



Agnico-Eagle Finland

Kittilän kaivoksen laajennus, Kittilä
YVA-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Hanke

Agnico-Eagle Finland suunnittelee Kittilän kaivoksen toiminnan laajentamista. Hankkeen tarkoituksena on kasvattaa kaivoksen tuotantoa siten, että nykyinen malminkäsittelykapasiteetti 3 000 t/d enimmillään kaksinkertaistuisi tasolle 6 000 t/d eli 2 Mt/a. Louhinta lisääntyy ja kaivoksen kaikki prosessit kasvavat ja nopeutuvat samassa suhteessa. Myös työntekijämäärä kasvaa.

Kittilän kaivoksen nykyinen mineraalivarantomalli kattaa alueen, joka on 4,5 km pitkä ja ulottuu jopa yli 1 100 m syvyyteen. Kittilän kaivoksen mineraalivarannot käsittävät useita erillisiä mineralisaatioita (noin 7 kpl), joista merkittävimmät ovat Suuri ja Roura- mineralisaatiot. Kittilän kaivoksen rakentaminen on aloitettu kesällä 2006 ja varsinainen tuotanto on aloitettu vuonna 2009. Nykyisin tunnetut malmivarat ovat noin 25 milj. tonnia. Kaivoksen arvioitu toiminta-aika on tunnetuilla malmivaroilla ja nykyisellä tuotantotasolla noin 20 vuotta. Rikastuksen vuosikapasiteetti on tällä hetkellä 1 100 000 tonnia malmia.

Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan kaivostoiminnan tuotannon kasvattamista 1,5–2-kertaiseksi. Tuotannon laajentamissuunnitelmilla ei ole vaikutusta malmin avolouhintaan, joka toteutetaan joka tapauksessa nykyisten tuotantosuunnitelmien mukaisesti. Avolouhintavaihe päättyy vuonna 2014, minkä jälkeen malmin louhinta tapahtuu kokonaisuudessaan maan alla. Tuotannon loppuvaiheissa louhittaisiin viimeiset pienehköt avolouhintaerät. Tuotannon nosto maanalaisesta kaivoksesta vaatii lisäystä louhintakapasiteettiin eli käytännössä lisäystä louhintakalustoon. Toteutuvasta hankevaihtoehdosta riippuen tulee harkittavaksi myös malmin nostomenetelmä maanalaisesta kaivoksesta. Perusvaihtoehtona on malmin ramppinosto nykyiseen tapaan ts. malmin ajo kaivoksesta rikastamolle vinotunnelia pitkin. Mikäli tuotantokapasiteetti nousee riittävän suureksi on teknistaloudellisin vaihtoehto malmin kuilunosto rakennettavaa nostokuilua pitkin. Tuotannon laajentaminen edellyttää muutoksia myös tuotantoprosessissa. Muutostarpeet tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä, mutta ainakin murskaus-, jauhatus- ja vaahdotusprosesseissa tarvitaan lisäkapasiteettia. Myös kullannliuotusprosesseissa on muutostarpeita.

Tuotannon nosto ei aiheuta muutostarpeita jo luvitettuihin sivukiven ja rikastushiekan varastointialueisiin. Sivukiven läjitystarve loppuu, kun siirrytään kokonaan maanalaiseen louhintaan. Peränajossa syntyvä sivukivi voidaan sijoittaa louhostäyttöihin. Rikastushiekan varastointikapasiteetista on tällä hetkellä otettu käyttöön vasta osa nykyisen ympäristöluvan mahdollistamasta kapasiteetista. Ajan kuluessa joudutaan nyt reservissä oleva rikastushiekan varastointialueen laajennus ottamaan käyttöön ympäristöluvan mukaisesti. Tuotannon noususta huolimatta uusia laajennuksia ei kuitenkaan tarvita suunnitella olevan pastatäyttöprosessin ansiosta. Tuotannon laajentamisesta riippumatta Kittilän kaivoksella tullaan ottamaan käyttöön ns. pastaprosessi, jossa syntyvästä rikastushiekasta osa sijoitetaan maanalaisen kaivoksen louhostäyttöihin. Näin rikastushiekan läjitysalueelle varastoitavan hiekan määrä vähennee oleellisesti.

Ympäristönsuojelun kannalta tuotannon lisäyksen vaatimista muutoksista rikastusprosessissa merkittävintä on raakaveden tarpeen kasvaminen tasolta 140 m³/h enimmillään tasolle 250 m³/h toteutuvasta hankevaihtoehdosta riippuen. Tuotannon kasvaessa myös energian ja kemikaalien kulutus aikayksikköä kohti mitattuna kasvaa. Syöttötonnia kohden kulutukset pysyvät kuitenkin samana jolloin energian ja kemikaalien kokonaiskulutus hankkeen elinkaaren aikana on sama eri vaihtoehdoissa. Tuotannon lisäämisen edellyttämät laiteasennukset rikastusprosessissa edellyttävät myös rakennustilavuuden lisäämistä jonkin verran nykyisen rikastamon läheisyyteen. Kaikki prosessiin liittyvät tekniset yksityiskohdat tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä YVA-prosessin aikana.

YVA-menettely ja hankevaihtoehdot

Kaivostoiminnan merkittävä laajentaminen edellyttää toiminnan ympäristövaikutusten uudelleen arviointia. Pöyry Finland Oy on laatinut Agnico-Eagle Finland Oy:n toimeksiannosta tämän YVA-

ohjelman, jonka pohjalta tullaan arvioimaan hankkeesta ympäristöön ja ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia lainsäädännön edellyttämässä laajuudessa. Viranomaisilla, järjestöillä ja kansalaisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä YVA-ohjelmasta sekä sen pohjalta tehtävästä YVA-selostuksesta hankkeen yhteysviranomaiselle Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. Yhteysviranomainen antaa YVA-ohjelmasta ja -selostuksesta lausuntonsa, jossa ottaa huomioon muut annetut mielipiteet. YVA-menettelyssä ei tehdä lainvoimaisia päätöksiä eikä myönnetä lupia.

Kittilän kaivostoiminnan laajennushankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan kolmea päävaihtoehtoa, jotka poikkeavat toisistaan louhinnan ja tuotannon laajuuden osalta. Mukana ei ole puhdasta nollavaihtoehtoa, koska toimintaa ollaan joka tapauksessa jatkamassa myönnettyjen lupien mukaisena. Nykyisen luvan mukainen toiminta on hankkeen nollavaihtoehto, VE0+.

VE0+:

- Toiminta jatkuu nykyisellä tasolla 5 000 kg Au/a, malminkäsittely 1,1 Mt/a
- Avolouhos ja maanalainen kaivos
- Pastatäyttö

VE1:

- Tuotannon nostaminen tasolle 7 500 kg Au/a, malminkäsittely 1,64 Mt/a
- Malmin ramppi- tai kuilunosto
- Avolouhos ja maanalainen kaivos
- Pastatäyttö

VE2:

- Tuotannon nostaminen tasolle 10 000 kg Au/a, malminkäsittely 2,2 Mt/a
- Malmin kuilunosto
- Avolouhos ja maanalainen kaivos
- Pastatäyttö

Hankealueen nykytila

Kittilän kaivoksen alue kuuluu Suomen kylmimpiin seutuihin, vuoden keskilämpötilan ollessa Kittilässä noin -0,5 °C. Sadanta alueella on 500–600 mm vuodessa ja haihdunta 200–300 mm. Ilmanlaatu Lapin alueella on pääosin hyvä. Kittilän kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Kittilän kaivoksen ilmapäästöjä on arvioitu koko toiminnan ajan mm. ilmalaskeumatarkkailulla, ns. hengitettävien hiukkasten tarkkailulla sekä rikkidioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden tarkkailulla. Tarkkailussa ei ole ilmennyt merkittäviä ilmapäästöjä.

Kittilän kaivoksen alue sijaitsee Loukisen valuma-alueella (65.69) ja tarkemmin Seurujoen valuma-alueen (65.697) alaosalla. Kaivostoimintoihin tarvittavaa vettä otetaan Seurujoesta. Myös kaivoksen kuivatusvedet ja prosessivedet johdetaan vesienkäsittelymenetelmien jälkeen Seurujoeseen ja sitä kautta Loukiseen. Seurujoen vesi on luontaisesti melko väritöntä, kirkasta ja ravinnetasoltaan karua. Tähänastisten kaivoksen tarkkailutulosten perusteella kaivoksen toiminta on vaikuttanut merkittävimmin Seurujoen typpi-, sulfaatti- ja antimonipitoisuuksiin ja vaikutukset ovat olleet havaittavissa jossain määrin myös Loukisessa.

Kirjanpitokalastajien saalis Seurujoella ja Loukisella on ollut pääasiassa harjusta, taimenta ja haukea. Kalastustiedustelujen mukaan kokonaissaalis Seurujoella ja Loukisen yläosalla on ollut tasoa 3,3 t, josta harjusta ja haukea on ollut molempia noin neljännes sekä ahventa ja taimenta molempia vajaa viidennes. Seurujoella ja Loukisella tehtyjen sähkökoekalastusten mukaan koskikalasto on ollut pääasiassa taimenta, harjusta, mutua ja simppuja. Keskimääräiset taimenen ja harjuksen yksilötiheydet ovat olleet kaikilla alueilla pieniä. Tarkkailutulosten perusteella merkittäviä kaivostoiminnan vaikutuksia kalastoon ei ole havaittavissa.

Kaivoksen lähiympäristössä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita, lähialueella sijaitsevien talouksien kaivot ovat porakaivoja. Koko kaivostoiminnan ajan lähialueella on tarkkailtu pohjavesipintoja ja pohjaveden laatua. Tarkkailutulosten perusteella pohjavesipinnoissa on tapahtunut laskua lähinnä avolouhoksen lähiympäristössä, muutoin pohjavesissä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia.

Kaivosalueella olevat suot ovat tuhoutuneet lähes kokonaan tai muuttuneet voimakkaasti. Metsiä kaivospiirin alueella esiintyy vielä mm. Rouravaaran ja Pikku Rouravaaran alueilla. Vallitseva lajisto alueella ei ole enää yhtä edustavaa kuin ennen toiminnan alkamista. Myös eläimistön osalta kaivoksen toiminta-alueen luonnonolot ovat voimakkaasti muuttuneet, eikä vallitseva lajisto ole enää yhtä edustavaa kuin ennen toiminnan alkamista. Kaivosalueella ja kaivoksen ympäristössä tehdään biologista tarkkailua, jossa määritetään metallipitoisuuksia mm. sammaleista, humuksesta, muurahaisista ja marjoista. Kaivoksesta n. 2,2 km kaakkoon sijaitsee Loukisen latvasuot Natura 2000 -alue, joka on suojeltu luontodirektiivin mukaisena SCI-alueena sekä lintudirektiivin mukaisena SPA-alueena.

Kaivosalue on teollista, jatkuvassa muutoksessa olevaa maisemaa, jossa kaivostoiminnan vaikutus ympäröivään maisemaan jatkaa voimistumistaan koko ajan. Kaivoksen rakennelmat ovat nähtävissä aina Leviltä asti. Hankealueella on voimassa Tunturi-Lapin maakuntakaava, jossa kaivospiirin alue on osoitettu kaivosalueeksi (EK). Alueella ei ole voimassa muita kaavoja. Hankealueen maankäyttö säilyy kaivoksen toiminnan laajentamisenkin jälkeen nykyisellään ja noudattaa alueelle tehtyä maankäytön yleissuunnitelmaa. Kittilän kaivos kuuluu kokonaisuudessaan Kuivasalmen paliskunnan alueelle. Kaivosaluetta lähin asutus sijoittuu itäpuolella kulkevan tien 9552 Kiistala-Pokka varteen. Lähin asutuskeskittymä on Kiistalan kylässä. n. 3 km kaivosalueesta lounaaseen sijaitseva Lintulan kylä on osa valtakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuutta ”Kittilän jokivarsi- ja järvenranta-asutus”. Hankealueella ei ole tunnettuja muinaismuistoja.

Yleinen maantie 9552 Kiistala-Pokka kulkee Suurikuusikko-vaaran itäpuolitse. Tällä tiellä liikennemäärät vuonna 2008 olivat kaivoksen kohdalla 390–450 ajoneuvoa/vrk lisääntyen Kittilän taajaman suuntaan mentäessä. Tästä raskaan liikenteen osuus on 14–17 %.

Kaivoksen melu- ja värinävaikutuksia on tarkkailtu koko toiminnan ajan. Joitakin ohjearvojen ylityksiä on mittauksissa esiintynyt melun osalta. Tuotantoaikana meluherkkiin kohteisiin kohdistuva kokonaismelutaso on kasvanut rakennusaikaisesta tilanteesta noin 5 dB. Värinämittauksissa ei ole ylitetty suositusraja-arvoja missään mittauskohteessa.

Vaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten tarkastelussa on mukana koko hankkeen elinkaari. Arvioinnissa hyödynnetään alueella aikaisemmin tehtyjä selvityksiä, seurantoja ja tutkimuksia, tutkimustietoa ja mittauksia vastaavista toimivista kaivoshankkeista, arviointityön puitteissa alueella tehtäviä lisäselvityksiä sekä annettuja ohjearvoja. Arvioinnin tulokset esitetään YVA-selostuksessa. Kittilän kaivoksen YVA-menettelyssä tarkastellaan vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

Ilmanlaatuun ja ilmastoon: Arvioidaan suunnitellun kaivoksen laajennuksen aiheuttamat ilmapäästöt. Ilmapäästöjen leviäminen arvioidaan päästöjen ja niiden ominaispiirteiden sekä tyypillisten sääolosuhteiden perusteella. Käytetään apuna myös olemassa olevaa tarkkailuaineistoa, tarvittaessa tehdään mallinnus.

Vesistöihin ja veden laatuun: Vedenlaatuvaikutuksia arvioidaan tähänastisten tarkkailutulosten perusteella ja laimentumissuhdelaskelmin sekä tarvittaessa mallinnuksen avulla. Vesistövaikutuksiin kuuluvat veden laatu ja vesistön biologiset tekijät. Myös kaivostoiminnan vaikutuksia virtaamiin arvioidaan.

Kalastoon ja kalastukseen: Hankkeen vaikutuksia kalastoon, kalojen käyttökelpoisuuteen ja kalastukseen arvioidaan vesistövaikutusarvion ja olemassa olevan kalataloudellisen aineiston perusteella.

Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen: Vaikutuksia maaperään arvioidaan läjitettävien materiaalien ympäristökelpoisuuden perusteella. Pohjavesivaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien kuivatusvesimääritietojen sekä kaivosalueen hydrogeologisen tiedon perusteella. Arviossa hyödynnetään tarvittaessa analyttisiä pohjavesiyhtälöitä tai yksinkertaisia malleja.

Kasvillisuuteen ja luonnon monimuotoisuuteen: Kasvillisuuteen, luonnon monimuotoisuuteen sekä huomiotavien kasvi- ja sammallajien esiintymiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan alueen luonnosta olemassa olevien tietojen avulla asiantuntija-arviona. Arviointi ulotetaan pöly- ja savukaasupäästöjen leviämisalueelle huomioiden mahdollinen pohjaveden alenemisen ulottuvuus.

Eläimistöön: Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten osalta arviointi ulotetaan pöly- ja savukaasupäästöjen sekä melun leviämisalueille, mutta tarkastelun pääpaino on kaivostoimintojen lähialueella. Vaikutuksia arvioidaan olemassa olevien aineistojen perusteella asiantuntija-arviona.

Luonnonsuojelualueisiin ja Natura 2000 -alueisiin: Vaikutukset kaivoksen lähiympäristössä sijaitseville luonnonsuojelualueille tarkastellaan suojelualueittain. Kaivoksesta 2,2 km etäisyydellä sijaitsevalle Loukisen latvasuot Natura 2000 -alueelle ei ole tehdyn tarvearvioinnin perusteella tarpeen laatia varsinaista Natura-arviointia.

Kaavoitukseen, maankäyttöön, rakennettuun ympäristöön ja kulttuurihistoriallisiin arvoihin: Selvitetään muuttuvan toiminnan ja maankäytön suhde maakuntakaavaan ja tarve tarkempaan kaavoitukseen sekä vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin karttatarkastelulla ja olemassa olevan aineiston analysoinnilla. Vaikutukset rakennettuun ympäristöön selvitetään karttatarkastelulla sekä maastokäynnillä. Lisäksi hyödynnetään sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa saatua aineistoa.

Maisemaan: Maisemavaikutukset tutkitaan maastokäynnein ja tietokonemallinnusten avulla. Vaikutukset todennetaan hankkeen ja ympäristön 3D-mallinuksilla sekä havainnollistetaan kuvasovittein.

Liikenteeseen: Arvioidaan suunnitellun laajennuksen aiheuttamat liikennemäärät sekä selvitetään nykyiset liikennemäärät. Tämän perusteella arvioidaan kaivostoiminnan aiheuttamat muutokset kuljetusreittien liikennemääriin, liikenteen sujuvuuteen sekä liikenneturvallisuuteen. Lisäksi arvioidaan pako-kaasupäästöt.

Meluun ja tärinään: Melutason muutoksia ja melun leviämisen vaikutusalueita eri vaihtoehdoissa arvioidaan melumallin avulla, jossa käytetään apuna tarkkailumittauksissa saatuja äänilähdetietoja.

Ihmisiin ja yhteiskuntaan: Vaikutuksia arvioidaan mm. elinkeinojen harjoittamiseen, viihtyvyyteen, luonnon kotitarve- ja virkistyskäyttöön sekä kuntatasolla työllisyyteen ja talouteen. Lisäksi arvioidaan myös vaikutuksia porotalouteen.

SUMMARY

The Project

Agnico-Eagle Finland is planning to expand its operations at the Kittilä mine. The objective of the project is to increase the production of the mine so that the present ore processing capacity of 3 000 t/d at the most is doubled to 6 000 t/d, i.e. 2 Mt/a. Mining will increase and all the processes of the mine will grow and accelerate correspondingly. The number of employees will also rise.

The present mineral reserve model of the Kittilä mine covers a 4.5 km long area, reaching in some places a depth of up to over 1 100 meters. The mineral resources of the Kittilä mine consist of several different deposits (approximately 7), of which the most important are the Suuri and Roura ore zones. The construction of the Kittilä mine was started in the summer of 2006 and production was initiated in 2009. The presently known ore resources total approximately 25 million tons. The estimated life of mine with the known ore resources and at the present production level is approximately 20 years. At present, the annual capacity of mineral processing amounts to 1 100 000 tons of ore.

The increase in the production of the mine by 1.5–2 times is examined in this EIA procedure. The production expansion plans do not have any influence on the open pit mining of ore, which, in any case, will be carried out according to the present production plans. After the open pit mining phase, which will end in 2014, ore mining will take place totally under ground. In the final stage of production, the rest of the rather small open pits will be mined. The hoisting of production from underground mining requires an increase in mining capacity, which, in practice, means an increase in mining machinery. Depending on the project alternative to be implemented, the method of hoisting ore from underground mining will have to be considered. The basic alternative is ramp hoisting of ore in the same way as at present, i.e. ore transport from mine to mineral processing plant along inclined tunnel. If production capacity reaches a sufficient level, the most techno-economical alternative is to hoist ore through shaft. The expansion of production requires changes also in the production process. The necessary changes will be specified during the planning of the project, but additional capacity is needed at least in crushing, grinding and flotation processes. Changes will be needed in the gold leaching process as well.

The increase in production does not cause any need for changes in the storage areas for waste rock and tailings, which already have been licensed. The need for waste rock dumping will end when total mining takes place under ground. Waste rocks originating from stoping can be placed in rockfills at underground mine. At present, only part of the storage capacity of tailings allowed in the environmental permit has been taken into use. Eventually the expansion of the tailing storage area, which now is a reserve area, has to be taken into use according to the environmental permit. In spite of the growth in production, there is no need for new expansions, thanks to the planned paste backfill process. Regardless of the expansion of production, the Kittilä mine will introduce the so-called paste backfill process, in which part of the tailings will be used as a source material filler for back filling the underground voids. Thus the amount of tailings to be stored in the tailings management facility will decrease considerably.

From the point of view of environmental protection, the most significant of the changes required by the growth in mineral processing production is the increased use of raw water from 140 m³/h to maximum 250 m³/h, depending on the selected project alternative.

Growth in production also increases the consumption of energy and chemicals per unit time. Per input ton, however, consumption remains the same, which means that the total consumption of energy and chemicals during the project life cycle is the same in the different alternatives. The equipment installations in mineral processing will increase due to the growth in production, and this will also require a slight increase in cubic content in the vicinity of the present mineral processing plant. All process-related technical details will be specified in the project planning phase during the EIA process.

EIA procedure and project alternatives

The significant expansion of the mining activities requires a reassessment of their environmental impacts. Agnico-Eagle Finland Oy commissioned Pöyry Finland Oy to prepare this EIA program, based on which the impacts of the project on the environment and on human beings will be assessed to the extent required by law. Authorities, organizations and citizens have an opportunity to express their opinion on the EIA program, as well as on the EIA report based on the program, to the Centre for Economic Development, Transport and the Environment of Lapland, which is the contact authority of the project. The contact authority will give their statement on the EIA program and EIA report in which also the other opinions have been taken into consideration. No legally valid decisions will be made and no permits granted in the EIA procedure.

In the EIA procedure for the Kittilä mine expansion project, three main alternatives will be studied. These alternatives differ from each other as to the extent of mining and production. No actual zero alternative is included, since the activities will continue in any case in accordance with the permits granted. Present mining according to the permit is the zero alternative of the project, ALT0+.

ALT0+:

- The activities continue at the present level of 5 000 kg Au/a, ore processing 1.1 Mt/a
- Open pit mining and underground mining
- Paste backfill

ALT1:

- Increase in production to 7 500 kg Au/a, ore processing 1.64 Mt/a
- Ramp or shift hoisting of ore
- Open pit mining and underground mining
- Paste backfill

ALT2:

- Increase in production to 10 000 kg Au/a, ore processing 2.2 Mt/a
- Shift hoisting of ore
- Open pit mining and underground mining
- Paste backfill

Present state of the project area

The Kittilä mining area is one of the coldest regions in Finland, mean annual temperature at Kittilä being approximately -0.5 °C. Precipitation in the area is 500–600 mm/a and evaporation 200–300 mm. Generally, the air quality in Lapland is good. In the municipality of Kittilä there are no industrial or power plants with legal obligation to have an environmental permit with any significant impact on air quality. Air emissions from the Kittilä mine have been assessed during the whole operation period e.g. by fallout observations, observations of so-called respirable particles as well as of sulfur dioxide and malodorous sulfur compounds. These observations have not revealed any significant air pollution.

The Kittilä mining area is located in the Loukinen river groundwater catchment area (65.69), or more exactly at the lower part of the Seurujoki groundwater catchment area (65.697). The water needed for the mining operations is taken from the Seurujoki river. After water treatment the drainage and process waters of the mine are led back to the Seurujoki river and from there to the Loukinen river. The water of the Seurujoki river is innately quite colorless and clear and has a low level of nutrients. Based on the results of the observations made so far at the mill, the operations of the mine have had the most significant impact on the nitrogen, sulfate and antimony content of the Seurujoki river and, in addition, some impacts on the Loukinen river have been observed.

The catch of registered fishermen in the Seurujoki and Loukinen rivers has mainly consisted of grayling, trout and pike. According to fishing enquiries, the total catch in the Seurujoki river and upper course of the Loukinen river has been of class 3.3 t, of which approximately one fourth has been grayling and pike and slightly under one fifth perch and trout. According to the electrofishing surveys carried out in the Seurujoki and Loukinen rivers, the fish fauna in the rapids has consisted mainly of trout, grayling, minnow and bullhead. Average densities of trout and grayling have been low in all areas. Based on the results of the observations, no significant impacts on the fish fauna caused by the mining operations have been observed.

In the immediate surroundings of the mill there are no classified groundwater areas; the wells of the households in the adjacent areas are bore wells. Groundwater levels and quality have been monitored during the whole period of operations at the mine. Based on the observation results, groundwater levels have decreased, especially in the immediate surroundings of open pit mining. Otherwise, there have been no significant changes in groundwaters.

In the mining area mires have disappeared almost completely or have undergone profound changes. There are still forests e.g. in the Rouravaara and Pikku Rouravaara areas. The predominant species in the area is not so representative as before starting mining operations. The natural conditions in the mining area have changed radically and the predominating species is not so representative as before starting mining operations. Biological observations are made in the mining area and in the surroundings to specify the metallic content e.g. of moss, humus, ants and berries. The Loukinen mire Natura 2000 site at approximately 2.2 km to the southeast of the mill is protected as a site of Community importance (SCI) under the Habitats Directive and as a special protection area (SPA) under the Birds Directive.

The mining area is a continuously changing, industrial landscape in which the impact of mining on the surrounding landscape grows stronger all the time. The structures can be seen all the way to Levi. In the provincial land use plan of Fell Lapland in force in the project area, the mining patent area is designated as mining area (EK). No other land use plans are in force for the area. The land use in the project area will remain the same also after the expansion of the mining operations and follow the general land use plan of the region. The Kittilä mine is located in the area of the Kuivasalmi reindeer owners' association. The residential area closest to the mine is alongside Highway 9552 between Kiistala and Pokka to the east of the site. The closest population center is the village of Kiistala. The village of Lintula at approximately 3 km to the southeast of the mine is part of the nationally significant built cultural environment program "Kittilä Riverside and Lakeside Settlement". No ancient relics have been identified in the area.

Highway 9552 Kiistala-Pokka runs east of Suurikuusikko-vaara. In 2008, traffic volume on this highway at the mill amounted to 390–450 vehicles/day, becoming more intensive in the direction toward the Kittilä population center. The proportion of heavy traffic was 14–17%.

The noise and vibration impacts of the mine have been monitored during the time the mine has been operating. According to the monitoring results, the limit values for noise have been exceeded a few times. During the time of production, the overall noise level affecting noise-sensitive objects has increased by approximately 5 dB compared with the situation in the construction stage. Based on the vibration measurements carried out, the recommended limit values have not been exceeded at any measuring point.

Environmental impact assessment

The entire life cycle of the mine is considered in the impact assessment. Earlier investigations, monitoring and measurements carried out in the mining area, as well as general research and study information, measurements of other operating mines, additional investigations, analyses and monitoring to be accomplished related to the EIA procedure at the site and legal limit values will be utilized in the assessment. The results of the assessment will be presented in the EIA report. In this EIA for the Kittilä mine the impacts on the following will be assessed:

Air quality and climate: The air pollution caused by the planned expansion of the mill will be assessed. The diffusion of air pollution will be assessed based on emissions and their characteristics, as well as on typical meteorological conditions. Existing observation results will also be used and a model will be made, if necessary.

Water system and water quality: The impacts on water quality will be assessed based on the observation results obtained until now and with dilution ratio calculations. A model will be made, if necessary. Water quality and biological factors of the water system are included in the impacts on water system. The impacts of mining on water flow will also be assessed.

Fish population and fishing: The impacts of the project on fish population, usability of fish and fishing will be assessed based on the assessment of the impacts on water system and material available on the fishing industry.

Soil, rock and groundwater: The impacts on soil will be assessed based on the environmental characteristics of the stored materials. The impacts on groundwater will be assessed based on the available data on drainage water amounts and hydrogeological information on the mining area. If needed, analytical groundwater equations or simple models will be used in the assessment.

Vegetation and biodiversity: The impacts on vegetation, biodiversity and on the existence of important plant and moss species will be assessed as an expert evaluation, with the help of data on the nature of the area. The assessment will comprise the diffusion area of dust and combustion gas emissions and include the possible extent of the lowering of the groundwater table.

Fauna: The assessment of the impacts on fauna will be extended to the areas of diffusion of dust and combustion gas emissions as well as of noise. However, its main focus will be on the immediate surroundings of the mine. The impacts will be assessed as an expert evaluation based on existing material.

Nature reserves and Natura 2000 sites: The impacts on each of the nature reserves in the immediate surroundings of the mill will be assessed. Based on the needs assessment, it will not be necessary to make an actual Natura assessment for the Loukinen mire Natura 200 site at 2.2 km from the mine.

Land use planning, land use, the built environment and cultural heritage: The relation of the changed activities and land use in the provincial land use plan and the need for a more exact planning, as well as the impacts on cultural history objects will be studied by map surveys and analyses of existing material. The impacts on the built environment will be studied by map surveys and field trips. In addition, the material obtained from the assessment of social impacts will be used.

Landscape: The impacts on the landscape will be assessed with the help of field trips and computer models. The impacts will be verified with 3D models of the project and the environment and visualized with photomontages.

Traffic: The traffic volume caused by the planned expansion will be assessed and the present traffic volume will be studied. Based on this, the changes caused by the mining activities in traffic volumes on transportation routes, flow of traffic and road safety will be assessed. In addition, exhaust emissions will be assessed.

Noise and vibration: The changes in noise level and the area affected by noise in the different alternatives will be assessed with a noise model, using the noise source data obtained from noise monitoring.

Human beings and society: The impacts e.g. on the exercise of livelihood, an attractive living environment, household and recreational use of nature, and employment and revenue on municipal level will be assessed. In addition, the impact on reindeer husbandry will be assessed.

Agnico-Eagle

Kittilän kaivoksen laajennus, Kittilä

YVA-ohjelma

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ.....	1
1 JOHDANTO	13
2 HANKKEEN YLEISKUVAUS.....	14
2.1 HANKKEEN TARKOITUS JA TAVOITTEET	14
2.2 KITTELÄN KAIVOKSEN SIJAINTI	14
2.3 VALTAUKSET JA KAIVOSOIKEUDET.....	14
2.4 HYÖDYNNETTÄVÄT ESIINTYMÄT	15
2.5 HANKKEESEEN LIITTYVÄT SUUNNITELMAT JA TUTKIMUKSET	16
2.6 HANKKEEN TOTEUTUSAIKATAULU	18
3 TARKASTELTAVAT HANKEVAIHTOEHDOT	18
3.1 0-VAIHTOEHTO, VE0+	19
3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1	19
3.3 HANKEVAIHTOEHTO VE2	20
4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS.....	21
4.1 YLEISTÄ.....	21
4.2 LOUHINTA	22
4.2.1 Avolouhos.....	22
4.2.2 Maanalainen kaivos	23
4.3 RIKASTAMO	24
4.3.1 Murskaus.....	25
4.3.2 Jauhatus.....	25
4.3.3 Vaahdotus	25
4.3.4 Autoklaavihapetus	26
4.3.5 Sakan pesu	26
4.3.6 Neutralointi	26
4.3.7 Kullan liotus.....	26
4.3.8 Syanidin tuhoaminen ja rikastushiekan käsittely	27
4.3.9 Pastalaitos	27
4.4 POLTTOAINEET JA KEMIKAALIT JA NIIDEN VARASTOINTI	32
4.5 PINTAMAIDEN, SIVUKIVEN JA RIKASTUSHIEKAN VARASTOINTI	33
4.6 KAIVOKSEN JA TEHTAAN VEDEN KÄYTTÖ JA VESITASE	35
4.7 JÄTEVESIEN KÄSITTELY JA KUORMITUS.....	36
4.8 ENERGIA JA SEN KÄYTTÖ	37
4.9 LIIKENNE.....	38
4.10 ILMAPÄÄSTÖT	38
4.11 KAIVOSTOIMINNAN LOPETTAMINEN	39
5 YVA-MENETTELY, TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMINEN.....	40
5.1 YVA-MENETTELYN YLEISKUVAUS	40

5.2	OSALLISTUMINEN JA TIEDOTTAMINEN	42
5.2.1	Ohjausryhmä	42
5.2.2	Pienryhmät	42
5.2.3	Kuulutusmenettely	43
5.2.4	Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet	43
5.2.5	Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunnot.....	43
5.2.6	Muu osallistuminen ja tiedottaminen	44
5.3	AIKATAULU	44
6	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT.....	45
6.1	VOIMASSA OLEVAT LUVAT	45
6.2	TOIMINNAN LAAJENTAMISEEN TARVITTAVAT LUVAT	47
6.2.1	Ympäristölupa	47
6.2.2	Vesilain mukaiset luvat	47
6.2.3	Turvatekniikan keskuksen myöntämät luvat.....	47
6.2.4	Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset luvat.....	47
6.2.5	Muut luvat.....	48
7	HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN	48
7.1	VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET	48
7.2	LAPIN MAAKUNTASUUNNITELMA 2030	49
7.3	KANSALLINEN MINERAALISTRATEGIA	50
7.4	MUUT HANKKEET JA SUUNNITELMAT	50
8	HANKEALUEEN NYKYTILA	51
8.1	ILMASTO JA ILMANLAATU	51
8.1.1	Ilmasto	51
8.1.2	Ilman laatu	51
8.2	VESISTÖT JA VEDEN LAATU	52
8.2.1	Yleistä	52
8.2.2	Pintavesien tarkkailu	55
8.2.3	Pintavesien laatu	55
8.3	VIRTAVESIEN POHJAEÄIMISTÖ.....	60
8.4	KALASTO JA KALATALOUS	60
8.4.1	Kalastuskirjanpito	61
8.4.2	Kalastustiedustelu	61
8.4.3	Sähkökoekalastukset	62
8.5	MAA- JA KALLIOPERÄ	63
8.5.1	Maaperä.....	63
8.5.2	Kallioperä	63
8.6	POHJAVEDET	65
8.6.1	Pohjavesialueet ja pohjavesiolosuhteet.....	65
8.6.2	Pohjavesitarkkailu.....	66
8.6.3	Pohjaveden korkeus.....	66
8.6.4	Pohjaveden laatu.....	67
8.7	LUONTO JA KASVILLISUUS.....	70
8.7.1	Luonto	70
8.7.2	Luontoarvojen kannalta huomioitavat kohteet	71
8.7.3	Uhanalaisten kasvilajien esiintymät.....	72
8.7.4	Biologiset tarkkailut	74
8.8	ELÄIMISTÖ	76
8.8.1	Linnusto	76

8.8.2	<i>Uhanalaiset ja suojelullisesti huomattavat lintulajit</i>	77
8.8.3	<i>Muu eläimistö</i>	78
8.9	NATURA 2000 -ALUEET JA LUONNONSUOJELUALUEET.....	78
8.10	MAISEMA	81
8.11	KAAVOITUS, MAANKÄYTTÖ, RAKENNETTU YMPÄRISTÖ JA KULTTUURIHISTORIALLISET ARVOT	81
8.11.1	<i>Kaavoitus</i>	81
8.11.2	<i>Maankäyttö ja maanomistus</i>	83
8.11.3	<i>Rakennettu ympäristö</i>	85
8.11.4	<i>Kulttuuriympäristö</i>	86
8.12	LIIKENNE JA KULJETUKSET.....	87
8.13	POROTALOUS.....	88
8.14	MELU JA TÄRINÄ	91
8.14.1	<i>Melu</i>	91
8.14.2	<i>Tärinä</i>	91
	KAIVOSALUEEN NYKYTILAN YHTEENVETO	93
9	HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	94
9.1	VAIKUTUSARVIOINTIEN PAINOPISTE.....	94
9.2	ARVIOINTIALUEIDEN ALUSTAVA RAJAUS	95
9.3	VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN JA ILMASTOON	96
9.4	VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN JA VEDEN LAATUUN.....	96
9.5	VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN	97
9.6	VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN	97
9.7	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA LUONNON MONIMUOTOISUUTEEN.....	99
9.8	VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN.....	99
9.9	VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA NATURA 2000- ALUEVERKOSTON KOHTEISIIN	99
9.9.1	<i>Natura-arvioinnin tarvearviointi</i>	100
9.10	VAIKUTUKSET KAAVOITUKSEEN, MAANKÄYTTÖÖN, RAKENNETTUUN YMPÄRISTÖÖN JA KULTTUURIHISTORIALLIISIIN ARVOIHIN	100
9.11	VAIKUTUKSET MAISEMAAN.....	101
9.12	LIIKENTEEN VAIKUTUKSET.....	101
9.13	MELU- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET.....	101
9.14	VAIKUTUKSET IHMISEEN JA YHTEISKUNTAAN -SOSIAALISET VAIKUTUKSET.....	102
9.14.1	<i>Aineisto ja menetelmät</i>	102
9.14.2	<i>Arviointimenetelmät</i>	104
9.15	VAIKUTUKSET POROTALOUTEEN.....	104
9.16	YHTEENVETO ARVIOITAVISTA YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA	104
9.17	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU.....	104
10	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	105
11	VAIKUTUSTEN TARKKAILU	105
	SANASTO.....	107
	LYHENTEET.....	109
	TAUSTA-AINEISTO	111

Liitteet:

Liite 1	Hankesuunnitelma, kartta
Liite 2.1	Pintavesitarkkailun havaintopisteet
Liite 2.2	Pintavesitarkkailun vuosikeskiarvot v. 1979–2010
Liite 3	Pohjavesitarkkailun havaintoputket ja -kaivot

PÖYRY FINLAND OY

Lasse Rantala
Kalle Reinikainen
Marja-Leena Heikkinen
Susanna Ylittervo
Pekka Tuomela
Eero Taskila
Pirkko Virta
Pekka Majuri
Tiina Sauvola
Ella Kilpeläinen
Juha Parviainen
Elina Saine
Carlo di Napoli

PL 20, Tutkijantie 2 A
90571 Oulu
puh. 010 33280, sähköposti etunimi.sukunimi@poyry.com

COPYRIGHT © PÖYRY FINLAND OY

Kaikki oikeudet pidätetään Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Pöyry Finland Oy ei vastaa raportissa esitettyjen tietojen käytöstä kolmannelle osapuolelle mahdollisesti aiheutuvista välittömistä tai välillisistä vahingoista.

1 JOHDANTO

Agnico-Eagle Finland suunnittelee Kittilän kaivoksen toiminnan laajentamista. Hankkeen tarkoituksena on kasvattaa kaivoksen tuotantoa siten, että nykyinen malminkäsittelykapasiteetti 3 000 t/d kaksinkertaistuu tasolle 6 000 t/d eli 2Mt/a. Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (468/1994, muutettu 458/2006) mukaisessa menettelyssä. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 4 §:n 1 momentin nojalla YVA-menettelyä sovelletaan hankkeen muutoksiin, joista voi aiheutua haitallisia vaikutuksia ympäristölle. Kittilän kaivoksen laajennushanke edellyttää suoraan YVA-menettelyä, sillä suunniteltu toiminnan muutos ylittää asetuksen (713/2006) 6§:n mukaisen metallimalmin louhinnan ja rikastamisen rajan 550 000 t/a.

Tämän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) tarkoituksena on selvittää Kittilän kaivoksen laajennushankkeen ympäristövaikutukset. Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä arvioidaan ja miten arviointi tehdään. Lisäksi arviointiohjelma sisältää tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista, suunnittelun ja YVA-menettelyn aikataulusta, suunnitelman osallistumisen järjestämisestä sekä alueen ympäristön nykytilan kuvauksen.

Pöyry Finland Oy vastaa Agnico-Eagle Finland Oy:n toimeksiannosta sekä YVA-ohjelman että YVA-selostuksen laadinnasta. YVA-menettelyssä yhteysviranomaisena toimii Lapin ELY-keskus/Ympäristö ja luonnonvarat vastuualue, jolle mielipiteet ja lausunnot hankkeesta voidaan osoittaa. Osapuolien yhteystiedot on esitetty alla:

Hankkeesta vastaava	Agnico-Eagle Finland, Kittilän kaivos Postiosoite Pokantie 541, 99250 Kiistala Yhteyshenkilö Anita Alajoutsijärvi Puh. 040 5111 508 Sähköposti etunimi.sukunimi@agnico-eagle.com
Yhteysviranomainen	Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus Osoite Hallituskatu 5, PL 8060, 96101 Rovaniemi Puh. 0400 972 684 Yhteyshenkilö Eira Luokkanen Puh. 0400 843 120 Sähköposti etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi
YVA-konsultti	Pöyry Finland Oy Osoite PL 20, 90590 OULU Puhelin 010 33280 Yhteyshenkilö Kalle Reinikainen Puh. 010 3328372 Sähköposti etunimi.sukunimi@poyry.com

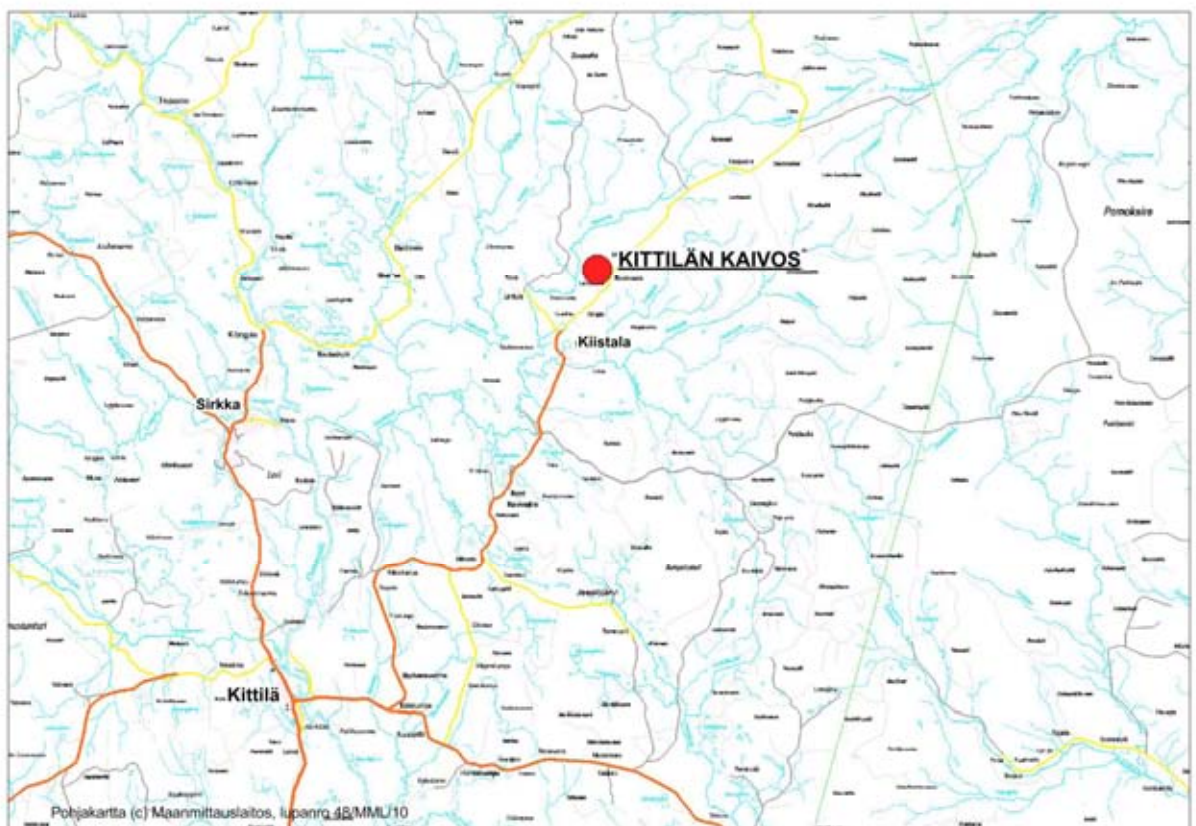
2 HANKKEEN YLEISKUVAUS

2.1 HANKKEEN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Kittilän kaivostoiminnan laajennushankkeen tarkoituksena on kasvattaa kaivoksen tuotantoa siten, että nykyinen malminkäsittelykapasiteetti 3 000 t/d kaksinkertaistuu tasolle 6 000 t/d eli 2 Mt/a. Kaivos tulee toimimaan nykyisessä kaivospiirissä; lisäalueita ei siten tässä vaiheessa tarvita. Louhinta lisääntyy ja kaivoksen kaikki prosessit kasvavat ja nopeutuvat samassa suhteessa. Myös työntekijämäärä kasvaa.

2.2 KITILÄN KAIVOKSEN SIJAINTI

Kittilän kaivos sijaitsee noin 35 km Kittilän keskustasta koilliseen Kittilä-Inari-maantien varrella (kuva 1). Lähimmät asutuskeskittymät sijaitsevat Rouravaarassa (0,8–1,5 km kaivokselta itään), Lintulassa (4 km kaivokselta länteen/lounaaseen) ja Kiistalassa (4–5 km kaivokselta etelään). Alue on harvaan asuttua Lapin maaseutua.



Kuva 1. Kittilän kaivoksen sijainti.

2.3 VALTAUKSET JA KAIVOSOIKEUDET

Kauppa- ja teollisuusministeriö on myöntänyt Suurikuusikon kaivospiiriä koskevan kaivoskirjan 30.1.2003 (kaivosrekisteri n:o 5965/1a). Agnico-Eagle Finland- yhtiöllä on kaivosoikeuden haltijana käyttöoikeus kaivospiirin alueeseen. Nykyinen kaivospiiri on noin 8,5 km² laajuinen. Kaivospiiri mahdollistaa kaivostoiminnan harjoittamisen

[illegible]

2.4 HYÖDYNNETTÄVÄT ESIINTYMÄT

Suurikuusikon ja lähialueiden kultamineralisaatiot liittyvät laajalle levinneisiin sulfidimineralisaatioihin ja niihin liittyvään hydrotermiseen muuttumiseen, jotka esiintyvät myöhäis-Proterotsooisien kauden hiertovyöhykkeellä. Kultamineralisaatio ei ole kuitenkaan rajoittunut yksinomaan hiertovyöhykkeeseen vaan alueellista vaihtelua esiintyy. Kulta esiintyy lähes kokonaisuudessaan ns. refraktorisena kultana eli sulfidimineraalien hilassa (arsenikiisu 73 % ja rikkikiisu 23 %). Tämä vaikeuttaa huomattavasti malmin rikastamista tavanomaiseen vapaana esiintyvään kultaan verrattuna. Alueen kallioperää ja malmiesiintymää on kuvattu tarkemmin luvussa 8.5.

