luonnossa, mm. huokoskoko muuttuu vesipitoisuuden muuttuessa, mikä aiheuttaa epävarmuutta kaivoksen vesitaseeseen. Tästä johtuen on mahdollista, että raakavettä joudutaan ottamaan vesistöistä putkikuljetusvaihtoehdossa. Tarvittavan veden määrää ei tässä vaiheessa voida arvioida, mutta se tarkentuu suunnittelun edetessä.

4.3.1 Toimintojen sijoittuminen

Kaivostoimintojen alue on esitetty kuvissa (Kuva 4.1 ja Kuva 4.2). Yaran 2011 päivittämässä kaivospiirihakemuksessa kaivospiirin pinta-ala on 50,5 km². Rata- ja putkilinja ja sekä pohjoista raakavesialtaan sijoituspaikkavaihtoehtoa lukuun ottamatta kaikki toiminnot sijoittuvat kaivospiirin alueelle. Varsinainen käyttöalue on pinta-alaltaan 21,3 km² ja lisäksi on erilaisia aputoimintojen alueita yhteensä noin 29 km². Aputoimintojen alueilla sijaitsee mm. läjitysalueita, raakavesiallas sekä ratapiha / pumppausasema.

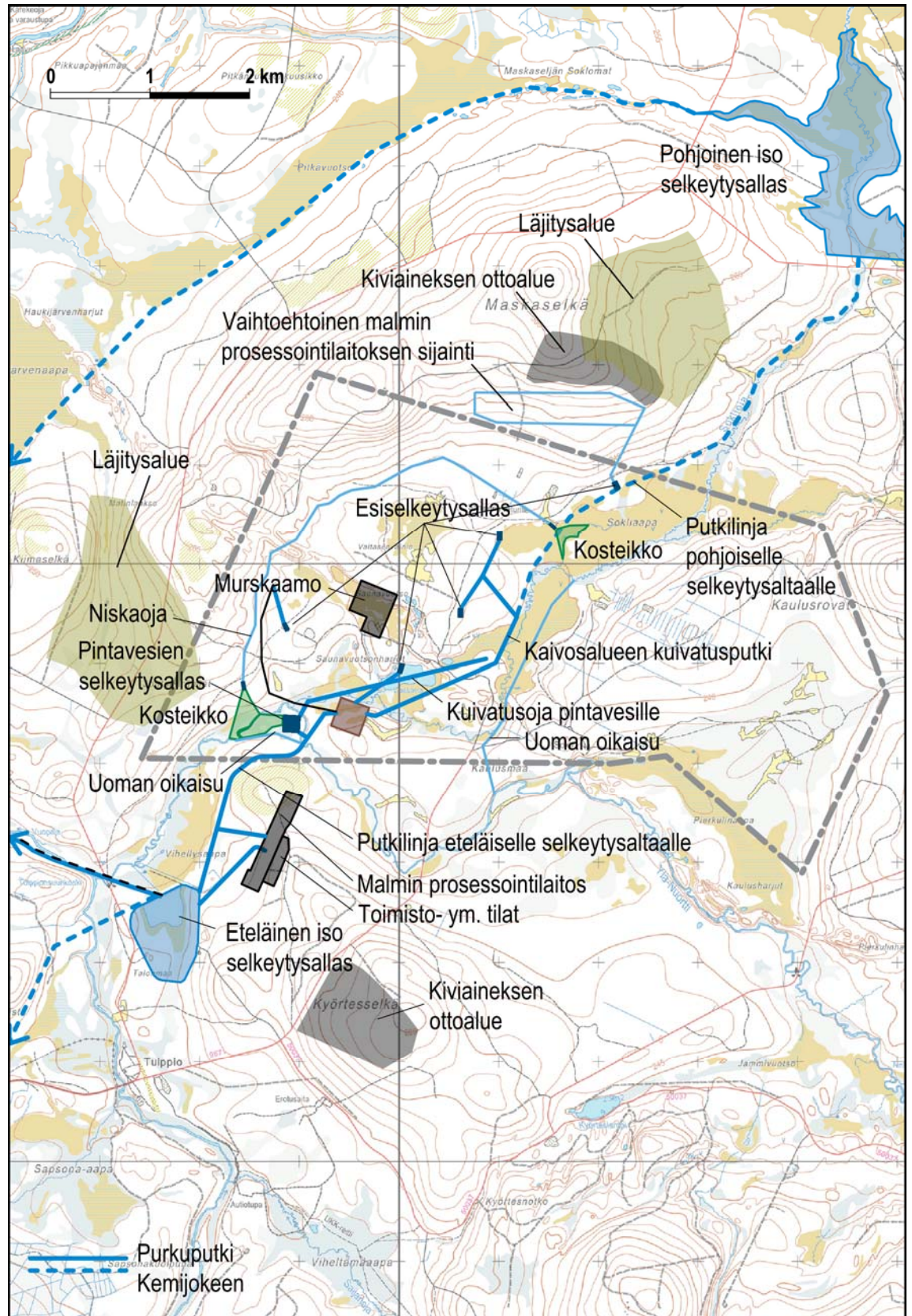
Murskaamo sijaitsee kaivalueen keskellä (kuvat 4.1 ja 4.2). Murskaamolta malmi kuljetetaan joko pohjoiseen ratapihalle tai pumppausasemalle, tai etelään pumppausasemalle. Vaihtoehdossa VE3 Rata-1 ja -2 ratapiha sijaitsee kaivosalueen pohjoisosassa (Kuva 4.1). Ratapihan yhteydessä on malmin varastoamat. Vaihtoehdossa VE3 Putki-1 ja -2 malmin homogenisointi, jauhatus, liettäminen ja pumppaus tapahtuvat joko kaivosalueen eteläosassa tai pohjoisosassa sijaitsevassa prosessointilaitoksessa (Kuva 4.2). Kai-

vostoimintojen alueen eteläosassa sijaitsevat myös rakennettavat toimisto-, huolto- ja majoitus- ym. tilat.

Mahdolliset läjitysalueet sijaitsevat aputoimintojen alueella aivan kaivospiirin pohjois- ja länsiosassa (liite 1). Mahdollisia hyötykäyttöön tarvittavan kiven ottoalueita on kaivospiirin eteläosassa ja pohjoisosassa suunnitellun ratapihan pohjoispuolella sekä noin 10 km varsinaiselta kaivosalueelta lounaaseen.

Kaivoksen yhteyteen on rakennettava lisäksi suuri vesiallas, joka ratavaihtoehdossa toimii kuivanapitovesien selkeytysaltaana ja putkivaihtoehdossa kuivanapitovesien selkeytysaltaana sekä raakavesialtaana. Altaan sijoituspaikkavaihtoehtoja on kaksi: eteläinen allas, joka sijaitsee Yli-Nuortin ja Tulppiojoen yhtymäkohdan yläpuolella, tai pohjoinen allas, joka sijaitsee Sokliojan yläosalla (**Error! Reference source not found.**). Pohjoisen alueen purkusuuntina ovat sekä Kemijoki että Nuortti mahdollisia. Eteläisestä altaasta vedet johdetaan putkella Kemijokeen. Lisäksi rakennetaan vara-allas tulva-ajan vesille. Tarkemmin vesien johtamiseen ja käsittelyyn tarvittavat rakenteet on kuvattu luvussa **Error! Reference source not found.** ja tarvittavat vesistöjärjestelyt luvussa 7274598.72090774.3.6.





Kuva 4.2 Toimintojen sijoittuminen putkivaihtoehdossa.

4.3.2 Maamassat

Ensisijaisesti kaikki pintamaat pyritään käyttämään mahdollisuuksien mukaan hyödyksi rakentamisessa. Malmin päältä poistettavat maamassat (moreeni, hiekka ja sora) käytetään kaivoksen rakennusvaiheessa patojen, putkilinjojen ja teiden penkereisiin ja rakenteisiin.