Kittilän kaivoksen uusin mineraalivarantoarvio on valmistunut maaliskuussa 2010 (Doucet et al, 2010). Arvioidut hyödyntämiskelpoiset mineraalivarat on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kittilän kaivoksen arvioidut mineraalivarannot.

Luokka	Mineraalivarannot (Mt)	Au g/t	Au unssia
Hyödyntämiskelpoiset varannot			
Todetut (proven)*	0,257	0,12	31 000
Todennäköiset (probable)	25,7	4,83	4 000 000
Mahdollisesti hyödyntämiskelpoiset varannot			
Osoitetut (indicated)	20,55	2,19	1 450 000
Mahdolliset (inferred)	5,35	3,42	590 000

*Käsittää vain avolouhuksesta ja maanalaisesta kaivoksesta jo louhitun malmin

Kittilän kaivoksen nykyinen mineraalivarantomalli kattaa alueen, joka on 4,5 km pitkä ja ulottuu jopa yli 1 100 m syvyyteen. Kittilän kaivoksen mineraalivarannot käsittävät useita erillisiä mineralisaatioita (noin 7 kpl), joista merkittävimmät ovat Suuri ja Roura- mineralisaatiot.

Tutkimusten edetessä ja suunnitelmien tarkentuessa osa osoitetuista ja mahdollisista mineraalivarannoista siirtyy todennäköisesti aikaa myöten louhintakelpoisiin mineraalivaroihin. Suurikuusikon alueen tutkimuksia jatketaan edelleen laajan kairausohjelman mukaisesti.

Malmista analysoitujen alkuaineiden keskimääräiset pitoisuudet on esitetty taulukossa (taulukko 2) myönnetyt ympäristöluvan mukaisina.

Taulukko 2. Malmista esiintyvien alkuaineiden keskimääräiset pitoisuudet. Ympäristö lupa Dnro 128/01/1.

Alkuaine	mg/kg	Alkuaine	mg/kg
Rauta (Fe)	81 800	Kupari (Cu)	104
Kalsium (Ca)	68 121	Sinkki (Zn)	93
Rikki (S)	36 321	Kromi (Cr)	54
Magnesium (Mg)	31 182	Kadmium (Cd)	36
Arseeni (As)	11 899	Koboltti (Co)	36
Alumiini (Al)	6 913	Titaani (Ti)	35
Mangaani (Mn)	1 825	Lyijy (Pb)	24
Kalium (K)	1 365	Hopea (Ag)	4
Fosfori (P)	503	Elohopea (Hg)	<1
Antimoni (Sb)	381		
Nikkeli (Ni)	128		

2.5 HANKKEESEEN LIITTYVÄT SUUNNITELMAT JA TUTKIMUKSET

Ensimmäiset viitteet Suurikuusikon kultaesiintymästä saatiin vuonna 1986, kun tietyömaan leikkauksesta, lähellä Kiistalaa, löydettiin kultapitoinen kvartsi-karbonaattijuoni. Löytö herätti GTK:n kiinnostuksen ja alueella aloitettiin tarkemmat tutkimukset kullan paikantamiseksi. Vuosien 1989–1991 aikana GTK kairasi alueelle yhteensä 72 kairanreikää yhteispituudeltaan yli 9 km. Tutkimusten avulla voitiin luotettavasti rajata kultamineralisaatio, joka nykyään si-

sältyy Kittilän kaivoksen malmivaroihin. Alustavien metallurgisten testien perusteella todettiin, että refraktorinen kultamineralisaatio oli rikastettavissa bioliuotuksen avulla. Vuosien 1991 ja 1998 välillä kultaprojekti eli hiljaiseloa, eikä merkittäviä edistysaskelia tapahtunut. Vuonna 1998 Suurikuusikon kultaprojekti laitettiin kansainväliseen tarjouskilpailuun, jolloin ruotsalainen Riddarhyttan Resources AB sai esiintymän tutkimusoikeudet itselleen. Tarjouskilpailuasiakirjoissa Suurikuusikon mineraalivarantojen arvioitiin olevan 1,5 Mt sisältäen keskimäärin 5,9 g/t kultaa. Kullan kokonaisvarantojen arvioitiin olevan 285 000 unssia.

Malminetsintätyöt jatkuivat vuonna 1998 Riddarhyttan Resources AB:n toimesta. Vuosien 1999 ja 2005 välillä Suurikuusikossa kairattiin yhteensä yli 460 kairanreikää (yli 136 km). Samanaikaisesti malminetsintätöiden ohessa valmisteltiin ympäristön perustilaselvityksiä. Vuonna 2000 valmistui ympäristövaikutusten arviointiselvitys ja vuoden 2001 lopussa jätettiin hankkeen ympäristölupahakemus. Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto myönsi hankkeelle ympäristö- ja vesitalousluvan 1.11.2002 (Nro 69/02/1, Dnro 128/01/1). Tämän jälkeen hankkeesta on tehty useita muutoslupahakemuksia nykyisen toiminnanharjoittajan toimesta.

Tammikuussa 2003 Riddarhyttan Resources AB:lle myönnettiin kaivoskirja ja kaivospiiri Suurikuusikon esiintymään. Vuoden 2004 aikana kanadalainen Agnico-Eagle Mines Ltd hankki enemmistöosuuden Riddarhyttan Resources AB:stä.

Helmikuussa 2005 Riddarhyttan Resources AB julkaisi uuden JORC-koodin mukaisen mineraalivarantoarvion. Osoitettujen (indicated) mineraalivarantojen määrä arvioitiin olevan 10,6 Mt (keskipitoisuus 5,23 g/t) ja mahdollisten (inferred) mineraalivarantojen 9,1 Mt (keskipitoisuus 3,93 g/t). Vuoden 2005 aikana käynnistettiin myös useita muita teknisiä selvityksiä tukemaan valmisteilla olevaa hankkeen kannattavuusselvitystä.

Toukokuussa 2005 Agnico-Eagle Mines Ltd ja Riddarhyttan Resources AB allekirjoittivat sopimuksen, jonka mukaan Agnico-Eagle tarjoutui ostamaan kaikki Riddarhyttanin osakkeet, jotka eivät vielä tällöin olleet Agnico-Eaglen omistuksessa. Heinäkuussa 2005 valmistuneen mineraalivarantoarvion mukaan mitatut (measured) mineraalivarannot olivat 2,5 Mt (6,2 g/t Au; kokonaismäärä 500 000 unssia), osoitetut (indicated) mineraalivarannot 9,3 Mt (5,1 g/t Au; 1,53 milj. unssia) ja mahdolliset (inferred) mineraalivarannot 12,5 Mt (4,2 g/t Au; 1,7 milj. unssia).

Marraskuussa 2005 Agnico-Eagle ilmoitti hankkineensa omistukseensa loputkin Riddarhyttan Resources AB:n osakkeet. Vuoden 2005 aikana valmistui myös hankkeen alustava kannattavuusselvitys, jonka louhinta- ja tuotantosuunnitelmien perusteella arvioitiin vuonna 2006 Suurikuusikon malmivarannot (teknis-taloudellisesti hyödyntämiskelpoiset mineraalivarat). Näiden ns. todennäköisten (probable) mineraalivarojen määrän arvioitiin olevan 13,8 Mt (5,3 g/t Au; 2,3 milj. unssia). Lisäksi arvioitiin mahdollisesti hyödyntämiskelpoisiin mineraalivaratoin kuuluvaksi yhteensä 8,6 Mt (mitatut, osoitetut ja mahdolliset kategoriat yhteensä).

Kesäkuussa 2006 hankkeen kannattavuusselvityksen valmistuttua Agnico-Eagle ilmoitti aloittavansa kaivoksen rakentamistyöt. Kaivos toimisi alkuvaiheessa avolouhoksena ja myöhemmin maanalaisena kaivoksena. Malmi rikastettaisiin rikastamolla, jonka kapasiteetti olisi 3 000 t/d. Vuotuinen suunniteltu kullan tuotanto olisi keskimäärin 150 000 unssia ja kaivoksen elinkaari 13 vuotta. Tässä vaiheessa hankkeen todennäköiset mineraalivarat olivat 14,2 Mt (5,2 g/t; 2,4 milj. unssia). Mahdollisesti hyödyntämiskelpoiset mineraalivarat olivat 8,3 Mt (mitatut, osoitetut ja mahdolliset kategoriat yhteensä).

Kaivoksen rakentamistyöt aloitettiin välittömästi investointipäätöksen jälkeen. Työt alkoivat rikastamon ja toimistorakennuksen rakentamisella. Vuoden 2006 lopussa korkeajännitevoimajohto ja muuntoasema olivat toimintakunnossa. Sivukiven louhinta Suurikuusikon avolouhoksesta alkoi elokuussa 2006 ja vinotunnelin rakentaminen lokakuussa 2006. Vuoden loppuun mennessä 725 000 t sivukiveä oli louhittu ja vinotunnelia rakennettu lähes 190 m.

Vuoden 2007 aikana, 1,98 Mt sivukiveä louhittiin avolouhoksesta ja maanalaista kaivosta rakennettiin yli 2 700 m. Vuonna 2008 vastaavat luvut olivat: 5,21 Mt sivukiveä ja yli 2 300 m tunnelia. Malmin louhinta avolouhoksesta alkoi toukokuussa 2008. Vuoden 2008 loppuun mennessä yli 310 000 t malmia oli louhittu. Rikastamo käynnistettiin toisella vuosineljänneksellä 2008 ja vuoden loppuun mennessä prosessi saatiin osin toimintakuntoon.

Vuoden 2009 aikana sivukiven louhinta oli noin 9 Mt. Maanalaista kaivosta rakennettiin yli 4 200 m. Vuoden aikana malmin louhinta oli lähes 800 000 t, josta noin 4 100 t maanalaisesta kaivoksesta. Ensimmäinen kultaharkko tuotettiin tammikuussa 2009 ja kaupallinen tuotanto alkoi toukokuussa 2009.

Nykyisen tuotantotason ympäristö- ja vesitalouslupahakemuksiin sekä ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn ja ympäristötarkkailuihin liittyviä selvityksiä tullaan hyödyntämään soveltuvin osin tässä suuremman louhintamäärän aiheuttamien ympäristövaikutusten arvioinnissa.

2.6 HANKKEEN TOTEUTUSAIKATAULU

Kittilän kaivoksen rakentaminen on aloitettu kesällä 2006 ja varsinainen tuotanto on aloitettu vuonna 2009. Tuotannon käynnistyessä tunnetut malmivarat olivat noin 15–16 milj.tonnia, mikä merkitsi noin 15 vuoden toiminta-aikaa tuotantokapasiteetilla 1 100 000 t/a. Louhinta toteutetaan aluksi avolouhintana 5–6 vuoden ajan, jonka jälkeen siirrytään yksinomaan maanalaiseen louhintaan. Rikastuksen vuosikapasiteetiksi on arvioitu 1 100 000 tonnia malmia.

Tämän YVA-menettelyn mukaiselle kaivostoiminnan tehostamiselle on tavoitteena hakea lupa välittömästi YVA-menettelyn päätyttyä vuoden 2011 aikana ja louhinnan intensiteettiä on tarkoitettu kasvattaa uuden ympäristö- ja vesitalouslupan saamisen jälkeen.

Louhinnan ja rikastuksen päätyttyä aloitetaan alueen jälkihoitotyöt, kuten rakennusten ja rakenteiden mahdollinen purkaminen, toiminta-alueiden sulkeminen ja alueen maisemointi. Jätteen loppusijoitusalueilla jälkihoito- ja maisemointityöt aloitetaan vaiheittain jo toiminnan aikana, kun alueilla on saavutettu lopulliset täyttökorkeudet.

Jälkiseuranta jatkuu useita vuosia kaivostoiminnan päättymisen jälkeen.

Kuvassa 3 on esitetty hankkeen aikataulu tämän hetkisen tietämyksen mukaisena. Hankkeen toteutusaikataulu tarkentuu suunnittelun edetessä.

Kittilän kultakaivos	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025=>
Laajennuksen hankeaikataulu																
Malmin käsittely 1 100 000 t/a (nykyinen taso)																
VE1: Malmin käsittely 1 280 000 t/a																
VE1: Malmin käsittely 1 642 500 t/a																
VE2: Malmin käsittely 1 539 000 t/a																
VE2: Malmin käsittely 2 190 000 t/a																

Kuva 3. Kittilän kaivoshankkeen toteutusaikataulu.

3 TARKASTELTAVAT HANKEVAIHTOEHDOT

Kittilän kaivoksen laajennushankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta päävaihtoehtoa. Varsinaista nollavaihtoehtoa, jossa louhosta ei avata lainkaan, ei tarkastelussa ole mukana, koska kaivostoiminta on alueella aloitettu jo myönnettyjen lupien mukaisesti. Nykyisen ympäristöluvan mukainen toiminta on hankkeen nollavaihtoehto, VE0+.

3.1 0-VAIHTOEHTO, VE0+

Nollavaihtoehdolla tarkoitetaan hankkeen, eli Kittilän kaivostoiminnan **laajentamisen** toteuttamista jättämisestä. Kaivostoiminta on alueella aloitettu jo myönnettyjen lupien mukaisesti, kaivoksen rakentaminen on aloitettu kesällä 2006 ja tuotanto on aloitettu vuonna 2009. Kaivoksen arvioitu toiminta-aika on tunnetuilla malmivaroilla noin 10-20 vuotta riippuen tuotantotasosta. Louhinta toteutetaan aluksi avolouhintana 5–6 vuoden ajan, jonka jälkeen siirrytään yksinomaan maanalaiseen louhintaan. Toiminnan loppuvuosina on tarkoitus louhia viimeiset malmi- ja sivukivierät avolouhoksesta. Maan alta louhittu malmi nostettaisiin rikastamolle ramppinostona (kuljetus vinotunnelia pitkin). Jos tuotantoa jatketaan nykyisellä tasolla on louhintasuunnitelma alla olevan taulukon mukainen.

Aika	Avolouhos		Maanalainen	Malmi yht.
	sivukivi t*	malmi t	malmi t	t
2010-2013	23 665 000	2 339 000	2 056 000	4 395 000
2014-2025	10 000		13 200 000	13 200 000
2026-2032	4 130 000	674 000	6 406 000	7 080 000
yhteensä	27 805 000	3 013 000	21 662 000	24 675 000

*sisältää myös mahdolliset poistomaat

Rikastusprosessi koostuu murskauksesta, jauhatuksesta, vaahdotuksesta, pesusta, sulfidin painehapetuksesta, syanidiliuotuksesta, kullan erotuksesta ja talteenotosta. Rikastuksen vuosikapasiteetiksi on arvioitu 1 100 000 tonnia malmia ja kultaa tuotetaan vuositasolla 5 000 kg.

Muutoksena nykyiseen toimintaan on pastatäytön käyttöönotto. Pastatäyttölaitoksen käyttöönotto ei siten ole riippuvainen mahdollisesta tuotannon laajentamisesta.

3.2 HANKEVAIHTOEHTO VE1

Hankevaihtoehdon VE1 toteutuessa kaivoksen tuotantoa nostettaisiin 1,5-kertaiseksi. Tällöin rikastamon nykyinen malminkäsittelykapasiteetti 3 000 t/d nousisi tasolle 4 500 t/d eli 1,64 Mt/a. Malmin nosto rikastamolle tapahtuisi joko ramppinostona (kuljetus ajoneuvoilla vinotunnelia pitkin) tai kuilunostona rakennettavaa nostokuilua pitkin. Ensivaiheessa hyödynnettäisiin todennäköisesti ramppikuljetusta ja myöhemmin, mikäli tuotantoa edelleen nostettaisiin vaihtoehdon 2 mukaiseksi, rakennettaisiin nostokuilu malmin siirtämiseksi. Mahdollinen nostokuilu vaatisi myös malmin esimurskauksen maan alla.

Kaivos tulee toimimaan nykyisen kaivospiirin alueella; lisäalueita ei siten tässä vaiheessa tarvita. Esimerkiksi sivukiven läjitystarve on alkuperäisiä tuotantosuunnitelmia alhaisempi, johon tuen tuotannon nopeasta siirtymisestä maanalaiseen kaivokseen. Myöskään rikastushiekka-altaita ei tarvitse laajentaa nykyisestä. Pastalaitos rikastushiekan hyödyntämiseksi kaivos-täytöissä otetaan käyttöön vastaavasti kuin nollavaihtoehdossa.

Tässä vaihtoehdossa on louhintasuunnitelma alla olevan taulukon mukainen.

Aika	Avolouhos		Maanalainen	Malmi yht.
	sivukivi t*	malmi t	malmi t	t
2010-2013	23 665 000	2 339 000	2 236 000	4 575 000
2014-2020	10 000		11 497 500	11 497 500
2021-2025	4 130 000	674 000	7 928 500	8 602 500
yhteensä	27 805 000	3 013 000	21 662 000	24 675 000

*sisältää myös mahdolliset poistomaat

Louhittava kokonaismalmimäärä on siis periaatteessa vastaava kuin nollavaihtoehdossa. Suuremmasta volyymistä johtuen kaivoksen elinkaari lyhenisi muutamalla vuodella.

Louhinta lisääntyy ja kaivoksen kaikki prosessit kasvavat ja nopeutuvat samassa suhteessa. Kapasiteetin nosta lukuun ottamatta rikastusprosessissa itsessään ei tapahdu periaatteellisia muutoksia nykyiseen nähden. Kaivoksen ja rikastamon työntekijämäärä kasvaa lähinnä maanalaisen tuotantohenkilöstön osalta siten että tuotannon lisäys tasolle 4500 t/d lisäisi henkilöstöä n. 30 henkeä. Henkilöstön lisäys merkitsee lisäystä sosiaalitoimen sekä ruokalaitosten tarpeissa.

3.3 HANKEVAIHTOEHTO VE2

Hankevaihtoehdon VE2 toteutuessa kaivoksen tuotanto kasvaisi siten, että nykyinen rikastamon malminkäsittelykapasiteetti 3 000 t/d kaksinkertaistuisi tasolle 6 000 t/d eli 2,2 Mt/a ja vastaavasti kullin vuosituotanto kasvaisi kaksinkertaiseksi tasolle 10 000 kg/a. Malmin nosto rikastamolle tapahtuisi rakennettavaa nostokuilua pitkin. Malmin esimurskausta varten rakennettaisiin murskaamo maanalaiseen kaivokseen.

Tässä vaihtoehdossa on louhintasuunnitelma alla olevan taulukon mukainen.

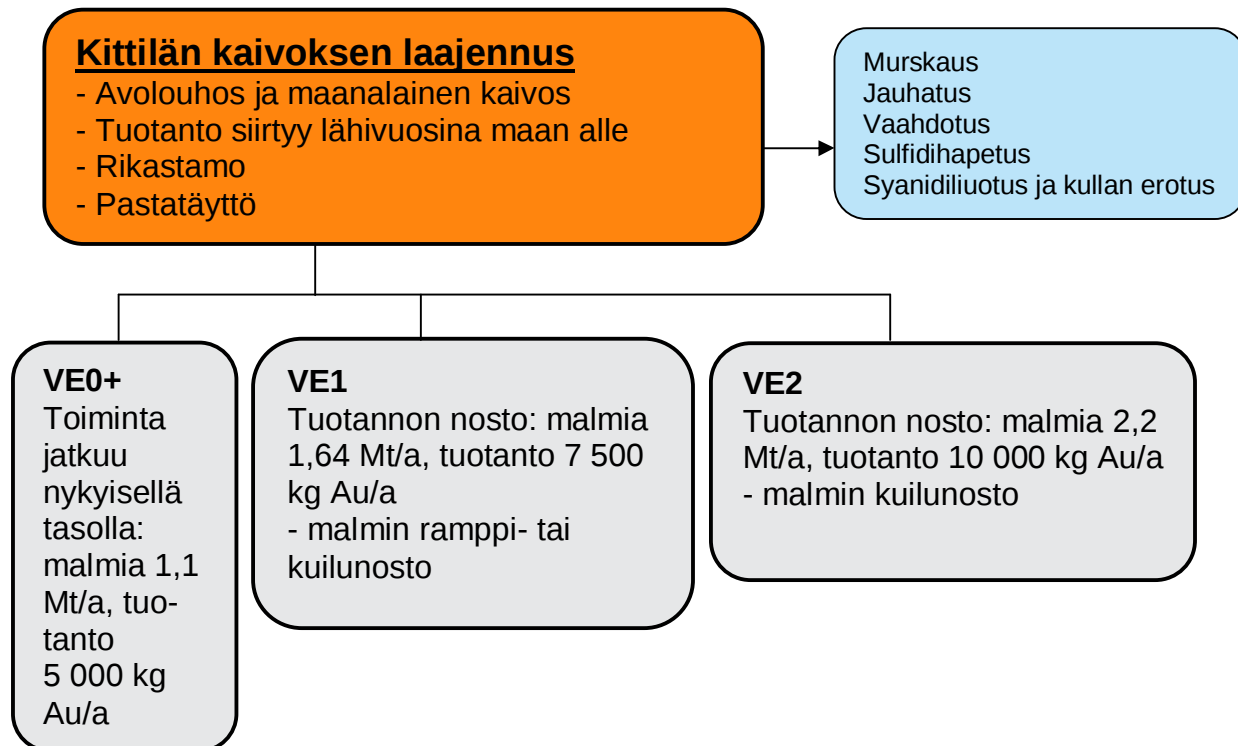
Aika	Avolouhos		Maanalainen	Malmi yht.
	sivukivi t*	malmi t	malmi t	t
2010-2013	23 665 000	2 339 000	2 495 000	4 834 000
2014-2019	10 000		13 140 000	13 140 000
2020-2021	4 130 000	674 000	6 027 000	6 701 000
yhteensä	27 805 000	3 013 000	21 662 000	24 675 000

*sisältää myös mahdolliset poistomaat

Tällä hetkellä tiedossa olevat hyödyntämiskelpoiset mineraalivarannot eivät mahdollista esitetyn mukaista tuotannon tuplausta. Tämä vaihtoehto on kuitenkin haluttu ottaa YVA-prosessiin, koska kaivoksen mineraalivarannot kasvavat ja tarkentuvat jatkuvasti uusien tutkimusten myötä.

Kaivoksen ja rikastamon osalta muutokset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa 1. Rikastuskapasiteettia jouduttaisiin nostamaan suunnitellun tuotantomäärän mukaisesti enemmän kuin vaihtoehdossa 1. Henkilöstömäärä kasvaisi arviolta n. 80 henkeä lähinnä maanalaisten toimintojen osalta.

Hankevaihtoehdot on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Kittilän kaivoksen laajennushanke: YVA-vaihtoehdot.

4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAAUS

4.1 YLEISTÄ

Agnico-Eagle Finland Oy:n Kittilän kultakaivoksen malmin louhinta käynnistyi keväällä 2008 ja rikastetta alettiin tuottaa syksyllä 2008. Kultatoimitukset alkoivat vuonna 2009. Nykyisellä kapasiteetilla rikastamo käsittelee malmia n. 3 000 t/d, mikä vastaa n. 1 100 000 t/a.

Malmia on louhittu kahden ensimmäisten vuoden ajan vain avolouhoksesta. Vuoden 2010 syksystä lähtien malmia on enenevässä määrin alettu louhia myös maanalaisesta kaivoksesta. Kuluvan vuoden aikana maanalaisen louhinnan osuus malmin tuotannosta jää vielä n. 10 %:iin, mutta jo vuonna 2012 on maanalaisen malmin osuus koko malmin tuotannosta noin 60 %. Vuonna 2014 kaikki tuotantoon tuleva malmi on tarkoitus louhia maan alta.

Nykyisen tuotantosuunnitelman mukaan louhittu malmi kuljetetaan kuorma-autoilla maan päällä olevalle murskaamolle, missä se murskataan leukamurskaimella ja syötetään rikastamolle. Rikastusprosessi käsittää jauhatuksen, vaahdotuksen, rikasteen hapetuksen autoklaavissa, kullan liuotuksen syanidilla, kullan elektrolyyttisen talteenoton liuoksesta sekä sulatuksen ja valun harkoiksi. Lisäksi rikastusprosessiin kuuluu syanidin kemiallinen hävittäminen prosessin jätteestä sekä rikastushiekkojen käsittely. Autoklaavihapetukseen tarvitaan ulkopuolista happea, joka tuotetaan rikastamon läheisyydessä olevalla Air Liquid'in omistamalla happitehtaalla.

Tuotannon sujuminen edellyttää runsaasti tukiprosesseja kuten hallinto, kunnossapito, energian ja tarveaineiden hankinta sekä henkilöstöpalvelut ym. Kaivosyhtiöllä on palveluksessaan omaa henkilöstöä 350 henkeä ja sen lisäksi alueella työskentelee urakoitsijoiden henkilöstöä lähes vakituisesti n. 200 henkeä.

4.2 LOUHINTA

4.2.1 Avolouhos

Kittilän kaivoksella kultamalmia louhitaan sekä avolouhoksesta, että maanalaisesta kaivoksesta. Malmin louhinta alkoi avolouhoksesta vuonna 2008 ja maanalaisesta kaivoksesta vuonna 2009. Tuotanto avolouhoksesta saavuttaa huippunsa lähivuosina ja vuoteen 2014 mennessä malmia louhitaan suunnitelmien mukaan yksinomaan maanalaisesta kaivoksesta. Tuotannon laajentamissuunnitelmat eivät vaikuta mitenkään avolouhoksen tuotantomääriin tai toimintaan. Toiminta tapahtuu kaikissa hankevaihtoehdoissa nykyisen louhintasuunnitelman mukaisesti.

Malmia louhitaan kahdesta avolouhoksesta: Suurikuusikosta ja Rouravaarasta. Yli 90 % avolouhinnan malmista saadaan suuremmasta Suurikuusikon louhoksesta. Lisäksi on ns. Etelän louhos, joka sijaitsee Suurikuusikon eteläpuolella. Etelän louhos on hyvin pieni ja sen hyödyntäminen on alkuvaiheissaan.

Louhosten mitat ovat louhinnan loppuvaiheessa seuraavat:

- Suurikuusikko: leveys noin 360 m, pituus noin 860 m, pinta-ala noin 20 ha ja syvyys noin 160 m. Tällä hetkellä louhos on saavuttanut maksimimittansa muutoin paitsi syvyyden osalta, joka on tällä hetkellä noin 120 m.
- Rouravaara: leveys noin 160 m, pituus noin 400 m, pinta-ala noin 5 ha ja syvyys noin 80 m. Tällä hetkellä louhinta alueella on vasta aloitettu ja louhoksen koko kasvaa esitettyihin mittoihin lähivuosien aikana.
- Etelä: leveys noin 100 m, pituus noin 190 m, pinta-ala noin 1,5 ha ja syvyys noin 55 m. Etelä on yksi kaivospiirin alueen pienistä mineralisaatioista ja tällä hetkellä ainoa teknisesti hyödynnettävissä oleva.

Avolouhokset ja niiden sijainti on esitetty hankekartassa (liite 1).

Avolouhinta on käynnissä viitenä päivänä viikossa, 24 tuntia vuorokaudessa. Tällä hetkellä räjäytykset tapahtuvat seuraavasti:

Suurikuusikko A (päälouhos ja sen pohjoisjatke) 7.00–7.15 ja 17.15–17.30.

Suurikuusikko B (eteläjatke ja Rouravaara) 7.00–7.15 ja 11.50–12.10, 17.15–17.30.

Avolouhoskalusto on esitetty taulukossa 3:

Taulukko 3. Avolouhinnassa käytettävä kalusto.

Laite/kone	Lukumäärä
Kaivinkone	4
Puskutraktori	3
Kiviauto	7
Poraus kone	5
Pyöräkuormaaja	2
Tiehöylä, dumpperi, säiliö- ja kasteluauto	1 kpl kutakin

4.2.2 Maanalainen kaivos

Maanalainen kaivos sijoittuu Suurikuusikon ja Rouravaaran avolouhosten alapuolelle sekä niiden välisille mineralisoituneille alueille. Kulku maanalaiseen kaivokseen tapahtuu ns. vinotunnelia pitkin. Vinotunnelin suuaukko sijaitsee rikastamon pohjoispuolella. Vinotunnelin pituus vuoden 2010 lopussa on 3,7 km ja se ulottuu 525 metrin syvyyteen. Maanalaisen kaivoksen päätaso sijaitsee tasolla 350.

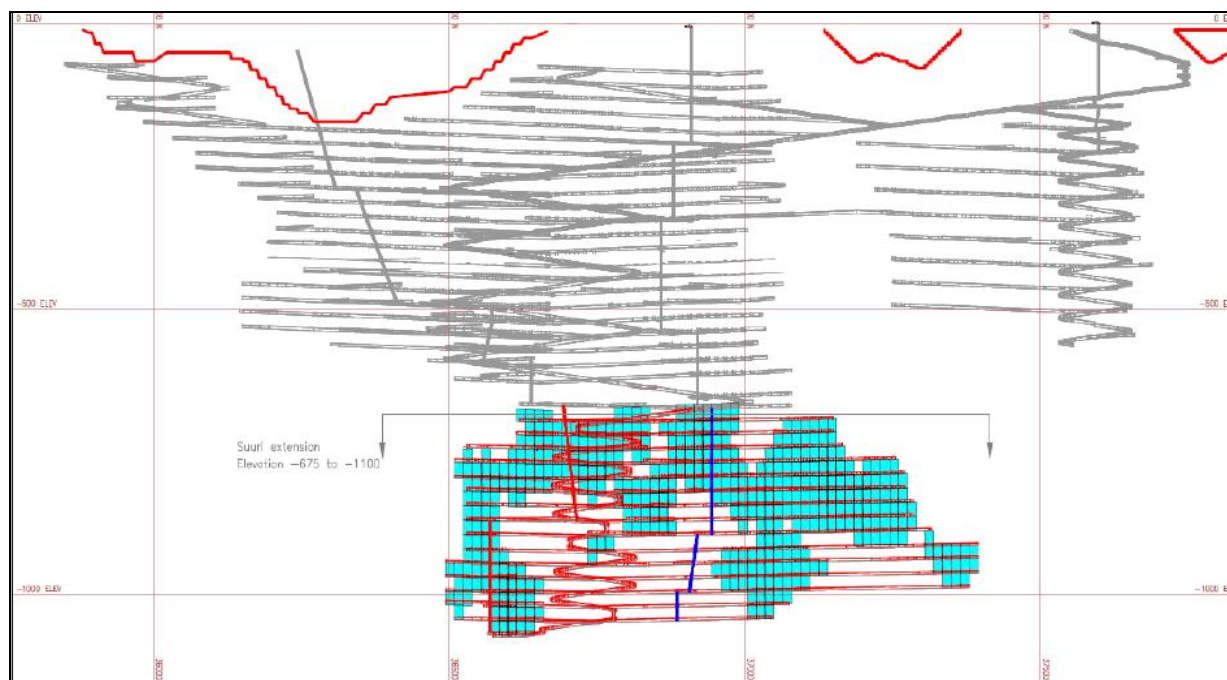
Maanalaisessa kaivoksessa käytetään ns. välitasolouhintaa, jossa malmiesiintymä jaetaan eri tasoilla oleviin louhoksiin. Louhinta etenee alhaalta ylöspäin louhos kerrallaan. Samalla tasolla olevien louhosten väliin jätetään pilarit, jotka voidaan louhia, kun tyhjat louhokset ensin täytetään kovettuvalla täytteellä (esim. pastatäyttö).

Maanalaisen kaivoksen kalusto on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Maanalaisessa kaivoksessa käytettävä kalusto eri tuotantomäärillä.

Laite/kone	Tuotanto	Tuotanto	Tuotanto
	3000 t/d	4500 t/d	6000 t/d
Laite/kone	Lukumäärä	Lukumäärä	Lukumäärä
Tunneliporaus kone	2	3	
Panostusajoneuvo	1	2	
Pulttauskone	3	4	
Tuotantoporaus kone		2	
Rappausajoneuvo	1	2	
Betoniajoneuvo	1	2	
Tiehöylä ja työalusta	1 kpl kutakin		
Rekat malmin kuljetukseen	6	9	

Kuvassa 5 on esitetty Kittilän kaivoksen yksinkertaistettu poikkileikkauskuva (avolouhos + maanalainen kaivos). Maanalaisen kaivoksen osalta kuvassa näkyy nykyisen louhintasuunnitelman mukaiset tuotantotasot sekä kasvaneiden malmivarojen mahdollistama louhinta tasovälillä 675–1100.

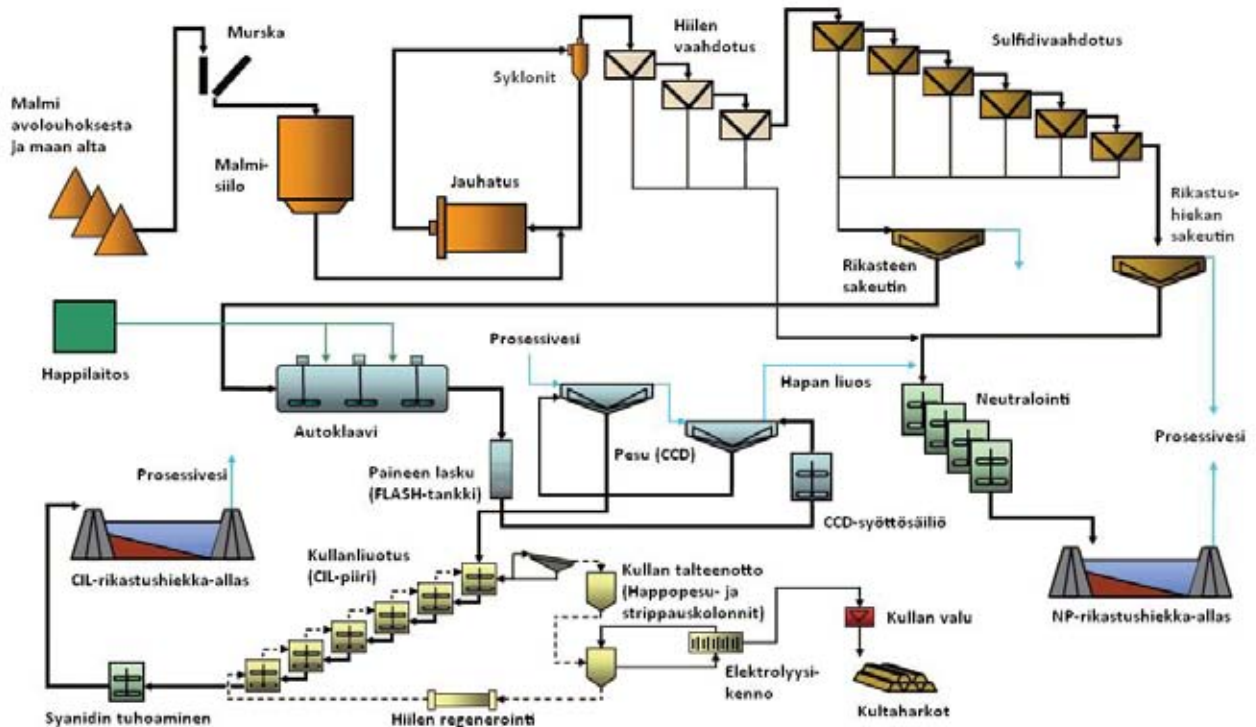


Kuva 5. Maanalaisen kaivoksen yksinkertaistettu pituusprojektio.

4.3 RIKASTAMO

Rikastusprosessi on kaikissa tuotantovaihtoehtoissa periaatteessa samanlainen kuin se on nykyiselläkin tuotannolla. Tuotantokapasiteetin lisäys nykyisestä (3 000 t/d) vaatii kuitenkin tietyiltä osin rikastuslaitteiston kapasiteetin lisäämistä.

Kullan sitoutuminen sulfidien hilarakenteeseen ja vapaan metallisen kullan hyvin vähäinen esiintyminen malmissa edellyttää rikasteen sulfidien hapettamista autoklaavissa ja kullan liuottamista syanidilla. Rikastusprosessi on esitetty kuvassa 6 ja tiivistetysti seuraavissa kappaleissa tärkeimpien prosessivaiheiden osalta.



Kuva 6. Kittilän kaivoksen prosessikaavio.

4.3.1 Murskaus

Louhittu malmi kuljetetaan murskausasemalle, joka sijaitsee rikastamon pohjoispuolella. Malmi välivarastoidaan kasoihin ja syötetään murskalle pyöräkuormajalla. Malmi murskataan leukamurskaimessa kokoon $80 \% < 125 \text{ mm}$. Murskattu malmi siirretään välivarastosii- loon.

Nykyinen murskauksen kapasiteetti ei riitä tuotannon laajentuessa. Vaihtoehtoja murskauskapasiteetin lisäämiseksi selvitetään. Tuotannon laajentuessa joudutaan tarkastelemaan myös murskatun malmin välivarastointiin liittyviä järjestelyjä (siilot).

4.3.2 Jauhatus

Murskattu malmi jauhetaan yksivaiheisesti semiautogeeni-jauhatusmyllyssä (SAG). Jauhatus- sen lopputuote on kooltaan $80 \% < 75 \text{ mikronia}$.

Nykyinen jauhatuspiiri ei riitä tuotannon lisääntyessä, vaan jauhatuskapasiteettia on lisättävä asentamalla uusi sekundäärimylly. Hankevaihtoehdossa VE2 tarvitaan kapasiteetiltaan hieman suurempi jauhatusmylly kuin hankevaihtoehdossa VE1. Myös jauhatukseen liittyviä teknisiä yksityiskohtia ollaan selvittämässä.

4.3.3 Vaahdotus

Orgaaninen hiili erotetaan jauhetusta malmista vaahdottamalla vaahdotuskennoissa. Hiilen erotus parantaa huomattavasti prosessin kullan saantia. Vaahdotus tapahtuu kahdessa vaiheessa (esivaahdotus ja kertausvaahdotus). Vaahdotuksen tuotteena saatu hiilirikaste johdetaan vaahdotuksen rikastehiekkapumpuille ja edelleen sakeuttimen kautta neutralointipiiriin. Hiilestä puhdistettu malmiliete pumpataan edelleen sulfidivaahdotuspiiriin.

Sulfidivaahdotus koostuu esi- ja ripevaahdotuksesta. Esivaahdotuksesta saatava rikaste johdetaan rikastesakeuttimelle ja siitä edelleen rikasteen esikäsittelyyn. Riperikaste pumpataan takaisin sulfidivaahdotuksen alkuun ensimmäiseen esivaahdotuskennoon. Sulfidivaahdotuksen rikastushiekka johdetaan rikastushiekkasakeuttimelle ja edelleen neutralointipiiriin ja vaahdotusjätteen rikastushiekka-altaalle yhdessä hiilirikasteen kanssa. Vaahdotuskapasiteettia (vaahdotuskennoja) tarvitaan lisää tuotannon laajentuessa. Tekniset yksityiskohdat tarkentuvat YVA-prosessin aikana.

4.3.4 Autoklaavihapetus

Vaahdotuksen jälkeen rikastetut sulfidimineraalit hapetetaan sulfaatiksi autoklaavissa, johon syötetään happea rikastamon viereisestä happitehtaasta. Hapetusreaktiossa kulta ja muut metallit vapautuvat sulfideista rikastesakkaliuokseen. Tämänhetkisen näkemyksen mukaan autoklaavin kapasiteetti on riittävä myös tuotannon laajentuessa, joskin pieniä muutoksia järjestelmään mahdollisesti tarvitaan. Molemmissa vaihtoehdoissa tulee lisäksi tehdä muutoksia kaasunpoisto- ja pesujärjestelmään. Myös autoklaavin osalta tekniset muutostarpeet tarkentuvat suunnittelun edetessä.

4.3.5 Sakan pesu

Autoklaavihapetuksesta saatu hapan sakka pestään vastavirtaperiaatteella kolmessa vaiheessa. CCD-yksikössä (counter current decantation wash circuit). Pesun tavoitteena on saada puhdas neutraali sakka seuraavaan prosessivaiheeseen. Sakasta pestään happo ja liuenneet metallit, etenkin ferroyhdisteet. Pesuvesi johdetaan neutralointipiiriin, missä pH:ta nostamalla liuenneet metallit saostetaan pääasiassa hydroksisakkoina. Happamuutta säädetään vaahdotuksen rikastushiekalla ja toisessa vaiheessa tarvittaessa kalkkimaidolla.

Painehapetusta käytettäessä suuri osa happamasta liuoksesta voidaan kierrättää ja hyödyntää autoklaavia edeltävässä hapotusvaiheessa. Lisäksi neutraloinnissa voidaan käyttää hyväksi vaahdotuksen rikastushiekan neutralointikapasiteettia.

4.3.6 Neutralointi

Neutralointipiirissä käsitellään sakan pesupiiristä tuleva hapan vesi. Käsittelyllä sidotaan vedessä olevat liuenneet metallit, lähinnä rauta ja arseeni, metallihydroksidisakkaan. Neutralointi on kaksivaiheinen:

Ensimmäisessä vaiheessa hyödynnetään malmin karbonaattimineraalien emäksisyyttä johtamalla vaahdotuksesta tuleva rikastushiekka neutralointireaktoriin. Tarvittaessa lisätään kalkkia (kalkkimaitoa) lopullisen pH-tavoitteen saavuttamiseksi ennen neutraloidun lietteen pumppausta sille varatulle loppusijoitusalueelle.

4.3.7 Kullan liotus

Kulta liuotetaan nk. CIL-piirissä (carbon in leach). Ensimmäisessä vaiheessa pestyn sakan pH säädetään ja liete ilmastetaan. Seuraavassa vaiheessa kulta liuotetaan kuusivaiheisesti. Prosessiin syötetään tarvittaessa syanidia riittävän liuotuspotentiaalin ylläpitämiseksi ja lietteen H⁺:ta säädetään riittävän korkeaksi. Kulta absorboidaan prosessissa olevaan aktiivihiilifraktioon, mitä pumpataan vastavirtaan syötettävään lietteeseen nähden. Aktiivihiili pumpataan ensimmäisestä reaktorista hiilen käsittelykolonneille, missä hiili pestään ja kulta uutetaan takaisin liuokseen. Pesty ja uutettu hiili re-generoidaan termisesti, ennen palauttamista liuotuspiiriin. Kultatipoinen liuos johdetaan elektrolyysiin, missä kulta pelkistyy ja muodostaa kultasakan

anodille. Syntynyt sakka kerätään talteen, suodatetaan ja kuivataan. Kuivatettu kultasakka su-latetaan induktiuunissa ja valetaan kultaharkoiksi.

4.3.8 Syanidin tuhoaminen ja rikastushiekan käsittely

CIL-piirin lietteestä tuhotaan syanidi INCO-menetelmällä. Reaktoriin syötetään ilmaa ja sy-anidi hapetetaan rikkidioksidilla. Se valmistetaan metabisulfidista (SMBS). Hapetettu liete pumpataan omalle loppusijoitusaltaalle (ns. CIL-rikastushiekka-allas).

CIL (Carbon-In-Leach) piirin kapasiteetti ei riitä tuotannon laajentamiseen ja teknisiä muutostarpeita ollaan selvittämässä (esim. mahdolliset lisäsäiliöt).

Alustavien suunnitelmien mukaan VE1 mukainen tuotannon lisäys edellyttää kullan talteenotossa toisen elektrolyysikennon asentamista nykyisen lisäksi. Tuotannon lisäämiseksi tasolle 6 000 t/d (VE2), vaaditaan tämän lisäksi toisen regenerointi-uunin asentamista nykyisen rinnalle.

Syanidin kemiallisen tuhoamisen nykyinen kapasiteetti riittää myös VE1 mukaiseen tuotannon nostoon. Tuotannon lisääminen VE2 mukaiseksi edellyttää lisätilavuuden asentamista.

Tuotannon lisääminen tasolle 4 500 t/d (VE1) vaatii rikastushiekan neutralointiin alustavasti arvioiden kahden lisäsäiliön asentamista. Tämä lisäkapasiteetti riittäisi myös VE2 mukaiselle tuotantotasolle (6 000 t/d).

Nykyisten rikastushiekka-altaiden tilavuus tulee riittämään myös molemmissa tuotannon lisäysvaihtoehdoissa. Patojen korotussuunnitelmat on päivitettävä kyseeseen tulevan vaihtoehdon mukaisiksi. Pastatäytön käyttöönotto ja sen laajuus vaikuttavat myös rikastushiekan varastointitarpeeseen.

Tuotantokapasiteetin lisääminen edellyttää rikastamalla lisäksi useiden pumppujen ja pumpauslinjojen suurentamista lisäystä vastaavasti (esim. rikastushiekan, prosessiveden ja raakaveden pumppaus).

Ympäristönsuojelun kannalta tuotannon lisäyksen vaatimista muutoksista rikastusprosessissa merkittävin on raakaveden tarpeen kasvaminen tasolta 140 m³/h tasolle 200 m³/h (VE1) ja edelleen tasolle 250 m³/h (VE2). Raakavedenoton lisääminen edellyttää kuitenkin nykyisen vedenottoluvan ylärajan (180 m³/h) nostamista.

Tuotannon kasvaessa myös energian ja kemikaalien kulutus aikayksikköä kohti mitattuna kasvaa. Syöttötonnia kohden kulutukset pysyvät kuitenkin samana ja koska kaikkien esitettyjen tuotantovaihtoehtojen mukaan kokonaismalmimäärä jäljellä olevana toiminta-aikana on sama, pysyy energian ja kemikaalien kokonaiskulutus samana eri vaihtoehdoissa.

Tuotannon lisäämisen edellyttämät laiteasennukset rikastusprosessissa edellyttävät myös rakennustilavuuden lisäämistä jonkin verran nykyisen rikastamon läheisyyteen.

Kaikki prosessiin liittyvät tekniset yksityiskohdat tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä YVA-prosessin aikana.

4.3.9 Pastalaitos

Yleistä

Kittilän kaivokselle on suunnitteilla pastatäytön hyödyntäminen maanalaisen kaivoksen täyttö- ja tukemistöissä. Pastatäytön vaatima pastalaitos tullaan siis luvittamaan ja rakentamaan riippumatta mahdollisesta tuotannon laajentamisesta. Pastalaitoksen kapasiteetti tullaan kui-

tenkin mitoittamaan siten, että se riittää myös myöhemmin mahdollisesti laajenevalle tuotantokapasiteetille. Seuraavassa on lyhyesti esitetty pastatäytön perusteita ja toteutukseen liittyviä näkökohtia.