Louhoksen pintamaita joudutaan kuitenkin varastoimaan maanläjitysalueille noin 27 Mm³. Läjitysalue tulee sijaitsemaan joko kaivosalueen länsi- tai pohjoisosassa (liite 1). Läntisen maanläjitysalueen pinta-ala on 3,7 km² ja pohjoisen läjitysalueen pinta-ala on 1,8 km². Kokonaispinta-alan tarve tulee olemaan noin 3 km².

Maamassojen läjitys tullaan toteuttamaan myöhemmin laadittavan maisemasuunnitelman mukaisesti. Maarakentamiseen soveltuvia maamassoja hyödynnetään avolouhosten rakentamisessa ja kaivantojen tukemisessa sekä myöhemmin maisemoinnissa.

4.3.3 Kaivosalueelle rakennettavat tiet

Kaivualueen reunaan rakennetaan louherunkoiset päätietyt, joista haarautuu tasotiet lastauspaikoille. Nämä malmin päälle rakennettavat tiet tehdään mahdollisimman kevyiksi, jotta niiden purku onnistuu nopeasti. Päätiestä haarautuu myös läjitysalueelle meneviä teitä, jotka jatkuvat läjitysalueella purkupaikalle asti. Tierakennusmateriaalina käytetään harjujaksolta saatavaa hiekkaa ja kalliomursketta (ks. kiviaineksen ottoalueet, liite 1). Päätietyt tehdään niin leveiksi, että dumpperien kaksisuuntainen liikenne onnistuu. Tasotiet ovat kapeampia ja siten yksisuuntaisia.

4.3.4 Kaivosalueelle rakennettavat kuljetin- ja putkilinjat

Ratavaihtoehdossa malmi kuljetetaan hihnakuljettimella kaivualueen keskellä sijaitsevalta murskaamolta ratapihan läheisyyteen aumoihin. Putkivaihtoehdossa malmi kuljetetaan hihnakuljettimella homogenisointivarastoon, joka sijaitsee pumppausaseman läheisyydessä kaivosalueen etelä- tai pohjoisosassa. Homogenisointivarastosta malmi kuljetetaan edelleen prosessointilaitokselle hihnakuljettimella. Hihnakuljettimet kulkevat lämpöeristetyssä kotelossa.

Ratavaihtoehdossa putkilinjoja tarvitaan ainoastaan vesien johtamiseen kaivosalueella. Vesienjohtaminen on kuvattu luvussa 4.5.

Putkivaihtoehdossa kaivosalueen vesienjohtaminen toteutetaan samankaltaisesti kuin ratavaihtoehdossa. Pumppausasemalla liete siirretään Venäjälle johtavaan putkeen. Malmin kuljetusputken reitti kaivokselta Venäjälle on kuvattu luvussa 4.44.4.2.

4.3.5 Rakentaminen kaivosalueella

Alueelle rakennetaan sekä rata- että putkivaihtoehdossa ainakin seuraavat tilat:

- huolto- ja korjaustilat
- energiahuoltoon liittyvät tilat (polttoainehuolto, sähkö ja lämpö)
- autotallit
- varaosavarastot

- toimisto- ja laboratoriotilat
- muut yleistilat (kuten sosiaalitilat, ruokatilat, asuintilat ym.).

Asuinalue rakennetaan kaavoituksen perusteella määritellylle alueelle. Asuintilojen määrällinen tarve ei vielä ole tiedossa, vaan se tarkentuu kaivoksen toteutussuunnittelun yhteydessä.

Malmin käsittelyyn tarvittavat tilat eroavat rata- ja putkivaihtoehdossa taulukon (Taulukko 4.1) mukaisesti.

Taulukko 4.1 Malmin käsittelyn vaatimat tilat rata- ja putkivaihtoehdossa.

Kuljetus rautateitse	Kuljetus putkella
- malmin murskaamo - malmin varasto- ja homogenisointialue (aumat) - ratapiha - rautatie Venäjälle	- malmin murskaamo - malmin homogenisointivarasto - malmin prosessilaitos: - o jauhimo - o liettämö - o pumppaamo - putki Venäjälle

4.3.6 Vesistöjärjestelyt

Kaikki hankevaihtoehdot, riippumatta malmin rikastuspaikasta (Sokli/Venäjä) tai malmin kuljetustavasta edellyttävät Sokliojan alaosan siirtämistä ja Yli-Nuortin oikaisua varsinaisen louhosalueen eteläpuolella. Sokliojan oikaisu-uoma lähtee Sokliaavan eteläosasta ja kulkee Kaulusrovan länsireunaa Yli-Nuorttiin (Kuva 4.1 ja Kuva 4.2). Yli-Nuortti oikaistaan lyhyeltä matkalta Kaulusmaan länsipuolella (Kuva 4.1 ja Kuva 4.2).

Ison selkeytysaltaan (raakavesiallas) pohjoisessa sijoitusvaihtoehdossa Sokliojan yläosa padotaan, koska suunniteltu altaan paikka sijaitsee Sokliojan laaksossa (**Error! Reference source not found.**).

Malmin kuljetus Venäjälle rikastettavaksi ei aiheuta niin mittavia vesistöjärjestelyitä kuin malmin rikastaminen Soklissa. Malmin Soklissa rikastamisen edellyttämät vesistöjärjestelyt on kuvattu 2009 YVA:ssa.

4.4 Kuljetusvaihtoehdot

Fosforimalmi tullaan kuljettamaan Soklin kaivokselta Venäjälle Kovdoriin joko junalla tai lietteenä putkessa. YVA:ssa tarkastellaan yhteensä neljää vaihtoehtoista reittiä (2 rautatie- ja 2 putkivaihtoehtoa, Kuva 4.3). Kuljetusvaihtoehtoja on kuvattu myös luvussa **Error! Reference source not found.** (Maisema, Käytetyt menetelmät ja vaikutusten arviointi).

4.4.1 Rautatievaihtoehto

Rakenteet ja kuljetus

Rautatievaihtoehdossa ratapihalle sijoitetaan varastoauumat, joissa malmia välivarastoidaan ja homogenisoidaan ennen kuljetusta. Aumoista malmi lastataan junaan. Ratapihalle on kaksi lastausraidetta sekä mahdollisesti huoltorakennus, valaistus ja kuormaukseen tarvittavat rakenteet. Junan lastaus kestää n. 2 tuntia ja lisäksi lastauksen yhteydessä tehdään jarrujen tarkistus.

Junatyypinä käytetään diesel-vetoisia junia (kolme raskaan akselipainon diesel-veturia). Veturityyppejä ei ole vielä päätetty, mutta arvioita tehdessä on käytetty veturityyppejä Dr16 (dieselsähköinen voimansiirto, raskas akselipaino: yli 15,1 tonnia). Junia tulee kulkemaan Soklin ja Kovdoriin välillä 8 suuntaansa eli 16 junaa/vrk. Junamatkan kesto on noin 1,5 tuntia. Tällöin junarunkoja tarvittaisiin arviolta 4 kpl. Mikäli kuormausaika on pidempi, tarvitaan toinen kuormausraide sekä yksi ylimääräinen junarunko (VR Track, 2011, Esiselvitys).

VR Track on suunnitellut Sokli-Kovdor rautatie-osuutta. Suunnitelmien mukaan radan rakennekerrosten kokonaispaksuus on 2,6m. Tämä koostuu tukikerroksesta 550mm, välikerroksesta 300mm sekä eristyskerroksesta 1750mm. Mikäli tästä rakennekerrosten kokonaispaksuudesta poiketaan, se edellyttää viranomaisten hyväksyntää.