Kaivosteollisuuden piirissä on vuosikymmenien ajan ollut melko yleisenä käytäntönä prosessista tulevan rikastushiekan palauttaminen maanalaisen kaivoksen tyhjäksi louhittuihin louhoksiin. Tämän ns. kaivostäytön tarkoituksena on lujittaa kaivoksen rakennetta ja se toteutetaan perinteisesti siten, että rikastushiekkalietteestä erotetaan luokittimella (tavallisimmin hydrocykloonilla) karkein osa palautettavaksi kaivokseen ja hieno fraktio pumpataan maanpäälliseen rikastushiekan varastointialtaaseen. Hienon materiaalin erottaminen on tarpeen sen vuoksi, että täytemateriaalista on saatava vesi suotautumaan pois sen jälkeen, kun se on johdettu täytettävään louhokseen.

Kaivostäytteenä käytettävään rikastushiekkaan lisätään usein kovettavia lisäaineita kuten sementtiä, hienoksi jauhattua masuunikuonaa tai lentotuhkaa. Tällöin puhutaan kovettuvasta kaivostäytöstä, joka mahdollistaa malmin mahdollisimman täydellisen hyödyntämisen, koska louhoksen kovettumisen jälkeen voidaan tämän louhoksen vieressä oleva malmi louhia tuotantoon ilman, että on odotettavissa louhosten hallitsematonta sortumista.

Vaikka kaivostäyttö onkin lähtökohtaisesti kaivoksen louhintatekniikkaan liittyvää toimintaa, on sillä myös ympäristönsuojelullista merkitystä, koska näin saadaan osa rikastushiekasta palautettua kaivokseen, missä sen ympäristövaikutukset useimmissa tapauksissa ovat selvästi vähäisemmät kuin maanpäällisessä varastoinnissa.

Tästä perinteisestä kaivostäytöstä on viimeisen parin vuosikymmenen aikana kehitetty uusi menetelmä: ***pastatäyttö***, joka tarkoittaa sitä, että rikastushiekkamateriaalista tehdään lietetiheydeltään erittäin sakea pastamainen liete, joka on pumpattavissa erityisesti tähän tarkoitukseen sopivilla pumpuilla. Pasta valmistetaan rikastushiekkalietteestä sakeuttamalla ja suodatamalla. Lopullinen lietetiheys säädetään pienellä vesilisäyksellä suodattamisen jälkeen. Koska tällainen pastamateriaali sisältää myös rikastushiekan hienoimman osan, ei siitä vesi suotaudu ulos täytön jälkeen. Pastatäytöstä saadaan aikaan kovettuva täyttö lisäämällä pastaan kovettavia lisäaineita samalla tavalla kuin perinteisessä kaivostäytössäkin.

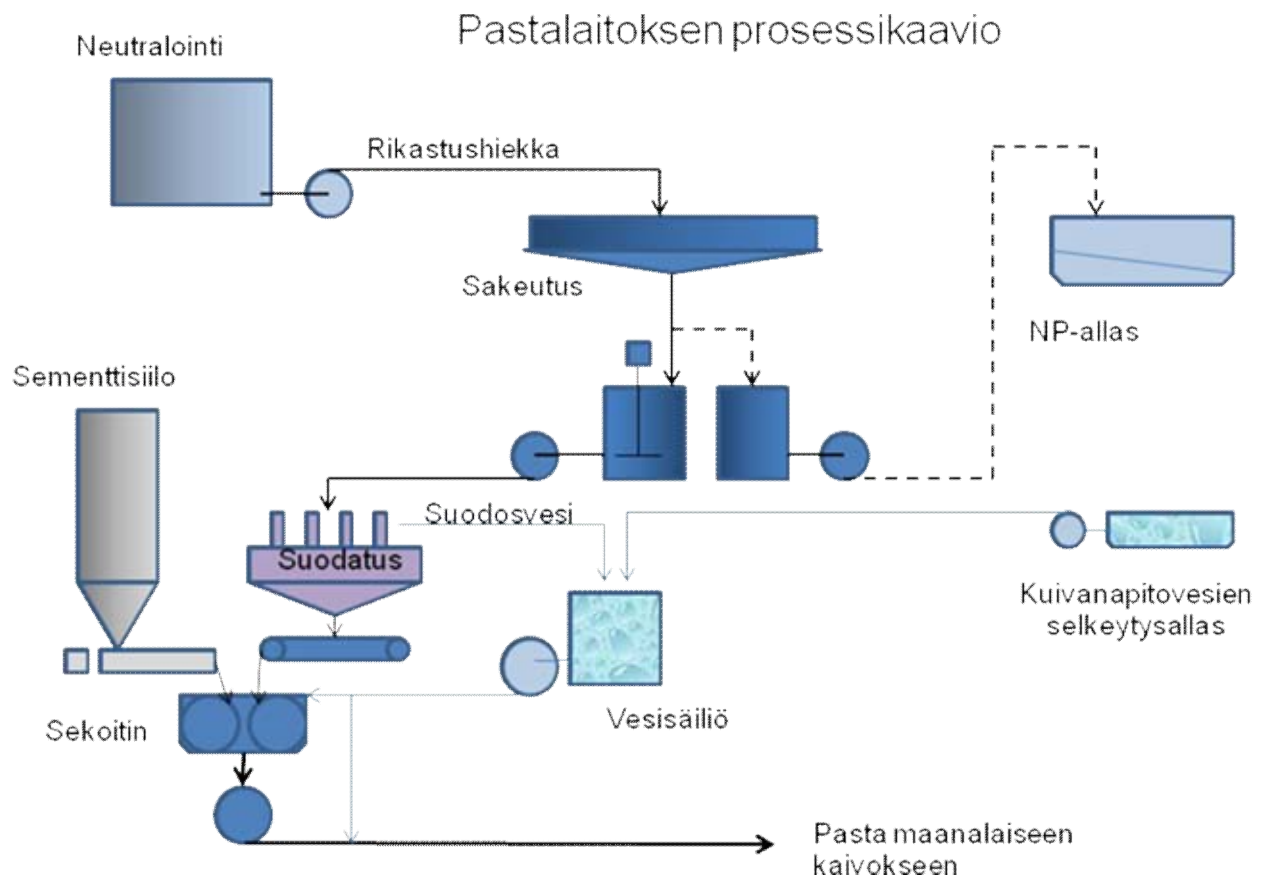
Pastatäytön etuna perinteiseen kaivostäyttöön verrattuna on ympäristönsuojelun kannalta se, että maanpäälliseen rikastushiekka-altaaseen joudutaan varastoimaan kiinteää materiaalia vain niissä tilanteissa, kun kaivostäyttö ei jostain syystä ole käynnissä. Normaalitylanteessa altaalle pumpataan vain vettä. Kaivostekniikan kannalta pastatäytön etuna perinteiseen täyttöön verrattuna on täyttömateriaalin parempi riittävyys ainakin joissakin tapauksissa.

Kittilän kaivoksen pastatäyttösuunnitelma

Alustavien suunnitelmien mukaan pastalaitoksen enimmäiskapasiteetti on n. 3 700 t pastaa/d. Laitosta on tarkoitus käyttää n. 4 700 tuntia vuodessa. Tämä tarkoittaa sitä, että rikastushiekkaa tullaan palauttamaan pastana takaisin kaivokseen n. 509 000 t/a (kuiva-ainemäärä), mikä merkitsee 46 % koko rikastushiekan määrästä. Suunnitelmissa olevan kaivoksen tuotantotason lisäämisen jälkeen pastalaitosta on tarkoitus käyttää suuremmalla käyntiasteella, jolloin kaivokseen palautettavan materiaalin määrä tulee kasvamaan. Tarkkoja lukuja ei tuotannon laajennuksen jälkeiselle pastatuotannolle kuitenkaan ole vielä käytettävissä. Pastalaitoksen rakentamisesta ja käyttöönnotosta tehdään Lapin ELY-keskukselle toiminnan muutosilmoitus, eikä erillistä luvittamista siten vaadita.

Pastan valmistukseen käytetään vaahdotuksesta tulevaa eli normaalisti NP-altaalle pumpattavaa rikastushiekkaa, joka otetaan pastaprosessiin neutraloinnin jälkeen. Neutraloinnista tuleva liete pumpataan ensin sakeuttimelle, jossa sen lietetiheys nousee 31 %:sta 55 %:iin. Apuna sakeutuksessa käytetään pientä määrää flokkuloivaa kemikaalia (polyakryyliamidi).

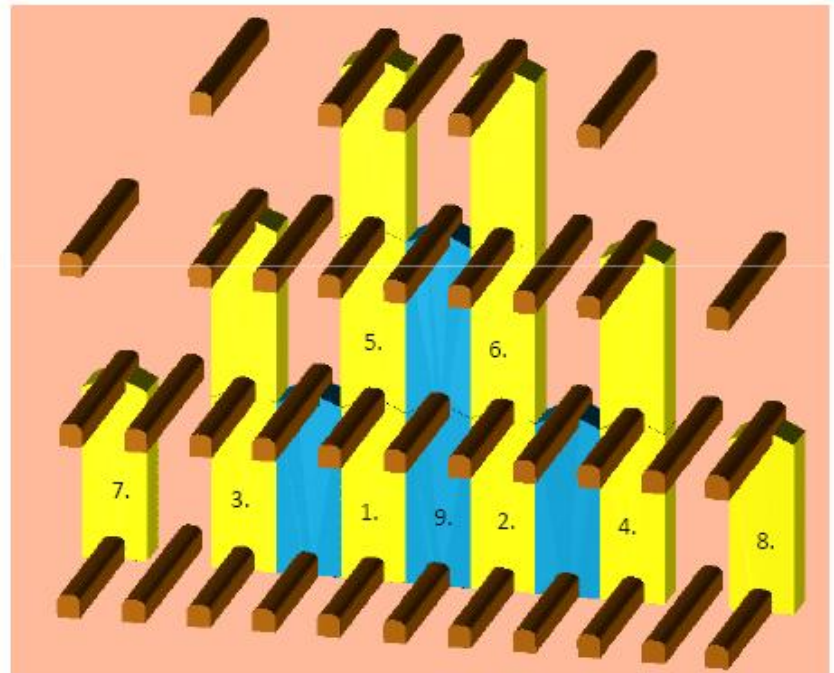
Sakeutuksen jälkeen liete pumpataan kiekkosuodattimelle, jossa lietteen kiintoainepitoisuus nousee n. 80 %:iin. Tämän jälkeen rikastushiekkaan lisätään sekoittimessa sementtiä 5 % rikastushiekan määrästä ja vettä niin, että pastan lopullinen lietetiheys on 74 %. Suoritettujen laboratoriokokeiden ja pumppauskokeiden perusteella on selvitetty, että tässä lietetiheydessä ja mainitulla sementin annostuksella pastan pumppaus- ja lujuusominaisuudet ovat halutulla alueella. Valmis pasta pumpataan kaivokseen tätä tarkoitusta varten porattujen reikien kautta ja jaetaan kaivoksessa täyttökohteisiin erityisellä jakoputkistolla. Pastaprosessin periaatteellinen prosessikaavio on esitetty kuvassa 7 ja pastatäytön käytön periaatekuva maanalaisessa kaivoksessa kuvassa 8. Alustavan suunnitelman mukaan kaivostäytöissä käytetään pastaa noin 2/3 täyttötilavuudesta ja 1/3 sivukiveä. Suunnitelman mukainen sivukivimäärä saadaan maanalaisen kaivoksen peränajosta, eikä maanpäälle läjitettyä sivukiveä todennäköisesti tarvita merkittävässä määrin. Tekninen toteutus tarkentuu hankesuunnittelun edetessä.



Kuva 7. Pastaprosessin periaatteellinen prosessikaavio.

Louhintajärjestys (Poikittaiset louhokset)

- 1.Vaiheen louhokset:**
Kovettuva täyttö (tai pasta-täyttö)
- 2. Vaiheen louhokset:**
Sivukivi (tai pastatäyttö)
- Ensimmäinen toisen vaiheen louhos (9) voidaan louhia kun kaikki ympäröivät ensimmäisen vaiheen louhokset (1, 2, 5 ja 6) on louhittu ja täytetty



Kuva 8. Pastatäytön soveltaminen maanalaisessa kaivoksessa.

Pastatäytön ympäristönäkökohdat

Tarkasteltaessa kaivostäyttöä lainsäädännön näkökulmasta, voidaan todeta, että Kaivannaisjätteenasetuksen (5.6.2008/379) mukaan kaivannaisjätteen palautus kaivokseen on kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman tavoitteiden mukaista, jos se on taloudellisesti ja teknisesti mahdollista eikä se aiheuta ympäristön pilaantumista (3 §, kohta 3).

Kyseisen asetuksen 16 §:ssä edellytetään, että jäte sijoitetaan kaivokseen geoteknisesti vakaasti sekä niin, ettei siitä aiheudu ympäristönsuojelulain 7 ja 8 §:ssä kiellettyä maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Lisäksi annetaan määräyksiä asiaankuuluvan tarkkailun järjestämiseksi sekä toiminnan aikana että kaivoksen sulkemisen jälkeen sen varmistamiseksi, ettei ympäristön pilaantumista tapahdu ja että rakenteellinen vakaus säilyy.

Säädösten hengestä voidaan päätellä, että lainsäätaja näkee kaivostäytön ympäristön kannalta edullisena ratkaisuna verrattuna maanpäälliseen kaivannaisjätteen varastointiin. Asetuksen 2 §:ssä esitettyjen määritelmien mukaan tyhjää louhosta, johon jäte palautetaan, ei pidetä kaivannaisjätteen jätealueena. Kaivostäytöllä voidaan vähentää asetuksen 5 §:ssä mainittuja maanpäällisiin patorakenteisiin liittyviä suuronnettomuuden riskejä.

Pastalaitoksen laitetekninen kapasiteetti on suunniteltu siten, että se riittää aina tuotannon lisäämiseen tasolle 6 000 t/d. Nykyisellä tuotantotasolla pastalaitoksen käyntiaste tulee olemaan alle 50 %. Kun käyntiastetta lisätään tasolle 92...95 %, riittää pastalaitoksen kapasiteetti kaikkiin tuotantovaihtoehtoihin.

Ympäristönsuojelun kannalta katsoen pastatäytön merkittävin hyöty tulee olemaan siinä, että se pienentää oleellisesti rikastushiekka-alueelle (neutraaloitu rikastushiekka/NP3) läjitettävän

rikastushiekan määrää. Eri tuotantovaihtoehtojen välillä ei tässä kuitenkaan ole suhteellista eroa.

Pastatäytön käyttöönotto vähentää NP-altaalle menevän materiaalin määrää noin puoleen nykyisestä. Tämä vähentää onnettomuusriskejä altaalla sekä mahdollisesti vähentää lisäaltaiden rakentamistarvetta. Ilman pastatäyttöä jouduttaisiin rakentamaan uusi NP-allas vuoteen 2020 mennessä nykyisen NP- altaan täytyessä. Pastatäytön käyttöönoton seurauksena NP 3 allas tulisi riittämään ainakin vuoteen 2030 suunnitellulla tuotantotasolla.

YVA-selostuksessa tarkastellaan tarkemmin pastatäytön ympäristövaikutuksia, kuten vaikutusta pölyämiseen jne.

Pastalaitoksen rakennussuunnitelma

Kuten edellä mainittiin, pastalaitoksen rakentaminen on tuotannon laajentamisesta riippumaton hanke. Tästä johtuen sen hankesuunnittelu on huomattavasti tuotannon laajentamissuunnitelmia pidemmällä ja siitä voidaan esittää seuraava rakennussuunnitelman yhteenveto.

Maanpälle rakennettava pastalaitos on suunniteltu moduulirakenteiseksi, jolloin se on periaatteessa siirrettävissä paikasta toiseen, mikäli täytettävien louhosten sijainti tulevaisuudessa edellyttää pastalaitoksen uutta sijoitusta.

Rakennuksen suunniteltu pinta-ala on noin 400 m² ja korkeus 25 m. Rakennukseen on tarkoitettu sijoittaa kiekkosuodattimet, sementtisiilot, suodosvesisäiliö, materiaalin sekoituslaitteisto sekä näiden vaatimat kuljettimet ja muut oheislaitteet. Myös pastan pumppaus sijoitetaan rakennuksen sisälle. Rikastushiekan sakeuttamiseen tarvittava sakeutin asennetaan rakennuksen ulkopuolelle.

Pastalaitos sijoitetaan lähelle rikastamorakennusta, jolloin olemassa olevia hoitosiltoja ja muita rakenteita voidaan käyttää hyväksi. Rikastamoon nähden läheinen sijainti on tarpeen myös sen vuoksi, että pastalaitoksen käytöstä tulee vastaamaan rikastamon käyttöhenkilöstö.

Pastalaitoksen sijoitus käy ilmi kuvasta 9. Laitoksen detaljisuunnittelua tehdään loppuvuonna 2010. Laitetilaukset tehdään vuoden 2011 alussa ja laitoksen rakentaminen kaivokselle aloitetaan kesällä 2011. Pastalaitoksen suunniteltu käyttöönotto tapahtuisi loppukesästä/syksyllä 2011.



Kuva 9. Pastalaitoksen sijainti nykyisellä rikastamoalueella.

4.4 POLTTOAINEET JA KEMIKAALIT JA NIIDEN VARASTOINTI

Tärkeimmät tuotannossa käytettävät kemikaalit on esitetty taulukossa 5. Malmin vaahdotuksessa tarvitaan erilaisia vaahdotuskemikaaleja, jotta halutut arvomineraalit voidaan erottaa jauhetusta kiviaineksesta. Sakeuttimissa tarvitaan erilaisia flokkulantteja tehostamaan sakeutusta. Autoklaavissa tapahtuva painehapetus vaatii happea, mitä varten rikastamon vieressä on oma happitehdas. Sammutettua kalkkia, poltettua kalkkia ja lipeää tarvitaan prosessivesien käsittelyssä pH:n nostoon. Typpihappoa tarvitaan happopesuun. Syanidi on välttämätön kemikaali kullan erottamiseen ja kuparisulfaattia ja metabisulfiittia puolestaan tarvitaan syanidin tuhoamisprosessissa. Ferrisulfaattia tarvitaan jätevesien käsittelyssä.

Taulukko 5. Kittilän kaivoksen toiminnassa käytettävät tärkeimmät kemikaalit.

Kemikaali	Käyttö
Vaahdote MIBC	Vaahdotus
Ksantaatti PAX	Vaahdotuksen kokoojakemikaali
Natriumisobutyyliksantaatti	Vaahdotuksen kokoojakemikaali
Flokkulanti	sakeuttimet
Happi	autoklaavi
Sammutettu kalkki	neutralointi/pH-nosto
Poltettu kalkki	pH-säätö
Typpihappo	Happopesu
Lipeä	pH-säätö
Syanidi	Kullan liotus
Aktiivihili	CIL-piirin kullanerotus
Kuparisulfaatti	Vaahdotus, syanidintuhoaja
Metabisulfiitti SMBS	Syanidintuhoaminen
Ferrisulfaatti	Vesienkäsittely

Tärkeimpien kemikaalien vuosittaiset käyttömäärät nykyisellä tuotantotasolla ovat:

- vaahdote 50 t
- ksantaatti 350 t
- sammutettu kalkki 20 000 t
- lipeä 15 t
- Na-syanidi 250 t
- typpihappo 110 t
- aktiivihili 120 t
- kuparisulfaatti 500 t
- metabisulfiitti 1 300 t

Kaivostoiminnalle luonteenomaisesti räjähdysaineita käytetään runsaasti louhinnassa. Rioflex on tällä hetkellä pääasiallinen räjähdysaine. Vuonna 2010 räjähdysaineita arvioidaan käytettävän seuraavasti: avolouhos 2500 t/a ja maanalainen kaivos 500 t/a. Suhde muuttuu vastaavasti tuotannon siirtyessä kokonaan maanalle. Tuotannon lisääntyminen kasvattaa maanalaisen kaivoksen räjäytysaineiden kulutusta mutta kokonaisuudessaan käyttö pysyy vähäisempänä kuin nykyään avolouhinnan ollessa käynnissä.

Louhinnassa käytettävä kalusto (kaivinkoneet, kiviautot ym) käyttää kevyttä polttoöljyä noin 6 milj. l/a. Valtaosa kulutuksesta kohdistuu avolouhoskalustoon. Maanalaisessa louhinnassa polttoaineen kulutus on huomattavasti vähäisempi. Lisäksi lämpövoimalassa ja autoklaavin höyrynsäätimissä käytetään noin 175 m³ kevyttä polttoöljyä vuodessa.

4.5 PINTAMAIDEN, SIVUKIVEN JA RIKASTUSHIEKAN VARASTOINTI

Maanpoistomaat

Toiminnassa muodostuu kaivostoiminnan sivutuotteina maanpoistomaita sekä sivukiveä (lähinnä avolouhintaa) ja rikastushiekkaa. Maanpoistomaita varastoidaan kaivospiirin eteläosaan, Rouravaaran avolouhoksen pohjoispuolelle sekä kaivospiirin pohjoisosaan (kts. liite 1).

Sivukiven läjitys

Sivukiveä on nykyisellään varastoitu Suurikuusikon avolouhoksen länsipuolelle. Läjitetyn sivukiven kokonaismäärä on tällä hetkellä n. 17 Mt (2009 loppuun mennessä) ja sen määrä kasvaa tasolle 45 Mt avolouhinnan loppuvaiheessa. Sivukiven läjittämisestä on laadittu toimintaohje ja tekninen työselitys, joilla varmistetaan sivukiven läjittäminen kunkin sivukivityypin ympäristökelpoisuuden mukaisesti. Maanalaisen kaivoksen kaivostäytöissä tarvitaan jossain määrin sivukiveä mutta tähän tarkoitukseen todennäköisesti riittävät maanalaisen kaivoksen peränaon sivukivet, eikä maanpäälle varastoitua sivukiveä siten merkittävässä määrin tarvittane täytöihin. Läjitys- ja täyttösuunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä.

Sivukiven läjitysalue on ympäristöluvassa luokiteltu tavanomaisen jätteen kaatopaikaksi, eikä sen pohjalla siten ole käytetty erikoisia pohjarakenteita. Läjitysalueen pohja on vuorattu neutraloivalla sivukivellä. Läjitysalueelta kertyvät suotovedet kerätään tasausaltaaseen ja johdetaan altaan täyttyessä NP-altaalle ja edelleen prosessivesikiertoon tai pintavalutuskentän kautta purkuvesistöön.

Rikastushiekan läjitys

Rikastushiekkaa muodostuu käytännössä yhtä paljon kuin malmia käsitellään rikastamolla, eli nykyisellä tuotannolla noin 1,1 Mt/a.

Malmin rikastuksessa syntyvät rikastushiekat varastoidaan rikastushiekka-altaille; vaahdotuksen rikastushiekka ns. NP-altaalle ja syanidiliotuksen rikastushiekka ns. CIL-altaalle. NP-altaalle varastoidaan myös ns. neutraloinnin sakka. Molemmat altaat on ympäristöluvassa luokiteltu ongelmajätteen kaatopaikoiksi. Altaiden pohjassa on bitumikermirakenne, joka estää altaiden alapuolisen maaperän ja pohjaveden pilaantumisen suotovesien seurauksena.

Altaat on rakennettu voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti mutta luvitettua pienempinä. Rikastushiekka-altaisiin mahtuu ensimmäisten 3–4 toimintavuoden rikastushiekat, minkä jälkeen altaita on mahdollista korottaa ympäristöluvan mukaisesti. Viimeistään korotusten jälkeen tarvitaan lisää allastilavuutta ja varastoaltaiden laajentamiselle haetaan ympäristöluvat erikseen.

Tunnetuilla malmivaroilla rikastushiekkoja muodostuu koko toiminnan aikana noin 25 milj. tonnia. Suunnitteilla on hyödyntää osa syntyvästä rikastushiekasta maanalaisen kaivoksen pastatäytössä (kts. kappale 4.3.9). Pastatäytön ansiosta nyt käytössä oleva NP-allas sekä sen suunniteltu laajennus (NP3-allas) todennäköisesti riittävät suunnitellulle kaivoksen elinkaarelle, eikä uusia laajennuksia siten tarvittane.

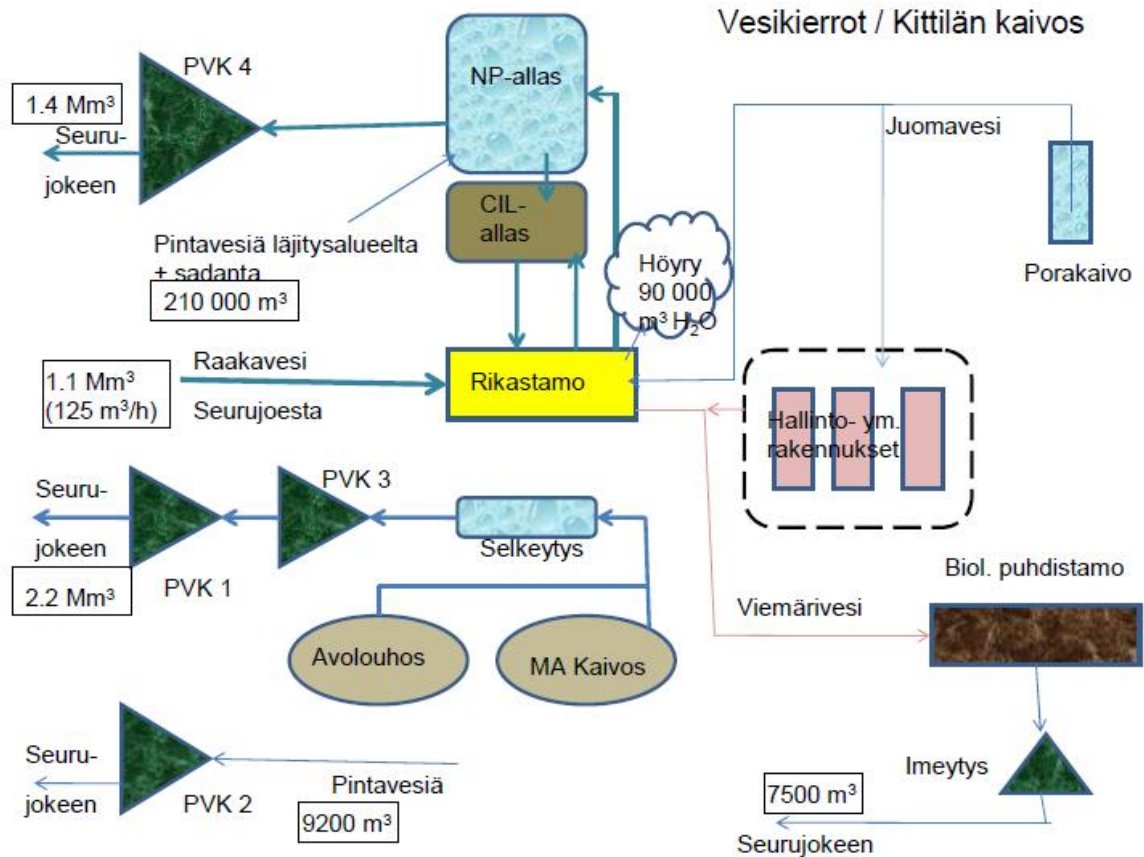
Rikastushiekkojen laatu

Vaahdotuksen rikastushiekka muodostaa valtaosan rikastushiekan kokonaismäärästä. Vaahdotuksen rikastushiekka sisältää noin 5 % malmin kiisuista. Hapetusvaiheen jälkeen muodostuvat rikastushiekat (neutraloitu rikastushiekka ja syanidiliotuksen rikastushiekka) eivät sisällä juuri lainkaan happoa muodostavia sulfideja, koska painehapetuksessa sulfidit hapettuvat käytännössä täydellisesti.

Sulfidin hapetusvaiheessa kiisumineraaleissa oleva rauta ja arseeni vapautuvat liuokseen, josta ne saostetaan neutralointivaiheessa niukkaliukoiseksi kalsiumferriarsenaatiksi poltetun kalkin ja vaahdotuksen rikastushiekkojen sisältämän kalkin avulla. Poltetun kalkin määrää lisätään tarvittaessa ja neutralointi optimoidaan kalsiumferriarsenaatin pysyvyyden lisäämiseksi. Myös ferriraudan määrää voidaan lisätä. Arseenin ja muiden haitallisten aineiden mahdollista mobilisointumista rikastushiekoista seurataan jatkuvasti.

Syanidiliuotuksen rikastushiekan sekä rikastushiekka-altaiden ja rikastamon välisen kiertoveden syanidipitoisuus jää alhaiseksi syanidin toimintavarman tuhoamisen menetelmän ja prosessiveden tehokkaan kierrätyksen vuoksi.

4.6 KAIVOKSEN JA TEHTAAN VEDEN KÄYTTÖ JA VESITASE



Kuva 10. Kittilän kaivoksen yksinkertaistettu vuotuinen vesitase.

Kuvassa 10 on esitetty Kittilän kaivoksen yksinkertaistettu vesitase. Kaivoksella on käytössä tehokas vesien sisäinen kierrätys, millä pyritään minimoimaan ulkopuolisen raakaveden tarve. Ympäristöluvan mukainen raakavedenoton enimmäismäärä on $180 \text{ m}^3/\text{h}$ ($1,58 \text{ Mm}^3/\text{a}$) mutta tällä hetkellä vedenottotarve on selvästi vähäisempi $125 \text{ m}^3/\text{h}$ ($1,1 \text{ Mm}^3/\text{a}$). Suurin osa raakavedestä käytetään rikastamolla tietyissä prosessivaiheissa. Lisäksi louhinnassa ja huoltotoiminnassa tarvitaan vähäinen määrä vettä (pumput, tilojen puhdistus jne.). Kaivoksen saniteetivesi saadaan omasta porakaivosta ja viemäriverdet johdetaan biologisen puhdistamon ja imeytyksen jälkeen Seurujokeen ympäristöluvan ehtojen mukaisesti. Näiden vesien määrä on vähäinen verrattuna muihin vesijakeisiin.

Kaivoksen vesikierto on pääpiirteissään seuraava. Puhdasta raakavettä otetaan Seurujoesta ja pumpataan rikastamolle. Rikastamolla osa vedestä haihtuu autoklaaviprosessissa. Rikastushiekkojen mukana poistuu vettä NP- ja CIL-altaille. Rikastamolle palautetaan tarvittava määrä prosessivettä CIL-altaalta. Syanidipitoiset jätevedet käsitellään siten, että purkuvesistöön johdettavien jätevesien WAD-syanidipitoisuus on $< 0,4 \text{ mg/l}$. CIL-piiriin lietteestä tuhoetaan syanidi INCO-menetelmällä, jossa reaktoriin syötetään ilmaa ja syanidi hapetetaan rikkidioksidilla, joka valmistetaan metabi-sulfidista (SMBS). Hapetettu liete pumpataan omalle loppusijoitusaltaalle. CIL-altaalta ei johdeta vettä suoraan purkuvesistöön.

NP-altaalle johdetaan lisäksi sivukiven läjitysalueen suotovedet. NP-altaan ylitevedet johdetaan tarvittaessa lupaehtojen mukaisesti pintavalutuskenttä 4:n kautta Seurujokeen. Pintavalutuskentän pinta-ala on 44 ha. Prosessijätevesien johtaminen vesistöön on aloitettu maaliskuussa 2010, joten tarkkaa arviota vuotuisesta juoksutuksesta ei ole vielä saatavilla. Esitetty arvio $1,4 \text{ Mm}^3/\text{a}$ perustuu suurimpaan lupaehtojen mukaan johdettavissa olevaan vesimäärään, eikä siten sellaisenaan vastaa todellisuutta. NP-altaan vedessä on rikastusprosessin seurauksena liuenneena mm. arseenia, nikkeliä ja antimonia. Nikkelin liukenemisen estämiseksi rikastamolla on käytössä neutralointiprosessi. Neutralointiprosessissa liennut arseeni saostuu kalsiumferriarsenaattina. Käsittelyn tehostamiseksi on nikkeliä väliaikaisesti lisäksi käsitelty kalkilla erillisessä osastossa NP-altaalla. Allastus vähentää vesien kiintoainespitoisuutta. Pintavalutuskentällä sekä metallien, että kiintoaineen pitoisuudet edelleen laskevat.

Prosessijätevesien lisäksi muita vesistöön johdettavia vesijakeita ovat avolouhoksen ja maanalaisen kaivoksen kuivanapitovedet. Avolouhoksen kuivanapitovesien kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti alle 10 mg/l . Vedet kerätään louhoksen vieressä olevaan tasausaltaaseen, josta vedet pumpataan pintavalutuskenttien 3 ja 1 kautta vesistöön. Pintavalutuskenttä 3 (PVK3) on kooltaan noin 5,5 ha ja pintavalutuskenttä 1 (PVK1) noin 17 ha. Avolouhokselta pumpatun kuivatusveden määrä on tähän asti ollut $100\text{--}180 \text{ m}^3/\text{h}$. Maanalaisen kaivoksen kuivanapitovesien määräksi on arvioitu $50\text{--}200 \text{ m}^3/\text{h}$. Alustavasti arvioituna yhteenlaskettu kuivatustarve olisi enimmillään luokkaa $250 \text{ m}^3/\text{h}$ eli $2,2 \text{ Mm}^3/\text{a}$. Kuivatusvesitarvetta pyritään vähentämään ns. suorapumppauksella. Maanalaisen kaivoksen kuivanapitovesien kiintoainespitoisuus on suurempi kuin avolouhoksella, joten ne käsitellään omassa käsittelyaltaassa laskeuttamalla ferrisulfaatin avulla. Käsittelyn jälkeen myös nämä vedet johdetaan pintavalutuskentille 3 ja 1 ja edelleen vesistöön, kuten avolouhoksenkin vedet. Kuivanapitovesien entistä tehokkaampaa käsittelyä esim. flokkulantin avulla selvitetään.

Alueelta kerättävät puhtaat aluekuivatusvedet johdetaan pintavalutuskentän 2 (PVK2) kautta Seurujokeen. Tämän pintavalutuskentän kautta johdetaan myös ns. suorapumppausvedet, joilla tarkoitetaan avolouhoksen ja maanalaisen kaivoksen ympäristöstä pumpattavia puhtaita kalliopohjavesiä, joilla pyritään vähentämään avolouhokseen ja maanalaiseen kaivokseen kertyviä vesiä ja siitä aiheutuvaa kuivatustarvetta. Suoraan pumpattavan pohjaveden laatu on hyvä eikä vesi sisällä kiintoainetta tai räjähdeainepäisiä typpiyhdisteitä.

Kaivoksen vesitasetta ja mahdollista sisäisen kierrätyksen tehostamista tarkennetaan YVA- ja luvitusprosessien aikana.

4.7 JÄTEVESIEN KÄSITTELY JA KUORMITUS

Kaivosalueen kuivanapitovesien aiheuttamaa kuormitusta on tarkkailtu sekä rakentamis- että tuotantovaiheessa tarkkailuohjelmien mukaisesti. Seuraavassa on esitetty kaivoksen kuivanapitovesien kuormitus Seurujokeen. Taulukossa 6 on esitetty kuivanapitovesien kuormitus pintavalutuskentälle (ennen pintavalutuskenttää) sekä taulukossa 7 kuivapitovesien kuormitus Seurujokeen (pintavalutuskentän jälkeen). Kuormitukset on esitetty vuositasona.

Kaivoksen kuivanapitovesiin liukenee räjäytystoiminnasta ammonium- ja nitraattityppeä. Vessissä on myös korkeita pitoisuuksia rautaa, mangaania ja antimonia verrattuna alueen pohja- ja pintavesiin. Myös sulfaatti-, alumiini-, arseeni- ja nikkelipitoisuudet ovat olleet paikoin kohonneina.

Taulukko 6. Kuivanapitovesien kuormitus pintavalutuskentälle (kg/a).

	Kiintoaine	NH ₄ -N	NO ₂ +3-N	Kok.N	Sulfaatti	Al	Fe	Mn	Ar	Sb	Ni	Cu	Zn
	kg/a												
2006	16 900	130	96	324	5 660	104	3 510	440	18	8,6	5,4	3,3	1,7
2007	676 000	10 600	12 300	23 400	70 100	5 540	19 300	1 920	61	145	62	33	131
2008	221 989	3 497	4 186	9 433	111 109	968	3 942	837	27	196	33	15	
2009	16 671	7 407	10 875	20 336	146 612	171	678	288	62	674	51	7,2	10

Taulukko 7. Kuivanapitovesien kuormitus Seurujokeen (kg/a).

	Kiintoaine	NH ₄ -N	NO ₂ +3-N	Kok.N	PO ₄ -P	Kok.P	Sulfaatti	Cl	Al	Fe	Mn	Ar	Sb	Ni	Cu	Zn
	kg/a															
2006		120	94	298					52	1 760	220	9,0	4,3	2,7		
2007		5 620	11 500	18 100					1 740	6 600	663	23	72	21	13	
2008	1 122	826	5 020	6 872	6,8	22	87 072	6 146	9,0	40	61	0,8	115	1,3	2,0	4,6
2009	7 366	1 769	12 508	15 668	4,7	13	141 082	9 588	30	97	206	10	490	4,7	7,5	9,4

Kuivanapitovesien päästötarkkailun perusteella voidaan todeta, että pintavalutuskentät pitävät hyvin kiintoainesta, metalleja ja arseenia. Vesistöön lähtevän veden typpi- ja antimonipitoisuudet ovat kohonneet verrattuna alueen luontaisiin pohja- ja pintavesiin, mutta metallien ja arseenin osalta kuivanapitovesien aiheuttamaa kuormitusta Seurujokeen voidaan pitää vähäisenä.

Kittilän kaivoksen saniteettijätevedenpuhdistamo on otettu käyttöön joulukuussa 2007. Puhdistamon kuormitus sekä puhdistusteho vuosina 2008 ja 2009 on esitetty taulukossa 8. Vuonna 2009 puhdistamon teho on ollut hyvä ja sille asetetut lupaehdot on saavutettu. Vuonna 2008 teho oli osin heikompi, mikä johtui puhdistamolla ilmenneistä laitevioista.

Taulukko 8. Kittilän kaivoksen saniteettijätevedenpuhdistamon kuormitus ja puhdistusteho vuosina 2008-2009.

Vuosi	BOD ₇					kok.P				
	Tuleva		Lähtevä		Teho	Tuleva		Lähtevä		Teho
	kg/d	avl	kg/d	avl		kg/d	avl	kg/d	avl	%
2008	12	171	1,0	14	92	0,4	117	0,1	33	72
2009	13	186	0,5	7	96	0,3	100	0,04	13	88

Vuosi	Kok.N					Kiintoaine				
	Tuleva		Lähtevä		Teho	Tuleva		Lähtevä		Teho
	kg/d	avl	kg/d	avl		kg/d	avl	kg/d	avl	%
2008	3	223	0,8	65	71	6,4	58	0,6	5	91
2009	3	233	1,2	100	57	6,4	58	0,4	4	93

AVL:n laskentaperusteet (g/as d): BOD₇, 70, Kok.P 3, kok.N 12, kiintoaine 110.

Tuotannon mahdollisesti laajetessa kasvaisi myös kuormitus. Mahdollisuuksia kuormituksen vähentämiseksi (lähinnä typen osalta) tullaan selvittämään. Kuormituksen mahdollista kasvua ja sen vaikutuksia arvioidaan YVA-prosessin aikana.

4.8 ENERGIA JA SEN KÄYTTÖ

Kaivoksen tarvitsema sähkö johdetaan Rovakaira Oy:n omistamasta 110 kV:n linjasta kaivos-alueelle. Pääosa sähköstä kuluu rikastamon laitteiden käyttövoimana. Lisäksi sähköä tarvitaan

louhoksen kuivatusveden pumppaukseen, maanalaiseen louhinnan ilmanvaihtoon ja valaistukseen. Kaivoksen ja rikastamon toimiessa nykyisen luvan mukaisella kapasiteetilla on sähkön vuosikulutus noin 80 GWh. Tuotannon lisäyksen mahdollisesti vaatimaa lisäkapasiteettia ja teknisiä ratkaisuja selvitetään. Laajennuksen tuoman lisäkulutuksen jälkeen kulutus on vuositasolla arviolta 140 000 MWh:n luokkaa.

Hallinto- ja huoltorakennuksen lämmöntarvetta varten kaivoksella on lämpökeskus, jossa on yksi 2 MW:n kevytöljykattila. Polttoaineena käytetään rikitöntä kevyttä polttoöljyä noin 115 m³ vuodessa. Polttoöljy varastoidaan 30 m³:n suuruudessa terässäiliössä, joka on varustettu 100 %:n varoaltaalla. Kattilan savukaasut johdetaan 12 metriä korkean savupiipun kautta ulkoilmaan. Kattilan päästöt ilmaan ovat arviolta 0,4 t/v (100 mg/MJ) typen oksideja ja 0,06 t/v (15 mg/MJ) hiukkasia.

Hapetusprosessin käynnistämiseksi autoklaavia lämmitetään kahdella 6,3 MW:n kevyttä polttoöljyä käyttävällä höyrykehittimellä. Niiden tarvitsema polttoaine varastoidaan lämpökeskuksen 30 m³:n terässäiliössä. Kevyttä polttoöljyä käytetään noin 60 m³ vuodessa. Höyrykehittimien päästöt ilmaan ovat arviolta 0,2 t/v (100 mg/MJ) typen oksideja ja 0,03 t/v (15 mg/MJ) hiukkasia.

4.9 LIIKENNE

Kaivostoiminnasta aiheutuu sekä työmatkaliikennettä että raskasta liikennettä kemikaalikuljetuksista ym. Kaivokselle kuljetetaan räjähdysaineita ja räjähdysaineiden raaka-aineita, polttonesteitä sekä vaarallisiksi luokiteltuja kemikaaleja. Tällä hetkellä kaivoksen liikenne on seuraava:

- Raskas liikenne 200 kuorma-autoa/kk
- Pakettiautoja 10–15 kpl/d
- Työmatkaliikenne 5 bussivuoroa/päivässä sekä henkilöautot (määrä ei tiedossa)

Tuotannon mahdollisesti laajetessa kasvaisivat myös liikennemäärät. Liikennemäärien kasvua arvioidaan YVA-prosessin aikana.

4.10 ILMAPÄÄSTÖT

Polttoaineista johtuvat päästöt ilmaan koostuvat kaivosalueen liikenteestä, maanalaisen kaivoksen raitisilman lämmittämisestä sekä useista yksittäisistä päästölähteistä, kuten autoklaavin höyrykehittimistä sekä hallinto- ja huoltorakennuksen lämpökeskuksesta. Aiheutuneet päästöt on arvioitu polttoainekulutuksen perusteella. Polttoainepäästöistä aiheutuneet päästöt ilmaan vuosina 2006–2009 on koottu taulukkoon 9.

Taulukko 9. Polttoaineen kulutus sekä aiheutuneet päästöt (t) päästölähteittäin.

	Polttoaine- kulutus	Hiilidioksidi CO ₂	Rikkidioksidi SO ₂	Typen oksidit NO _x
Polttoainepäästöt/a	t	t/a	kg/a	kg/a
2006	772	2400	23	4900
2007	1780	5640	53	11500
2008	2073	6840	1,57*	14,04*

*t/a

Polttoaineperäisten päästöjen lisäksi kaivosalueen tiestön sekä sivukivien ja pintamaiden läjitysalueiden pölyäminen aiheuttaa hiukkasten leijumaa ja laskeumaa pölyävien kohteiden lähellä. Hajapäästöjen minimoimiseksi kaivosyhtiö on laatinut erillisen kunnossapitosuunnitelman (28.4.2008). Pölyämisen estämiseksi päällystämättömiä teitä ja läjitysalueita kastellaan veden sekä polyn sidontaan tarkoitettun Dustex-kemikaalin seoksella.

Kaivoksen ilmapäästöt tulevat todennäköisesti jossain määrin kasvamaan mahdollisen laajenuksen myötä. Ilmapäästöjen kasvua ja vaikutuksia arvioidaan tarkemmin YVA-selostuksessa.

4.11 KAIVOSTOIMINNAN LOPETTAMINEN

Kaivoksen toiminta-ajaksi on nykyisillä malmivaroilla ja louhintamäärillä arvioitu noin 20 vuotta. Kaivoksen sulkemistoimet aloitetaan vaiheittain jo kaivoksen toiminnan aikana.

Yleisenä tavoitteena kaivoksen sulkemisen osalta ovat kestävät sulkemis- ja jälkihoitotoimet, jolloin tarve suljetun alueen aktiiviseen ylläpitoon ja hoitoon jäisi vähäiseksi. Seurantaa jatketaan niin kauan, että alueesta ei todistetusti aiheudu terveys- eikä ympäristöriskiä.

Yleisen turvallisuuden kannalta sulkemistoimien tavoitteena on saattaa kaivosalue sellaiseen kuntoon, siten että pitkällä aikavälillä alueella liikkumista ei ole tarpeellista rajoittaa. Vaihtoehtoisesti joudutaan liikkumista alueella rajoittamaan ja turvallisuusriskin aiheuttavat alueet aitaamaan ja varustamaan varoituskyltein.

Sulkemisvaiheeseen ja sen jälkeiseen aikaan liittyvää lainsäädäntöä sovelletaan jo ennen toiminnan aloittamista. Kun kaivosoikeuden haltija luopuu oikeudestaan, kaivospiiri palautuu korvauksetta maanomistajalle. Koska lähtökohtana on koko kaivoksen elinkaaren hallinta, edellytyksenä on, että sulkeminen ja jälkihoito huomioidaan kaikissa kaivostoiminnan vaiheissa. Tällöin sovelletaan parasta mahdollista käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT). Yleisiä tavoitteita sulkemisessa ovat (Heikkinen ja Noras 2005, Kaivoksen sulkemisen käsikirja):

- Kohteeseen jäävien rakenteiden fysikaalinen ja kemiallinen stabiliteetti
- Alueen palautuminen biologisesti monimuotoiseksi elinympäristöksi
- Alueen kehittäminen optimaaliseen käyttöön ympäröivä alue ja yhteisö huomioon ottaen
- Paikallisen yhteisön tarpeiden huomioon ottaminen ja sulkemisen sosioekonomisten haittavaikutusten minimointi

Huomioitavaa on, että avolouhosten sulkeminen ei suoraan kuulu ”kaivostoiminnan rikastushiekkojen ja sivukivien hallinnan” BAT-vertailuasiakirjan soveltamisalaan. Merkittäviä huomioitavia seikkoja sulkemisvaiheessa ovat nykyisen lainsäädännön mukaan:

- Saatettava alue yleisen turvallisuuden vaatimaan kuntoon (mahdollisesti aidattava, varoituskyltit): sortumavaara, vedenpinnan korkeus, veden sopivuus ihmisten ja eläinten käyttöön
- Jätteistä ei saa aiheutua vaaraa
- Patoturvallisuudesta huolehtiminen
- Rakenteet ja alueet puhdistetaan niin, ettei vahinkoja aiheudu

Kaivoksen sulkemisen käsikirjan mukaan: Rikastushiekkojen ja sivukivien hallinnassa ensisijaisena tavoitteena on loppusijoitettavan materiaalin minimointi. Sivukiven louhinta pyritään minimoimaan myös taloudellisista syistä. Louhintasuunnittelun optimointi malmin laadun mukaan on tässä tärkeässä roolissa. Jäljelle jääville materiaaleille laaditaan sijoituksen hallintasuunnitelma Valtioneuvoston asetuksen 379/2008 mukaisesti (kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma). Suunnitelmassa esitettyjen rakenteiden ja toimenpiteiden avulla minimoidaan

onnettomuusriskit ja päästöt ympäristöön. Suunnitelma liitetään ympäristölupahakemukseen ja sitä täydennetään toiminnan aikana säännöllisesti. Hallintasuunnitelman tueksi tehdään perustutkimukset varastoitavien materiaalien ominaisuuksien selvittämiseksi jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Perustutkimuksia täydennetään ja ajanmukaistetaan hankkeen edetessä ja toiminnan aikana.

Kittilän kaivoksella sivukivien hallinnasta ja läjityksestä on laadittu erilliset suunnitelmat. Niiden määrää pyritään minimoimaan siirtymällä mahdollisimman nopeasti maanlaiseen louhintaan, jossa sivukiven louhintatarve on vähäistä. Sovelletavan täyttölouhintamenetelmän ansiosta osa maanpäälle läjitetyistä sivukivistä voidaan hyödyntää louhosten täytössä. Maanpäälliselle sivukiven läjitysalueelle on vuonna 2008 laadittu läjitysalueiden maisemointisuunnitelma (sulkemissuunnitelma), joka kattaa kaikki sen laatimisajankohdasta viiden vuoden kuluessa tehtävät sulkemistoimet. Suunnitelmaa päivitetään toiminnan aikana vastaamaan toiminnasta, läjitysalueiden olosuhteista ja sulkemisratkaisusta saatua uutta tutkimus- ja materiaalitietoa.

Rikastushiekan osalta suunnitteilla oleva pastatäyttö mahdollistaa rikastushiekan hyödyntämisen maanalaisen kaivoksen louhostäytöissä vähentäen siten merkittävästi tarvetta maanpäälliselle läjitykselle. Rikastushiekan läjitysalueiden alustava sulkemissuunnitelma on laadittu hankkeen luvituksen yhteydessä ja myös sitä täydennetään toiminnan aikana.

5 YVA-MENETTELY, TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMINEN

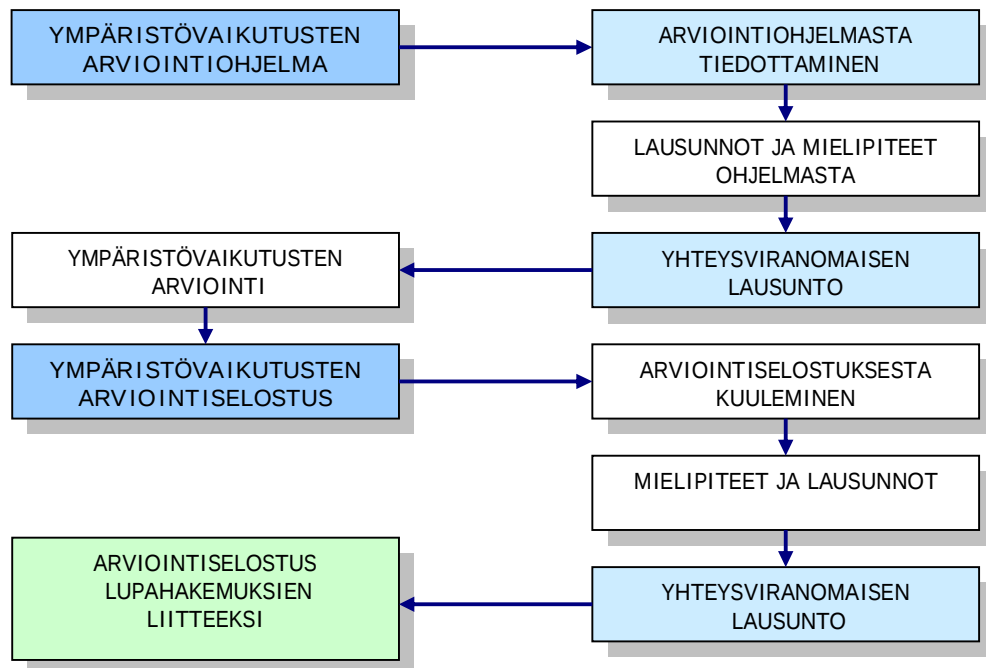
5.1 YVA-MENETTELYN YLEISKUVAUS

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn keskeinen tavoite on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista luonnonympäristöön ja ihmisiin huomioitavaksi suunnittelussa taloudellisten ja teknisten näkökohtien rinnalla sekä lisätä kansalaisten ja intressitahojen mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista lupa-asioita. YVA-menettely on Suomen lainsäädännön määräämä ja sitä ohjaavat säädökset:

- laki YVA-menettelystä (468/1994) ja laki sen muuttamisesta (267/1999)
- laki YVA-menettelystä annetun lain muuttamisesta (458/2006)
- asetus YVA-menettelystä (713/2006; kumonnut asetuksen 268/1999)
- asetus YVA-menettelystä annetun asetuksen muuttamisesta (1812/2009)

Kittilän kaivostoiminnan laajennushankkeeseen on sovellettava YVA-menettelyä YVA-lain 4 §:n ja YVA-asetuksen 2. luvun 6 § kohdan 2 a) perusteella, jonka mukaisesti YVA-käsittelyä vaativia hankkeita ovat ”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 arviointimenettelystä annetun lain 4 §:n 1 momentin nojalla YVA-menettelyä sovelletaan hankkeen muutoksiin, joista voi aiheutua haitallisia vaikutuksia ympäristölle. **Kittilän kaivostoiminnan laajennushanke täyttää nämä tunnusmerkit.**

YVA:n keskeisiä ominaisuuksia ovat vaihtoehdot, osallistuminen ja julkisuus. YVA-lain 2§ mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan menettelyä, jossa ”selvitetään ja arvioidaan tiettyjen hankkeiden ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea”. YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa (kuva 11).



Kuva 11. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kulku.

Arviointimenettely alkaa, kun hankkeesta vastaava toimittaa yhteysviranomaiselle Lapin elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskukselle arviointiohjelman. YVA-ohjelmassa esitellään hanke ja työsuunnitelma sen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Yhteysviranomainen kuuluttaa hankkeesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta ja järjestää hankkeen vaikutusalueella tarvittavat tiedotustilaisuudet, joissa kansalaiset ja yhteisöt voivat esittää mielipiteitään arvioinnin kohteena olevasta hankkeesta. Ohjelmasta annettujen lausuntojen, mielipiteiden, tiedotustilaisuuksissa esille tulleiden seikkojen ja muun lisäinformaation pohjalta yhteysviranomainen antaa ohjelmasta lausuntonsa, jossa mm. toteaa, miltä osin arviointiohjelmaa on tarkistettava.

YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta arvioidaan hankkeen ympäristövaikutukset, jotka esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus). Yhteysviranomainen kuuluttaa arviointiselostuksesta vastaavasti kuin ohjelmasta, ja järjestää tiedotustilaisuudet. Selostuksesta pyydetään tarvittavat lausunnot ja varataan mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen selvitysten riittävydestä. Yhteysviranomainen laatii selostuksesta oman lausuntonsa.

YVA-ohjelman ja -selostuksen sisällölle asetetaan vaatimuksia YVA-laissa ja -asetuksessa. Lain mukaan Arviointiohjelmassa esitetään YVA-asetuksen 9 §:ssä määritetyt asiat. YVA-selostus on asiakirja, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. YVA-selostus laaditaan YVA-ohjelman ja ohjelmasta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden sekä laadittujen ympäristövaikutusselvitysten pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään YVA-asetuksen 12 §:ssä määritetyt asiat.

YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa hankkeesta vastaavalle. Lupia tai niihin rinnastettavia päätöksiä haettaessa arviointiselostus liitetään hakemuksiin. Lupapäätöksessään lupaviranomainen esittää, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

5.2 OSALLISTUMINEN JA TIEDOTTAMINEN

YVA -menettelyn yhtenä merkittävänä tavoitteena on mahdollistaa kansalaisten ja sidosryhmien osallistuminen suunnitteluun. YVA -menettely toteutetaan kiinteässä yhteistyössä yhteysviranomaisen ja muiden olennaisten intressitahojen kanssa.

5.2.1 Ohjausryhmä

Ympäristövaikutusten arviointityön ohjausta ja valvontaa varten nimetään menettelyn alkuvaiheessa ohjausryhmä. Ohjausryhmän toiminnan avulla on tavoitteena saada hankkeen suunnitteluun huomioiduksi mm. tietoja paikallisista oloista sekä toiminnasta alueella sekä välittää paikallistasolle tieto suunnittelun etenemisestä. Ohjausryhmään kutsutaan yhteysviranomaisen, hankkeesta vastaavan, suunnittelijan, kunnan, alueella toimivien yhteisöjen ja säätiöiden sekä muiden intressitahojen edustajat. Laajemmissa hankkeissa voi lisäksi olla erillinen seurantaryhmä, jossa edustus on ohjausryhmää laajempi. Kittilän kaivostoiminnan laajennushankkeen ohjausryhmään on kutsuttu edustajat seuraavilta tahoilta:

- Agnico-Eagle Finland
- Lapin ELY-keskus
- Lapin liitto
- Kittilän kunta
- Kuivasalmen paliskunta
- Luonnonsuojeluyhdistys
- Kittilän yrittäjät (matkailu)
- GTK
- Rouravaaran/Kiistan kylä
- Kuivasalmen kylä
- Kiistan osakaskunta
- Pöyry Finland Oy

Ohjausryhmää voidaan tarvittaessa laajentaa YVA -menettelyn kuluessa.

Ohjausryhmän tapaamisia järjestetään YVA- ohjelmavaiheessa tapaamisia kaksi; työn alussa ja yhteysviranomaisen annettua lausuntonsa ohjelmasta. YVA -selostuksen laadintavaiheessa järjestetään vähintään kaksi tapaamista; YVA -selostuksen luonnoksen valmistuttua ja YVA -menettelyn päättyessä yhteysviranomaisen annettua lausuntonsa selostuksesta. Tarvittaessa voidaan järjestää useampia tapaamisia hankkeen niin vaatiessa. Kokousten lisäksi ohjausryhmälle annetaan jatkuva mahdollisuus kommentoida YVA -ohjelmaa ja -selostusta niiden ollessa luonnosvaiheessa.

5.2.2 Pienryhmät

Ohjausryhmän lisäksi hankkeen tueksi muodostetaan pienryhmiä, jotka toimivat yhteistyökanavana lähialueen asukkaisiin sekä erityisiin ryhmiin, joita hankkeen voidaan olettaa koskevan keskimääräistä enemmän. Tässä hankkeessa pienryhmiä ovat mm.:

- Porotalous
- Kunta, infrastruktuuri ja liikenne
- Metsästäys, kalastus ja luonnonsuojelu
- Lähialueen kylät
- Yritystoiminta

Ryhmiiin pyritään kutsumaan edustajat kaikilta niiltä tahoilta, joita hanke sen eri näkökulmista koskee. Pienryhmätyöskentelyissä keskustellaan ja ratkotaan eri intressitahojen kysymyksiä ja ongelmia ja saadaan näin erityisryhmien näkemykset ja kokemukset huomioiduksi ympäristö-

vaikutusten arvioinnissa. Pienryhmien toimintatapaa ja käsiteltäviä teemoja voidaan tarkentaa tarpeen mukaan YVA-menettelyn aikana.

5.2.3 Kuulutusmenettely

Yhteysviranomainen, Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, kuuluttaa hankkeesta ja YVA -ohjelman nähtävilläolosta virallisesti Kittilän kunnanviraston ilmoitustauluilla ja Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksessa vähintään 14 päivän ajan. Lisäksi YVA -ohjelma on epävirallisesti nähtävillä viranomaisen omilla internet-sivustoilla ja Kittilän pääkirjastolla. Nähtävillä oloa koskeva kuulutus julkaistaan Lapin Kansa -sanomalehdessä. Kuulutuksessa esitetään tiedot hankkeesta, sen sijainnista, hankkeesta vastaavasta sekä siitä, miten arviointiohjelmasta voi esittää mielipiteitä ja antaa lausuntoja. Mielipiteet YVA -ohjelmasta on toimitettava yhteysviranomaiselle ilmoitetun ajan kuluessa. Määräaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja sen pituus on vähintään 30 ja enintään 60 päivää. Yhteysviranomaisen vastuulla on lisäksi pyytää YVA -ohjelmasta tarvittavat lausunnot kunnilta, yhteisöiltä, säätiöiltä ja muilta olennaisilta tahoilta.

Yhteysviranomainen ilmoittaa YVA -selostuksen nähtävilläolosta vastaavasti kuin YVA -ohjelmasta. Myös määrääjat mielipiteiden ja lausuntojen toimittamiseksi ovat samat kuin ohjelmavaiheessa. Mielipiteet ja lausunnot tulee esittää kirjallisesti ja osoittaa yhteysviranomaiselle ilmoitetun ajan kuluessa.

5.2.4 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet

YVA -laki ei edellytä yleisölle suunnatun tiedotustilaisuuden järjestämistä, mutta YVA -lain 11a§ mukaan hankkeesta tiedottaminen ja kuuleminen voidaan järjestää lain edellyttämän menettelyn lisäksi myös muulla tavoin.

Kittilän kaivoksen laajennushankkeessa järjestetään yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus, kun YVA -ohjelma on asetettu nähtäville. Tilaisuudessa esitellään hanketta ja laadittua YVA -ohjelmaa sekä käydään läpi YVA -menettelyn vaiheet ja vaikuttamismahdollisuudet. Yleisöllä on mahdollisuus tuoda tilaisuudessa esiin näkemyksiään ja esittää kysymyksiä hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista. Tilaisuus järjestetään YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana hankealueen läheisyydessä, esimerkiksi Kiistan kylässä.

YVA -selostuksen valmistumisen jälkeen järjestetään toinen yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus. Siinä yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arvioinnista ja sen riittävydestä. Yleisötilaisuus pidetään YVA -selostuksen nähtävillä oloaikana.

Arvioinnin kuluessa on mahdollista järjestää myös useampia yleisölle avoimia keskustelutilaisuuksia, mikäli siihen ilmenee tarvetta. YVA-menettelyyn liittyviä keskustelu- ja infotilaisuuksia voidaan järjestää myös muiden, esim. tulevan kaivoksen rakentamisvaiheeseen liittyvien infotilaisuuksien, yhteydessä.

5.2.5 Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunnot

Yhteysviranomainen kokoaa eri tahojen YVA -ohjelmasta antamat lausunnot ja mielipiteet sekä antaa oman lausuntonsa kuukauden kuluessa muiden lausuntojen antamiseen varatun määräajan päättymisestä. Lausunnossaan yhteysviranomainen arvioi esitettyjen arviointimenetelmien riittävyttä ja esittää tarvittaessa arviointiohjelmaan tarkennuksia. Lausunto asetetaan nähtäville samoihin paikkoihin, missä YVA -ohjelma on ollut nähtävillä.

Vastaavasti yhteysviranomainen kokoaa YVA -selostuksesta annetut lausunnot ja esitetyt mielipiteet sekä muodostaa oman lausuntonsa kahden kuukauden kuluessa mielipiteiden ja lau-

suntojen antamiseen varatun määräajan päättymisestä. YVA -menettely päättyy, kun yhteysviranomaisen toimittama lausuntonsa YVA -selostuksesta hankkeesta vastaavalle sekä hanketta käsitteleville lupaviranomaisille. Lupaviranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon. Lupaviranomainen esittää ympäristölupapäätöksessään, miten YVA -selostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

5.2.6 Muu osallistuminen ja tiedottaminen

Sosiaalisten vaikutusten arviointiin liittyen tullaan hankkeesta tiedottamaan lähialueen asukkaita ja keskeisiä sidosryhmiä, sekä tarjotaan mahdollisuus antaa palautetta kaikista hankkeeseen liittyvistä kysymyksistä. Osallistumisen yksityiskohdat on esitetty tarkemmin sosiaalisten vaikutusten arviointisuunnitelman yhteydessä luvussa 9.14.

Kittilän kaivoksen laajennushanketta esitellään tiedotusvälineissä tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan.

5.3 AIKATAULU

Kittilän kaivoksen laajennushankkeen YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu on esitetty kuvassa (kuva 12).

HANKEAIKATAULU	2010					2011							
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Kokoukset ja osallistuminen													
Kokoukset tilaajan kanssa													
Yleisötilaisuudet													
YVA-ohjelmavaihe													
YVA-ohjelman laadinta													
YVA-ohjelman nähtävilläoloaika													
Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta													
YVA-selostusvaihe													
YVA-selostuksen laadinta													
YVA-selostuksen nähtävilläoloaika													
Yhteysviranomaisen lausunto YVA-selostuksesta													

Kuva 12. Kittilän kaivoksen laajennushankkeen YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu.

6 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT

6.1 VOIMASSA OLEVAT LUVAT

Kittilän kaivoksen toimintaan liittyvät luvat on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 10. Kittilän kaivokseen liittyvät luvat.

Lupa	Viranomainen	Nro	Päiväys
Suurikuusikon kultakaivoksen ja rikastamon ympäristölupa sekä vesilain mukainen lupa	Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto	69/02/1	1.11.2002
Syanidinpoiston tehostaminen kaivoksen jätevesistä	Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto	109/05/1	14.10.2005
Kittilän kaivoksen ympäristölupapäätöksen muuttaminen rikastamon tuotantokapasiteetin, rikastusprosessin, sivukiven louhinnan ja läjityksen sekä lupamääräysten tarkistamisajankohdan osalta, Kittilä, sekä päätöksen täytäntöönpano muutoksenhausta huolimatta	Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto	29/08/1	11.6.2008
Kittilän kaivoksen ympäristöluvan muuttaminen prosessi- ja kuivanapitovesien johtamiseen, määrän ja tarkkailun sekä syanidin tuhoamisprosessin osalta, Kittilä	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto	61/10/1	2.7.2010

Kaivostoimintaa varten tarvitaan monia lupia ja suunnitelmia, joiden tarpeesta ja kattavuudesta säädetään useissa laeissa ja asetuksissa. Tärkeimpiä kaivostoimintaa koskevia säädöksiä voidaan mainita noin 30. Ne käsittelevät mm. itse kaivostoimintaa, lupahakemusmenettelyjä, ympäristön- ja luonnonsuojelua, erilaisia turvallisuusnäkökohtia, muinaismuistoja sekä jätteiden ja vaarallisten aineiden käsittelyä. Tärkeimmät säädökset on esitetty taulukossa (taulukko 11).

Taulukko 11. Kaivostoimintaa ohjaava lainsäädäntö.

Lait, asetukset ja päätökset	pvm ja nro
Ympäristölupa ja ympäristövaikutukset	
Ympäristönsuojelulaki	4.2.2000/86
Ympäristönsuojeluasetus	18.2.2000/169
Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä	10.6.1994/468
Asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä	5.3.1999/268
Kemikaalit, torjunta-aineet ja räjähdysvaaralliset aineet	
Kemikaalilaki	14.8.1989/744
Kemikaaliasetus	679/1993
STMa vaarallisten aineiden luettelosta	509/2005
Asetus vaarallisten aineiden teollisesta käsittelystä ja varastoinnista	29.1.1999/59
Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta	3.6.2005/390
Räjähdysasetus	473/1993
KTMp räjähdystarvikelaista ja sen muutokset	130/1930, 793/1993 ja 1197/1995
Vna vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä ja sen muutokset	194/2002, 283/2003, 250/2005, 236/2007 ja 263/2009
Vesilaki	

Lait, asetukset ja päätökset	pvm ja nro
Vesilaki	19.5.1961/264
Vesiasetus	6.4.1962/282
VNp eräiden ympäristölle tai terveydelle vaarallisten aineiden johtamisesta vesiin	19.5.1994/363
VNp pohjavesien suojelemisesta eräiden ympäristölle tai terveydelle vaarallisten aineiden aiheuttamalta pilaantumiselta	19.5.1994/364
Puhtaanapito ja jätehuolto	
Jätehuoltolaki	31.8.1978/673
Jätelaki	3.12.1993/1072
Jäteasetus	22.12.1993/1390
Kaivannaisjäteasetus ja sen muutos	379/ 2008 ja 717/2009
VNp ongelmajätteistä annettavista tiedoista sekä ongelmajätteiden pakkaamisesta ja merkitsemisestä	29.8.1996/659
VNp öljyjätehuollosta	30.1.1997/101
VNp kaatopaikoista	4.9.1997/861
VNp pakkauksista ja pakkausjätteistä	23.10.1997/962
YM asetus yleisimpien jätteiden sekä ongelmajätteiden luettelosta	22.11.2001/1129
Kaivostoiminta	
Kaivoslaki	17.9.1965/503
Kaivosasetus	17.12.1965/663
KTmp kaivosten turvallisuusmääräyksistä	28.11.1975/921
KTmp kaivuskartoista	204/1992
Voimajohtoa koskevat lait	
Sähkömarkkinalaki	17.3.1995/386
Lunastuslaki	29.7.1977/603
Ilmansuojelu ja meluntorjunta	
VNp ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista	19.6.1996/480
VNp otsonikerrosta heikentävistä aineista	2.4.1998/262
VNp melutason ohjearvoista	29.10.1992/993
VNA ulkona käytettävien laitteiden melupäästöistä	5.7.2001/621
VNA raskaan polttoöljyn ja kevyen polttoöljyn rikkipitoisuudesta	24.8.2000/766
VNA ilmanlaadusta	9.8.2001/711
Muinaismuistot	
Muinaismuistolaki	17.6.1963/295
Elinkeinot	
Poronhoitolaki	848/1990
Luonnonsuojelu	
Luonnonsuojelulaki	20.12.1996/1096
Luonnonsuojeluasetus	14.2.1997/160
Rakentaminen	
Maankäyttö- ja rakennuslaki	5.2.1999/132
Maankäyttö- ja rakennusasetus	10.9.1999/895
Padot ja juoksutukset	
Patoturvallisuuslaki	26.6.2009/494
Säteily	
Säteilylaki	27.3.1991/592

Lait, asetukset ja päätökset	pvm ja nro
Säteilyasetus	20.12.1991/1512

6.2 TOIMINNAN LAAJENTAMISEEN TARVITTAVAT LUVAT

6.2.1 Ympäristölupa

Kittilän kaivoksen louhinnan ja rikastuksen intensiteetin kasvattamiselle on haettava uusi ympäristölupa. Toimintojen luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (169/2000). Ympäristölupa kattaa 1.3.2000 voimaan tulleen lakiuudistuksen jälkeen kaikki ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat kuten päästöt ilmaan ja veteen, jäteasiat, meluasiat sekä muut ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat.

Ympäristölupa haetaan Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta. Ympäristölupa tulee myöntää, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja jätelain sekä niiden nojalla annettujen asetusten vaatimukset. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava loppuun suoritettu ennen lupahakemuksen käsittelyä.

6.2.2 Vesilain mukaiset luvat

Vesilain (264/1961) mukaisten lupien hakeminen tapahtuu ympäristölupahakemuksen yhteydessä Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta.

6.2.3 Turvatekniikan keskuksen myöntämät luvat

Turvatekniikan keskus (TUKES) valvoo kaivostoimintaa kaivoslainsäädännön, kemikaalilainsäädännön ja räjähdelain kautta. Näiden lupien pääasiallinen tarkoitus on työturvallisuuden varmistaminen ja aineellisten vahinkojen estäminen. Turvatekniikan keskukselle tulee esittää kaivoksen yleissuunnitelma, jossa esitetään detaljitason toimintaa varten tarvittavat järjestelyt ja turvallisuuteen vaikuttavat seikat. Lisäksi Turvatekniikan keskukselle tehdään teollisuuskemikaaliasetuksen (59/1999) mukaiset kemikaalien laajamittaista käyttöä ja varastointia koskevat lupahakemukset. Kemikaaliasetuksen mukaiset luvat tulee uusien kemikaalien käyttömäärän lisääntyessä merkittävästi. Räjähdeiden käsittely, räjäytys- ja louhintatyöt, nostolaitteet, sähkölaitteet yms. edellyttävät omat lupansa Turvatekniikan keskukselta.

6.2.4 Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset luvat

Suunnittelualueella on voimassa Tunturi-Lapin maakuntakaava, eikä alueelle ole laadittu yleis- tai asemakaavaa. Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL132/1999) mukaisesti hankkeen rakennusten (kuten rikastamon) ja niihin liittyvien rakennelmien rakentaminen sekä mahdolliset maisemoinnit ja melusuojaukset tarvitsevat siten suunnittelutarveratkaisun ennen rakennuslupan myöntämistä.

Vaihtoehtoisesti kaivosalue voidaan asemakaavoittaa; Asemakaavan tehtävänä on alueiden käytön yksityiskohtaisen järjestämisen, rakentamisen ja kehittämisen ohjaaminen. Asemakaava on kaivosalueella tarpeellinen, mikäli alueella tapahtuva rakentaminen johtaa vaikutuksiltaan merkittävään rakentamiseen, aiheuttaa merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia tai kaivosalueen eri toimintojen yhteensovittamisen vuoksi. Lisäksi asemakaavatarpeeseen vaikuttavat maakuntakaavan tilanne, kaivoshankkeen sijainti, sijaintipaikan olosuhteet sekä hankkeen koko ja vaikutukset. Rakennuslupa voidaan myöntää suoraan asemakaavan perusteella. Lupa-asioista on säädetty MRL:n luvuissa 18–19.

Suunnittelutarveratkaisun ja rakennuslupan myöntää Kittilän kunta. Myönteisen suunnittelutarveratkaisun voi saada, mikäli hanke ei aiheuta haittaa kaavoitukselle tai alueiden käytön muulle järjestämiselle, ei aiheuta haitallista yhdyskuntakehitystä ja on sopivaa maisemalliselta kannalta eikä vaikeuta erityisten luonnon- tai kulttuuriympäristön arvojen säilyttämistä eikä virkistystarpeiden turvaamista (MRL § 137). YVA-selostuksen ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon on oltava rakennuslupaviranomaisen käytettävissä ennen lupa-asian ratkaisemista.

6.2.5 Muut luvat

Polttoaineiden varastointiin ja jakeluun tarvitaan ympäristölupa Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta. Polttonesteiden jakeluaseman lupa haetaan lähitulevaisuudessa aloitteilla olevalle kaivostoiminnalle. Laajentuvan toiminnan osalta lupaa haetaan tarvittaessa myöhemmin erikseen.

Patoturvallisuusviranomaisena toimii patoturvallisuusasioissa toimivaltainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (Patoturvallisuuslaki 26.6.2009/494). Kaivospatojen osalta viranomaisvalvonta kuuluu Kainuun ELY-keskukselle. Viranomaisen on vesilain, ympäristönsuojelulain sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaista padon rakentamista ja käyttöä koskevaa viranomaispäätöstä ratkaistessaan pyydettävä lausunto patoturvallisuusviranomaiselta lain mukaisten patoturvallisuusvaatimusten täyttymisestä. Patoturvallisuusviranomaisen on lausunnossaan esitettävä tarvittaessa arvio padon mitoituksista patoturvallisuuden kannalta. Lisäksi ennen käyttöönottoa pato on luokiteltava ja sille on hyväksyttävä vahingonvaaraselvitys ja tarkkailuohjelma patoturvallisuusviranomaisella.

Kaivosalueelle rakennettaessa tulee huomioida muinaismuistolain (295/1963) vaatimukset. Kiinteiden muinaisjäännösten rauhoitusta valvoo Museovirasto. Hankealueelta töiden aikana mahdollisesti löytyviin muinaismuistoihin ei saa kajota. Mikäli maata kaivettaessa löytyy kiinteä muinaisjäännös, laki määrää keskeyttämään työn ja ilmoittamaan asiasta Museovirastolle tai maakuntamuseolle. Museoviraston kanssa tulee neuvotella tarvittavista tutkimuksista ja niiden kustannuksista, joiden jälkeen rakennustyöt yleensä pääsevät jatkumaan. Joissakin tapauksissa hankkeen toteuttajalla on muinaismuistolain 11 §:n mukaan myös mahdollisuus hakea kajoamislupaa alueelliselta Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta, jolloin Museovirasto toimii lausunnonantajana.

7 HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN

7.1 VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on tukea ja edistää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) yleisten tavoitteiden ja laissa määriteltyjen alueidenkäytön suunnittelun tavoitteiden saavuttamista. Keskeisimpiä näistä tavoitteista ovat **kestävä kehitys ja hyvä elinympäristö**. (Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista). Alueidenkäyttötavoitteet jaetaan seuraaviin kokonaisuuksiin:

- Toimiva aluerakenne
- Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
- Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat
- Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto
- Helsingin seudun erityiskysymykset
- Luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet

Kittilän kaivoshankkeeseen liittyvät ainakin seuraavat päätöksessä mainitut tavoitteet:

Yleistavoitteet (periaatelinjaukset):

- Tuetaan aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyvyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista.
- Huomioidaan haja-asutukseen ja yksittäistoimintoihin perustuvat elinkeinot sekä maaseudun tarve saada pysyviä asukkaita.
- Edistetään elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä varaamalla riittävät alueet elinkeinotoiminnoille.
- Edistetään elollisen ja elottoman luonnon kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä ja ekologisten yhteyksien säilymistä suojelualueiden välillä.
- Edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä siten, että turvataan luonnonvarojen saatavuus myös tuleville sukupolville. Otetaan huomioon luonnonvarojen sijainti ja hyödyntämismahdollisuudet.
- Poronhoitoalueella turvataan poronhoidon alueidenkäytölliset edellytykset.

Erityistavoitteet (velvoitteet):

- Valtakunnallisesti merkittävät kulttuuri- ja luonnonperinnön arvot säilyvät.
- Huomioidaan kulttuuri- ja luonnonperintöä koskevat kansainvälisten sopimusten velvoitteet sekä valtioneuvoston päätökset.
- Pinta- ja pohjavesien suojelutarve ja käyttötarpeet. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttamiskeskeisiä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle niistä pohjavesialueista, jotka ovat vedenhankinnan kannalta tärkeitä ja soveltuvat vedenhankintaan.
- Laajoja metsäalueita ei pirstota ilman erityisiä perusteita.
- Huomioidaan ympäröivä maankäyttö ja lähiympäristö, erityisesti asutus, arvokkaat luonto- ja kulttuurikohteet ja -alueet sekä maiseman erityispiirteet.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistus on tullut voimaan 1.3.2009. Tarkistetuista tavoitteista kaivoshankkeeseen liittyvät ainakin seuraavat:

Yleistavoitteet (periaatelinjaukset):

- Edistetään yhdyskuntien ja elinympäristöjen ekologista, taloudellista, sosiaalista ja kulttuurista kestävyyttä.
- Liikennejärjestelmä ja alueidenkäyttö sovitetaan yhteen siten, että vähennetään henkilöautoliikenteen tarvetta ja parannetaan ympäristöä vähän kuormittavien liikennemuotojen käyttöedellytyksiä. Erityistä huomiota kiinnitetään lisäksi liikenneturvallisuuden parantamiseen.
- Edistetään vesien hyvän tilan saavuttamista ja ylläpitämistä.

Erityistavoitteet (velvoitteet):

- On ehkäistävä melusta, tärinästä ja ilman epäpuhtauksista aiheutuvaa haittaa.
- Ehkäistään olemassa olevasta yhdyskuntarakenteesta irrallista hajarakentamista.

7.2 LAPIN MAAKUNTASUUNNITELMA 2030

Lapin Liiton laatimassa ja vuoden 2009 lopussa hyväksymässä Lapin maakuntasuunnitelma 2030:ssa osoitetaan maakunnan toivottu kehitys. Se on pitkälle tulevaisuuteen tähtäävä, yleispiirteinen suunnitelma, joka linjaa tavoitteet ja strategiat niiden saavuttamiseksi. (Lapin Liitto 2009).

Maakuntasuunnitelman 2030 mukaan elinkeinopolitiikan osalta kaivosalalla on merkittävä rooli. Strategian mukaan ”Tuetaan Lapin kaivosklusterin kehittymistä kattuen infrastruktuurin, osaamisen ja koulutuksen sekä T&K-toiminnan. Edistetään kaivostoiminnalle myönteistä lainsäädäntöä ja ilmapiiriä. Kaivoksiin varaudutaan ennakoimalla yhteen sovittaen maankäyt-

töön ja ympäristöön, työvoimaan sekä liikenteeseen liittyviä ratkaisuja. Luonnonvaroista saatavat hyödyt tulee kohdistaa ensisijaisesti ja mahdollisimman laajasti niille kaivosten sijaintikunnille ja lähialueille, joista luonnonvaroja otetaan. Kaivosten hyödyt paikallistalouteen maksimoidaan kehittämällä pk-yritysten yhteistyöverkostoja. Lisäksi strategian mukaan ”Natura-alueisiin vaikuttavien yhteiskunnallisesti ja alueellisesti merkittävien investointi- ja elinkeinohankkeiden suunnittelussa tehdään jo alkuvaiheista lähtien yhteistyötä eri viranomaisen ja toimijoiden kesken. Suunnittelussa on löydettävä sellaiset joustavat ratkaisut, jotka minimoivat luonnonsuojelulliset haitat ja samalla mahdollistavat hankkeiden toteuttamisen.” (Lapin Liitto 2009)

Maakuntasuunnitelman mukaan myös koulutuksen ja innovaation osalta strategiassa huomioidaan kaivosala: ”Kaivosalan mahdollisen suuren työvoimatarpeen osalta pidetään yllä valmiutta käynnistää nopeasti riittävä määrä tutkimukseen johtavaa ja työvoimapolitiittista aikuiskoulutusta. Oulun yliopiston kanssa tehdään yhteistyötä kaivossektorin kehittämisessä.” (Lapin Liitto 2009). Maakuntasuunnitelman maaseutuelinkeinoja vahvistavassa strategiassa ”laadukkaalla ja yhteen sovittavalla suunnittelulla varmistetaan, että metsäsektori, matkailuala, kaivokset ja porotalous voivat kaikki toimia tasavertaisina maaseudun elinkeinoina.” (Lapin Liitto 2009)

Liikennejärjestelmien osalta strategia huomioi raideliikenteen kehittämisen kaivostoiminnan kuljetustarpeisiin sekä ottaa esiin valtion roolin kaivosten tarvitsemien rautatieyhteyksien raitinvestointien toteuttamisessa ja rahoittamisessa. Kemin satamaa Ajoksessa on tavoitteena kehittää vastaamaan kaivosteollisuuden tarpeita. (Lapin Liitto 2009)

7.3 KANSALLINEN MINERAALISTRATEGIA

Suomen ilmasto- ja energiapolitiittisen ministeriryhmän aloitteesta on Suomessa laadittu Kansallinen luonnonvarastrategia, joka valmistui huhtikuussa 2009. Osana tätä työtä on käynnistetty myös kansallisen mineraalistrategian laatiminen työ- ja elinkeinoministeriön johdolla kansallisen päätöksenteon pohjaksi. GTK:lla on päävastuu strategian käytännön toteutuksesta. Strategian on määrä olla valmis 30.9.2010 mennessä ja sen valmisteluun on tarkoitus kytkeä tiiviisti mukaan edustajia mineraalialaan liittyvistä sidosryhmistä. (www.mineraalistrategia.fi)

Mineraalisektorista on kehittynyt yksi harvoista uusista kasvualoista Suomessa. Suomen mineraalistrategiassa luodaan pitkän aikavälin visio ja linjataan strategisia tavoitteita aina vuoteen 2050 asti. Strategiaprosessin yhteydessä mineraalisektorilla tarkoitetaan kaivos-, kiviaines- ja luonnonkivialaa sekä näihin liittyvää laitevalmistusta, prosessisuunnittelua, konsultointia, T&K-toimintaa ja koulutusta. Strategialle on alustavasti määritelty tavoitteiksi: Kotimaisen työn, kasvun ja hyvinvoinnin edistäminen mineraalisektorin avulla, Suomalaisilla innovaatioilla ratkaisuja globaaleihin raaka-aineketjun haasteisiin sekä kaivannaisalaan liittyvien kokonaisympäristöhaittojen vähentäminen. (www.mineraalistrategia.fi)

7.4 MUUT HANKKEET JA SUUNNITELMAT

Tunturi-Lapin maakuntakaava

Kittilän kaivoksen kaivospiirin alueella on voimassa Ympäristöministeriön 23.6.2010 vahvistama Tunturi-Lapin maakuntakaava. Maakuntakaavassa kaivospiirin alue on osoitettu kaivosalueeksi (EK 1906). Maakuntakaava tarkentaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita sekä ohjaa yleis- ja asemakaavoitusta. Tarkemmin maakuntakaavan sisältöä on esitelty kohdassa 8.11.

Muut kaivoshankkeet

Kittilän kultakaivoksen ohelle toinen Lapin alueella tällä hetkellä toiminnassa oleva kulta-kaivos on Sodankylän kunnassa sijaitseva Lapland Goldminers Oy:n Pahtavaaran kulta-kaivos. Lapin alueella on lisäksi useita muita rakennus- ja suunnitteluvaiheessa olevia kaivoshankkeita, kuten Kevitsa Mining Oy:n Kevitsan nikkeli-kupari-PGM –kaivos Sodankylässä ja Northland Resources Inc. Hannukaisen rauta- ja kuparikaivos Kolarissa. Lisäksi mm. Anglo-American Exploration B.V. -yhtiöllä on hallussaan laajat nikkeli-, kupari- ja kulta-kaivostoimintaan tähtäävät varaukset ja valtaukset (noin 500 km²) Sodankylässä. Nykyinen kaivostoiminta sekä jo suunnitellun kaivostoiminnan edes osittainen toteutuminen johtavat merkittäviin talouskasvua vahvistaviin vaikutuksiin Lapin aluetaloudessa. Taloudellisen kehityksen voimistumiseen liittyy myös mm. merkittävien kaivoteollisuuden työmarkkinoiden syntyminen Lappiin, jolloin varsin vakaan työkannan syntyminen ja työvoiman liittyminen yhtiöiden välillä on todennäköistä. Lisäksi kaivostoimintaan liittyvän liikenteen kasvu kokonaisuudessaan lisää osaltaan tarvetta Lapin tieverkoston kehittämiseen.

8 HANKEALUEEN NYKYTILA

8.1 ILMASTO JA ILMANLAATU

8.1.1 Ilmasto

Kittilän kaivoksen alue kuuluu Suomen kylmimpiin seutuihin, vuoden keskilämpötilan ollessa Kittilässä noin -0,5 °C. Sadanta alueella on 500–600 mm vuodessa ja vastaavasti haihdunta 200–300 mm. Lumipeite on maassa lokakuun lopusta toukokuun puoliväliin ja tulvan huippu osuu toukokuun 20. päivään. Lumen vesiaron maksimi, 170 mm, on keskimäärin huhtikuun 10. päivänä (LVT 2001).

8.1.2 Ilman laatu

Ilmanlaatu Lapin tausta-asemilla on pysynyt pääsääntöisesti hyvän ja tyydyttävän välillä vuonna 2008. Lapin ilmapäästöt ovat keskittyneet eteläosiin kaupunkiasutuksen ja suurteollisuuden alueelle (Lapin ympäristökeskus 2008). Kittilän kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia.

Kittilän kaivoksen ilmapäästöjen (mineraalipöly, kaasut ja vesihöyry) lähteinä ovat louhoksel-la tapahtuvat louhintatyöt, malmin ja sivukiven kuljetus, malmin murskaus sekä bakteerihapetus ja sen jäädytys. Kaivoksen ilmapäästöjä on tarkkailtu ympäristölupapäätöksessä annettujen tarkkailumääräysten mukaisesti sekä rakentamis- että tuotantovaiheessa. Seuraavassa on esitetty lyhyesti tarkkailujen tuloksia.

Kittilän kaivoksen ilmalaskeumatarkkailu aloitettiin toukokuun 2006 lopussa. Kaivosalueelle sekä sen lähiympäristöön sijoitettiin yhdeksään eri havaintopisteeseen muovinen laskeuman keräysastia (Ø 250 mm). Ne tyhjennettiin ja sisältö analysoitiin kerran kuukaudessa. Näytteistä määritettiin sähkönjohtavuus, pH, arseenipitoisuus ja kiintoainemäärä. Tarkkailun ensimmäisten kuukausien aikana kaivoksen rakentamistoiminnat eivät tulosten mukaan ole aiheuttaneet kiintoainepäästöjen lisääntymistä hankealueen ympäristössä. Syyskuussa aloitettu tarvekiven ja vinotunnelin louhinta sekä tarvekiven murskaus lisäsivät kiintoainelaskeumaa lähimmissä mittauspisteissä. Laskeuma ei kuitenkaan ollut huomattavan korkea. Muissa pisteissä kiintoainelaskeuma oli taustalaskeuman tasolla tai lievästi sitä suurempi, eikä kaivostoiminnan vaikutuksia voitu selvästi havaita.

Vuonna 2007 pölylaskeumaa tarkkailtiin kaivosalueelle sekä sen lähiympäristöön sijoitettujen muovisten keräimien avulla. Havaintopaikkoja oli yhdeksän ja kussakin havaintopaikassa oli

kaksi keräintä. Näytteitä kerättiin maaliskuusta 2007 alkaen noin 30 vuorokauden jaksoina. Rakennusvaiheen tarkkailusuunnitelmasta poiketen rinnakkaisten keräinten sisällöt yhdistettiin ennen määritystä. Laskeumasta määritettiin sähkönjohtavuus, pH, arseenipitoisuus ja kiintoainemäärä. Kaivosalueen lähiympäristössä vuonna 2007 aiheutui pölyämistä kaivoksen rakentamisen lisäksi Pokantien tietyömaasta. Kesäaikana kiintoainelaskeuma oli usein suurempi tietyömaan läheisyydessä kuin kaivosalueella. Muutoin kiintoainepitoisuudet olivat lähes poikkeuksetta varsin pieniä. Loppuvuodesta mitattiin lievästi kohonneita arseenipitoisuuksia Suurikuusikon sivukiven läjitysalueen viereisestä havaintopaikasta, jossa aloitettiin sivukiven läjitys. Kohonneita arseenilaskeuman arvoja ei kuitenkaan mitattu kaivosalueen ulkopuolella. Pölylaskeuman tulosten perusteella ei voitu havaita kaivostoiminnan aiheuttaneen happamaa kiintoainelaskeumaa kaivoksen ympäristössä. Pölylaskeuman tarkkailu keräimien avulla lopetettiin tammikuussa 2008. Kaivostoiminnan mahdollisesti aiheuttaman pölyämisen tarkkailus- ja siirryttiin jatkuvatoimiseen ns. hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuusseurantaan.