Sokli-Kovdor rautatien esiselvityksessä (VR Track, 2011) kuvataan tarkemmin mm. Soklin ratapiha, radan kapasiteetti ja kaluston huolto. Tämän hetkissä suunnitelmissa yhden vaunun on oletettu olevan 15m pitkä, alta purettava neliakselinen katettu malmi-vaunu, jonka taara on 25t. Ratavaihtoehdon varmistuessa tulee ryhtyä kehittämään kyseiseen kuljetukseen sopivaa vaunuratkaisua, jotta malmi ei jäätyisi kovilla pakkasilla matkalla Soklista Kovdoriin.

Kovdoriin rikastettavaksi kuljetettava malmi luokituu ns. "low specific activity" (LSA-1) -aineeksi, mikä tarkoittaa että kyseessä on aine, jossa radioaktiivisuus on tasaisesti jakautunut, ja että kyseessä on vähäinen ominaisaktiivisuus. Malmin kuljetukseen rautateitse Soklista Kovdoriin sovelletaan lakia vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994 muutoksineen), valtioneuvoston asetusta rautatiekuljetuksista (195/2002 muutoksineen) sekä ministeriön asetusta vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä (370/2011). Malmin kuljetus suunnitellaan ja toteutetaan mainittujen lakien ja asetusten mukaisesti. Ne sisältävät yksityiskohtaiset säännökset mm. vaarallisten aineiden luokituksista, pakkauskäytännöistä, tarvittavista asiapapereista, ajoneuvojen hyväksynnästä ja varusteista, ajoluvasta, vapaarajoista sekä rahtikirjan, pakkausten ja ajoneuvon/vaunun merkinnöistä.

Ratapihan pohjoispuolella on vara-alue, josta voidaan ottaa kiviainesta samaan tasoon kuin ratapiha. Sokliojan ylitykseen rakennetaan rautatiesilta. Suomen ja Venäjän rajalle rakennetaan todennäköisesti kohtauspaikka. Pohjoisessa rautatielinjauksessa kohtauspaikka joudutaan rakentamaan pääosin sillalle. Liikennöitsijä tarvitsee kohtauspaikalle lisäksi valaistuksen. Mahdollisesti myös muita rajamuodollisuuksien vaatimia rakenteita tullaan rakentamaan valtioiden rajalle.

Rautatien alusrakenteen materiaali pyritään saamaan ratalinjalta tai lähellä sijaitsevilta maanottopaikoilta (kts. luku **Error! Reference source not found.**). Päälysrakennemateriaali joudutaan kuljettamaan todennäköisesti kauempaa.

Suomen puolella maastokäytävän leveys vaihtelee 40–160 m:n (pohjoinen linja) ja 40–130 m:n (eteläinen linja). Maastokäytävän leveys riippuu leikkauksen/penkereen leveydestä, joka vaihtelee radan korkeusviivan korkeusaseman suhteesta nykyiseen maanpintaan. Keskimääräinen maastokäytävän leveys Suomen puolella on noin 50 m, ja tarvittaessa huoltotietä varten tarvitaan n. 5 m leveyttä.

Maisemaan vaikuttavia rautatierakenteita ovat mm.

- sillat ja rummut,
- läjitysalueet,
- ojien siirrot (kuivatus),
- tiejärjestelyt,