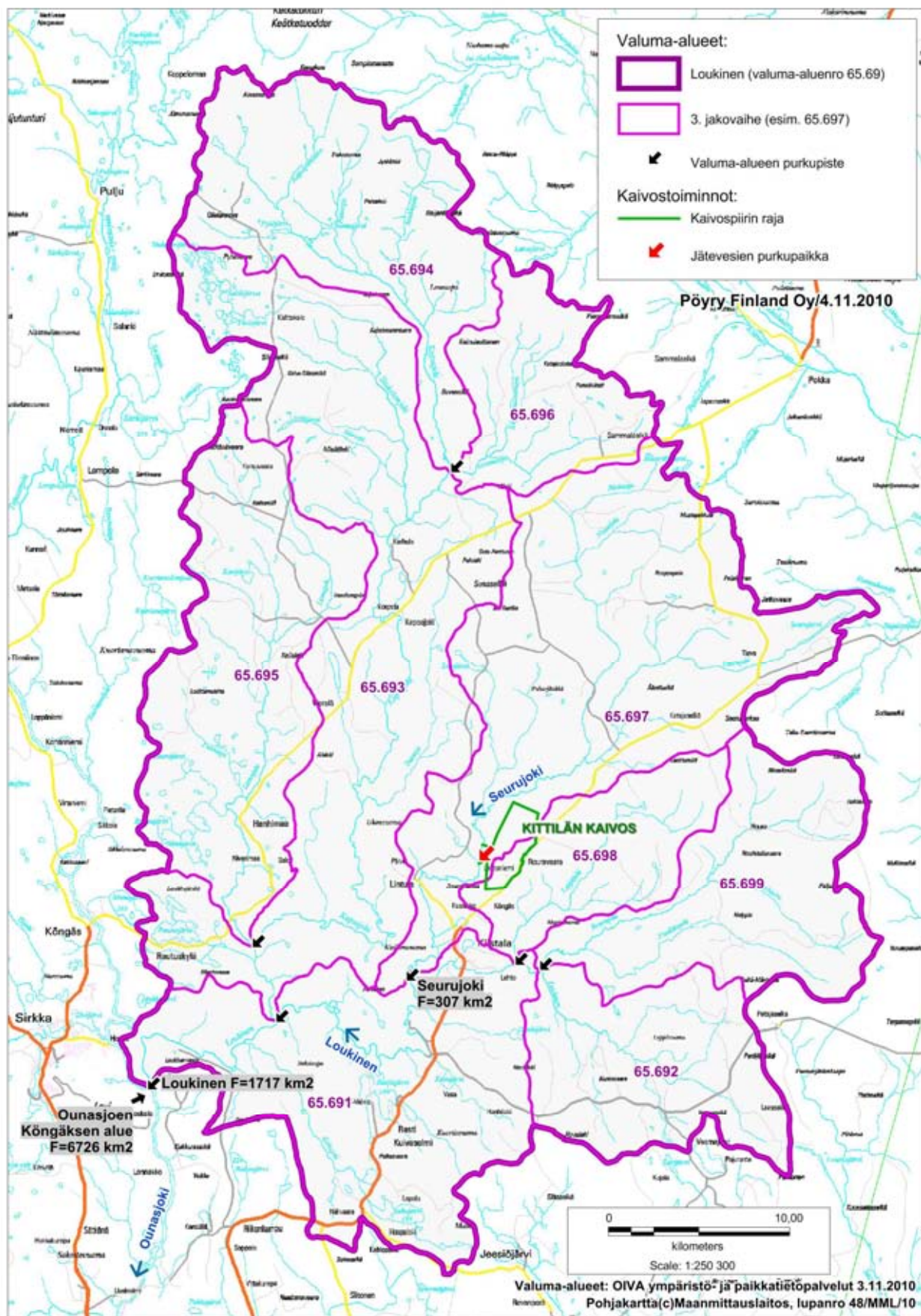
Ilmatieteen laitos mittasi Kittilän kaivosalueen ympäristössä aerodynaamiselta halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin suuruisten ns. hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuuksia 27.5.2008–7.4.2009 välisenä aikana kahdessa pisteessä (Portinvartijan talo ja Molkoselän tila) sekä 8.4.2009–20.1.2010 välisenä aikana yhdessä pisteessä (Portinvartijan talo). Pitoisuuksia mitattiin jatkuvatoimisilla analysaattoreilla, joilla saatiin esiin myös pitoisuuksien lyhytaikaisvaihtelut. Mittausten tavoitteena oli hankkia tietoa kaivostoiminnan päästöjen aiheuttamista hiukkaspitoisuuksista kaivosalueen ympäristössä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden terveysvaikutusperusteinen vuorokausiohjearvo ei ylittynyt kumpanakaan mittausajankohtana kummassakaan mittauspisteessä (Ilmatieteen laitos 2009 & 2010).

Ilmatieteen laitos mittasi 9.9.2009–20.1.2010 välisenä aikana Kittilän Suurikuusikon kaivosalueen ympäristössä rikkidioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksia Portinvartijan talon mittauspisteessä. Pitoisuuksia mitattiin jatkuvatoimisilla analysaattoreilla, joilla saatiin esiin myös pitoisuuksien lyhytaikaisvaihtelut. Mittausten tavoitteena oli hankkia tietoa kaivostoiminnan päästöjen aiheuttamista rikkiyhdisteiden pitoisuuksista kaivosalueen ympäristössä. Sekä rikkidioksidin että haisevien rikkiyhdisteiden ohjearvoon verrattavat pitoisuudet olivat pieniä ja jäivät korkeimmillaankin rikkidioksidilla alle 5 % ohjearvosta ja haisevilla rikkiyhdisteilläkin alle 5–7 %:n ohjearvosta. Samoin rikkidioksidin korkeimmat tunti- ja vuorokausiarvot jäivät alle 10 %:n vastaavista raja-arvotasoista (Ilmatieteenlaitos 2010).

8.2 VESISTÖT JA VEDEN LAATU

8.2.1 Yleistä

Kittilän kaivoksen alue sijaitsee Loukisen valuma-alueella (65.69) ja tarkemmin Seurujoen valuma-alueen (65.697) alaosalla. Loukisen valuma-alueen pinta-ala on 1716,91 km² (järvisyys 1,11 %) ja Seurujoen valuma-alueen pinta-ala 307,12 km² (järvisyys 0,27 %). Seurujoki saa alkunsa Jakovaaran alarinteestä, noin 30 km Kiistalan kylästä koilliseen. Seurujoen pisin sivujoki on pohjoisesta etelään virtaava Nuutijoki, muita sivujokia ovat Suasjärvenoja, Pahasoja ja Nuutijokeen laskeva Ristinoja. Seurujoen valuma-alueen itäpuolella ovat Leppäoan ja Rourajoen valuma-alueet. Nämä kolme valuma-aluetta ovat Loukisen valuma-alueen osaluoteita, Loukinen laskee puolestaan Ounasjokeen. Loukinen laskee Ounasjokeen lähellä Levitunturia. Vesistöt ja valuma-alueet on esitetty yleispiirteisesti kuvassa 13 sekä liitteessä 2.1.



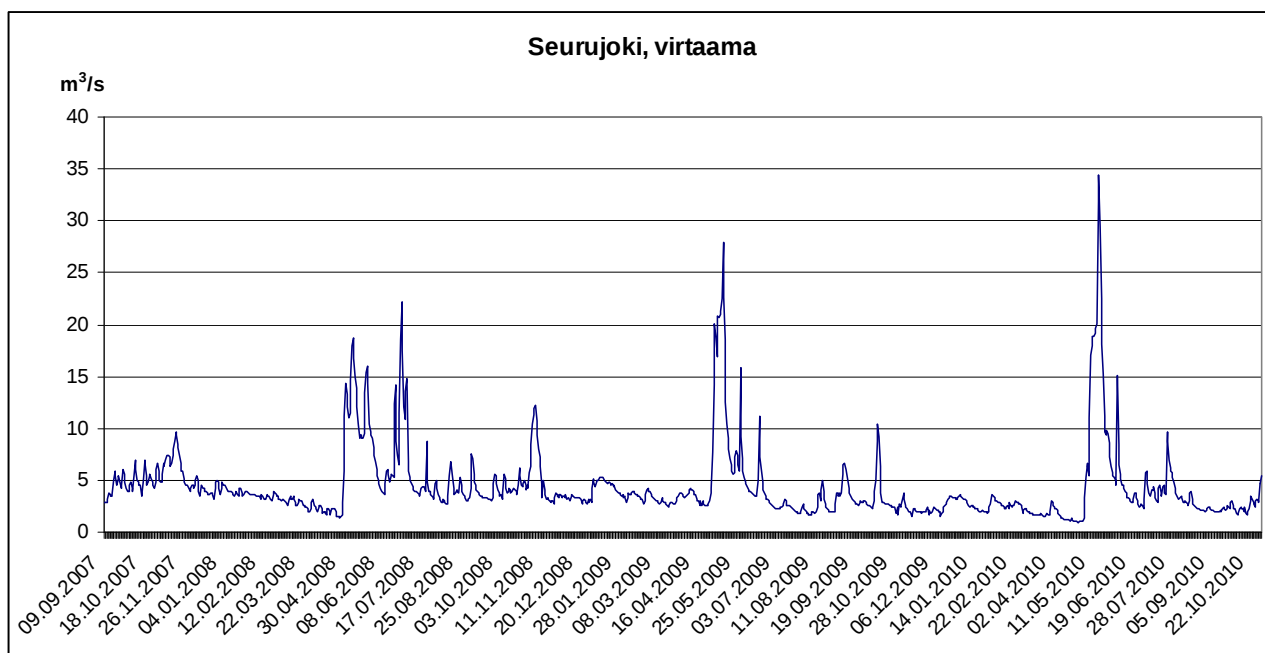
Kuva 13. Kaivosalueen ja siihen liittyvien vesistöjen sijoittuminen Loukinen vesistöalueella (65.69).

Loukisen valuma-alue on pääosin metsää ja suota. Kittilän kaivoksen lisäksi muuta piste-kuormitusta ei alueella ole. Vesistöjä on perattu 1960-luvulla uittoa varten, minkä jälkeen vesistöjä voimakkaimmin muuttanut tekijä on ollut metsäojitukset. Seurujoella ja Loukisella on tehty uittosäännön kumoamisen jälkeen kalataloudellisia kunnostustoimia.

Taulukossa 12 on esitetty virtaamat Seurujoen ja Loukisen suulla sekä Ounasjoessa Loukisen alapuolella. Seurujoen virtaamatiedot ovat peräisin automaattisesta virtaamamittauspisteestä, jonka tiedot ovat vuosilta 2007-2009. Seurujoen automaattisen virtaamamittauksen tulokset on esitetty myös kuvassa 14. Seurujoen ja Loukisen suun sekä Ounasjoen virtaamatiedot ovat puolestaan peräisin SYKE:n vesistömallijärjestelmästä ja tiedot on ilmoitettu vuosilta 2000-2009.

Taulukko 12. Virtaamat Seurujoessa, Loukisen suulla sekä Ounasjoessa Loukisen alapuolella 2000-luvulla.

	MQ	MNQ	MHQ
	m ³ /s		
Seurujoki, virtaamamittausasema	4,4	1,4	25,0
Seurujoen suulla	4,1	1,8	15,4
Loukisen suulla	20,1	4,7	213
Ounasjoki Loukisen alap.	78,4	15,2	587



Kuva 14. Seurujoen virtaama (m³/s) vuosina 2007–2010.

Lupapäätöksen mukaan Seurujokeen johdettavan kaivosveden virtaama saa olla enintään 5 % Seurujoen virtaamasta.

Seurujoen vesi on luontaisesti melko väritöntä, kirkasta ja ravinnetasoltaan karua. Elektolyytit nostavat lievästi sähkönjohtavuutta ja vesi on lievästi emäksistä. Korkeimmat ainepitoisuudet todetaan yleensä kevään tulva-aikana. Raskasmetallien ja arseenin pitoisuudet ovat olleet kaivoksen yläpuolella pääsääntöisesti melko pieniä. Kittilän vihreäkivivyyöhykkeellä metallipitoisuudet ovat tyypillisesti ympäristöään suurempia. Erityisesti arseenia, antimonia ja sinkkiä alueella voi olla runsaasti.

Seurujoesta ei ole tehty ekologista luokitusta, mutta alustavan asiantuntija-arvion mukaan Seurujoen tila on hyvä. Loukisen ja sen alapuolisen Ounasjoen tila on puolestaan erinomaisen.

8.2.2 Pintavesien tarkkailu

Kaivoksen pintavesivaikutuksia on tarkkailtu vuodesta 2006 lähtien ensin rakentamisvaiheen vaikutusten tarkkailuna ja vuoden 2009 alusta lähtien tuotantovaiheen tarkkailuna Lapin ympäristökeskuksen 17.2.2009 hyväksymän tarkkailuohjelman mukaan (Agnico-Eagle Finland 2009). Kaivoksen kuivanapitovesien ja prosessivesien vaikutus kohdistuu Seurujokeen ja edelleen Loukiseen, johon myös tuotantovaiheen tarkkailu painottuu. Tuotantovaiheen tarkkailua on muutettu vuoden 2010 aikana Lapin ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla siten, että kaivosvesien purkupaikan yläpuolelle on lisätty maaliskuussa uusi piste (Seurujoki, Talvitenmukka) ja alapuolinen havaintopiste (Seurujoki ap) on siirretty noin 2 km alavirtaan Ukonni- van kohdalle heinäkuussa.

Näytteenottopaikkoja on kaikkiaan kahdeksan, joista kaksi ylintä sijaitsee Seurujoessa kaivoksen vaikutuksen yläpuolella ja neljä alapuolella. Yksi piste on Loukiseen laskevan Leppäojan suulla ja kaksi Loukisessa Seurujoen ylä- ja alapuolella. Näytteenottopaikkojen sijainti on esitetty kartalla liitteessä 2.1.

Tuotantovaiheen tarkkailuohjelman mukaan näytteitä on otettu kesäkuuhun 2010 asti neljä kertaa, paitsi pisteeltä Seurujoki 82 yhdeksän kertaa vuodessa. Pohjois-Suomen aluehallintoviraston 2.7.2010 antaman viimeisimmän lupapäätöksen mukaan näytteet on otettu heinäkuusta lähtien kerran kuukaudessa kaikilta vesistöpuoleilta. Prosessivesien johtamisen aikana näytteet on otettu viikoittain prosessivesien johtamispaikan yläpuolelta Seurujoen Talvitenmukasta, alapuolelta vedenottamon kohdalta sekä kaivoksen kuivanapitovesien purkupaikan alapuolelta Ukonni- vasta. Edellä mainitun päätöksen mukaan viikoittaiset näytteet voidaan ottaa kaivoksen toimesta.

Näytteistä tehdään seuraavat fysikaalis-kemialliset analyysit: lämpötila, happi, sähkönjohtavuus, pH, sameus, kiintoaine, väri, kemiallinen hapen kulutus (COD_{Mn}), kokonais-, ammonium- ja nitraatti-nitriittityppi, kokonais- ja fosfaattifosfori, kloridi, sulfaatti, arseeni, antimoni, kupari, nikkeli, sinkki, rauta ja mangaani. Lisäksi osasta näytteitä on analysoitu vuonna 2010 kokonais- ja vapaa syanidi.

Pintavesien laatua on kuvattu tuotantovaiheen tarkkailun havaintopaikoilla pääosin vuosien 2007–2009 tietojen perusteella (Pöyry Environment Oy 2008 ja 2009 ja WSP 2010). Vuosi 2010 on otettu huomioon tähän mennessä valmistuneiden tulosten perusteella.

Pohjois-Suomen AVI:n vuonna 2010 antamassa lupapäätöksessä edellytetty Seurujoen leväseuranta on tehty ensimmäisen kerran syyskesällä 2010 Pöyry Finland Oy:n laatiman ja Lapin ELY-keskuksen hyväksymän suunnitelman mukaan. Näytteenottopaikkoja oli kuusi Seurujoessa ja kaksi Loukisessa. Kyseiset tulokset valmistuvat alkuvuodesta 2010, joten ne ovat käytettävissä vasta YVA-selostusta laadittaessa.

8.2.3 Pintavesien laatu

Kittilän kaivoksen kuivanapitovesiä on johdettu vesistöön pintavalutuskentän 1 kautta vuodesta 2006 lähtien. Prosessivesien johtaminen on alkanut pintavalutuskentän 4 kautta vaihteittain vuonna 2010 (juoksutusajankohdat 4.3.–3.6., 12.–23.7. ja 27.7.–>).

Kuivanapitovesien pintakentältä 1 vesistöön lähtevässä vedessä on ollut muun muassa typpeä, antimonia ja sulfaattia enemmän kuin alueen pintavesissä. Typpipitoisuuksia nostaa räjäytystoiminnasta veteen liukenee ammonium- ja nitraattityppi. Pintakentille on pidättynyt hyvin kiintoainesta, metalleja ja arseenia (Agnico-Eagle Finland 2009). Vesistöön johdettava vesi on

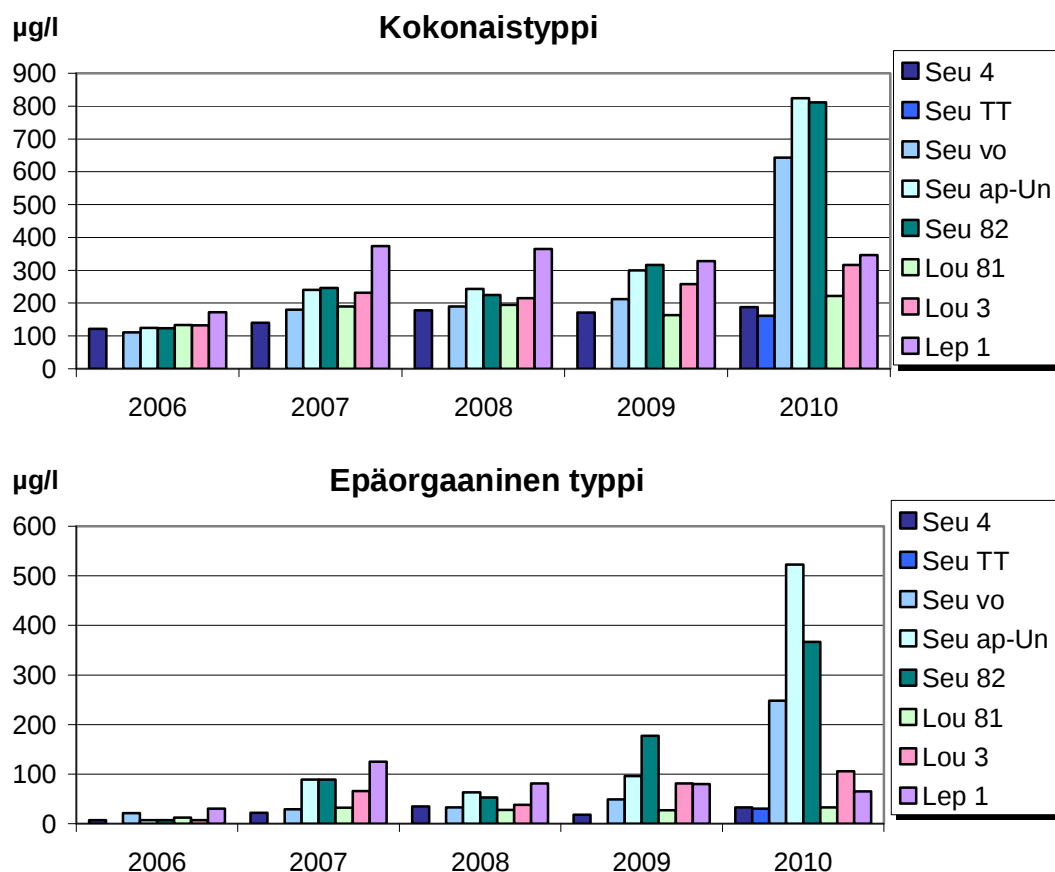
ollut lievästi emäksisiä tai neutraalin tuntumassa. Vuonna 2010 vesistöön johdetuista prosessivesien laadusta ei ole vielä tehty yhteenvedoa, mutta muun muassa sulfaattia, antimonia, typpeä, mangaania, kloridia ja sähkönjohtavuutta vedet näyttäisivät vesistötarkkailutulosten perusteella sisältävän.

Vesistön happitilanne on ollut pääsääntöisesti hyvä tai tyydyttävä yksittäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta. Seurujoen vesi on suurimman osan vuotta lievästi emäksistä. Kevään sulamisvesien aikana pH on laskenut ajoittain tason 6,5 tuntumaan sekä kaivoksen ylä- että alapuolella. Kiintoainepitoisuudet ja sameusarvot ovat olleet pääosin pieniä yksittäisiä lievästi kohonneita pitoisuuksia lukuun ottamatta. Suurimmat pitoisuudet on todettu Leppäjoessa ja Loukisessa. Veden väriarvot vaihtelevat alueella luonnostaan paljon ollen alimmillaan keväthalvella <5 mg Pt/l ja suurimmillaan noin 100 mg Pt/l yleensä keväällä. Veden humusta kuvaava COD_{Mn}-arvot noudattelevat pääpiirteissään väriarvoja, eikä kaivoksen toiminnalla ole ollut niihin merkittävää vaikutusta. Seurujoen fosforipitoisuus on ollut vuositasolla keskimäärin tasoa 7–18 µg/l kuvastaen yleisimmin karuutta. Loukisen fosforipitoisuus on yleensä hie-man laskenut Seurujoen kohdalla. Leppäjoessa on ollut fosforia yli kaksinkertainen määrä Seurujokeen verrattuna.

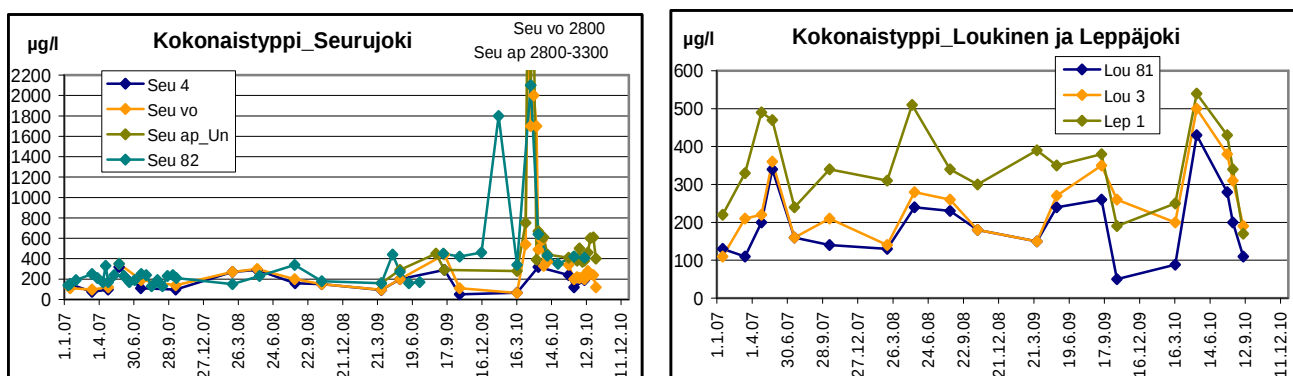
Kaivoksen toiminta on ollut havaittavissa kohonneina typpipitoisuuksina Seurujoessa erityisesti vuonna 2010, jolloin vesistöön on johdettu sekä kuivanapito- että prosessivesiä (kuva 15). Kokonaistyyppipitoisuus on ollut Seurujoessa kaivoksen yläpuolella keskimäärin alle 200 µg/l ja kuivanapitovesien purkupaikan alapuolella (Seu ap-Un ja Seu 82) vuonna 2009 keskimäärin tasoa 300 µg/l ja vuonna 2010 tasoa 800 µg/l. Vuonna 2010 kasvua tapahtui jo vedenottamon kohdalla (Seu vo) prosessivesien johtamisen seurauksena. Vuoden 2010 Seurujoen korkeat typpipitoisuudet (maks. noin 3000 µg/l) johtuvat paljolti kevään tulvatilanteesta, jolloin vesimäärät kasvavat huomattavasti ja pintakentät ovat vielä jäässä (kuva 16). Epäorgaanista typen osuus Seurujoessa on ollut keskimäärin 10–20 % ja se kasvoi vuonna 2010 kaivosvesien vaikutusalueella tasolle 40–60 %. Pintakentällä 1 on poistunut kokonaistypestä noin 25 %. Erityisesti pienenee ammoniumtypen pitoisuus sen hapettuessa etenkin sulan maan aikana nitraattitypeksi.

Loukisessa typpipitoisuus on kasvanut Seurujoen kohdalla vuosina 2009–2010 lähes 100 µg/l ollen Seurujoen alapuolella tasoa 260–320 µg/l. Leppäjoessa kokonaistyyppipitoisuus on ollut keskimäärin noin 350 µg/l.

Perustuotanto on ollut kesällä Seurujoessa kaivoksen yläpuolella useimmiten typpirajoitteista tai jompikumpi ravinteista on voinut olla rajoittava tekijä. Talvitienmukan kohdalla fosfori oli kesällä 2010 ajoittain rajoittava ravinne.



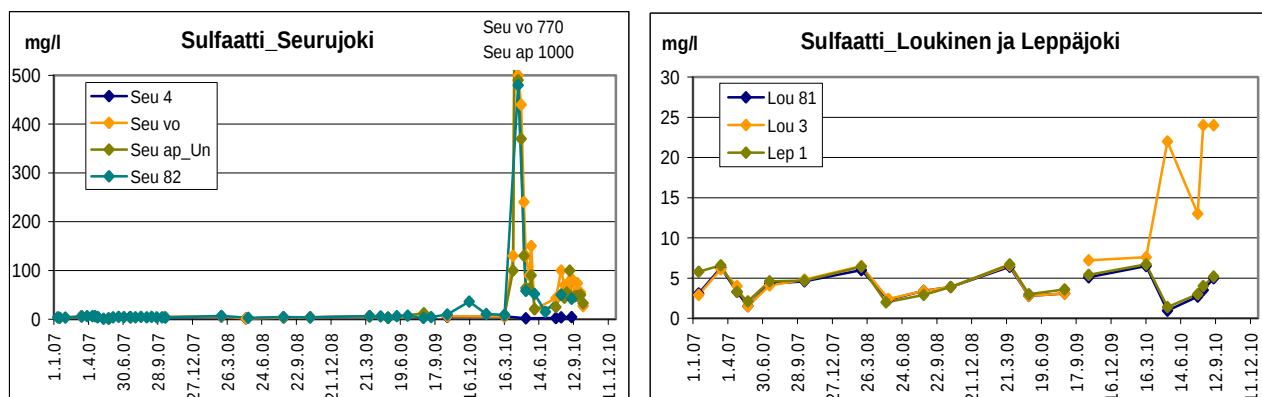
Kuva 15. Kokonaistyyppien- ja epäorgaanisen tyyppien pitoisuudet Seurujoessa, Loukissa ja Leppäjoki v. 2006–2010 keskimäärin. Pitoisuudet eivät ole täysin vertailukelpoisia erilaisista näytemääristä johtuen.



Kuva 16. Kokonaistyyppipitoisuuden vaihtelu Seurujoessa, Loukissa ja Leppäjoki v. 2007–2010.

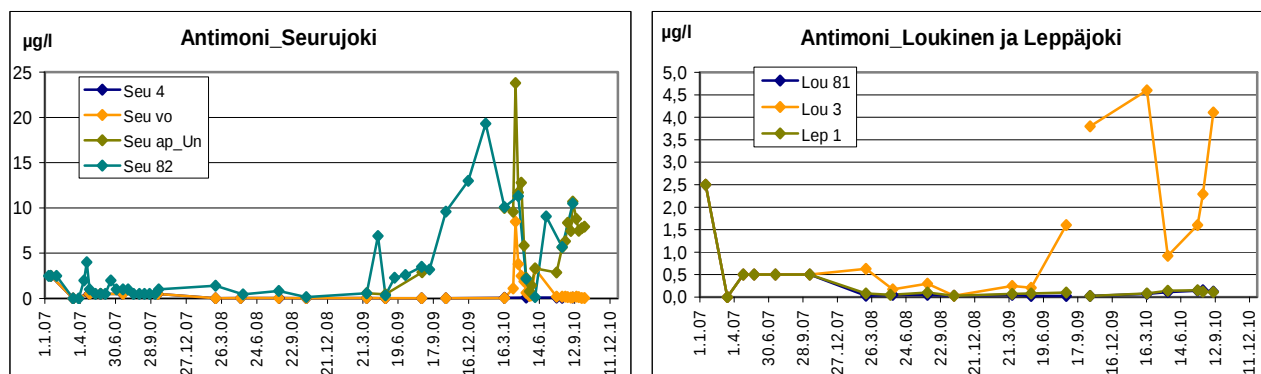
Kaivoksen kuivanapitovesien vaikutus ei ole näkynyt merkittävästi Seurujoen sähkönjohtavuuksissa, mutta vuonna 2010 alkanut prosessivesien johtaminen on nostanut sähkönjohtavuutta Seurujoessa vedenottamon kohdalla keskimäärin tasolle 40 mS/m, kun se on ollut yleisesti alle 10 mS/m. Sähkönjohtavuuden nousu on ollut havaittavissa lievänä myös Loukissa. Sähkönjohtavuuden kasvua selittää muun muassa sulfaattipitoisuuden kasvu. Vuonna 2009 sulfaattipitoisuus kasvoi lievästi kuivanapitovesien purkupaikan alapuolella, mutta vuonna 2010 kasvu oli suurinta prosessivesien purkupaikan alapuolella erityisesti kevätkäytösten ai-

kana (kuva 17). Seurujoen sulfaattipitoisuuden kasvu näkyi myös Loukisessa. Kloridipitoisuuksissa on havaittavissa vastaava kehitys kuin sulfaattissa, mutta huomattavasti lievempänä.



Kuva 17. Sulfaattipitoisuus Seurujoessa, Loukisessa ja Leppäjoessa v. 2007–2010.

Antimoni on Kittilän kaivoksen vesistökuormituksen kannalta keskeisin metalli. Antimonin pitoisuus on pääsääntöisesti kasvanut kaivoksen kohdalla ollen kaivoksen yläpuolella keskimäärin tasoa $\leq 0,1 \mu\text{g/l}$ ja alapuolella $1,2\text{--}8,5 \mu\text{g/l}$ (liite 2.2). Pitoisuudet ovat kasvaneet syksystä 2009 lähtien etenkin kuivatusvesien alapuolisilla pisteillä tasolle $5\text{--}15 \mu\text{g/l}$, maksimissaan $24 \mu\text{g/l}$ (kuva 18). Kehitys on näkynyt myös Loukisessa kohonneina, tasolle $1\text{--}4,5 \mu\text{g/l}$ nousseina pitoisuuksina. Seurujoessa pitoisuudet ovat ylittäneet ajoittain talousvedelle asetetun laatuvaatimuksen ($5 \mu\text{g/l}$). Antimoni on maankuoressa selvästi arseenia harvinaisempi aine, mutta esiintyy yleensä yhdessä arseenin kanssa. Purovesistä mitatut antimonipitoisuudet ovat yleensä hyvin pieniä, mutta pitoisuuksista on kuitenkin niukasti tietoa (Lahermo, ym. 1996). Antimoni LC50 -arvo (pitoisuus, jossa puolet koeyskilöistä menehtyy) kirjolohelle 28 vrk altistuksella on $0,66 \text{ mg/l}$ ($660 \mu\text{g/l}$) (Nikunen, ym. 2000). LC50 -arvo vesikirpuille 48 h altistuksella on huomattavasti em. suurempi. Kaikki mitatut antimonipitoisuudet ovat olleet selvästi em. LC50 -arvoja pienempiä.



Kuva 18. Antimonipitoisuus Seurujoessa, Loukisessa ja Leppäjoessa v. 2007–2010.

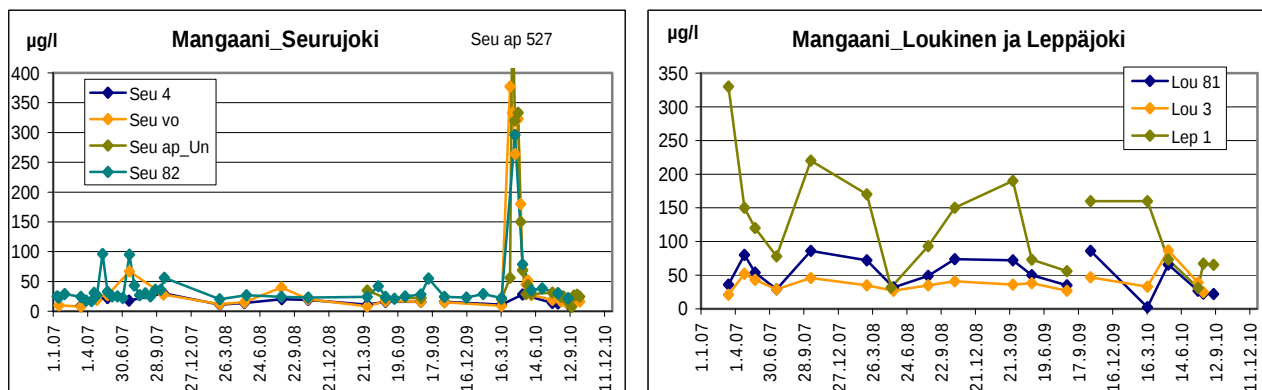
Arseenia on vedessä tyypillisesti erittäin vähän (alle $2 \mu\text{g/l}$), mutta Kittilän vihreäkivivyöhykkeellä arseenipitoisuus on tavanomaista suurempi johtuen arseenikiisun (FeAsS) esiintymisestä kallioperässä (Lahermo, ym. 1996). Kittilän kaivoksella kulta on sitoutuneena arseenikiisuun. Arseenin pitoisuudet ovat olleet pääsääntöisesti pieniä ($\leq 3 \mu\text{g/l}$), ja vuositason keskimääräiset pitoisuudet pääosin samaa suuruusluokkaa eri havaintopisteillä paitsi Leppäjoessa hieman korkeampia. Arseeni pidättyy pintavalutuskentälle tehokkaasti.

Kaikki mitatut arseenipitoisuudet ovat olleet pienempiä kuin talousvedeksi käytettävän veden laatuvaatimus (10 µg/l). Arseenin LOEC -arvo (pienin vaikuttava pitoisuus) vesikirpuille ja LC50 -arvo (pitoisuus, jossa puolet koeysilöistä menehtyy) kirjolohelle 24 vuorokauden altistuksella on noin 0,5 mg/l (500 µg/l) (Nikunen, ym. 2000) eli Kittilässä pitoisuudet ovat selvästi tätä pienempiä. Ruotsissa ja Kanadassa arseenin esiintymiselle ympäristössä on asetettu ohjearvo 5 µg/l (Tarvainen & Mannio 2004), joka ei ole ylittynyt tarkkailunäytteissä yhtä Leppäjoen näytettä lukuun ottamatta.

Alumiinipitoisuudet ovat olleet Seurujoessa pääosin selvästi alla 100 µg/l, mutta vuonna 2007 ja 2010 on todettu yksittäisiä kohonneita pitoisuuksia (130–150 µg/l), jotka voivat osaltaan johtua kaivostoiminnasta. Suurin pitoisuus (307 µg/l) on mitattu kaivoksen yläpuolella touku-kuussa 2010. Loukisessa alumiinitaso on kasvanut vuositason keskimäärin muutaman mikrogramman Seurujoen kohdalla ollen tasoa 20–50 µg/l (liite 2.2).

Alumiini on yksi vesieliöstölle haitallisimmista aineista. LOEC -arvot kaloille ja vesikirpuille vaihtelevat välillä 0,1–0,3 mg/l (100–300 µg/l) (Nikunen, ym. 2000), joten Seurujoen alumiinipitoisuudet ovat suurimmillaan olleet mahdollisesti vesieliöstölle haitallista tasoa. Alumiinin biosaatavuus ja vaikutus riippuvat kuitenkin sen esiintymismuodosta. Haitallisimpia alumiiniyhdisteet ovat alhaisessa pH:ssa. Humus puolestaan sitoo alumiinia ja vähentää siten sen haitallisuutta. Seurujoen suurimmat alumiinipitoisuudet on mitattu yleensä kevättulvan aikana, jolloin humuksen määrä on yleensä suurimmillaan, eikä pH-taso ole laskenut kovin alhaiseksi.

Seurujoen mangaanipitoisuuksia kaivoksen kuivanapitovedet ovat nostaneet vain lievästi (kuva 19). Vuonna 2010 ilmeisesti prosessivedet nostivat pitoisuutta varsin selvästi keväällä, mutta pitoisuudet laskivat tämän jälkeen lähes aiemmalle tasolle (< 50 µg/l). Korkeimmat pitoisuudet on mitattu pääsääntöisesti Leppäjoessa. Loukisen mangaanipitoisuudet ovat pienentyneet vuotta 2010 lukuun ottamatta Seurujoen kohdalla (kuva 19). Rautapitoisuus on ollut Seurujoessa keskimäärin tasoa 230–560 µg/l (liite 2.2). Vaihtelu on ollut melko suurta ja ajoittain kaivoksen toiminta on voinut vaikuttaa pitoisuuksiin, mutta ei systemaattisesti. Suurimmat rautapitoisuudet on todettu Leppäjoessa.



Kuva 19. Mangaanipitoisuus Seurujoessa, Loukisessa ja Leppäjoessa v. 2007-2010.

Nikkeliä, sinkkiä ja kuparia vesissä on ollut yleensä pieninä pitoisuuksina. Sinkkipitoisuudet ovat olleet pääosin alle 5 µg/l, mutta vuonna 2010 huhti-heinäkuussa on mitattu korkeampia pitoisuuksia (maks. 15–34 µg/l) johtuen ilmeisesti pääosin kaivostoiminnasta. Nikkelipitoisuudet ovat olleet lähes poikkeuksetta alle 2 µg/l ja kuparipitoisuudet pääosin alle 3 µg/l, enimmillään noin 6–7 µg/l. Vuonna 2010 Seurujoen yksittäiset lievästi koholla olleet nikkeli- ja kuparipitoisuudet ovat ilmeisesti johtuneet kaivoksen toiminnasta. Talousveden nikkelipitoisuus saa olla enintään 20 µg/l ja ympäristönläätunormi liukoiselle nikkelille on 20 µg/l.

Prosessivesien mukana vesistöön on mahdollista päästä kullan rikastuksessa käytettävää syanidia. Kaikki vuonna 2010 Seurajoesta mitatut kokonais- ja vapaan syanidin pitoisuudet ovat olleet määritysrajaa (10 µg/l) pienempiä.

Liitteenä 2.2 olevassa taulukossa on esitetty veden laatu vuosikeskiarvoina vuosilta 2006–2010 sekä ennen kaivostoimintaa 1979–2001. Tulokset eivät ole suoraan vertailukelpoisia erilaisista näytemääristä ja lähinnä metallien osalta erisuuruuksista määritysrajoista johtuen.

Yksittäisiin kohonneisiin pitoisuuksiin on voinut osaltaan vaikuttaa alueella rakentamisen aikana käynnissä olleet tie- ja siltatyöt. Myös sade- virtausmäärien vaihtelu vaikuttaa veden laatuun. Tulokseen vaikuttavia virheitä voi tapahtua myös näytteenotossa ja analysoinnissa.

8.3 VIRTAVESIEN POHJAELÄIMISTÖ

Kittilän kaivoksen vaikutusalueen virtavesistöjen pohjaeläinyhteisöjä on tutkittu mm. vuosina 1999 (Kiviniemi 1999), 2006 (Hamari 2007) ja 2009 (Pöry Finland Oy 2010). Seuraavassa esitetyt pohjaeläimistön tilaa koskevat tiedot perustuvat viimeisimpään pohjaeläinyhteisöjä kuvaavaan yhteenvetoraaporttiin (Pöry Finland Oy 2010).

Viimeisimmän selvityksen mukaan alueen pohjaeläinyhteisöjä hallitsevat etenkin päivänkorennot (Ephemeroptera), kun aiemmassa selvityksessä kaksisiipiset (Diptera) esiintyivät valitsevana pohjaeläinryhmänä. Vuonna 2009 jokaiselta tutkimusalueelta havaittiin enemmän pohjaeläinlajeja kuin aiemmassa pohjaeläin selvityksessä. Havaittu lajimäärän kasvu selittyy käytännössä sillä, että vuonna 2009 pohjaeläimet määritettiin pääosin tarkemmalle taksonomiselle tasolle.

Kokonaisuutena alueen pohjaeläinlajisto koostui vuonna 2009 Pohjois-Lapin metsärajan alapuolisille jokialueille tyypillisistä lajeista. Pohjaeläinyhteisöjä hallitsivat vedenlaatu- ja ympäristövaatimuksiltaan karuja tai lievästi reheviä olosuhteita suosivat lajit. Shannon-Wiener diversiteetti-indeksillä mitattuna tutkimusalueiden pohjaeläinyhteisöt ovat suhteellisen monimuotoisia. ASPT -indeksillä mitattuna alueen pohjaeläinyhteisöt eivät ole kärsineet merkittävästi orgaanisesta kuormituksesta. Tyyppilajeihin ja tyyppikohtaisiin EPT-heimomääriin perustuviin ekologisten laatusuhteiden (ELS) perusteella vuonna 2009 jokainen selvitysalue oli ekologisesti erinomaisessa tilassa. Vuoden 2009 ELS-arvot saattavat kuitenkin olla harhaan johtavan korkeita ja antaa siten pohjaeläimistön ekologisesta tilasta liian hyvän kuvan, sillä vuonna 2009 ELS-arvojen laskentaan sisällytettiin kaikki näytteet. Nykysuosituksen mukaan (Vuori ym. 2010) ELS-arvojen laskennassa tulisi käyttää ensisijaisesti ainoastaan kovemman virtausalueen neljää näytettä.

Vuoden 2009 pohjaeläinnäytteissä havaittiin viisi IUCN:n uhanalaisuusluokituksen (kts. Rassi 2001) mukaan silmälläpidettävää (NT) tai puutteellisesti tunnettua (DD) pohjaeläinlajeja. Alueelta havaittiin mm. *Baetis liebenauae* -päivänkorentolaji (NT). Nykyään lajia pidetään hyvin harvinaisena (Savolainen 2009). Lisäksi alueelta havaittiin *Paraleptophlebia submarginata* -päivänkorentolaji (NT). Vesiperhosista alueelta tavattiin puroriippasirvikästä (*Silo pallipes*)(NT) ja pohjansirvikästä (*Arctopsyche ladogensis*)(NT). Viime vuosina *A. ladogenis* -lajia on kuitenkin tavattu useasta paikasta, eikä sitä pidetä enää uhanalaisena (Liljaniemi 2007). Puutteellisesti tunnettua toukosammalsirvikästä (*Micrasema setiferum*)(DD) havaittiin lähes kaikilta selvitysalueilta.

8.4 KALASTO JA KALATALOUS

Kittilän kaivoksen kalataloudellinen tarkkailu on käsittänyt jatkuvan kalastuskirjanpidon sekä määrävuosin tehtäviä kalastustiedusteluja ja sähkökoekalastuksia. Seuraavassa esitetyt kalata-

loutta koskevat tiedot perustuvat viimeisimpään kalataloutta koskevaan yhteenvetoraporttiin (Pöyry Finland Oy 2010).

8.4.1 Kalastuskirjanpito

Kirjanpitäjien saalis Seurujoella ja Loukisella on ollut pääasiassa harjusta, taimenta ja haukea. Näiden lisäksi on saatu merkittävästi myös siikaa ja ahventa sekä vähän madetta ja särkeä. Taimenen ja harjuksen osuus oli v. 2006–2009 keskimäärin vajaa kolmannes ja hauen osuus vajaa viidennes kokonaissaaliista. Kalastajakohtainen saalis oli kalastuksen luonne ja määrä huomioon ottaen hyvä eli 73–123 kg. Kalastus on tapahtunut pääasiassa verkoilla ja heittovoilla. Näiden lisäksi on käytetty vähän katiskoja ja pilkkionkia. Verkkokalastus on keskittynyt kaivoksen alapuoliselle Seurujoelle sekä Seurujoen ylä- ja alapuoliselle Loukiselle. Heittovapakalastus on ollut vähäistä; kullakin alueella on ollut vain muutamia kalastuskertoja vuodessa. Seurujoen yläpuolisella Loukisella on harjoitettu myös aktiivista ja saaliin kannalta merkittävää pilkkiongintaa.

Seurujoella verkoilla saadun taimenen ja harjuksen yksikkösaaliit ovat olleet koko tarkkailujakson ajan verkkojen pituus huomioon ottaen pieniä-kohtalaisia eli tasoa 0,2–0,3 kg verkon kokukertaa kohden. Saaliit ovat vaihdelleet vuosittain ilman selvää yksisuuntaista kehitystä. Kaivoksen kuormituksen vaikutusta ei tuloksissa ole havaittavissa. Taimenen ja harjuksen yksikkösaaliit kaivoksen alapuolisella Seurujoella ovat olleet samaa tasoa tai hiukan parempia kuin kaivoksen yläpuolisella Seurujoella. Haukea Seurujoesta on saatu verkoilla vain hiukan. Loukisella verkoilla saadun taimenen ja harjuksen yksikkösaaliit ovat olleet koko tarkkailujakson ajan tasoa 0,1–0,4 kg verkon kokukertaa kohden, ja yksikkösaaliit ovat vaihdelleet huomattavasti vuosittain. Myös hauen yksikkösaalis on vaihdellut Loukisella vuosittain huomattavasti. Haukisaaliiseen vaikuttaa merkittävästi pyynnin ajankohta kunakin vuonna ja se, että pyynnillä tavoitellaan lähinnä taimenta ja harjusta.

Heittovapakalastusta on harjoitettu tarkkailujakson aikana vain vähän eli alueesta riippuen 1–8 ja enimmäkseen 2–5 kertaa vuodessa, joten eri vuosien yksikkösaaliit eivät suoraan kerro muutoksista kalakannoissa. Taimenen ja harjuksen yksikkösaaliit ovat olleet Seurujoella kohtalaisia-hyviä eli tasoa 0,6–2,0 kg kalastuskertaa kohden. Loukisella vuosien välinen vaihtelu saaliissa on ollut suurempaa kuin Seurujoella. Harjusta ei ole saatu kaikkina vuosina, mutta yleensä taimenen ja harjuksen yksikkösaaliit ovat olleet myös Loukisella kohtalaisia-hyviä eli tasoa 0,5–1,5 kg kalastuskertaa kohden.

8.4.2 Kalastustiedustelu

Kalastustiedustelu on tehty vuosilta 2006 ja 2009 kaikille Kuivasalmen, Kiistalan, Lintulan ja Rouravaaran alueen rakennetuille kiinteistöille eli kaikille kaivoksen lähialueen vakituisesti asutuille tiloille sekä kesämökkitalouksille. Alueella kalasti 51–57 taloutta. Suosituin kalastusalue oli Loukinen, jossa kalasti sekä Seurujoen alapuolisella että yläpuolisella alueella reilu puolet kalastajista. Kaivoksen alapuolisella Seurujoella kalasti noin 25–40 % ja kaivoksen yläpuolisella Seurujoella noin 20–30 % kalastajista. Kalastus Seurujoella ja Loukisella oli pääasiassa verkko-, heittovapa- katiska- ja pilkkikalastusta. Kalastus keskittyi pilkkimistä ja makedoukkukalastusta lukuun ottamatta kesään touko-lokakuulle.