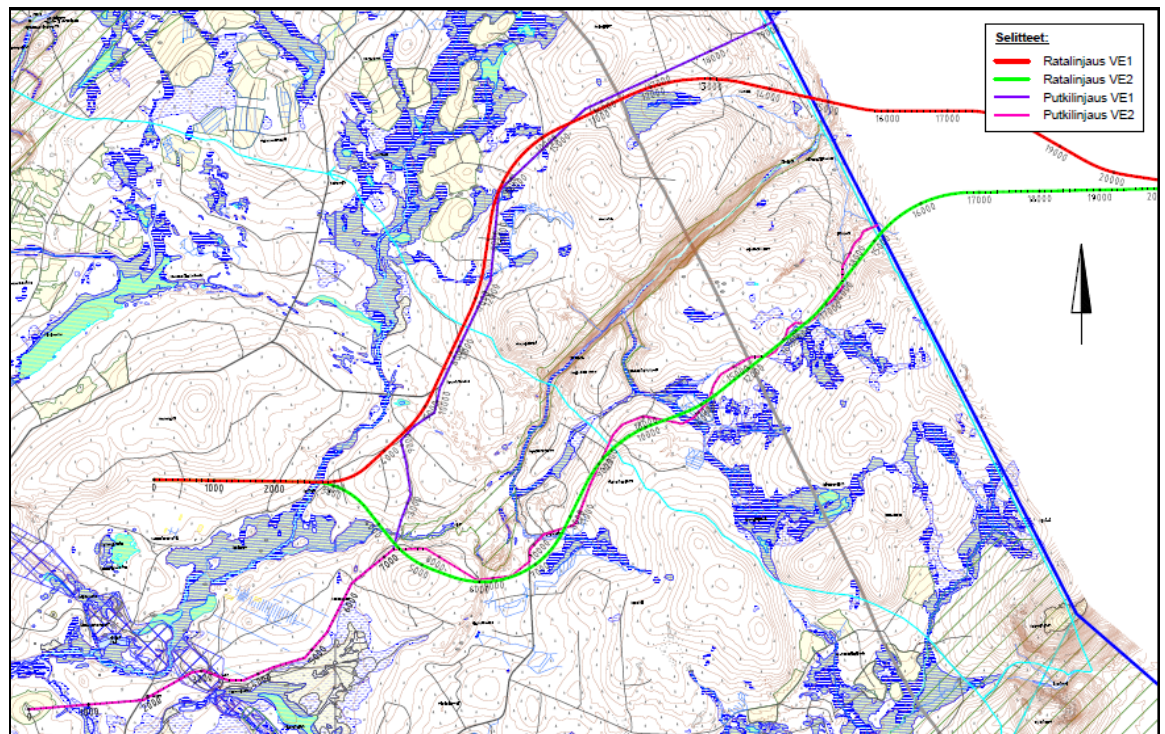
- mahdollinen melusuojaus,
- porotalouden vaatimat erikoisratkaisut (esim. aidat, riistasillat, moottorikelkkojen ylityspaikat)

Reittivaihtoehdot

Vaihtoehdossa VE3 Rata-1 ja VE3 Rata-2 ratalinjat lähtevät käyttöalueen pohjoispuolelta Maskaselän etelärinteellä sijaitsevalta asema-alueelta. Pohjoisempi reitti (Rata-1) kulkee pääosin nykyistä tielinjaa seuraten suoraan koilliseen ja eteläisempi reitti (Rata-2) erkaantuu muutaman kilometrin jälkeen Rata-1 linjasta kaakkoon ja kulkee Törmäojan laakson eteläpuolella rajalle saakka.

Pohjoinen rautatielinja VE3 Rata-1 kulkee Sokliojan sillan jälkeen Törmäojan Natura-alueen pohjoispuolelta Rouvoivanselän ohi Rouvoivanlaen itäpuolelta. Tästä linja jatkuu Rouvoivan ja Rajavaarojen välistä kohti Venäjän rajaa.

Eteläinen rautatielinja VE3 Rata-2 kulkee Sokliojan sillan jälkeen Törmäojan Natura-alueen eteläpuolelta Pierkulinnotkon pohjoispuolelta Joutenojalle. Tästä linja jatkuu Pierkulinmurustan ja Hannu Ollin vaaran välistä, Pikkuojanvaaran eteläpuolelta kohti Venäjän rajaa.



Kuva 4.3 Soklin kaivoksen rautatie- ja putkilinjausvaihtoehdot (kts. myös liite 2).

4.4.2

Putkivaihtoehdot

Rakenteet

Putkivaihtoehdossa murskaamo on sijoitettu samoin kuin ratavaihtoehdossa, mutta murske lähtee hihnaa pitkin joko etelään tai pohjoiseen prosessilaitokseen. Prosessilaitos koostuu jauhimosta, liettämisestä ja pumppaamosta, josta lähtee putki Kovdoriin. Malmi pumpataan noin 50 % kiintoainetta sisältävänä lietteenä.

Putkilinja rakennetaan maahan routarajan alle. Putken halkaisija on 400 – 500 mm. Rakentamista varten putkilinjan viereen rakennetaan tie. Maastokäytävän leveys on n. 40m. Ylläpitoa varten putkilinjaa ei tarvitse pitää puuttomana.

Reittivaihtoehdot

Vaihtoehdoissa VE3 Putki-1 ja Putki-2 pumppaamolta lähtevä lietejohto kulkee malmi-alueen ja Kaulusrovien eteläpuolitse Soklinojan laakson eteläreunalle, josta vaihtoehdon Putki-1 mukainen linja erkanee pohjoiseen ja yhtyy noin parin kilometrin päässä Rata-1 linjaan ja seuraa sitä rajalle saakka. Putki-2:ssa lietejohto seuraa em. erkanemiskohdan jälkeen Rata-2 mukaista reittiä Törmäojanlaakson eteläpuolitse rajalle.

Putkilinja VE3 Putki-1 kulkee kohti Rouvoivanselkää, siitä Rouvoivanlaen itäpuolitse Rouvoivan ja Rajavaarojen välistä, mukaillen suurelta osin ratalinja 1:ä.

Putkilinja VE3 Putki-2 kulkee Törmäojan Natura-alueen eteläpuolitse kohti Pierkulimurusta, ja siitä yhä rautatielinjaa 2 mukaillen Pikkuojavaaran eteläpuolitse Venäjän rajalle.

4.5 Kaivoksen ja tehtaan veden käyttö ja vesitase

4.5.1 Talousveden hankinta

Kaivoksen sosiaalitiloissa ja asuntoalueella tarvittavana talousvetenä käytetään louhoksen kuivana pitämiseksi pumpattavaa pohjavettä. Talousveden kulutus rakentamisvaiheen aikana on noin 100 m³/d ja tuotannon aikana noin 15–25 m³/d.

4.5.2 Pintavesien johtaminen ja käsittely

Avolouhosalueen ympäristön pintavesien (valuma- ja sadevedet) pääsy louhosalueelle estetään niskaojilla, joista vedet johdetaan selkeytysaltaiden ja kosteikkojen kautta Sokliojaan (itäpuoli) ja Yli-Nuorttiin (länsipuoli) (Kuva 4.1 ja Kuva 4.2). Ratavaihtoehdossa myös ratapiha ja aumakuivausalue ympäröidään niskaojalla ja niskaojan vedet johdetaan erillisen selkeytysaltaan ja kosteikon kautta Sokliojaan (**Error! Reference source not found.**).

Ratavaihtoehdossa ratapihan ja aumakuivausalueen hulevedet kerätään ympärysojilla esiselkeytysaltaaseen (Kuva 4.1) ja pumpataan käsittelyyn louhosalueen kuivanapitovesien mukana. Putkivaihtoehdossa pumppausaseman ympäristön vedet kerätään ympärysojilla ja johdetaan käsittelyyn malmin kaivualueen vesien kanssa (Kuva 4.2).

Toimisto- ja varastoalueen valuma- ja sadevedet ohjataan öljynerottimen kautta louhosalueen kuivanapitovesien selkeytysaltaaseen.