Kokonaissaalis Seurujoella ja Loukisella oli v. 2006 ja 2009 2,9–3,7 t, josta harjusta oli keskimäärin 27 %, haukea 23 %, ahventa 19 % ja taimenta 16 % (taulukko 13). Pääosa saaliista saatiin Loukisesta. Talouskohtainen keskimääräinen saalis oli varsin hyvä eli 58–65 kg. Kalastusaktiivisuus oli v. 2009 vähäisempää kuin v. 2006. Verkkojen ja vapojen määrä sekä niiden pyyntiponnistus oli v. 2009 pienempi kuin v. 2006. Siten myös kokonaissaalis oli v. 2009 noin viidenneksen pienempi kuin v. 2006 (taulukko 13). Kalastus Seurujoella, sekä kaivoksen ylä- että alapuolella, oli v. 2009 vähäistä verrattuna v. 2006. Loukisella vastaavaa ilmiötä ei

esiintynyt. Etenkin kesämökkiläisten kalastus oli v. 2009 aiempaa vähäisempää. Kesämökkiläisten kokonaissaalis oli v. 2009 vajaa 40 % v. 2006 saaliista. Paikallisten kokonaissaalis oli molempina vuosina lähes sama.

Kalastusta eniten haittaavana tekijänä pidettiin Seurujoella ja Loukisella vesikasveja/roskia sekä pyydysten limoittumista. Kaivoksen kuormitusta kommentoitiin vain satunnaisesti.

Taulukko 13. Kokonaissaalis (kg) Seurujoella ja Loukisella v. 2006 ja 2009.

		Taimen	Harjus	Siika	Hauki	Ahven	Made	Särki	Yhteensä
Seurujoki	2006	340	536	148	84	66	1	3	1178
	2009	73	108	0	36	19	0	2	238
Loukinen	2006	335	554	135	717	623	24	142	2530
	2009	354	602	188	669	525	24	333	2695
Yhteensä	2006	675	1090	283	801	689	25	145	3708
	2009	427	710	188	705	544	24	335	2933

8.4.3 Sähkökoekalastukset

Seurujoella ja Loukisella on tehty sähkökoekalastuksia v. 2006, 2007 ja 2009. Koskikalasto oli pääasiassa taimenta, harjusta, mutua ja simppuja (taulukko 14). Näiden lisäksi esiintyi satunnaisesti madetta, ahventa ja 10-piikkiä. Keskimääräiset taimenen ja harjuksen yksilötiheydet olivat kaikilla alueilla pieniä. Seurujoella keskimääräiset harjus- ja taimentiheydet olivat v. 2009 suurempia kuin aiemmin. Taimentiheydet olivat v. 2009 kaivoksen alapuolisella Seurujoella suurempia kuin kaivoksen yläpuolisella Seurujoella. Tuloksiin vaikuttaa keväällä 2007 alkaneet velvoiteistutukset sekä osaltaan myös eri alueiden erilainen soveltuvuus taimenen pienpoikasalueeksi. Harjusta on esiintynyt Seurujoen koealoilla vain pienin tiheyksin ja kaikkina vuosina sitä ei ole saatu ollenkaan. Kaivoksen kuormituksen vaikutusta ei ole havaittavissa taimenen ja harjuksen esiintymisessä.

Seurujoen yläpuolisella Loukisella taimentiheydet olivat v. 2009 hieman suurempia kuin aiemmin (taulukko 14). Seurujoen alapuolisella Loukisella taimenta ei esiintynyt v. 2009 ja siellä sitä on esiintynyt aiemminkin vain satunnaisesti. Seurujoen alapuolisen Loukisen koeala on nivamaista aluetta eikä se siten ole hyvää taimenen pienpoikashabitaa. Harjusta Loukisella on esiintynyt vain satunnaisesti.

Taulukko 14. Sähkökoekalastusten keskimääräiset tulokset (yks./aari) alueittain v. 2006–2009.

	Seurujoki						Loukinen					
	Kaivoksen yläp.			Kaivoksen alap.			Seurujoen yläp.			Seurujoen alap.		
	2006	2007	2009	2006	2007	2009	2006	2007	2009	2006	2007	2009
Taimen 0-v.	-	0,5	2,1	0,2	0,6	9,1	-	0,5	-	0,4	-	-
Taimen ≥ 1-v.	0,4	1,8	2,2	0,4	1,0	1,5	1,8	0,8	3,8	0,8	1,5	-
Taimen yht.	0,2	2,3	4,3	0,6	1,6	10,6	1,8	1,3	3,8	0,8	1,5	-
Harjus 0-v.	0,2	-	1,3	-	0,3	2,5	0,3	-	-	0,4	-	-
Harjus ≥ 1-v.	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	0,4	-	-
Harjus yht.	0,2	-	1,3	-	0,3	2,8	0,3	-	-	0,8	-	-
Made	0,5	0,2	-	0,5	0,1	0,9	2,1	0,3	-	0,9	-	-
Ahven	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-
Mutu	5,5	0,6	0,5	8,6	1,4	10,1	17,8	1,3	11,7	7,4	0,5	2,9
10-piikki	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	-	-	-
Kivisimppu	1,2	0,3	2,6	1,4	1,2	3,4	0,8	0,3	1,7	12,9	3,6	2,9
Kirjoeväsimppu	27,3	19,6	13,3	9,7	15,7	25,2	10,6	12,8	19,2	10,3	8,2	21,0

Seurujokeen ja Loukiseen v. 2007–2009 kaivoksen velvoiteistutuksina istutetut 1-vuotiaat taimenet on merkattu alitsariinivärjäyksellä. Kesällä 2009 sähkökoekalastuksissa saatujen taimenten otoliitit tutkittiin ja niistä määritettiin istutuspoikaset. Sähkökoekalastuksissa saatiin 1–3-vuotiaita taimenia yhteensä 29 kpl. Siten kaikki taimenet olivat ajalta, jolloin on tehty myös istutuksia. Merkittyjä istutuspoikasia oli saaliissa 9 kpl eli 31 %. Merkattuja poikasia saatiin sekä Seurujoelta että Loukiselta. Tulosten perusteella voidaan arvioida, että istutuksilla on ollut merkitystä taimentiheyksiin, koska istutuspoikasten osuus koealojen 1–3-vuotiaissa taimenissa oli lähes kolmannes.

8.5 MAA- JA KALLIOPERÄ

8.5.1 Maaperä

Suurikuusikon ja Rouravaaran alueen maaperä on pohjamooreenia, joka on vallitseva maalaji kaivoksen lähialueella. Pohjamooreeni koostuu pääosin kivisestä ja hiekkaisesta moreenista. Alue on viimeisen jääkauden aikaista jäänjakaja-alueita. Tästä johtuen moreeniammeksen kulkemismatkat ovat lyhyitä ja aines on pääosin peräisin paikallisesta kallioperästä. Avoulouhosalueen ympäristössä turvepeitteen paksuus on tutkimusten mukaan pääosin noin 1–2 m ja alapuolisten moreenikerrostumien paksuus pääosin 3–6 m. Yleensä maapeitteen paksuudet ovat vain muutamia metrejä, mutta seismisten luotausten perusteella rapautuma- ja ruhjealueilla paksuudet voivat olla 20 metrin luokkaa.

Ehjän kallion pinnassa on vaihtelevan paksuinen rapautumakerros, joka useimmiten on rikkinäistä, mutta vielä melko kovaa kiveä. Paikoin esiintyy pehmeäksi rapautunutta, helposti rikkoutuvaa kiveä, ja jopa savimaiseksi rapautunutta ainesta. Maa-aineksen laadusta johtuen maaperän vedenjohtavuus on tyypillisesti melko alhainen.

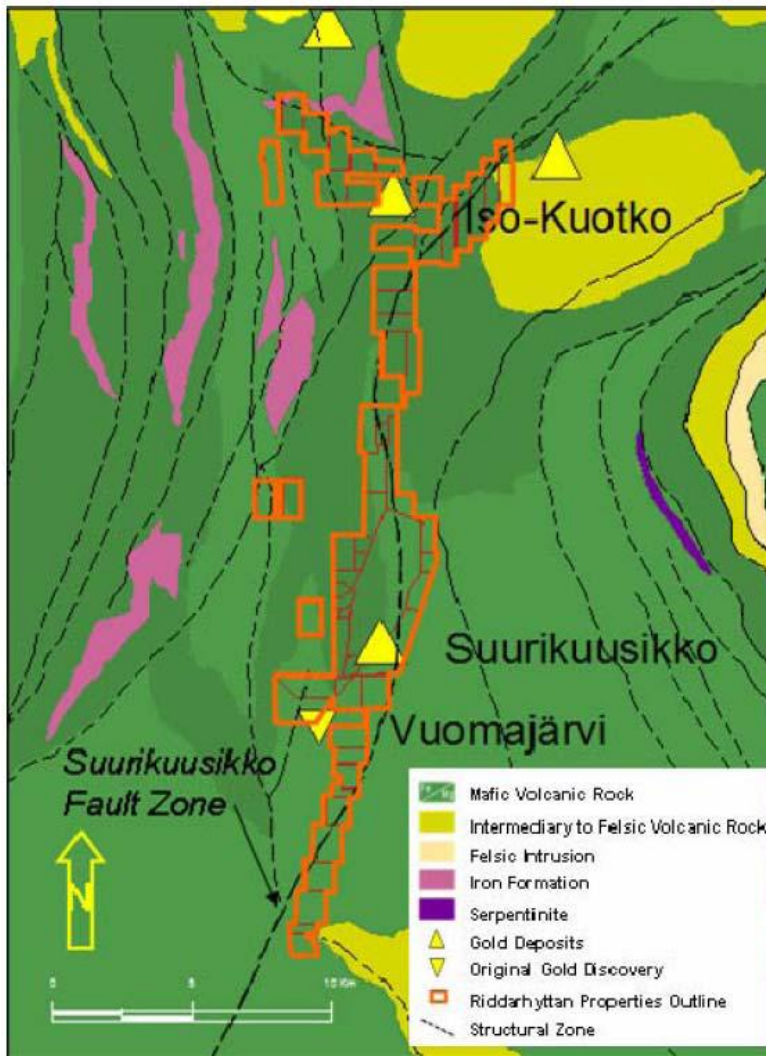
8.5.2 Kallioperä

Kaivosalueen ja lähiympäristön kallioperä on iältään Proterotsooista. Alue on geologialtaan hyvin samantyyppinen kuin Kanadan Kilpi ja toisaalta Länsi-Afrikan Birimian Kilpialue. Alue sijaitsee ns. Lapin vihreäkivivyöhykkeellä, tarkemmin sen Kittilän ryhmän alueella, jossa vallitsevana ovat myöhäis-Proterotsooiset maafiset vulkaaniset ja sedimenttikivet. Kallio-

paljastumat alueella ovat harvinaisia. Kallioperä on yleisesti ohuehkojen (2–7 m) moreenikerrostumien peitossa.

Kaivosalueen kivilajit edustavat vulkaanisista ja sedimenttikivistä metamorfoituneita vihreäkiviä. Alueen pääkivilajivyöhykkeiden kulku on lähes pohjois-eteläsuuntainen ja kaateeltaan lähes pystyjä. Vulkaaniset kivet on edelleen jaettu rauta- ja magnesiumrikkaisiin tholeiittiin basaltteihin. Rautarikkaat tholeiitit kuuluvat ns. Kautoselän muodostumaan, edustaen alueen vanhinta kivilajiyksikköä, ja niitä esiintyy lähinnä esiintymän länsipuolella.

Esiintymän itäpuolella puolestaan esiintyy ns. Vesmajärvi-muodostuman magnesium-rikkaita tholeiitteja, vulkanoklastisia kiviä, grafiittiliuskeita ja vähäisessä määrin kemiallisia sedimenttikiviä. Kautoselkä- ja Vesmajärvi-muodostumien kontakti muodostaa vaihtumisvyöhykkeen, jota kutsutaan Porkosen muodostumaksi. Tämän vyöhykkeen kivilajit ovat maafisia tuffeja, grafiittisia metasedimenttikiviä, mustia serttejä ja rautamuodostumia. Vyöhykkeen paksuus on 50–200 m ja sille on luonteenomaista selvät heterogeeniset muodonmuutokset, kapeat hierto- vyöhykkeet, breksiavyöhykkeet, hydroterminen muuttuminen (karbonaatti-albiitti-sulfidi) sekä tärkeimpänä Suurikuusikon kultamineralisaatio. Alueen yleispiirteinen geologinen kartta on esitetty kuvassa 20.

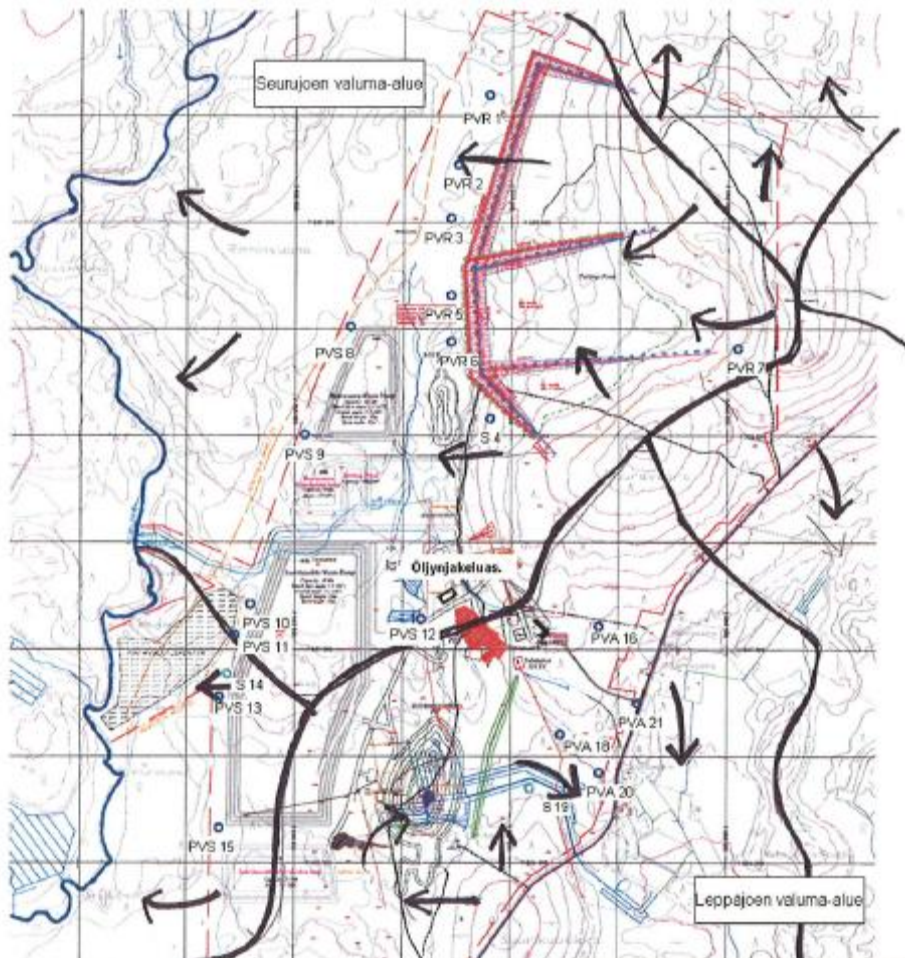


Kuva 20. Suurikuusikon ja lähialueen kallioperä.

8.6 POHJAVEDET

8.6.1 Pohjavesialueet ja pohjavesiolosuhteet

Kaivoksen ympäristössä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita (Ympäristöhallinnon Herttatietokanta). Maaperän pääosin kivisestä ja hiekkaista moreenista koostuvaa pohjamoreenia voidaan pitää huonosti vettä johtavana ($k=10^{-9}$ – 10^{-5} m/s). Vaara-alueilla maanpeitteen ohuuden vuoksi pohjaveden virtaussuuntia ohjailee pääasiassa kalliopinnan topografia, mutta myös kallioperän ruhjevyyhykkeet. Kaivosalueen läheisyydessä sijaitsevat kaivot ovat porakaivoja. Kuvassa 21 on esitetty pohjaveden virtaussuunnat ja valuma-alueet kaivosalueen ympäristössä ennen kaivostoiminnan aloittamista. Kaivosalueen pohjois- ja länsiosissa luontainen pohjaveden virtaussuunta on länsisuuntaisesti Seurujokeen päin. Kaivosalueen kaakkoisosasta vedet virtaavat kaakkoon ja eteläosasta etelään Suurkuusikonjoja kohti.



Kuva 21. Pohjaveden virtaussuunnat ja valuma-alueet kaivosalueen ympäristössä ennen kaivostoiminnan alkua (Agnico-Eagle 2007).

Kivilajikoostumuksella on merkitystä pohjaveden laatuun siten, että esimerkiksi liuenneiden aineiden määrä kasvaa kalkkikivien ja tummien kivilajien (gabro, amfiboliitti, mustaliuskeet, metavulkaniitit) suhteellisen osuuden lisääntyessä kallioperässä (Lahermo ym. 2002). Alueilla jossa kallioperä koostuu sulfidirikkaista kivistä ja maaperässä on ko. kiviainesta rapautuneena pohjavesi voi luonnostaan sisältää korkeitakin metallien pitoisuuksia (esim. Roman ym. 2001). Vihreäkivivyöhykkeellä pohjaveden arseenipitoisuus on tavanomaista suurempi johtuen arseenikiisun (FeAsS) esiintymisestä kallioperässä (Lahermo, ym. 1996). Usein maaperän raekoko ja rakenneominaisuudet vaikuttavat enemmän pohjaveden laatuun kuin kivilaji- ja mineraalikoostumus. Esimerkiksi jos pohjavettä sisältävää muodostumaa eli akviferia peittää

vettä läpäisemättömät savikerrokset, liuenneiden aineiden määrä on tilastollisesti liki kaksikertainen (Lahermo ym. 2002).

Geologian tutkimuskeskuksen elokuussa 1998–2000 Kittilän alueella tekemän tutkimuksen mukaan alueen pohjavedet ovat lievästi emäksisiä ja sisältävät enemmän liuenneita aineita kuin Suomen pohjavedet keskimäärin. Eräillä kalsiumpitoisilla vihreäkivialueilla sijaitsevien lähteiden vesien pH-arvot olivat jopa yli 8. Muutamissa vesinäytteissä oli paljon sulfaatteja, mikä viittaa kallioperässä oleviin sulfidiesiintymiin. Alueen kallioperän laadusta (arsenikisuus) johtuen lähdevesien ja porakaivovesien arseenin mediaaniarvo (0,6 µg/l) on korkea koko maan arvoihin verrattuna. Suurin Kittilän alueelta tavattu lähdeveden arseenipitoisuus oli 36,2 µg/l ja porakaivoveden 7,61 µg/l (Tanskanen et al. 2004).

8.6.2 Pohjavesitarkkailu

Kaivoksen pohjavesivaikutuksia on tarkkailtu vuodesta 2006 lähtien ensin rakentamisvaiheen vaikutusten tarkkailuna ja sittemmin tuotantovaiheen aikaisena tarkkailuna. Vuosina 2006–2008 tarkkailu toteutettiin Kittilän kaivoksen rakentamis- ja tuotantovaiheen pohja- ja suotovesien tarkkailuohjelman (Agnico-Eagle Finland 2007) perusteella. Vuoden 2009 alusta lähtien on noudatettu tuotantovaiheen tarkkailuohjelmaa (Agnico-Eagle Finland 2009), jossa pohjavesitarkkailua muutettiin vähäisessä määrin edelliseen ohjelmaan nähden. Velvoitetarkkailussa seurataan alueen pohjavesien laatua sekä vesipinnan korkeuksia. Tarkkailuputkia on sijoitettu rikastushiekka-altaiden ja Rouravaaran ja Suurikuusikon sivukivialueiden ympäristöön sekä asutuksen ja kaivoksen väliselle alueelle ja kaivosalueelle vievän tien läheisyyteen. Vedenlaatua ja vesipinnan korkeuksia seurataan yhteensä 18 havaintoputkesta, minkä lisäksi pelkkiä vesipintoja seurataan kolmesta putkesta. Vuoden 2009 loppuun mennessä kaikkia putkia ei ole kuitenkaan pystytty vielä eri syistä tarkkailemaan. Seuranta tehdään putkien sijainnista riippuen 4 tai 6 kertaa vuodessa. Velvoitetarkkailussa on mukana myös neljä lähialueen talousvesikaivoa, joista seurataan veden laatua ja vedenpinnan korkeuksia neljä kertaa vuodessa.

Pääosa tarkkailuputkista on porattu kallioon, joten vesi edustaa kalliopohjavettä. Myös kaivosalueen läheisyydessä sijaitsevat kaivot ovat porakaivoja.

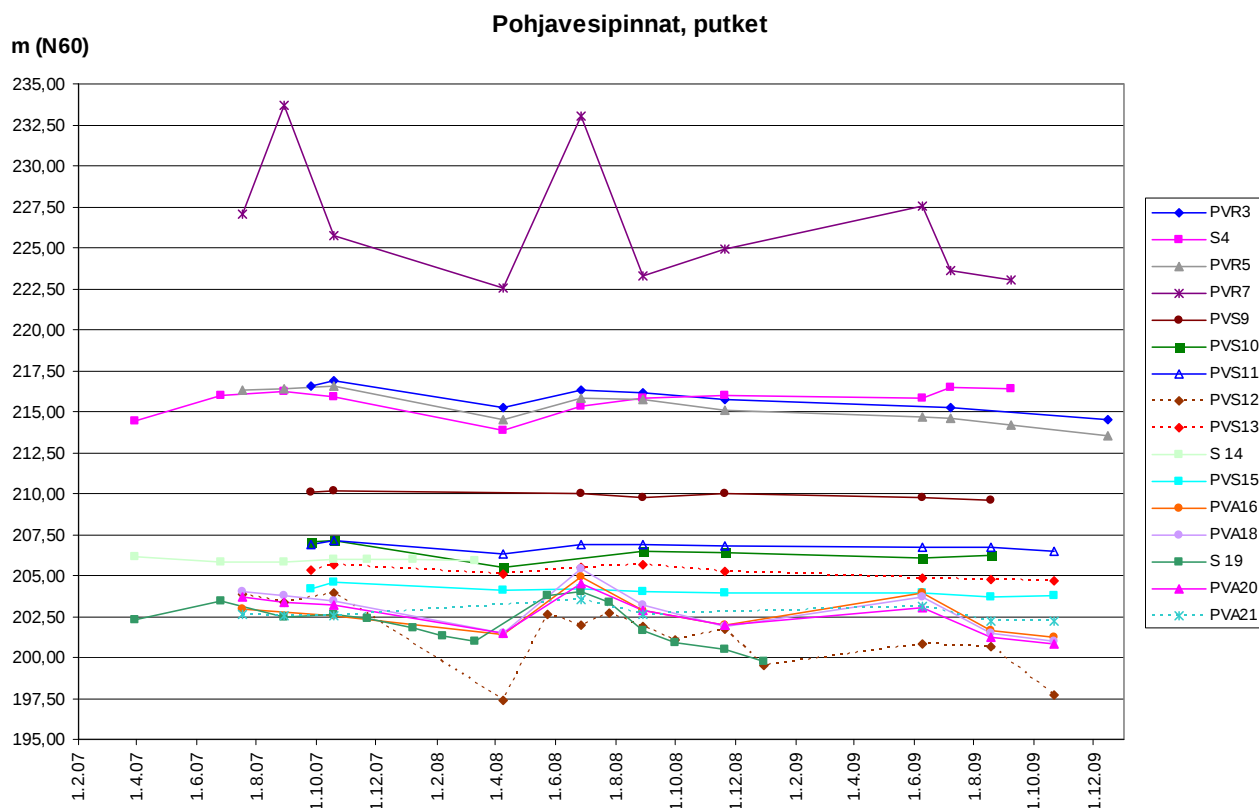
Tarkkailussa olevien pohjavesiputkien ja kaivojen sijainti on esitetty kartalla liitteessä 3. Pohjavesien nykytila on pääosin kuvattu vuosien 2007–2009 tietojen perusteella (Pöyry Environment Oy 2009 ja WSP 2010).

8.6.3 Pohjaveden korkeus

Vuosien 2007–2009 tarkkailun perusteella pohjavesipinta on ollut korkeimmillaan kaivospiirin koillisreunalla rikastushiekka-altaiden yläpuolella Rouravaaran rinteessä (putki PVR7) (kuva 22). Seuraavaksi korkeimmat vesipinnankorkeudet on mitattu rikastushiekka-altaiden alapuolisista putkista (PVR3, S4, PVR5). Pinnankorkeus alenee kaivosalueen länsireunaan päin ja länsireunalla pohjoisesta etelään päin. Pohjavesi on matalimmillaan avolouhoksen ympärillä sekä avolouhoksen ja asutuksen välisellä alueella. Pohjavesipinta on paikoin hyvin syvällä maanpinnan tason alapuolella, esimerkiksi Rouravaaran rinteessä (putki PVR7) vesipinta on ollut maksimissaan noin 22 m etäisyydellä maanpinnan tasosta.

Malmin louhinta aloitettiin Suurikuusikon avolouhoksesta keväällä 2008 ja vuoden 2009 lopussa louhoksen syvin kohta oli noin 80 metriä ympäröivää maan pintaa alempana. Maanalaiseen kaivokseen johtavan vinotunnelin louhinta tehtiin vuosina 2006–2009. Pohjavesipinnat ovat tarkkailun mukaan alentuneet avolouhoksen ympäristössä (PVS12 ja PVA16–20), jossa osa putkista sijaitsee ruhjeisella malmivyöhykkeellä. Vesipinnan alenema on kuitenkin ollut suurin Rouravaaran rinteessä rikastushiekka-altaiden yläpuolella sijaitsevassa havaintoputkessa PVR7, jossa vedenkorkeuden vuosikeskiarvon muutos vuodesta 2007 vuoteen 2009 on ollut 5,28 m. Kyseisessä putkessa on todettu myös tarkkailun suurimmat vedenpinnan vaihtelut. Pohjavesivesipinnat ovat olleet viime vuosina lievemässä laskussa myös rikastushiekka-altaiden alapuolella putkissa PVR3 ja PVR5. Kaivospiirin länsireunalla, pohjavesivirtaus-

suunnassa kaivostoimintojen alapuolella (PVS9-11, PVS13, S14 ja PVS15) pohjavesipintojen muutokset ovat olleet vähäisiä.



Kuva 22. Pohjavesipintojen kehitys kaivoksen ympäristössä vuosina 2007 – 2009. Putket PVR3-PVR7 rikastushiekka-alueiden ympärillä, putket PVS9-PVS15 sivukivialueen/kaivoksen ympärillä ja putket PVA16-22 kaivoksen ja asutuksen välissä olevia tarkkailuputkia.

Talousvesikaivoista tehdyssä seurannassa kaivoksen itäpuolella sijaitsevilla porakaivoissa on havaittu vesipintojen laskua vuodesta 2007 vuoteen 2009. Muutos on ollut suurin Mäkiavaaran talon (46:15) kaivossa, jossa vesipintojen vuosikeskiarvo on laskenut 1,39 metriä. Kaikkien porakaivojen vesipinnoissa on ollut huomattavaa vaihtelua. Vesipinnan tasoihin vaikuttaa myös kaivojen käyttöaste.

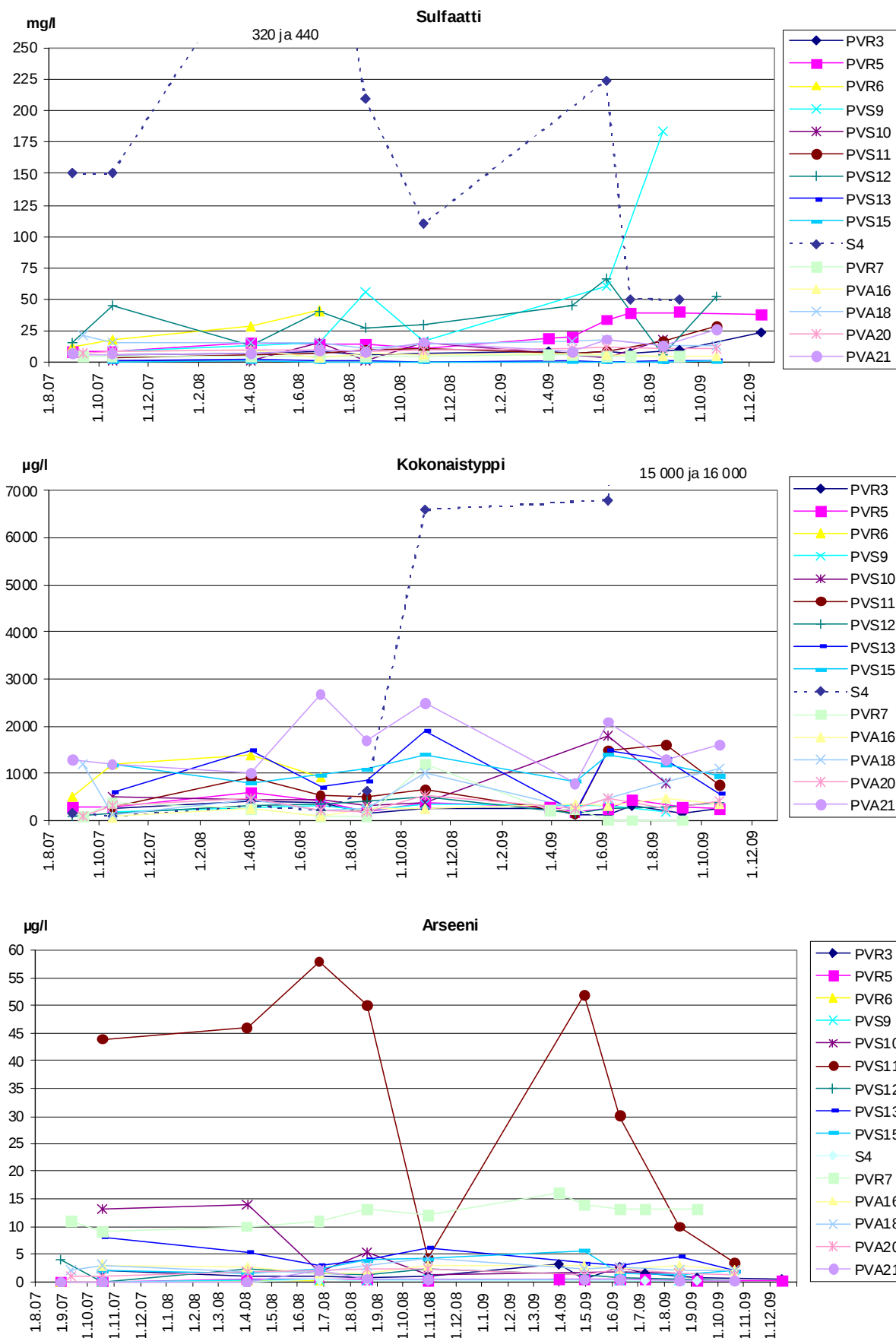
8.6.4 Pohjaveden laatu

Kaivosalueen ympäristössä sijaitsevilla pohjavesiputkissa veden happipitoisuudet ovat olleet kolmena viime vuosina pääosin alhaisia lukuun ottamatta alueen itäosiin sijoittuvia havaintoputkia PVR7, PVA16 ja PVA21, joissa happitilanne on ollut keskimääristä selvästi parempi. Pohjavesien pH-arvot ovat olleet pääosin neutraalin tuntumassa tai lievästi emäksisiä, mikä on tyypillistä vihreäkivialueiden pohjavesille. Poikkeuksena tästä on rikastushiekka-altaan lounaiskulmalla sijaitseva havaintoputki S4, jossa veden pH on ollut toistuvasti alhainen (< 4,0) ja pH-arvojen vaihtelu on ollut selvästi suurempaa kuin muualla kaivostoimintojen ympäristössä. Pohjavesien sähkönjohtavuusarvot ovat olleet pääosin tasoa n. 10–50 mS/m. Valtaosa pohjavesinäytteistä edustaa kalliopohjavettä, jossa sähkönjohtavuus on luontaisesti hieman maaperän pohjaveden sähkönjohtavuutta korkeampi. Sulfaattipitoisuuksissa on ollut huomattavia paikallisia ja ajallisia eroja; pitoisuudet ovat vaihdelleet tasolla n. < 1,0 – 60 mg/l lukuun ottamatta putkea S4, jossa pitoisuudet ovat olleet usein selvästi tätä korkeampia (n. 50 – 440 mg/l).

Teiden ja patojen rakennusaineena käytetystä louheesta, jossa on tyyppä räjähdysainejäämänä, voi liueta typpi yhdisteitä pohjavesiin. Myös louhoksen kuivatusvedet sisältävät runsaasti tyyppiä. Kaivosalueen pohjavesien kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet monin paikoin alle 1000 µg/l. Toistuvasti tasoa 1000–2000 µg/l olevia pitoisuuksia on todettu sivukivialueen länsipuoleisella suoalueella. Selvästi korkeimmat tyyppipitoisuudet on todettu rikastushiekka-altaan lounaiskulmalla (S4) syksyllä 2008 ja erityisesti vuonna 2009 (6000–16 000 µg/l). Epäorgaanisen tyyppien esiintymismuoto on riippuvainen happiolosuhteista; hapettomissa olosuhteissa tyyppi on ollut yleensä ammoniummuodossa ja hapellisissa olosuhteissa pääosin nitraattimuodossa. Fosforipitoisuudet ovat yleensä pohjavesissä alhaisia (< 20 µg/l), koska fosfori pidättyy maa-ainekseen ja on mukana ravinnekierrossa. Kaivoksen ympäristössä fosforipitoisuuksissa on ollut vaihtelua, ja monin paikoin pitoisuustasot ovat em. tasoa korkeampia. Vuonna 2009 fosforipitoisuudet olivat yleisesti selvästi kahta edellisvuotta korkeampia useammassa havaintoputkessa.

Kultamalmin rikastusprosessi on otettu käyttöön vaiheittain. Vaahdotuksen rikastushiekan ja neutralointisakan seoksen (NP-hiekka) läjitys alkoi lokakuussa 2008 ja syanidiliuotuksen seoksen (CIL-hiekka) läjitys joulukuussa 2008. Molemmat jakeet läjitetään kaivosalueen pohjoispuolella sijaitseville rikastushiekka-altaille. Kokonaissyänidin ja vapaan syanidin pitoisuuksia on seurattu rikastushiekka-aldien alapuolisista putkista (PVR3, S4, PVR5 ja PVR6), joissa pitoisuudet ovat jääneet kaikilta osin analyysimenetelmän määritysrajaa (10 µg/l) pienemmiksi. Polttoaineen jakeluaseman vieressä (PVS12) pohjavedessä ei ole havaittu vuosina 2008 ja 2009 öljyhiilivetyjä.

Pohjavesien pitoisuudet ovat viime vuosina olleet monilta osin alhaisia ja pohjaveden laatu on täyttänyt pääosin esimerkiksi talousvedelle annetut laatu normit (STM 461/2000). Pitoisuuksien ylitykset ovat olleet suurimmat raudan osalta. Paikoin pohjavedessä havaitut kohonneet metallien (As, Ni, Cu, Sb) pitoisuudet voidaan selittää alueen kallioperän laadulla. Rikastushiekka-altaan lounaispuolella (S4) pitoisuuksien vaihtelu on ollut suurta pH-arvojen ja sulfaatin lisäksi sähkönjohtavuuden, typpi yhdisteiden, sekä metalleista myös kuparin, nikkelin, sinkin ja raudan osalta. Syynä suuriin pitoisuusvaihteluihin voi olla putken mataluus (vähäinen vesimäärä ja ajoittainen kuivuminen) ja sijainti lähellä sulfidipitoista vyöhykettä. Kuvassa 23 on esitetty pohjaveden laadun kehitys vuosina 2007–2009 sulfaatin, kokonaistyyppien ja arseenin osalta.



Kuva 23. Sulfaatti-, kokonaistyyppi- ja arseenipitoisuuksien kehitys kaivoksen ympäristössä vuosina 2007–2009.

Tarkkailussa olevien neljän lähinaapurin talousvesikaivon veden laatu asettuu samaan vaihteluväliin pohjavesiputkista todetun vedenlaadun kanssa. Kaivovedet ovat olleet tutkituilta osin talousvedelle asetettujen laatuvaatimusten ja -suositusten mukaisia lukuun ottamatta yksittäisiä raudan, mangaanin ja sameusarvon ylityksiä. Kaivostoiminnalla ei ole havaittu olevan vaikutuksia kaivovesien laatuun. Vedenlaadussa ei ole tapahtunut viime vuosina merkittäviä muutoksia.

8.7 LUONTO JA KASVILLISUUS

8.7.1 Luonto

Kittilän hankealueen luonnon ja kasvillisuuden perustila on kuvattu aikaisemmin tehtyjen selvitysten perusteella. Lapin Vesitutkimustoimisto Oy on tehnyt Kittilän kaivoksen YVA-ohjelman (v.1999) ja YVA-selostuksen (v.2001). Tähän liittyen Kemijoki Oy on tehnyt alueella kasvillisuus selvityksen vuonna 1999, jolloin kartoitettiin alueen kasvillisuus, uhanalaisten putkilokasvien esiintymät sekä arvokkaat biotoopit. Samalla kartoitettiin ilmanlaadun mitausta varten männyn runkojäkälät ja indikaattorilajiksi valitun sormipaisukarveen kunto. Lapin ympäristökeskus on tehnyt kaivoksen alueella, sen läheisillä soilla ja suojelualueilla uhanalaisten suokasvien kartoituksia vuosina 2007, 2008 ja 2009. Lisäksi Joensuun yliopisto on tehnyt selvityksen lettosaran ja lapinkämmekän siirtohankkeesta Kittilän Rourarivuomasta vuonna 2007.

Kittilän seutu kuuluu pohjoisboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Alueen metsät kuuluvat Peräpohjolan vyöhykkeeseen ja suot Peräpohjolan aapasoihin (Kalliola 1973). Kittilän kaivosalue on muuttunut luonnontilaisesta metsä- ja suoluonnosta teollisuusalueeksi. Kittilän kaivosalueella on aikaisemmin esiintynyt niin metsää, soita kuin peltoviljelyksiä ja niittykasvustoja. Metsiä kaivospiirin alueella esiintyy vielä mm. Rouravaaran ja Pikku Rouravaaran alueilla. Alueen metsätyypit on pääosin tuoretta kangasta (HMT). Kuivahkoja kankaita (EMT) on Rouravaaran ja Pikku Rouravaaran lakialueilla ja itäisillä rinteillä. Kuivat kankaat (MCCIT) puuttuvat alueelta lähes kokonaan. Metsät ovat pääosin nuorta talousmetsää, jonka pääpuulaji on mänty (LVT Oy 2001, Ympäristölupa Dnro 128/01/1).

Kaivoksen rakentamistyöt on aloitettu v. 2006 ja kaivosalueella olevat suot ovat tuhoutuneet lähes kokonaan tai muuttuneet voimakkaasti. Alueen suot ovat olleet paikoin aukeita nevoja, paikoin puustoisia rämeitä ja korpia. Yhdistelmätyyppejä kuten metsänevat ja -letot on esiintynyt avosoiden reunamilla. Kaivoksen läheisen suoalueen eteläosa on kasvistoltaan tavanomaista lyhytkorsinevaa. Rouravuoman itä- ja eteläosia on ojitettu ja siellä suot ovat kuivahaneet. Löytöjängän länsiosissa, Suurikuusikon ja Korkeakuusikon välisellä alueella sekä Rouravuoman länsi- ja eteläosissa on esiintynyt myös kalkkivaikutteisia, reheviä suotyyppisiä, kuten koivulettoja, lettorämeitä ja rimpilettoja. Lähteitä alueelta ei ole löytynyt. Selvitysalueen länsipuolella virtaavan Seurujoen varsi koostuu pääasiassa pajuviidasta, minkä lisäksi joen varressa esiintyy tulvaniittyjä (Kemijoki Oy 1999, LVT Oy 2001, Ympäristölupa Dnro 128/01/1).

Kittilän kaivoksen alueella on tehty biologisia tarkkailuja vuosina 1999, 2000 ja 2009. Vuoden 1999 ja 2000 tarkkailut on tehnyt Lapin vesitutkimus Oy ja vuoden 2009 tarkkailut WSP Environmental. Aikaisemmat tarkkailut tehtiin Lapin vesitutkimus Oy:n tekemää Ympäristövaikutusten arviointiselostusta varten ja ne käsittelivät maaeliöiden metallipitoisuuksia. Tutkimuskohteina olivat kerrossammal, kekomuurahainen, metsäpäästäinen sekä alueen marjat (mustikka, puolukka ja hilla). Vuoden 2009 biologinen tarkkailu sisälsi Pöyry Environment Oy:n (2008) laatiman Lapin ympäristökeskuksen 17.2.2009 hyväksymän tuotantovaiheen tarkkailuohjelman mukaiset humus- ja sammalnäytteet sekä kekomuurahaisnäytteenoton (WSP Environmental 2010).

8.7.2 Luontoarvojen kannalta huomioitavat kohteet

Kemijoki Oy:n tekemästä kasvillisuusselvityksestä poimittiin alueella havaitut luontotyytit. Niiden perusteella Seurajokivarressa on havaittu metsälain § 10 erityisen tärkeisiin elinympäristöihin kuuluvia ruoho- ja heinäkorpia, sara- ja ruoholuhtia sekä pajuviitoja. Alueella ei ole havaittu luonnonsuojelulain (1096/1996) § 29 nojalla suojeltavia luontotyyttejä eikä vesilain (264/1961) § 15 a ja § 17 a mukaisia vesiluonnon suojelutyyttejä.

Kemijoki Oy:n tekemien kasvillisuusselvitysten mukaan alueen suoluontotyyppien uhanalaisuus on esitetty taulukossa 15 (Raunio ym. 2008 mukaan). Kittilän kaivosalue kuuluu luontotyyppien uhanalaisuusluokituksessa Pohjois-Suomen osa-alueeseen. Uhanalaisia luontotyyttejä ovat äärimmäisen uhanalaisiksi (CR), erittäin uhanalaisiksi (EN) ja vaarantuneiksi (VU) luokitellut tyytit.

Taulukko 15. Selvitysalueella esiintyvien suokasvillisuustyyppien uhanalaisuus Raunio ym. (2008) mukaan (VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = säilyvä).

Luontotyyppien pääryhmät	Luontotyyppi	Uhanalaisuus Pohjois-Suomessa	Uhanalaisuus koko maassa
Aapasuot			
	Eteläiset pohjoisborealiset aapasuot	LC	LC
Korvet			
	Ruoho- ja heinäkorvet	NT	VU
	Muurainkorvet	NT	VU
Rämeet			
	Korpirämeet	NT	VU
	Kangasrämeet	LC	NT
	Tupasvillärämeet	LC	LC
	Isovarpurämeet	LC	LC
	Rahkarämeet	LC	LC
	Pallosararämeet	LC	NT
Neva- ja lettorämeet			
	Lettoräme	VU	VU
	Sararämeet	LC	LC
	Lyhytkorsiräme	NT	NT
Nevat			
	Saranevat	LC	LC
	Rimpinevat	LC	LC
	Minerotrofiset lyhytkorsinnevat	LC	LC
Letot			
	Koivuletot	NT	VU
	Rimpiletot	NT	NT
Luhdat			
	Avoluhdat	LC	LC
	Pajuviitaluhdat	LC	LC

Selvitysalueella uhanalaisiksi luontotyyteiksi luokitellaan vaarantuneet (VU) lettorämeet. Kaivostoiminnan vaikutusalueella olevat suot ovat tuhoutuneet lähes kokonaan, joten suurinta

osaa edellä mainituista suotyypeistä ei enää ole havaittavissa kaivospiirin alueella tai ne ovat muuttuneet soiden kuivumisen johdosta.

8.7.3 Uhanalaisten kasvilajien esiintymät

Kittilän kaivosalueen uhanalaisrekisteritiedot tarkistettiin Lapin ELY-keskuksen tiedostoista (Lapin ELY-keskus, Eliölajit – tietojärjestelmä 3.11.2010). Tietojen mukaan Kittilän kaivosalueella on esiintynyt neljä uhanalaista kasvilajia: vaarantuneiksi (VU) luokitellut lettosara, lapinkämmekkä, kaitakämmekkä ja lettorikko sekä silmälläpidettäväksi (NT, ei uhanalainen) luokitellut ahonoidanlukko ja suopunakämmekkä. Kaivoalueella ollut lettosarakasvusto on ollut laajuudeltaan noin 20 ha ja se on kuulunut Suomen laajimpiin (Ympäristölupa Dnro 128/01/1). Suurin osa uhanalaisten kasvien esiintymistä on jäänyt kaivosrakennelmien alle.

Kaivosalueen läheisyydessä on esiintymät erittäin uhanalaisella (EN) turjanhorsmalla, vaarantuneilla (VU) lettosaralla, lettorikolla ja kiiltosirppisammaleella, sekä silmälläpidettävillä (NT) suopunakämmekällä ja vesihilvellä. Lisäksi kaivosalueen läheisyydessä on kolmen alueellisesti uhanalaisen (RT, 4b: Pohjoisboreaalinen, Perä-Pohjolan alue) lajin esiintymää: lettonuppisara, vesihilpi ja mustapääsammal. Lapinkämmekkä, lettorikko ja kiiltosirppisammal ovat myös rauhoitettuja. Ahonoidanlukko, lettosara, lettorikko, turjanhorsma ja kiiltosirppisammal ovat Suomen vastuulajeja. Turjanhorsma on erityisesti suojeltava laji.

Kasvillisuusselvityksessä havaitut sekä Lapin ELY-keskuksesta saadut tiedot uhanalaisista ja huomioitavista lajeista ja niiden suojelustatus on esitetty taulukossa 16. Esiintymien sijainnit ovat kartalla kuvassa 24.

Taulukko 16. Kittilän kaivosalueella ja sen lähiympäristössä havaitut uhanalaisten ja huomioitavien kasvilajien suojelustatus (Lapin ELY-keskus, Eliölajit –tietojärjestelmä 3.11.2010.