4.5.3 Louhoksen kuivanapitovesien johtaminen ja käsittely

Louhosalueen kuivattamiseksi ennen varsinaisen louhinnan aloittamista kaivetaan niskaoja malmialueen pohjoispuolelle. Lisäksi malmialueen alavimmat alueet kuivataan avo-ojilla. Niskaojalla ja malmialueelle kaivettavilla avo-ojilla minimoidaan sade- ja sulamisvesien imeytyminen maaperään ja malmiin ja samalla kuivatetaan vaikeakulkuisimpia maastokohtia ja märkiä maamassoja pintamaan poiston helpottamiseksi. Avo-

ojien vedet johdetaan louhosalueelle rakennettavien selkeytysaltaiden (esiselkeytysaltaat) kautta suurempaan selkeytysaltaaseen (jälkiselkeytysallas) ja siitä edelleen Yli-Nuorttiin.

Louhintaa varten avolouhosaluetta esikuivatetaan siiviläputkikaivoilla, joista pohjavesi johdetaan lähimpään esiselkeytysaltaaseen.

Pintamaat poistetaan noin vuotta ennen kaivutoiminnan aloittamista. Paljastettuun malmiin kaivetaan syviä avo-ojia, joilla malmista suotautuvat pohjavedet sekä myös sade- ja sulamisvedet johdetaan alueen reunoille sijoitettaviin esiselkeytysaltaisiin. Keräilyaltaita louhosalueella on neljä (Kuva 4.1 ja Kuva 4.2). Esiselkeytysaltaista vesi pumpataan louhosalueen eteläreunalla sijaitsevaan jälkiselkeytysaltaaseen (Kuva 4.1 ja Kuva 4.2). Louhinnan aikana louhoksen pohjalle kertyvä vesi pumpataan uppopumpulla lähimpään esiselkeytysaltaaseen. Jälkiselkeytysaltaasta vesi pumpataan isolle selkeytysaltaalle ja sieltä edelleen joko jauhimolle, liettämölle tai vesistöön.

Ojituksella kuivatetaan malmin pintakerros ennen alueen tuotantoon ottamista. Ojilla pyritään varmistamaan paikoin kohtalaisen hienojakoisen malmin kuivatuksen onnistuminen, sillä siiviläkaivojen toimivuus näissä olosuhteissa ei ole taattua. Malmin kaivu etenee siten, että yhden alueen ollessa tuotannossa, viereistä aluetta kuivataan ja seuraava aluetta kuivataan siiviläputkistolla.

Niskaojilla rajatulta louhosalueelta muut kuin varsinaisen kaivualueen pintavedet kerätään avo-ojilla erilliseen pintavesille tarkoitettuun esiselkeytysaltaaseen, josta vedet pumpataan isoon selkeytysaltaaseen (Kuva 4.1 ja Kuva 4.2).

Louhosalueelle varataan käyttöön liikuteltava öljynerotin mahdollisia onnettomuuksia varten, jolloin työkoneista voi valua öljyä tai polttoainetta maahan.

Ison selkeytysalueen vesiä käytetään putkivaihtoehdossa malmin jauhatuksessa ja liettämisessä putkikuljetusta varten. Osa selkeytysaltaan ylitevesistä joudutaan putkivaihtoehdossakin johtamaan vesistöön. Ratavaihtoehdossa louhoksen kuivanapitovesille ei ole käyttökohteita, joten kaikki vedet johdetaan selkeytyksen kautta vesistöön. Eteläisestä selkeytysaltaasta vedet johdetaan putkella Kemijokeen. Pohjoisesta selkeytysaltaasta mahdollisia purkusuuntia ovat sekä Kemijoki että Nuortti (**Error! Reference source not found.**). Kemijoen suuntaan kuivatusvedet johdettaisiin putkessa, mutta Nuorttiin luonnonuomia pitkin. Vesistöön johdettavan putken halkaisija on todennäköisesti noin 400–500 mm. Varsinaisen ison selkeytysaltaan lisäksi rakennetaan alueen eteläosaan vara-allas tulva-ajan vesille. Vara-altaasta vedet johdetaan tarvittaessa putkella Vouhtujokeen. Vouhtujokea ei ole tämän hetkisen käsityksen mukaan tarpeen kaivaa vesienjohtamisen vuoksi.