Laji		Valtak.	Alueel.	Vastuu	Rauh.	Erit.	Esiintyminen
<i>Botrychium multifidum</i>	ahonoidanlukko	NT		x			1 esiintymä Suurikuusikon NW-puolella olevan aution Lehtoniemen tilan pihapiirissä
<i>Carex heleonastes</i>	lettosara	VU		x			1 esiintymä Korkeakuusikon N, E ja S-puoli, havaittu noin 20 ha:n alueella 2 esiintymää kaivospiirin ulkopuolella Rouravaaran SE-puoleisella suolla
<i>Dactylorhiza incarnata ssp. Incarnata</i>	suopunäkämmeikka	NT					2 esiintymää Korkeakuusikon S-puoleisella suolla 1 esiintymä Korkeakuusikon N-puoleisella suolla 1 esiintymä kaivospiirin ulkopuolella Rouravaaran SE-puoleisella suolla
<i>Dactylorhiza lapponica</i>	lapinkämmeikka	VU			x		1 esiintymä Korkeakuusikon N-puoleisella suolla
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	kaitakämmeikka	VU					1 esiintymä Korkeakuusikon N-puoleisella suolla
<i>Saxifraga hirculus</i>	lettorikko	VU		x	x		1 esiintymä Korkeakuusikon S-puoleisella suolla 2 esiintymää kaivospiirin ulkopuolella Rouravaaran SE-puolella lähteessä
Kaivospiirin ulkopuolella esiintyvät:							
<i>Carex capitata</i>	lettonuppisara		RT				1 esiintymä kaivospiirin ulkopuolella Rouravaaran SE-puoleisella suolla
<i>Catabrosa aquatica</i>	vesihilpi	NT	RT				1 esiintymä kaivospiirin ulkopuolella Rouravaaran SE-puoleisella suolla lähteessä
<i>Epilobium laestadii</i>	turjanhorsma	EN		x		x	1 esiintymä kaivospiirin ulkopuolella Rouravaaran SE-puoleisella suolla lähteessä
<i>Catoscopium nigrum</i>	mustapääsammal		RT				1 esiintymä kaivospiirin ulkopuolella Rouravaaran SE-puoleisella suolla lähdepurossa
<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	kiiltosirppisammal	VU		x	x		1 esiintymä kaivospiirin ulkopuolella Rouravaaran SE-puoleisella suolla lähteessä

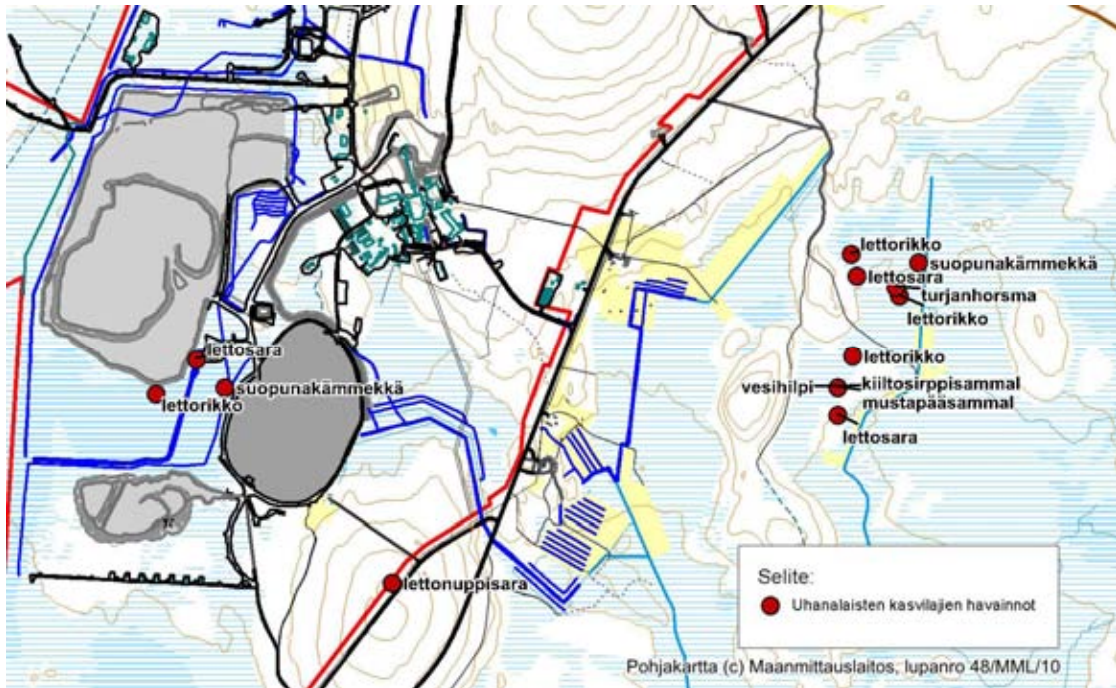
valtak. = valtakunnallinen uhanalaisuus: EN = Endangered I. erittäin uhanalainen, VU = Vulnerable I. vaarantunut,

NT = Near Threatened I. silmälläpidettävä, ei uhanalainen

alueel. = alueellinen uhanalaisuus: RT = Regionally Threatened I. alueellisesti uhanalainen

vastuu = Suomen kansainvälinen vastuulaji, rauh. = rauhoitettu luonnonsuojeluasetuksella

erit. = erityisesti suojeltu laji



Kuva 24. Uhanalaisten kasvien esiintymisalueet Kittilän kaivosalueella ja sen lähiympäristössä (Lapin ELY-keskus, Eliölajit –tietojärjestelmä 3.11.2010).

Kaivospiirin alueella kasvavien uhanalaisten kasvilajien esiintymien elinvoimaisuuden voidaan olettaa heikentyneen kaivostoiminnan seurauksena. Tämän vuoksi kesän 2007 aikana kaivosalueen uhanalaisista kasveista lettosaraa, lapinkämmekkää ja lettorikkoo on kerätty kaivosalueen soilta Joensuun yliopiston johdosta. Kerätyt kasvit on siirretty Kittilän Rouravuoman letolta Joensuun kasvitieteellisen puutarhan Botaniaan, jossa niitä säilytetään geenipankkina. Lisäksi kasveilta on kerätty siemenmateriaalia, jonka avulla kasveja lisätään mahdollisia siirtoistutuksia varten muille yliopistollisille kasvipuutarhoille (Joensuun yliopisto 2007).

Lapinkämmekkää, lettorikkoo ja lettosaraa on myös inventoitu Lapin ympäristökeskuksen toimesta v. 2007, 2008 ja 2009 Agnico-Eagle Mines Limited Suomen myöntämän rahoituksen avulla. Inventoinnit kohdistettiin Kittilän kaivos- ja valtausalueiden läheisyyteen sekä luonnonsuojelualueita ympäröiville soille, korkeintaan 100 km säteelle Kittilän kultakaivoksesta. Inventointien tarkoituksena on ollut selvittää uhanalaisten suokasvien esiintymistä kaivoksen ja valtausalueiden läheisyydessä, jotta voidaan arvioida kaivostoiminnan vaikutuksia lajien kantoihin. Tarkoituksena on myös ollut turvata kaivostoiminnan uhkaamien uhanalaisten suokasvien kantoja uusia esiintymiä suojelemalla. Kartoituksissa löydettiin kaikkien kolmen kohdelajin uusia esiintymiä. Kittilän alueella kokonaisuudessaan on paljon kartoittamisen arvoisia soita, joilta löytyisi todennäköisesti paljon uusia lettorikon, lettosaran ja lapinkämmekän sekä muiden uhanalaisten suokasvien esiintymiä (Lapin ympäristökeskus 2008, Lapin ympäristökeskus 2009).

8.7.4 Biologiset tarkkailut

Männyn runkojäkäliä

Männyn runkojäkäliä käytetään yleisesti ilmanlaadun bioindikaattorina. Kemijoki Oy (1999) tutki männyn runkojäkäliä ja sormipaisukarveen kuntoa kymmenellä koealalla kaivospiirin alueella ja sen läheisyydessä v. 1999. Koealat merkittiin ja dokumentoitiin jatkoseurantaa varten. Jäkälien lajikoostumuksen ja lajimäärän perusteella alueella ei voitu havaita merkittäviä ilman epäpuhtauksia v. 1999. Sormipaisukarveen kunto oli kaikissa tutkimuspisteissä normaali. Alueella ei ole tehty jatkoseurantaa myöhemmin.

Sammal ja humus

Sammal- ja humusnäytteiden avulla saadaan tietoa ilman kautta kulkeutuvien raskasmetallien kertymisestä orgaaniseen ainekseen. Sammalnäytteitä voidaan käyttää lyhytaikaisen (1–3 vuotta) ja humusnäytteitä pitkäaikaisen (5–10 vuotta) kertymisen kuvaamiseen. Sammal- ja humusnäytteistä voidaan määrittää rikki- (S), alumiini- (Al), antimoni- (Sb), arseeni- (As), kadmium- (Cd), koboltti- (Co), kromi- (Cr), kupari- (Cu), nikkeli- (Ni) ja sinkkipitoisuudet (Zn)(WSP Environmental 2010).

Lapin Vesitutkimustoimiston YVA-selostuksessa (2001) näytesammallajina oli käytetty kerrossammalta (*Hylocomium splendens*). Sammalnäytteitä oli kerätty arseenin määrittystä varten Suurkuusikon kaivoshankealueelta v. 1999. Sammalten arseenipitoisuus vaihteli < 0,1–0,23 mg/kg. Määrä on suhteellisen vähäinen verrattaessa aikaisempiin sammaltutkimuksiin Inarissa, Kirkkoniemessä ja Luoteis-Venäjällä v. 1994 (Mäkinen 1994).

Sammal- ja humusnäytteitä kerättiin kesäkuussa 2009 20 koealalta, joista yksi oli vertailualue. Näytteenottohetkellä Kittilän kaivos oli ollut toiminnassa noin kolmen vuoden ajan. Näytesammallajina oli seinäsammal (*Pleurozium schreberi*). Kaikista sammal- ja humusnäytteistä määritettiin yllä mainitut raskasmetallit. Yleisesti ottaen metallipitoisuudet ovat sammalissa alhaisempia kuin humuksessa. Tulosten perusteella arseeni-, nikkeli-, rikki- ja sinkkipitoisuudet laskevat etäisyyden kasvaessa kaivokseen sekä sammal-, että humusnäytteissä. Muilla metalleilla havaittiin vaihtelua sammal- ja humusnäytteiden välillä. Sammalten arseenipitoisuus vaihteli 0,1–11 mg/kg. Suurimmat arseenipitoisuudet olivat lähellä kaivosta, mikä osoittaa että arseenipitoisuudet ovat kohonneet osittain kaivoksen toiminnoista johtuen. Koholla olevat pitoisuudet ovat osittain myös luontaista alkuperää, koska korkeat arseenipitoisuudet kaivoksen lähellä eivät tue vallitsevia tuulensuuntia ja pitoisuudet ovat korkeita myös pölyvaikutuksen ulkopuolella (WSP Environmental 2010).

Tarkkailuohjelman mukaan sammalnäytteet otetaan seuraavan kerran v. 2012 ja humusnäytteet v. 2018 (Pöyry Environment Oy 2008).

Kekomuurahaiset

Muurahaisnäytteenotolla saadaan tietoa raskasmetallien kertymisestä eliöihin, koska muurahaisten tiedetään keräävän raskasmetalleja itseensä (WSP Environmental 2010). Lapin Vesitutkimus Oy määritti v. 1999 Kittilän kaivosalueelta kerättyjen muurahaisten elohopea- (Hg), lyijy- (Pb), arseeni- (As), kadmium- (Cd), koboltti- (Co), kromi- (Cr), kupari- (Cu), nikkeli- (Ni) ja sinkkipitoisuudet (Zn) lähtöaineistoksi. Arseenin suurin havaittu pitoisuus oli 0,08 mg/kg.

WSP Environmental (2010) analysoi v. 2009 kymmeneltä koealalta kekomuurahaisnäytteistä antimoni- (Sb) ja arseenipitoisuudet. Tulosten perusteella antimoni- ja arseenipitoisuudet laskevat etäisyyden kasvaessa kaivokseen. Korkeimmat pitoisuudet olivat lähimpänä kaivosaluetta (Sb 0,223 ja As 1,1) ja pienimmät arvot vertailualueella (Sb < 0,05 ja As < 0,05). Vuoden 1999 arseenipitoisuus (0,08 mg/kg) ylittyi kaikilla muilla paitsi vertailualueen näytepisteellä, mikä viittaa arseenipitoisuuden kohonneen kaivoksen toiminnoista johtuen.

Tarkkailuohjelman mukaan muurahaisnäytteet otetaan seuraavan kerran v. 2012 (Pöyry Environment Oy 2008).

Metsäpäästäinen

Metsäpäästäisten maksoja analysoimalla saadaan tietoa ympäristöön kulkeutuvien raskasmetallien rikastumisesta ja vaikutuksesta ravintoketjussa. Metsäpäästäinen on hyönteisiä syövä petoeläin. Tutkimuksen kiinnostuksen kohteena on seurata ympäristömyrkköjen esiintymistä myös petoeläimissä (LVT Oy 2001). Vuonna 1999 määritettiin 10 näytepisteeltä kerätyn met-

säpäästäisen maksojen elohopea- (Hg), lyijy- (Pb), arseeni- (As), kadmium- (Cd), koboltti- (Co), kromi- (Cr), kupari- (Cu), nikkeli- (Ni) ja sinkkipitoisuudet (Zn). Kaikista näytepisteitä kerättiin kaksi yksilöä, joiden maksojen metallipitoisuudet määritettiin. Metallipitoisuudet on nähtävissä Lapin Vesitutkimus Oy:n (2001) tekemässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Alueelta ei ole tehty metsäpäästäisnäytteenottoa myöhemmin.

Marjat

Metsämarjojen kuten mustikan, puolukan ja hillan raskasmetallipitoisuuden määrittämistä varten Suurkuusikon kaivoshankealueelta poimittiin satunnaisilta koealoilta marjanäytteitä kesälä 2000. Näytteet pyrittiin ottamaan alueilta, joilta paikalliset ihmiset poimivat marjansa. Koealat sijoituivat alueelle, jolta marjanpoiminta on nykyään mahdotonta. Marjoista määritettiin elohopea- (Hg), lyijy- (Pb), arseeni- (As), kadmium- (Cd), koboltti- (Co), kromi- (Cr), kupari- (Cu), nikkeli- (Ni) ja sinkkipitoisuudet (Zn). Marjojen metallipitoisuudet on nähtävissä Lapin Vesitutkimus Oy:n (2001) tekemässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Alueelta ei ole tehty marjanäytteenottoa myöhemmin.

8.8 ELÄIMISTÖ

Eläimistön kuvaus perustuu hankeen aikaisemman YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten tietoihin. Nykyisin kaivoksen toiminta-alueen luonnonolot ovat voimakkaasti muuttuneet, eikä vallitseva lajisto ole yhtä edustavaa kuin ennen kaivostoiminnan alkamista tehtyjen selvitysten tulokset antavat ymmärtää. Esimerkiksi alueen linnustosta seuraavassa esitetyt tiedot kuvaavat nykyisellään paremminkin kaivoshankealueen ulkopuolisten suovaltaisten elinympäristöjen lajistoa.

Lapin Vesitutkimus Oy:n YVA-menettelyn yhteydessä on selvitetty linnustoa vuonna 1999 tehdyillä kartoituksilla. Kartoituksissa selvitettiin alueen pesimälinnuston yleisrakenne, mahdollisten uhanalaisten lintulajien esiintyminen ja linnustollisesti arvokkaimpien alueiden sijainti. Tutkimusalue sijaitsi Suurikuusikon alueella ja se jaettiin viiteen erilaiseen aluekokonaisuuteen: Suurikuusikon ja Rouravaaran länsiosan metsät, Seurujokivarren ja Talvitienmukan alueen metsät, Korkeakuusikon metsäalue sekä Rouravuoman suoalue. Tutkimusmenetelmänä käytettiin lintujen linjalaskennan ja kartoituslaskennan välimuotoa, joka soveltuu hyvin avosualueille.

Muuta eläimistöä on kuvattu yleisellä tasolla lähinnä kirjallisuudesta saatujen levinneisyystietojen perusteella.

8.8.1 Linnusto

Lajisto koostuu tyypillisistä Lapin ja Peräpohjolan alueen soiden ja metsien lajeista. Tutkimusalueella pesii kaikkiaan 42 lintulajia. Metsien yleislintulajit, kuten pajulintu, järripeippo, punatulkku ja punakylkirastas olivat alueen runsaimpia lajeja. Vanhojen metsien lintulajeista alueella tavattiin lapintiainen ja kuukkeli. Lisäksi alueella havaittiin pohjantikan syönnösjälkiä. Suojelullisesti arvokkaimpina lintulajeina alueella havaittiin kiertelevänä uhanalainen päiväpetolintu sekä toisen uhanalaisen päiväpetolintulajin vanhoja saalisjätteitä. Kaivosalueen soiden linnusto koostui seudulle tyypillisistä Peräpohjolan aapasoiden lajeista. Alueella pesi sekä vetisiä (esim. jänkäsirriäinen ja vesipääsky) että kuivia (esim. kapustarinta) suoalueita vaativia lintulajeja. Tutkimusalueen soilla oli selvästi vähemmän vesi- ja lokkilintulajeja kuin aapasoilla yleensä. Kahlaaja- ja varpuslintujen lajimäärät alueen soilla olivat lähempänä parhaiden aapasoiden arvoja. Rouravuoman ja Rimpivuoman suoalueilla tavattiin yhteensä seitsemän kahlaajalajia (kurki luokiteltu kahlaajaksi), kaksi vesilintulajia ja kahdeksan varpuslintulajia. Lokkilintuja ei soilla tavattu lainkaan. Rouravuoman linnustoa pidettiin kesän 1999

kartoituksen mukaan lintulajistoltaan kohtuullisen hyvänä ja suon allikoista avosuolaueutta kaivosalueen linnustollisesti arvokkaimpana alueena (Jokimäki 1999, LVT Oy 2001).

Rouravuoman pohjoiset allikkoiset suoalueet ovat kaivostoiminnan aloittamisen jälkeen muuttuneet linnuston elinympäristönä lähes täysin.

8.8.2 Uhanalaiset ja suojelullisesti huomattavat lintulajit

Kittilän hankealueen uhanalaisrekisteritiedot tarkistettiin Lapin ELY-keskuksen tiedostoista (Lapin ELY-keskus, Eliölajit – tietojärjestelmä 3.11.2010). Tietojen mukaan Kittilän kaivosalueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse uhanalaisten lintujen pesäreviirejä. Uhanalaiset ja suojelullisesti huomioitavien lintulajien tiedot perustuvat muilta osin alueelle v. 1999 tehdyn linnustaselvityksen tietoihin (Jokimäki 1999).

Kaivospiirin alueella tavattiin Suomen kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa (Rassi ym. 2001) yksi valtakunnallisesti vaarantuneeksi (VU) luokiteltu laji ja 8 silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltua lajia. Alueellisesti uhanalaisista lajeista alueella tavattiin kaksi lajia (selvitysalue kuuluu Suomen alueellisessa uhanalaisuusarviointissa vyöhykkeelle 4b Pohjoisboreaalinen). EU:n lintudirektiivin liitteessä I mainituista lajeista alueella esiintyi 9 lajia. Suomen kansainvälisiä vastuulajeja (EVA-lajit) alueella esiintyi 7. Luonnonsuojelulain (LsL) 46§ ja 47§:n mukaisia uhanalaisia tai erityisesti suojeltavia päiväpetolajeja linnustolaskennoissa havaittiin yksi laji, joka ei kuitenkaan pesinyt kaivospiirin alueella. Taulukossa (taulukko 17) on esitetty alueella havaitut uhanalaiset ja suojelulliselta asemaltaan huomattavat lintulajit.

Taulukko 17. Linnustolaskennoissa vuonna 1999 tavatut suojelullisesti huomattavat lajit Suurkuusikon lintulaskennan mukaan (Jokimäki 1999). Kaikki havaitut lajit eivät välttämättä pesineet alueella.

Laji	Suojelullinen asema				
	EU:n lintudirektiivi	Valtak.	EVA	LsL	A
uhanalainen päiväpetolintu	x	VU		x	
suokukko <i>Phlomachus pugnax</i>	x	NT			
kuukkeli <i>Perisoreus infaustus</i>		NT	x		
sinisuohaukka <i>Circus cyaneus</i>	x	NT			
jänkäsirriäinen <i>Limicola falcinellus</i>		NT	x		
käki <i>Cuculus canorus</i>		NT			
pensastasku <i>Saxicola ruberta</i>		NT			
lapintiaainen <i>Parus cinctus</i>		NT			
varpunen <i>Passer domesticus</i>		NT			x
laulujoutsen <i>Cygnus cygnus</i>	x		x		
kurki <i>Grus grus</i>	x				
tavi <i>Anas crecca</i>			x		
kapustarinta <i>Pluvialis apricaria</i>	x				
liro <i>Tringa glareola</i>	x		x		
vesipääsky <i>Phalaropus lobatus</i>	x				
metsäkirvinen <i>Anthus trivialis</i>					x
sinirinta <i>Luscinia svecica</i>	x				
leppälintu <i>Phoenicurus phoenicurus</i>			x		
isokäpylintu <i>Loxia pytyopsittacus</i>			x		
Suojelullisesti huomattavat lajit	9	9	7	1	2

valtak. = Suomen uhanalaisuusluokituksessa mainittu laji: VU = Vulnerable l. vaarantunut,

NT = Near Threatened l. silmälläpidettävä, ei uhanalainen,

EVA= Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji, LsL = Luonnonsuojelulaissa mainittu laji,

A = alueellisesti uhanalainen laji

8.8.3 Muu eläimistö

Kaivosalueella tai sen läheisyydessä esiintyy levinneisyystietojen mukaan runsaasti Peräpohjan alueelle tyypillisiä eläinryhmiä. Nisäkkäistä alueella tavataan levinneisyyden perusteella kaikkia suurpetojamme.

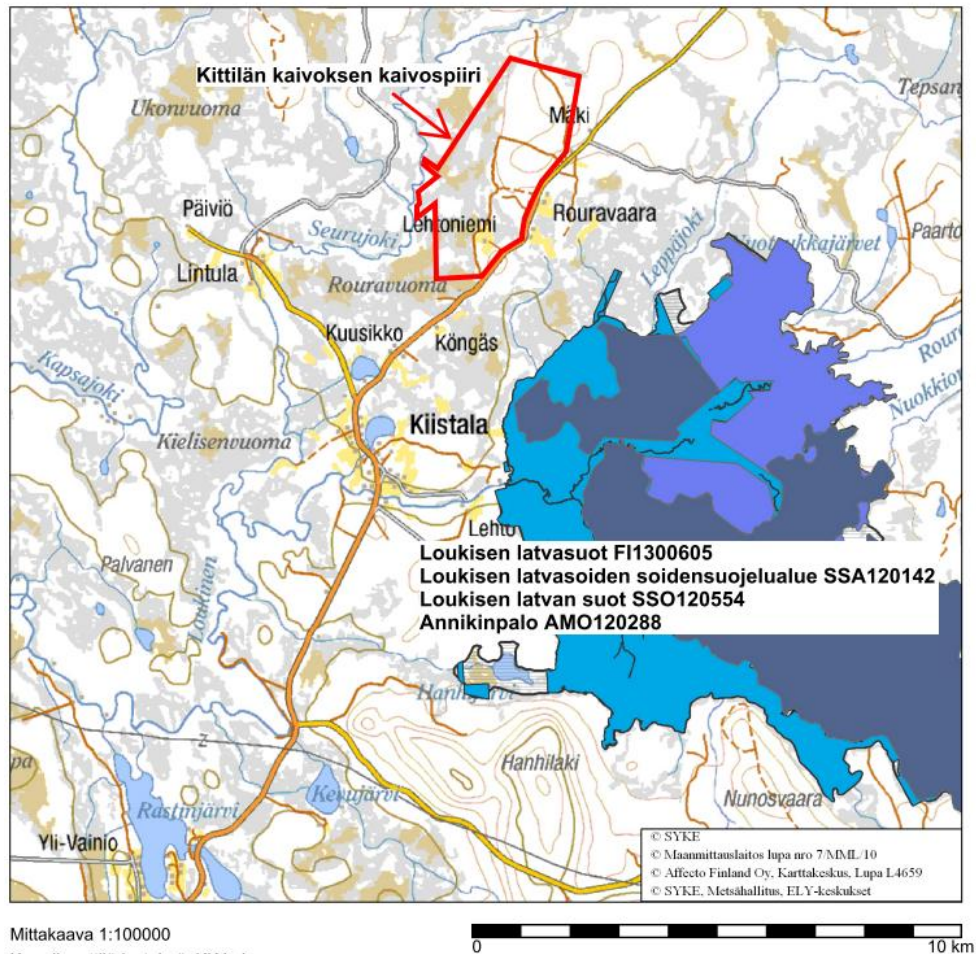
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kuuluvan saukon esiintymistä ei ole tehty erillistä maastokartoitusta. Saukkoa esiintyy mm. kaivospiiristä n. 2–3 km etäisyydellä sijaitsevalla Loukisen latvasuot -Natura 2000-alueella. Lajin esiintyminen on mahdollista myös selvitysalueen läheisillä joilla ja puroilla.

8.9 NATURA 2000 -ALUEET JA LUONNONSUOJELUALUEET

Taulukossa 18 on esitetty hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat Natura 2000-alueverkostoon kuuluvat kohteet ja luonnonsuojelualueet, alueiden rajaukset on esitetty kartalla (kuva 25).

Taulukko 18. Hankealueen läheisyydessä sijaitseva Natura 2000 -alue ja luonnonsuojelualueet sekä niiden etäisyys kaivospiiriin.

Natura 2000-alue / Luonnonsuojelualue	etäisyys kaivosalueelle
Loukisen latvasuot FI1300605 (SCI, SPA) Loukisen latvasoiden soidensuojelualue SSA120142 Loukisen latvan suot SSO120554 Annikinpalo AMO120288	noin 2,2 km
Pitsloman aarnialue SSO120572 Pitsloma-Haurespää AMO120287	noin 20 km



Kuva 25. Natura 2000 -alueverkoston kohteet ja muut luonnonsuojelualueet.

Kittilän kaivoksesta noin 2,2 km kaakkoon sijaitsee Loukisen latvasuot (FI 130 0605, 9414 ha) Natura 2000-alue. Natura-alue on suojeltu luontodirektiivin mukaisena SCI -alueena sekä lintudirektiivin mukaisena SPA -alueena. Loukisen latvasoiden suojeluperusteina ovat 11 luontodirektiivin luontotyyppiä (ensisijaisen tärkeitä luontotyyppit **paksunnoksin**; Lapin ELY 2010):

- **Boreaaliset luonnonmetsät** 36 %
- **Aapasuot** 34 %
- **Puustoiset suot** 14 %
- Subarktiset Salix-pensaikot 5 %
- **Alnus glutinosa ja Fraxinus excelsior-tulvametsät**
(Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) 4 %
- Humuspitoiset lammet ja järvet 2 %
- **Keidassuot** 2 %
- Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitricho-Batrachium-kasvillisuutta 1 %
- Letot 1 %
- Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit < 1 %
- Boreaaliset lehdot < 1 %

Natura-alueen suojeluperusteena on lueteltu seuraavat lintudirektiivin linnut. Alueella esiintyy kaksi uhanlaista lajia.

• ampuhaukka	<i>Falco columbarius</i>
• helmipöllö	<i>Aegolius funereus</i>
• hiiripöllö	<i>Surnia ulula</i>
• kapustarinta	<i>Pluvialis apricaria</i>
• kurki	<i>Grus grus</i>
• laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>
• liro	<i>Tringa glareola</i>
• metso	<i>Tetrao urogallus</i>
• palokärki	<i>Dryocopus martius</i>
• pohjantikka	<i>Picoides tridactylus</i>
• pyy	<i>Bonasa bonasia</i>
• sinirinta	<i>Luscinia svecica</i>
• sinisuohaukka	<i>Circus cyaneus</i>
• suokukko	<i>Philomachus pugnax</i>
• suopöllö	<i>Asio flammeus</i>
• varpuspöllö	<i>Glaucidium passerinum</i>
• vesipääsky	<i>Phalaropus lobatus</i>

Lintudirektiivin liitteessä I mainitsemattomia säännöllisesti esiintyviä muuttolintuja alueella ovat tuulihaukka ja mustaviklo. Muuta alueella esiintyvää lajistoa ovat hömötäinen, isokäpylintu, jänkäsirriäinen, keltavästäräkki, kirjosiippo, kuukkeli, leppälintu, metsäkirvinen, niittykirvinen, pajusirkku, pensastasku, pikkukäpylintu, pohjansirkku, rantasipi, ruokokerttunen, taviokuurna, tilhi, urpiainen, vihervarpunen ja karhu. Lisäksi Loukisen latvasoiden alueella on havaittu yhteensä 5 luontodirektiivin liitteeseen II lukeutuvaa kasvilajia (lettorikko, lapinleinikki, laaksoarho, kiiltosirppisammal ja isonuijasammal). Luontodirektiivin liitteen II nisäkäslajeista Natura-alueella tavataan saukkoa.

Loukisen latvasuot Natura-alue on rehevä aapasuoalue, jolla esiintyy myös lähteisyyttä ja lehtoisuutta. Alueen kallioperässä on kalkkia, mikä näkyy alueen rehevässä kasvillisuudessa. Alueella esiintyy vaateliaita putkilokasveja ja sammalia. Alueella on myös monipuolinen linnusto.

Natura-alue koostuu **Loukisen latvasoiden** alueesta, joka kuuluu soidensuojelualueeseen (SSA120142) sekä **Pitsloman luonnonsuojelualueeseen** (ESA120027). Lisäksi alueeseen kuuluvat **Annikinpalon** (AMO120288) ja **Pitsiloma-Haurespään** (AMO120287) vanhojen metsien suojeluohjelma-alueet sekä **Loukisen latvan soiden** (SSO120554) ja **Pitsloman aarnialueen** (SSO120572) soidensuojeluohjelma-alueet. Pitsloman alue on perustettu erityiseksi suojelualueeksi ja Loukisen latvasoiden alue soidensuojelualueeksi luonnonsuojelulain nojalla (Lapin ELY 2010). Pitsloman alue sijaitsee noin 20 km kaivospiiristä kaakkoon, eikä näy kuvassa X-X.

Näiden lisäksi kaivospiiri ja sen lähialueet kuuluvat Ounasjoen suojeltuun valuma-alueeseen (MUU120054, Ounasjoki sivujokineen ja Ounasjärveen laskevat joet).

8.10 MAISEMA

Hankealue kuuluu Aapa-Lapin maisemamaakuntaan, jota luonnehtivat mittaamattomat suo ja metsäkairat. Maasto on ympäröiviin seutuihin verrattuna melko tasaista. Seudun kasvillisuus edustaa kokonaisuudessaan pohjoisboreaalista vyöhykettä. Kasvillisuus on alueella keskimäärin karua. Kasvillisuus saa rehevämpiä piirteitä jokivarsilla ja Kittilän letto- ja lehtokeskuksen alueella, johon kaivosaluekin kuuluu. (Maisema-aluetyöryhmän mietintö I, maisemanhoito; Ympäristöministeriö)

Kaivosaluetta ympäröivä maisema on alueelle tyypillistä karua maisemaa, jossa selänteet ovat mäntyvaltaista talousmetsää ja laaksomuodostelmien pohjat avoimia suoalueita. Kaivosalueen itäpuoliset alueet ovat metsäisiä ja maasto laskee länteen Seurujoen suuntaan. Matalammat laakso-pohjat ovat avoimia soita ja soistuneita sekametsiä, joissa koivu nousee välillä valtalajiksi.

Kesäisin kaivosalueen maisemaa hallitsevat laajat sivukiven ja maa-aineksen läjitysalueet, rikastushiekka-altaan patorakennelmat sekä teollisuusrakennukset, jotka ovat havaittavissa aina Leviltä asti. Talvisin pimeänä vuodenaikana maisemaa hallitsee laajasti näkyvä teollisuusalueen valaistus, joka korostaa erityisesti rakennelmia ja rakennuksia. Kaivosalue on teollista, jatkuvassa muutoksessa olevaa maisemaa, jossa kaivostoiminnan vaikutus ympäröivään maisemaan jatkaa voimistumistaan toiminnan ajan.

8.11 KAAVOITUS, MAANKÄYTTÖ, RAKENNETTU YMPÄRISTÖ JA KULTTUURIHISTORIAALLISET ARVOT

8.11.1 Kaavoitus

Kittilän kaivoksen kaivospiirin alueella on voimassa Ympäristöministeriön 23.6.2010 vahvistama Tunturi-Lapin maakuntakaava. Suunnittelualuetta koskevat koko maakuntakaava-alueeseen kohdistuvat määräykset on lueteltu kuvassa 26.

KOKO MAAKUNTAKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET:

SUUNNITELUMÄÄRÄYKSET:

Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä on otettava huomioon valtioneuvoston päätös melutasojen ohjeista.

Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun.

Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten tunturialueilla, jokien ja järvien rannoilla sekä pääteiden, matkailukeskusten, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä eri käsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia.

Ranta-alueilla taajamatoimintojen alueiden (A) ja keskuskylä (at) ulkopuolella vapaan rantaviivan osuus tulee olla vähintään puolet muunnetusta rantaviivasta.

Ranta-alueilla tulee turvata rannan suuntainen kulkuyhteys.

Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Tulvariskialueet tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa.

Malminetsintä ja siihen liittyvät toimenpiteet on turvattava, kuitenkin huomioon ottaen alueen erityispiirteet.

Poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset on turvattava. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet ja valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.

Suojelu- (S), luonnonsuojelu- (SL) ja erämaa-alueiden (Se) hoito- ja käyttösuunnitelmista on pyydettävä lausunto alueen kunnilta, Lapin liitolta, aluehallintoviranomaisilta, Saamelaiskäräjiltä saamelaiden kotiseutualueella, Paliskuntain yhdistykseltä, alueen paliskunnilta sekä muilta yhteisöiltä, joiden toimialaan suunnitelma liittyy.

Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti aroille paikoille, kuten kapeisiin niemen kärkeen ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipulle.

Hyville, yhtenäisille tai maisemallisesti tärkeille pelloille ei tule suunnitella sijoitettavaksi muuta kuin maa- ja metsätalouteen liittyvää rakentamista, ellei niitä ole yksityiskohtaisemmassa kaavassa rakentamiseen sopivaksi osoitettu.

RAKENTAMISRAJOITUS:

Maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus on voimassa virkistys- ja suojelualueeksi taikka liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetuilla alueilla (V, LL, EJ, S, SL, SM, SR, Se, rs, vt, kt, st, yt, tv sähkölinja). Rajoitus laajennetaan koskemaan ampuma- ja harjoitusalueita (EAH), kaivosalueita (EK), suojavyöhykkeitä (sv) sekä tärkeitä ja vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita.

SUOJELUMÄÄRÄYKSET:

Suunniteltaessa sellaisen alueen käyttöä, jolla on kiinteä muinaisjäänne, on neuvoteltava Museoviraston kanssa. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännekohtaisen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Lupaa haetaan ympäristökeskukselta, jonka on kuultava asiassa Museovirastoa.

Suunniteltaessa suojelualueen tai suojeluohjelmaan kuuluvan alueen käyttöä on neuvoteltava luonnonsuojelusta ja alueen hallinnasta vastaavien viranomaisten kanssa. Natura 2000 -alueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tarveharkinta ja tarvittaessa vaikutusten arviointi on tehtävä luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n mukaisesti.

Kuva 26. Koko maakuntakaava-alueetta koskevat yleiset määräykset (Lapin liitto 2010).

Maakuntakaavassa (kuva 27) kaivospiirin alue on osoitettu kaivosalueeksi (EK 1906), jota koskee seuraava kaavamääräys: *Kaivosalue. Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla jo on kaivostoimintaa tai joilla on todettu, arvioitu tai inventoitu sellaisia malmi- ja mineraaliesiintymiä, että kaivostoiminta on todennäköistä. Alueet halutaan suojata sellaisilta rakentamisen, suojelun ja muun maankäytön pysyviltä muutoksilta, jotka vaarantavat kaivostoiminnan harjoittamisen. Alueet sisältävät myös kaivostoiminnan kannalta tarpeelliset rikastuslaitokset, läjitys- ja rikastushiekka-alueet sekä liikenneväylät ja -alueet. Kaivostoiminta tulee suunnitella niin, että se ei Tornio-Muoniojoen vesistöalueen Natura 2000-verkostoon kuuluvalla alueella aiheuta merkittäviä päästöjä tai hydrologisia vaikutuksia tai muutenkaan merkittävästi heikennä alueen niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi se on sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Lähin kylä, Kiistala, on osoitettu maakuntakaavassa keskuskylänä (at 455), joilla pyritään säilyttämään tai joille suunnitellaan maaseudun peruspalveluita ja joita voidaan pitää sopivina rakennusalueina. Kaavamääräys: Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä.*

Kiistan alue on myös osa maaseudun kehittämisen kohdealuetta (ruskea viiva, mk 8016). Merkinnällä on osoitettu maaseutuvyöhykkeitä, joille kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista toistensa kanssa. Kaavamääräys: *Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä.* Lintulan kylä on ma 5929 -merkinnällä osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue/kohde, jolla kaavamääräyksen mukaan on alueen suunnittelussa turvattava merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Kaivospiirin länsirajaa myötäilee moottorikelkkailureitti ja kaivosalueelta lähtevä voimajohto on

osoitettu sähkölinja-merkinnällä. Tie 9552 on osoitettu yleisenä tienä (yt). Lintulasta on osoitettu yleisen tien yhteystarve Kittilä-Inari-tielle (punainen yt). Suunnittelualueen kaakkoispuolella sijaitsee SL 4020 -alue, joka on luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Kaivospiirin pohjoispuolella menee myös luontaiselinkeinolain mukainen raja, jonka pohjoispuolella sovelletaan luontaiselinkeinolain tavoitteita.

Suunnittelualue kuuluu lisäksi poronhoitoa varten tarkoitettulle alueelle, jonka ”*alueella olevaa valtion maata ei saa käyttää sillä tavoin, että siitä aiheutuu huomattavaa haittaa poronhoidolle. Valtion maan luovuttaminen tai vuokraaminen saa tapahtua vain sillä ehdolla, että maanomistajalla tai vuokramiehellä ei ole oikeutta saada korvausta porojen aiheuttamasta vahingosta (Poronhoitolain 2.2 §:n mukaan)*”.

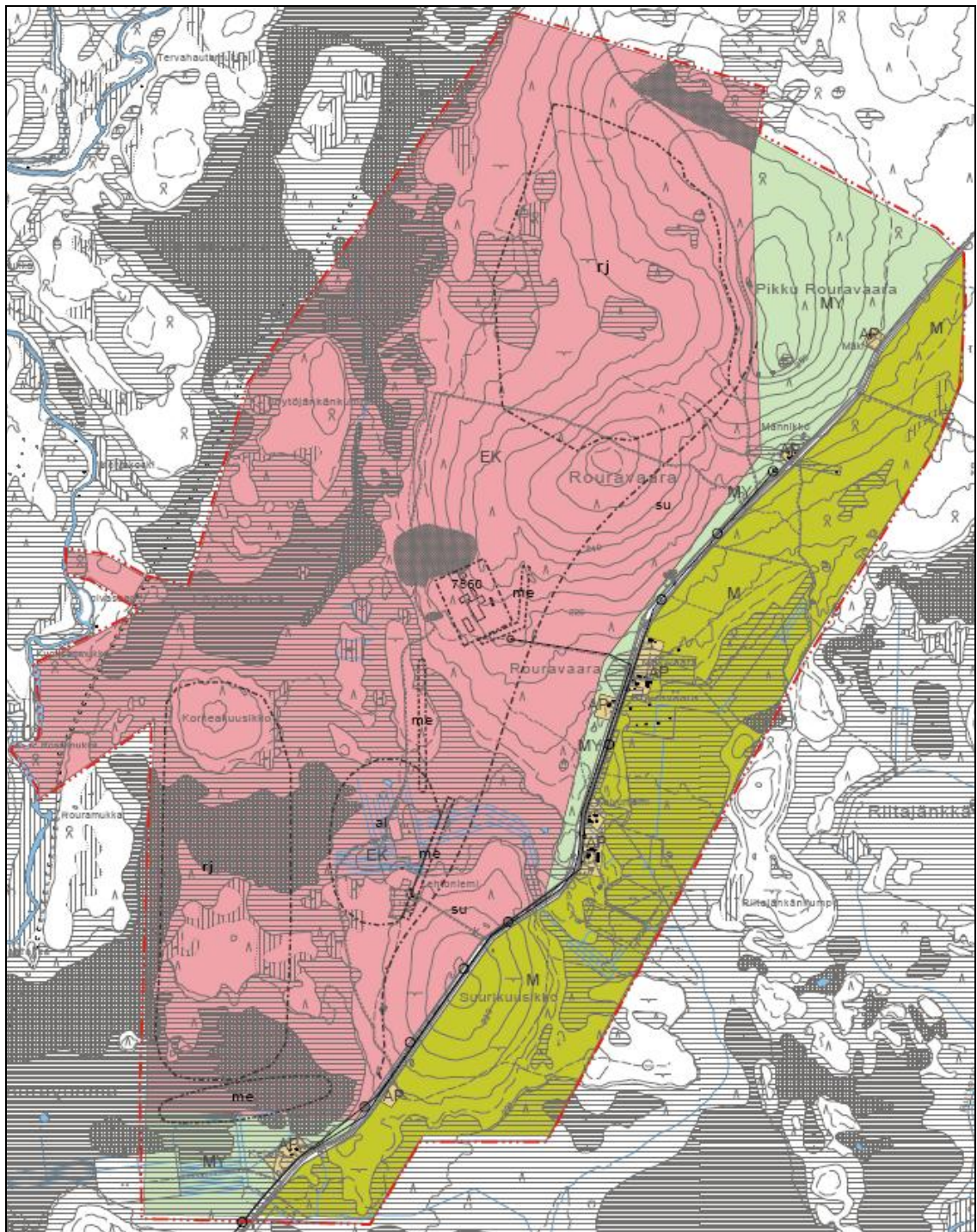
Suunnittelualueella ei ole voimassa olevaa yleis- tai asemakaavaa.



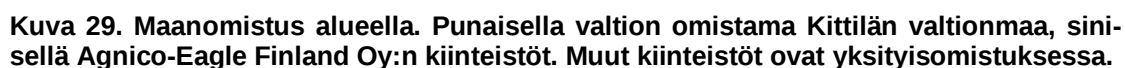
Kuva 27. Ote Tunturi-Lapin maakuntakaavasta (ei mittakaavassa).

8.11.2 Maankäyttö ja maanomistus

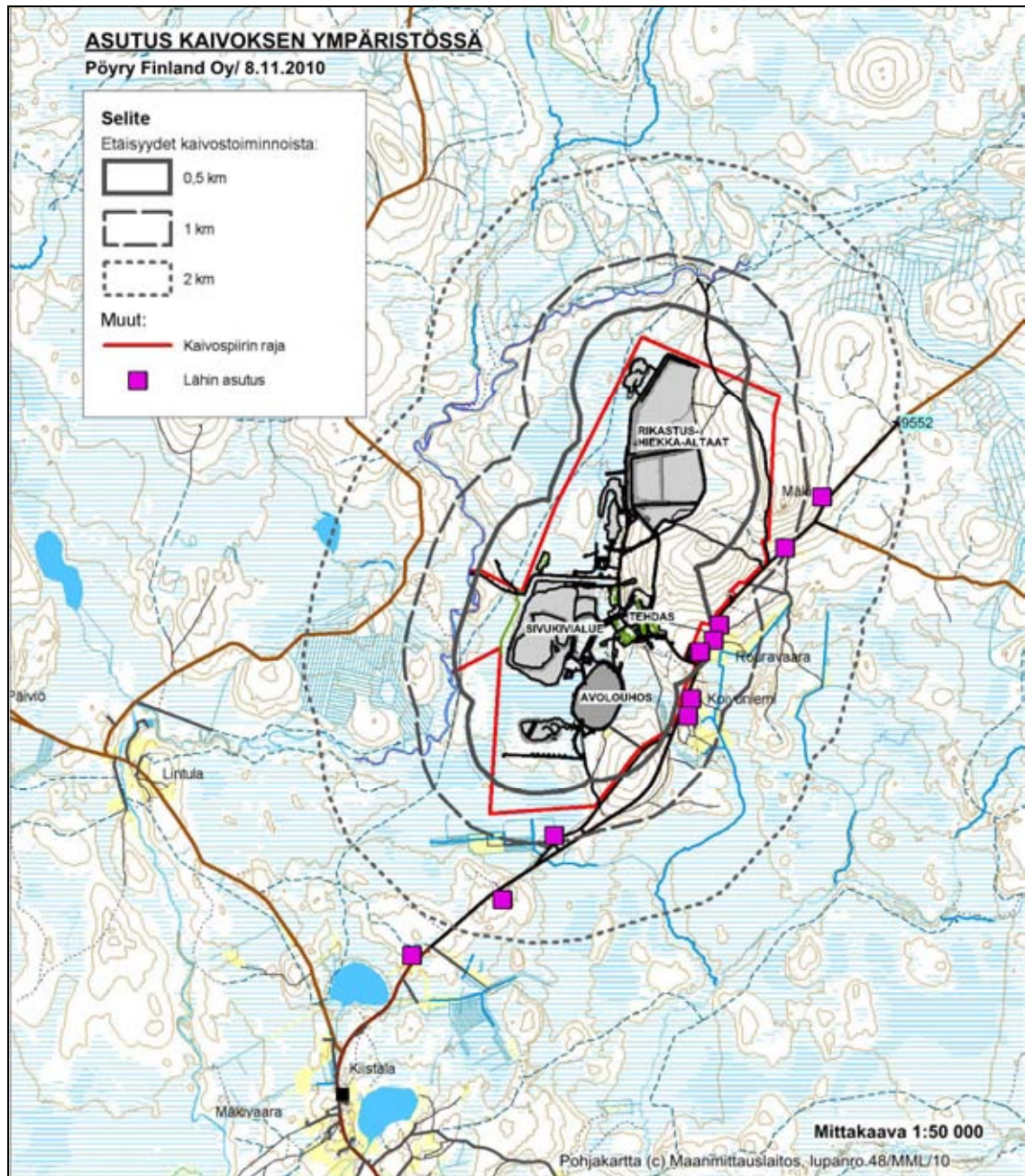
Yleis- tai asemakaavan sijasta suunnittelualueelle on tehty vuonna 2000 maankäytön yleissuunnitelma, jolla on ohjattu alueen maankäyttöä ja toimintojen sijoittumista (kuva 28). Karttaan on merkitty punaisella (EK) kaivosalue, vaalean vihreällä (MY) maa- ja metsätalousalue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja, kellanvihreällä (M) maa- ja metsätalousvaltainen alue, sinisellä (W) olevat vesialueet sekä vaaleanruskealla (AP) pientalovaltainen alue. Länsiosassa kulkee Kiistala-Pokka moottorikelkkailureitti maakuntakaavan mukaisella reitillä. Alueen nykyinen maankäyttö vastaa pääosin maankäytön yleissuunnitelman mukaista toimintaa poisluken kien kaivospiirin ulkopuolelle sijoittuvat pintavalutuskentät. Rikastushiekka- ja sivukivialueet (rj) ovat laajemmat kuin yleissuunnitelmassa on esitetty. Kaivospiirin lähiympäristö on pääosin maa-, metsä- ja porotalousvaltaista aluetta. Virkistyskäyttö kaivospiirin alueella on vähäistä jo toiminnassa olevan kaivoksen vuoksi. Ympäristössä voi harrastaa metsästystä, kalastusta, sienestystä ja marjanpoimintaa. Virallisia ulkoilureittejä alueella ei ole. Maanomistus alueella on esitetty kuvassa 29.



Kuva 28. Maankäytön yleissuunnitelma (ei mittakaavassa).



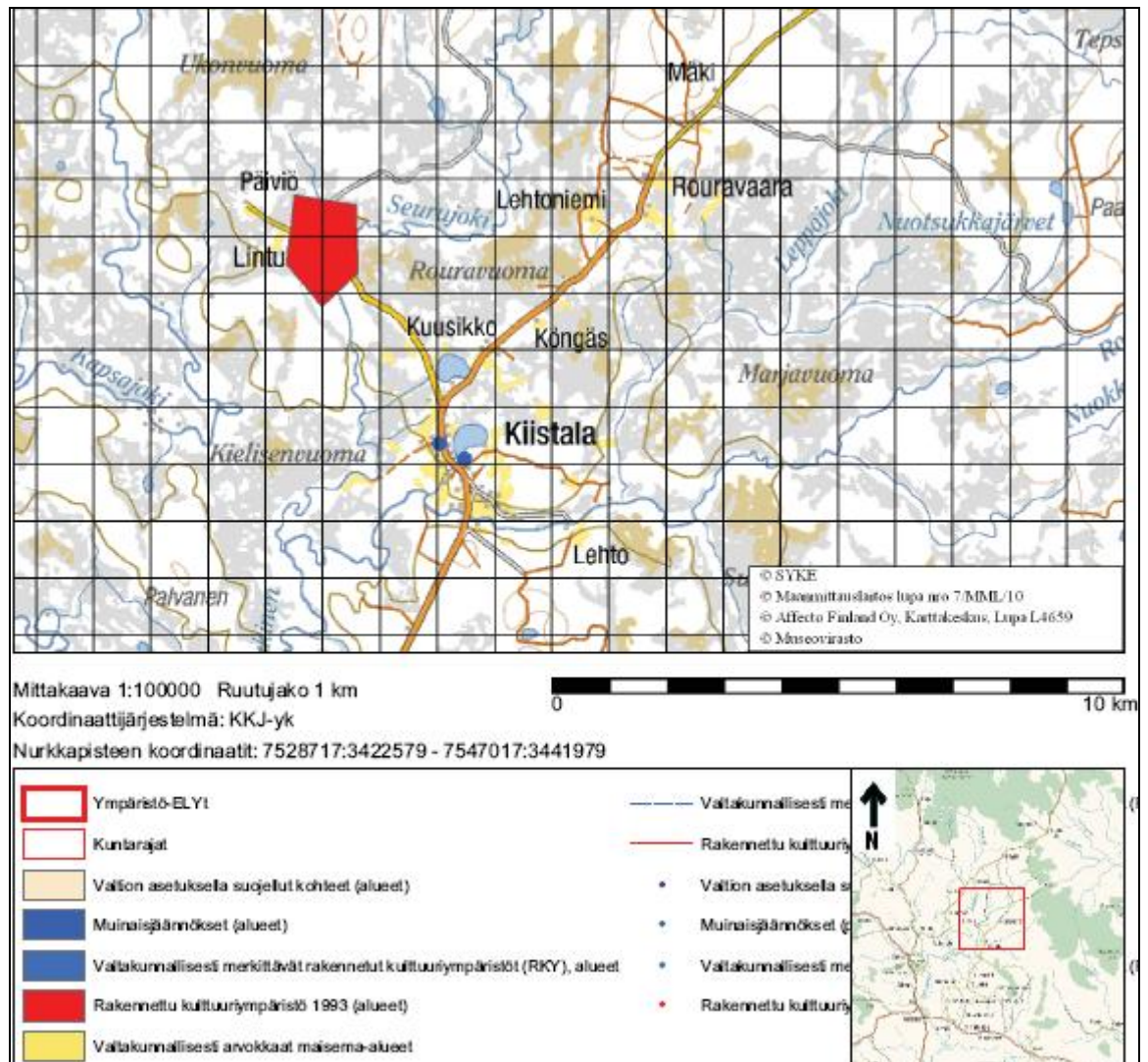
Kaivospiirin lähiympäristön oleva rakennuslupatietojen mukainen asutus on kuvattu kuvassa 30. Rakennusten todellinen käyttötarkoitus ja käyttö (loma-asuminen, pysyvä asuminen sekä asumattomuus) tutkitaan selostusvaiheessa.



Kuva 30. Asutus kaivoksen ympäristössä.

8.11.4 Kulttuuriympäristö

Kahden kilometrin säteellä kaivospiiristä ei sijaitse kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita (kuva 31). Lintulan kylä on osa valtakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuutta ”Kittilän jokivarsi- ja järvenranta-asutus”. Lintulan kylän todetaan olevan ”maisemallisesti edustavalla paikalla Seurujoen rannalla. Pienikokoiset punamullatut rakennukset muodostavat tiiviin ryhmän kylää halkovan tein varteen” (www.rky.fi). Kiistalan kylässä on kaksi tunnettua muinaisjäännöstä, Vierelän kesähauta ja Lapinvainion lapinkenttä (asuinpaikka). YVA-selostus vaiheessa selvitetään lisäksi, onko suunnittelualueella tai sen läheisyydessä Lapin kulttuuriympäristöt tutuksi -hankkeen inventointikohteita.



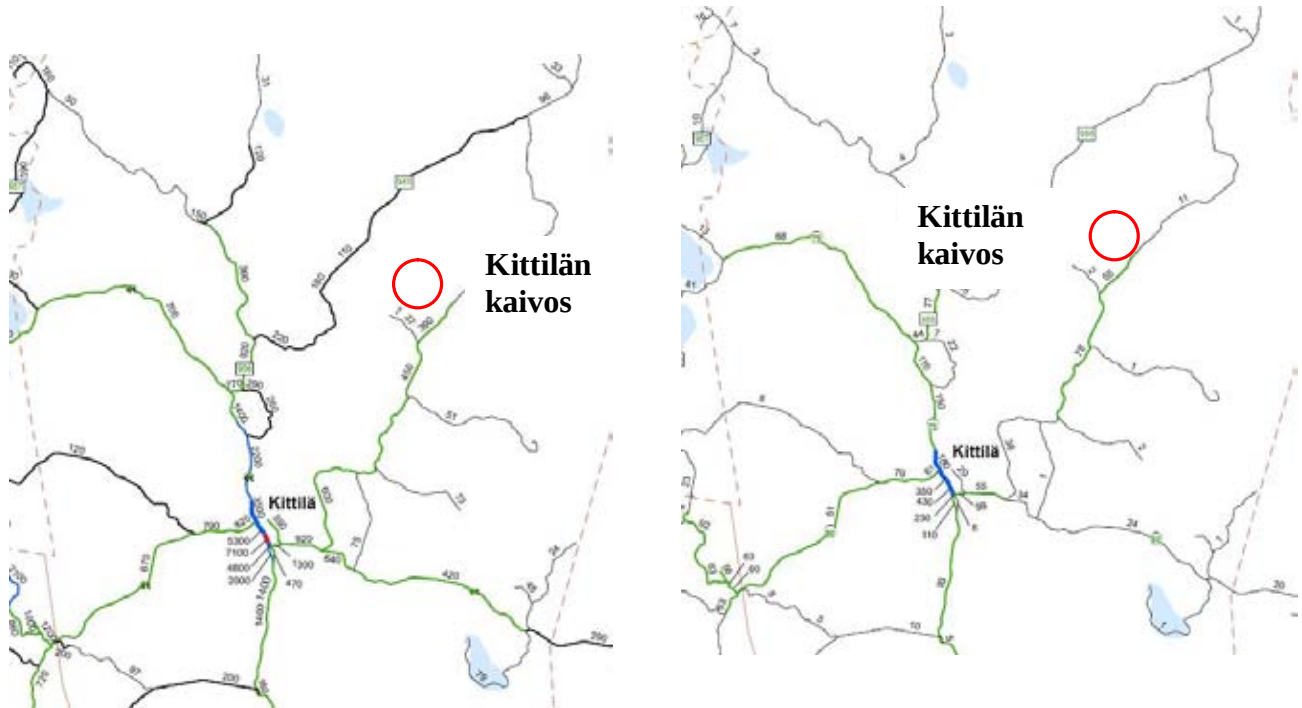
Kuva 31. Kulttuurihistorialliset kohteet. Lintulan aluerajaus RKY 1993 mukainen (www.oiva.fi).

8.12 LIIKENNE JA KULJETUKSET

Aikaisemman Kittilän kaivoksen YVA-selostuksen (LVT 2001) mukaan kaivoksen työmatkaliikenne suuntautuu pääosin etelään ja Kittilän kirkolle. Arvion mukaan kaivoksesta aiheutuu vuorokaudessa noin 80 edestakaista matkaa henkilöautolla välillä Rouravaara-Sodankylän tie. Lisäksi kaivoksen toiminnasta aiheutuu raskasta liikennettä erilaisten kuljetusten muodossa. Aiemmassa YVA-selostuksessa tehdyn arvion mukaan kaivostoiminta edellyttää noin 500–950 raskasta kuljetussuoritetta vuodessa.

SKAL:ltä saatujen tilastotietojen mukaan maassamme tapahtuu 100 milj. raskaan liikenteen ajokilometriä kohti 3–4 kuolemaan johtanutta liikenneonnettomuutta, jossa raskas liikennekalusto on ollut osallisena. Onnettomuuksissa on loukkaantunut viime vuosina 20–23 henkilöä 100 milj. ajokilometriä kohti. Suurikuusikon kaivoshankkeen ajosuorite on 140 000–240 000 km vuodessa ja tilastollisella onnettomuusriskillä kaivostoiminnan 100–200 vuoden aikana sattuisi yksi kuolemaan johtanut onnettomuus ja loukkaantumiseen johtanut onnettomuus sattuisi kerran noin 20 vuodessa. Lisääntynyt liikenne aiheuttaa lisäksi porojen menehtymisiä autojen alle ja liikenteen lisäys lisää riskiä porotaloudelle (LVT 2001).

Kaivosalueen lähiympäristön liikennemäärät on esitetty kuvan 32 kartalla. Kyseiset liikennemäärät on esitetty vuodelta 2008, jolloin Kittilän kaivos oli rakennusvaiheessa. Yleinen maantie 9552 Kiistala-Pokka kulkee Suurikuusikko-vaaran itäpuolitse. Tällä tiellä liikennemäärät vuonna 2008 olivat kaivoksen kohdalla 390–450 ajoneuvoa/vrk lisääntyen Kittilän taajaman suuntaan mentäessä. Tästä raskaan liikenteen osuus on 14–17 % (Tiehallinto).



Kuva 32. Liikennemäärät vuonna 2008. Vasemmalla on keskimääräinen ajoneuvoliikenne ja oikealla keskimääräinen raskas ajoneuvoliikenne (ajoneuvoa/vrk) (Tiehallinto).

8.13 POROTALOUS

Kittilän kaivos sijoittuu Kuivasalmen paliskunnan alueelle (kuva 33). Alue kuuluu ns. erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettulle alueelle, johon luetaan 20 pohjoisinta paliskuntaa.

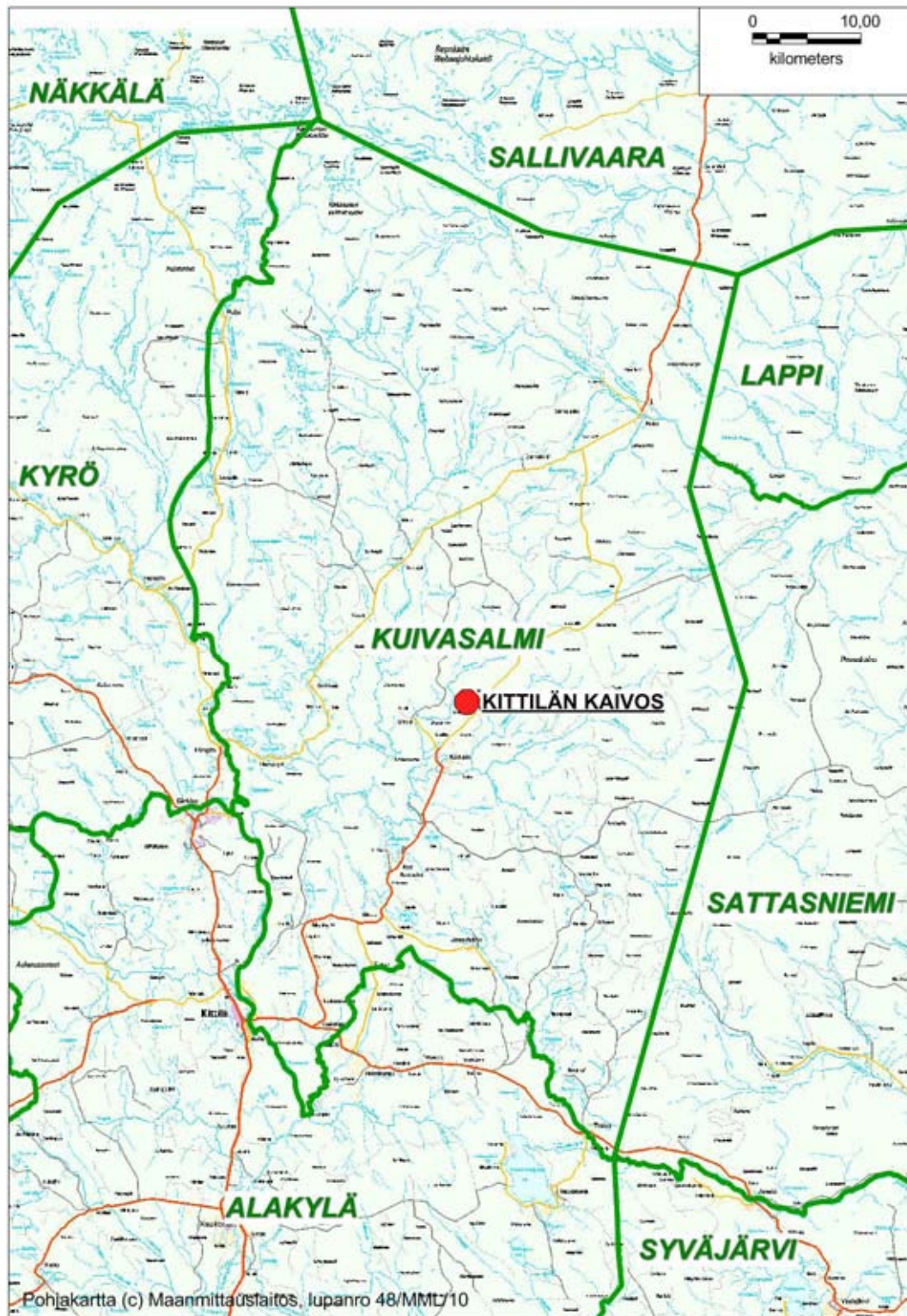
Poronhoitolaki (488/1990) turvaa poroelinkeinolle vapaan laidunnusoikeuden. Lain 3. pykälän mukaan poronhoitoa saa ”harjoittaa poronhoitoalueella maan omistus- tai hallintaoikeudesta riippumatta” tietyin rajoituksin (esim. pihapiirit ja pellot saamelaisalueen ulkopuolella). Laki myös velvoittaa neuvotteluihin paliskuntien kanssa valtion maita koskevien hankkeiden yhteydessä, mikäli ne vaikuttavat olennaisesti poronhoidon harjoittamiseen (53 §). Lisäksi poronhoitolain 2. §:n mukaan erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettulla alueella (valtion omistamaa) maata ei saa käyttää niin, että siitä aiheutuu huomattavaa haittaa poronhoidolle (FCG 2010).

Poronhoitajien lukumäärä Kuivasalmen paliskunnassa oli 143 poronhoitovuonna 2007–08. Kuivasalmen paliskunnan suurin sallittu eloporomäärä (syksyn erotuksissa talven yli eloon jätetyt porot) on 6 000. Elopomäärät ovat 2000-luvulla pysytelleet kutakuinkin sallitun suuruisina. Teurasporojen määrät ovat Kuivasalnessa vaihdelleet 1 754 ja 2 828 välillä, mikä tarkoittaa, että 27–34 % kokonaisporomäärästä on teurastettu (FCG 2010).

Vasaprozentilla tarkoitetaan vassojen lukumäärää sataa vaadinta kohti syyserotuksissa luetuista poroista. Tunnusluku kertoo porokarjan tuotosta ja sitä kautta porojen kunnosta, mikä taas

riippuu alueen laidunnusolosuhteista (sääolosuhteet, ravinnon määrä, rauhallisuus, pedot ym.). Vasaprocentti on tärkeä mittari, sillä nykyisin Suomen poronhoitoalueella yli 75 % teurastettavista on vassoja. Kuivasalmessa vasaprocentti on vaihdellut 47 ja 57 välillä pysytellen kaikkina tarkastelun aikana alle koko poronhoitoalueen keskiarvon (FCG 2010).

Kuivasalmen paliskunnan poronhoitoalueen koko on 3 400 km². Kittilän kaivoksen kaivos-toiminta vie tästä alueesta noin 10 km² (0,3 %).



Kuva 33. Kuivasalmen paliskunta.

8.14 MELU JA TÄRINÄ

8.14.1 Melu

Vuosina 2006–2008 kaivoksen rakentamisaikana on suoritettu neljät melumittaukset, joissa on mitattu äänilähteitä sekä ympäristömelun immissiotasoja meluherkkien kohteiden luona. Mittausten perusteella kaivostoiminnan rakennusaikainen melu häiriintyviin kohteisiin (viisi eri taloa) ei aiheuttanut päiväajan ohjearvon ylittävää äänitasoa yhtenäkin vuotena. Kolmansissa rakennusajan melumittauksissa vuonna 2007 yöajan kivenmurskaustoiminta aiheutti raja-arvolle kohonneen melutason. Murskausaseman ympärillä olevaa vallitusta parannettiin ja mittaukset uusittiin päivällä kolmella eri mittauksella. Tällöin melutaso oli myös yöajan raja-arvoa matalampi.

Kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelman mukaisesti melumittauksia suoritetaan 5 mittauspisteessä maantien varsilla sijaitsevien asuin- ja maatalojen pihoilla. Mittaukset suoritetaan kaksi kertaa vuodessa. Suurimpia tuotantoajan melua aiheuttavia töitä ovat malmikiven murskaus ja seulonta murskausalteella, pintamaiden poistotyöt avaamattomilta avolouhoksilta, malmin louhintatyöt avolouhoksella mukaan luettuna räjäytykset, malmin kuljetukset malminvarastolle, rikastushiekka-altaan korotustyön rakentaminen ja Rouravaaran vinotunnelin malmikuljetukset.

Tuotantovaiheen 1. melumittausten mukaan tasaisen teollisuusmelukuorman keskiäänitaso LAeq ei ylitä Valtioneuvoston ohjearvoa päiväaikana missään meluherkän kohteen pisteessä. Yöaikana pisteessä P1 ylitettiin puolestaan yöaikainen ohjearvo 1 dB:llä. Muiden pisteiden osalta pysytään joko ohjearvon alapuolelle tai tuntumassa. Tuotantovaiheen 3. mittauksessa pisteessä P4 ylitettiin yöajan ohjearvo myös 1 dB:llä. Melu oli muuttunut kapeakaistaiseksi vinotunnelin raitisilmapuhaltimen johdosta (Pöyry Finland Oy 2010).

Tuotantoaikana meluherkkiin kohteisiin kohdistuva kokonaismelutaso on kasvanut rakennusaikaisesta tilanteesta noin + 5dB. Tähän lienee syynä happitehtaan sekä rikastamon lukuisat uudet äänilähteet sekä mittauksissa vallinneet äänen leviämistä edesauttava säätila. Äänilähteiden vaimentaminen on mahdollista jälkiasennustoilla imu- ja puhalluskanavissa (absorptiovaimennin, reaktiivinen vaimennin tai näiden yhdistelmä) tai äänilähteiden suuntaavuutta muuttamalla pois meluherkistä kohteista (Pöyry Energy Oy 2009).

8.14.2 Tärinä

Ympäristölupapäätöksen (69/02/1) mukaan louhinnan aiheuttama tärinä ei saa aiheuttaa vahinkoa kaivospiirin ulkopuolisille rakennuksille tai rakenteille. Räjäytyksiä saa suorittaa maan päällä klo 07–22 ja maan alla klo 06–22.

Kaivosalueen lähellä oleville kiinteistöille (7 kpl) on tehty esikatselmukset mahdollisen tärinän aiheuttamien rakenteellisten vaurioiden varalta kesällä 2006. Esikatselmuksien perusteella valittiin kolme rakennusta kaivoksen louhinnasta ympäristöön leviävän tärinän mittauksiin. Mittaukset suoritettiin ajanjaksolla 18.8–22.12.2006, jolloin kaivosalueella tehtiin avolouhoksen tarvekiven, vinotunnelin avoleikkauksen ja vinotunnelin louhintaa. Mittauksen ajaksi rakennuksien sokkeliin asennettiin jatkuvatoiminen tärinämittari. Rakennukset sijaitsevat kiinteistöillä Haapala 49:10, Puistikko 46:7 ja Mäkivaara 46:15, joista jälkimmäisellä kiinteistöllä mittauskohteena oli navettarakennus. Mittaustulosten mukaan (Finnrock Oy 5.2.2007) mitatut tärinäarvot eivät ylittäneet suositusraja-arvoja missään mittauskohteessa.

Kaivoksen toimistorakennuksen sokkeliin on asennettu jatkuvatoiminen tärinämittari 22.8.2007. Mikäli kaivoksen tärinämittari rekisteröi suositusarvon ylittäviä tärinäarvoja, toiminnanharjoittaja ottaa yhteyttä lähinaapureihin ja tutkii kiinteistöjen mahdolliset vahingot.

Kittilän kaivoksen louhinnan aiheuttamia tärinä-, melu- ja ilmanpainevaikutuksia on tutkittu mittauksin 28.5–30.6.2009 välisenä aikana (Finnrock 2009). Kyseiset mittaukset tehtiin kaivoksen lähistöllä sijaitsevalla kiinteistöllä osoitteessa Pokantie 500. Mittausjaksolla rekisteröitiin 20 tärinäherätettä, joista 13 johtui räjäytyksistä. Mittaustulosten perusteella Suomessa käytössä olevat ohjearvot alitettiin jokaisessa mittaussuureessa. Melumittauksessa päivittäinen melusuositusarvo ylitettiin kolmena mittausvuorokautena, mutta ylitykset johtuivat säätilan häiritsevästä vaikutuksesta. Rakenteille, ihmisille tai toiminnoille ei mittaustulosten perusteella ole vaaraa tärinästä, melusta tai ilmanpaineesta mittauskohteessa.

KAIVOSALUEEN NYKYTILAN YHTEENVETO

Ilmasto ja ilman laatu

- Kittilän kaivoksen alue kuuluu Suomen kylmimpiin seutuihin, vuoden keskilämpötilan ollessa Kittilässä noin -0,5 °C. Sadanta alueella on 500–600 mm vuodessa ja vastaavasti haihdunta 200–300 mm.
- Kaivoksen ilmapäästöjä on arvioitu koko toiminnan ajan mm. ilmalaskeumatarkkailulla, ns. hengitetävien hiukkasten tarkkailulla sekä rikkidioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden tarkkailulla. Tarkkailussa ei ole ilmennyt merkittäviä ilmapäästöjä.

Vesistöt ja veden laatu

- Kittilän kaivoksen alue sijaitsee Loukisen valuma-alueella (65.69) ja tarkemmin Seurujoen valuma-alueen (65.697) alaosalla.
- Kaivostoimintoihin tarvittavaa vettä otetaan Seurujoesta. Myös kaivoksen kuivatusvedet ja prosessivedet johdetaan vesienkäsittelymenetelmien jälkeen Seurujoeseen ja sitä kautta Loukiseen.
- Tähänastisten tarkkailutulosten perusteella kaivoksen toiminta on vaikuttanut merkittävimmin Seurujoen typpi-, sulfaatti- ja antimonipitoisuuksiin ja vaikutukset ovat olleet havaittavissa jossain määrin myös Loukisessa.

Kalasto ja kalastus

- Kirjanpitokalastajien saalis Seurujoella ja Loukisella on ollut pääasiassa harjusta, taimenta ja haukea.
- Kalastustiedustelujen mukaan kokonaissaalis Seurujoella ja Loukisen yläosalla on ollut tasoa 3,3 t, josta harjusta ja haukea on ollut molempia noin neljännes sekä ahventa ja taimenta molempia vajaa viidennes.
- Seurujoella ja Loukisella tehtyjen sähkökoekalastusten mukaan koskikalasto on ollut pääasiassa taimenta, harjusta, mutua ja simppuja. Keskimääräiset taimenen ja harjuksen yksilötiheydet ovat olleet kaikilla alueilla pieniä.
- Tarkkailutulosten perusteella merkittäviä kaivostoiminnan vaikutuksia kalastoon ei ole havaittavissa.

Pohjavedet

- Kaivoksen lähiympäristössä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita, lähialueella sijaitsevien talouksien kaivot ovat porakaivoja.
- Koko kaivostoiminnan ajan lähialueella on tarkkailtu pohjavesipintoja ja pohjaveden laatua. Tarkkailutulosten perusteella pohjavesipinnoissa on tapahtunut laskua lähinnä avolouhoksen lähiympäristössä, muutoin pohjavesissä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia.

Luonto ja kasvillisuus

- Kaivosalueella olevat suot ovat tuhoutuneet lähes kokonaan tai muuttuneet voimakkaasti. Metsiä kaivospiirin alueella esiintyy vielä mm. Rouravaaran ja Pikku Rouravaaran alueilla. Vallitseva lajisto alueella ei ole enää yhtä edustavaa kuin ennen toiminnan alkamista.
- Kaivosalueella tehdään biologista tarkkailua (mm. sammalet, humus, muurahaiset, marjat), joka liittyy lähinnä metallipitoisuuksien tarkkailuun kaivoksen ympäristössä.

Eläimistö

- Kaivoksen toiminta-alueen luonnonolot ovat voimakkaasti muuttuneet, eikä vallitseva lajisto ole enää yhtä edustavaa kuin ennen toiminnan alkamista.

Luonnonsuojelualueet ja Natura 2000 -alueet

- Kaivoksesta n. 2,2 km kaakkoon sijaitsee Loukisen latvasuot Natura 2000 -alue, joka on suojeltu luontodirektiivin mukaisena SCI-alueena sekä lintudirektiivin mukaisena SPA-alueena.

Maisema

- Kaivosalue on teollista, jatkuvassa muutoksessa olevaa maisemaa, jossa kaivostoiminnan vaikutus ympäröivään maisemaan jatkaa voimistumistaan koko ajan. Rakennelmat ovat nähtävissä aina Leviltä asti.

Kaavoitus, maankäyttö, rakennettu ympäristö ja kulttuurihistorialliset arvot

- Hankealueella on voimassa Tunturi-Lapin maakuntakaava, jossa kaivospiirin alue osoitettu kaivosalueeksi (EK). Alueella ei ole voimassa muita kaavoja.
- Hankealueen maankäyttö säilyy nykyisellään ja noudattaa alueelle tehtyä maankäytön yleissuunnitelmaa
- Kaivosaluetta lähin asutus sijoittuu itäpuolella kulkevan tien 9552 Kiistala-Pokka varteen. Lähin asutuskeskittymä on Kiistalan kylässä.
- n. 3 km kaivosalueesta lounaaseen sijaitseva Lintulan kylä on osa valtakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuutta ”Kittilän jokivarsi- ja järvenranta-asutus”. Hankealueella ei ole tunnettuja muinaismuistoja.

Tiestö ja liikenne

- Yleinen maantie 9552 Kiistala-Pokka kulkee Suurikuusikko-vaaran itäpuolitse. Tällä tiellä liikennemäärät vuonna 2008 olivat kaivoksen kohdalla 390–450 ajoneuvoa/vrk lisääntyen Kittilän taajaman suuntaan mentäessä. Tästä raskaan liikenteen osuus on 14–17 %.

Porotalous

- Kittilän kaivos kuuluu kokonaisuudessaan Kuivasalmen paliskunnan alueelle.

Melu ja värinä

- Kaivoksen melu- ja värinävaikutuksia on tarkkailtu koko toiminnan ajan. Joitakin ohjearvojen ylityksiä on mittauksissa esiintynyt melun osalta. Tuotantoaikana meluherkkiin kohteisiin kohdistuva kokonaismelutaso on kasvanut rakennusaikaisesta tilanteesta noin 5 dB. Värinämittauksissa ei ole ylitetty suositusraja-arvoja missään mittauskohteessa.

9 HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

9.1 VAIKUTUSARVIOINTIEN PAINOPISTE

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan kaivoshankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Tarkastelussa on mukana koko hankkeen elinkaari rakennusvaiheesta aina kaivoksen sulkemiseen saakka. YVA-lain mukaisesti tarkasteltavilla ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia hankealueella, jotka kohdistuvat:

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen*, joita tässä hankkeessa ovat erityisesti kaivoksen talous- ja työllisyysvaikutukset sekä vaikutukset porotalouteen. Toiminnan laajentamisen aiheuttama kuormituksen kasvu, maankäytön muutokset ja elinolojen mahdolliset muutokset voivat myös lisätä aiemmin arvioituja sosiaalisia vaikutuksia sekä koettuja terveysvaikutuksia.
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen*
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön*, joita tässä hankkeessa ovat vaikutukset maankäyttöön, metsä- ja porotalouteen ja maisemaan
- luonnonvarojen hyödyntämiseen*, kuten kalastukseen, marjastukseen ja metsästyksen
- a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin*

Ympäristövaikutuksia selvittäessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Merkittävyysarvio on ohjelmavaiheessa tehty kokemusperäisesti muista kaivoshankkeista saatujen kokemusten avulla. Kaivoshankkeen vaikutusarvioinneissa merkittävien painoarvo on pantu vesistö- ja ilmanlaatuvaikutuksiin, meluvaikutuksiin, liikenteeseen, porotaloudelle aiheutuviin vaikutuksiin ja sosiaalisiin vaikutuksiin. Tekijät, joihin hankkeella ei havaita olevan merkittäviä vaikutuksia, käydään läpi yleispiirteisemmin. Lopullinen painotus varmistuu arviointityön edetessä.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa pääpaino on toiminnan aiheuttamissa vaikutuksissa, mutta YVA- lainsäädännön mukaisesti ympäristövaikutukset arvioidaan hankkeen koko elinkaarelle:

- suunnitteluvaihe ja siihen liittyvät tutkimukset
- Rakennusvaihe
- Toimintavaihe**
- Sulkemisvaihe -jälkihoito

e) Alueen tila sulkemisen jälkeen sekä jälkikäyttömahdollisuudet

Arvioinnissa hyödynnetään alueella aikaisemmin tehtyjä selvityksiä, seurantoja ja tutkimuksia, tutkimustietoa ja mittauksia vastaavista toimivista kaivoshankkeista, arviointityön puitteissa alueella tehtäviä lisäselvityksiä sekä annettuja ohjearvoja, kuten ilmanlaadun, maaperän ja melutason ohjearvoja. Ympäristöhaittoja ehkäisevät toimenpiteet voivat muodostaa suuria eroja vaikutusten laajuuteen ja merkittävyyteen eri vaihtoehtojen välille, ja ne huomioidaan vertailussa.

Arvioinnin tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

9.2 ARVIOINTIALUEIDEN ALUSTAVA RAJAUS

Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän. Vaikutusalueiden rajausta tarkentuu selvitystyön yhteydessä.

Selvitysalueella tarkoitetaan kullekin selvitettävälle ympäristöön vaikuttavalle tekijälle määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Selvitysalueet pyritään rajaamaan kaikilta osin riittävän laajoiksi, jotta ympäristövaikutusten ulottuvuudet saadaan käsiteltyä riittävän laajasti. **Selvitysalueita tullaan tarvittaessa laajentamaan ympäristövaikutusten arviointityön aikana, mikäli vaikutusten havaitaan ulottuvan alustavaa arviota laajemmalle.** Selvitysalueet eri vaikutusten suhteen ovat seuraavat:

- **Ilmanlaatu:** Vaikutuksia tullaan tarkastelemaan noin 10 km etäisyydelle kaivoksesta lähimmät kylät huomioiden. Kokemuksen mukaan kaivosten vaikutukset ilmanlaatuun rajautuvat yleensä alle 5 km etäisyydelle kaivosalueista.
- **Vesistöt ja kalatalous:** Vaikutuksia arvioidaan prosessi- ja kuivatusvesien purkureitin vesistöihin (Seurajoki, Loukinen, Ounasjoki). Selvitysalueen alarajana pidetään Ounasjokea Loukisen alapuolella.
- **Maaperä- ja pohjavesivaikutukset:** Maaperävaikutusten arviointi painottuu lähinnä kaivosalueelle. Pohjavesivaikutuksia arvioidaan hieman laajemmalle, enimmillään muutaman kilometrin etäisyydelle.
- **Luonto ja luonnonsuojelukohteet:** Vaikutuksia kasvillisuuden, huomioitavien laji-esiintymien ja eläimistön osalta tarkastellaan kaivoshankkeeseen liittyvien toimintojen alueilla ja niiden lähialueilla noin 5 km etäisyydellä. Tarkastelualuetta rajattaessa huomioidaan ilmapäästöjen, erityisesti pölyn leviämisen laajuus. Kasvillisuusvaikutusten osalta arviointi ulotetaan riittävän laajalle huomioiden louhoksen kuivatuksen pohjavettä alentava vaikutus. Eläimistön osalta huomioidaan melun, värinän ja liikenteen vaikutusten ulottuvuudet. Luonnonsuojelualueiden osalta vaikutuksia tarkastellaan alueittain. Loukisen latvasuot Natura 2000-alueelle on laadittu Naturatarvearviointi.
- **Maankäyttö, kaavoitus ja rakennettu ympäristö:** Selvitysalue rajataan lähinnä niille alueille, joissa maankäyttö muuttuu nykyisestä. Keskeinen alue on kaivosalue lähiympäristöineen.
- **Maisema:** Maisemavaikutusten aluerajausta tarkastellaan pääosin visuaalisen vaikutusalueen mukaisesti. Se tarkoittaa yleensä lähiympäristöä sekä erillisiä kauempana olevia kohteita tai alueita, joista on näkymäyhteys hankealueelle. Erilliseen tarkasteluun otetaan myös läheiset tiet, asutus ja matkailu.

- **Liikenne:** Liikennevaikutuksia arvioidaan pääosin kaivoksen ja kuntataajaman välillä, kuljetusreittejä arvioidaan yleisemmällä tasolla.
- **Melu ja värinä:** Melumallinnukset ulotetaan sille etäisyydelle, mihin 35 dB tasoisen melun lasketaan ulottuvan.
- **Sosiaaliset vaikutukset:** Selvitysalue kattaa koko Kittilän kunnan. Vaikutuksia arvioidaan yksityiskohtaisimmin hankkeen lähialueella, missä hanke vaikuttaa konkreettisesti.
- **Porotalous:** Vaikutuksia arvioidaan pääosin niiden alueiden osalta, jotka suoranaisesti vaikuttavat poronhoidon harjoittamiseen alueella (= kaivosalue lähiympäristöineen). Liikenteen vaikutuksia arvioidaan erikseen. Vaikutuksia paliskunnan tasolla arvioidaan yleispiirteisemmin.

9.3 VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN JA ILMASTOON

Kittilän kaivoksen ilmapäästöjen (mineraalipöly, kaasut ja vesihöyry) lähteinä ovat louhoksella tapahtuvat louhintatyöt, malmin ja sivukiven kuljetus, malmin murskaus sekä bakteerihapetus ja sen jäähtytys. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioidaan suunnitellun kaivoksen laajennuksen aiheuttamat ilmapäästöt. Ilmapäästöjen leviäminen arvioidaan päästöjen ja niiden ominaispiirteiden sekä tyypillisten sääolosuhteiden perusteella. Arvioinnissa käytetään apuna myös olemassa olevaa tarkkailuaineistoa. Tarvittaessa tehdään lisäksi mallinnus. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon herkkien kohteiden, kuten asutuksen tai luontoarvoltaan arvokkaiden alueiden sijainnit. Ilmanlaatuarvioita verrataan valtioneuvoston antamiin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.

9.4 VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN JA VEDEN LAATUUN

Kaivoksen päästöjen vaikutuksia vesistössä tarkkaillaan Lapin ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla. Tarkkailu sisältää veden fysikaalis-kemiallisen laadun tarkkailua kuukausittain ja prosessivesien johtamisen aikana tietyissä kohteissa viikoittain. Pohjaeläintarkkailua on tehty vuosina 2006 ja 2009 ja tehdään seuraavan kerran vuonna 2011. Lisäksi on tehty leväseuranta perifytonin piilevätutkimuksena ensimmäisen kerran syyskesällä 2010. Kyseisen tarkkailun jatkamisen laajuudesta ja tiheydestä päätetään tulosten valmistuttua.

Kaivoksen laajennuksen vaikutukset vesistössä voivat ilmetä rakentamistoimien ja/tai kuivatus- ja prosessivesien mahdollisen määrän ja/tai laadun muutosten aiheuttamana vesistöpäästöjen kasvuna ja niiden aiheuttamina vedenlaatu muutoksina purkualueella Seurujoessa ja sen alapuolisessa Loukisessa. Tähänastisten tarkkailutulosten valossa kaivoksen toiminta on vaikuttanut merkittävimmin Seurujoen typpi-, sulfaatti- ja antimonipitoisuuksiin ja vaikutukset ovat olleet havaittavissa jossain määrin myös Loukisessa. Muihin vesistöihin suoria päästöjä ei aiheudu.

Mahdollisen Seurujoesta tapahtuvan lisävedenoton vaikutusta Seurujoen virtaamaan arvioidaan. Kaivokselta vesistöön johdettavan vesimäärän suhdetta Seurujoen virtaamaan tarkastellaan eri vuodenaikoina ja eri hankevaihtoehdoissa. Tämä muodostaa myös lähtökohdan vedenlaatuvaikutusten arvioimiselle. Voimassa olevan lupapäätöksen mukaan Seurujoeseen johdettavan kaivosveden virtaama saa olla enintään 5 % Seurujoen virtaamasta ja näin arvioidaan olevan myös laajennuksen jälkeen. Vesistön jääolosuhteisiin kuivatus- ja prosessivesillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia, koska purku tapahtuu pintakenttien kautta.

Vedenlaatuvaikutuksia arvioidaan tähänastisten tarkkailutulosten perusteella ja laimentumissuhdelaskelmin Seurujoessa, Loukisessa sekä Ounasjoessa Loukisen alapuolella. Vesistövai-

kutuksiin kuuluvat veden laatu ja vesistön biologiset tekijät, kuten perifyton ja pohjaeläimistö. Vedenlaatuvaikutusten pohjalta tehdään arviot mahdollisista muutoksista vesistöjen tuotannollisissa ominaisuuksissa. Yhdistämällä vedenlaatuvaikutukset vesistön tähänastiseen biologiseen perustilatietoon tehdään päätelmät vaikutuksista vesistön ekologiseen tilaan. Tarkastelussa otetaan huomioon myös valtioneuvoston hyväksymän vesienhoitolain mukaiset velvoitteet Kemijoen vesienhoitoalueella ja suunnitelmassa esitetyt tavoitteet ja toimenpiteet.

Vaikutuksen kulkeutuminen ja laimentuminen vesistössä mallinnetaan tarvittaessa matemaattisesti. Ainepitoisuuden muutokset virtaavassa vedessä tapahtuvat laimentumisen perusteella, mutta myös sedimentaatio ja muu sitoutuminen otetaan laskennassa huomioon.

Erikseen tarkastellaan mahdollisista erikoistilanteista vesistöön pääsevät vesimäärät ja vesien laatu. Tällaisia erikoistilanteita ovat mm. onnettomuuksiksi luokiteltavat vesivarastoaltaan tai rikastushiekka-altaan ylivuodot, pintavalutuskentän ohi- tai oikovirtaukset tai kemikaalionnettomuudet tehdasalueella. Mahdolliset erikoistilanteet sekä niiden todennäköisyydet arvioidaan YVA-menettelyn yhteydessä.

9.5 VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN

Kaivoksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu on käsittänyt jatkuvan kalastuskirjanpidon Seurujoella ja Loukisella vuodesta 2006 alkaen. Vaikutusalueen kaikille talouksille on tehty kalastustiedustelu vuosilta 2006 ja 2009. Sähkökoekalastuksia on tehty Seurujoella ja Loukisella v. 2006, 2007 ja 2009. Lisäksi v. 2009 on selvitetty merkintäkokein istutettujen taimenten osuus sähkökoekalastussaalissa. Siten hankkeen vaikutusalueelta on käytettävissä riittävästi tietoja hankkeen kalataloudellisten vaikutusten arvioimiseen.

Hankkeen vaikutuksia kalastoon, kalojen käyttökelpoisuuteen ja kalastukseen arvioidaan vesistövaikutusarvion ja olemassa olevan kalataloudellisen aineiston perusteella.

9.6 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN

Vaikutusmekanismi ja tarkastelualueen rajaus

Merkittävimmin maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin vaikuttaa avolouhos ja mahdollinen maanalainen kaivos. Kittilän kaivoksella on todettu, että avolouhokseen ja maanalaiseen kaivokseen purkautuu huomattavia määriä pohjavettä. Toiminnan helpottamiseksi kalliopohjavettä on pumpattu ns. suorapumppauksella louhosten ja maanalaisen kaivoksen ympäristöstä. Pitkällä aikavälillä pohjavesipinnoissa saavutetaan suhteellisen vakaa tasapainotilanne mutta siihen saakka laajeneva toiminta saattaa vaikuttaa pohjavesiin laskemalla ympäröivän alueen pohjaveden pinnan tasoa.

Maanlajitysmaiden ja sivutuotteiden läjityksellä voi olla vaikutusta maaperän ja pohjaveden laatuun. Läjitetävien aineiden laadusta riippuen syntyvät suotovedet voivat heikentää alueen pohjaveden ja läjitysalueen alapuolisen maaperän laatua. Suotoveden mukana haitta-aineita voi levitä myös laajemmalle riippuen alueen maa- ja kallioperän ominaisuuksista.

Paikallista vaikutusta maaperän ja pohjaveden laatuun voi olla myös tuotteiden, kemikaalien ja polttoaineiden varastoinnilla sekä kaluston käytöllä ja huoltamisella, joskin lähinnä poikkeus- ja häiriötilanteissa.

Maa- ja kallioperään liittyvät vaikutukset rajoittuvat läjitys- ja toiminta-alueiden kohdalle. Pohjaveden laatuun kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan noin 2–3 km etäisyydelle läjitys- ja toiminta-alueilta. Vaikutuksia pohjaveden pinnan tasoon tarkastellaan noin 2–3 km etäisyydel-

le kaivoksesta. Kaivoksen lähialueella ei sijaitse merkittäviä lajittuneiden maa-ainesten alueita, joten on perusteltua olettaa mahdollisten pohjavesivaikutusten esiintyvän suhteellisen rajatulla alueella.

Arviointimenetelmät

Kuivatusvedet ja louhinnan pohjavesivaikutukset. Avolouhoksen ja maanalaisen kaivoksen kuivatusvesimääriä ja pohjaveden aleneman laajuutta arvioidaan aluksi louhoksen pohjaveden valuma-alueella muodostuvan pohjavesimäärän sekä toisaalta analyttisten laskentayhtälöiden perusteella. Arvioinnin pääperiaatteena pidetään yleisesti sitä, että pohjaveden alenema ulottuu etäisyydelle, jolle tuleva pohjaveden imeyntä vastaa alennuksen aiheuttaman suotovirtauksen (=kuivatustarve) määrää. Laskelmat tekee geologi, jolla on useiden vuosien kokemus vastaavista arvioinneista kaivoshankkeissa.

Arvioinnissa käytetään aiempaa tutkimustietoa maaperäolosuhteista ja kallioperästä. Kallioperän ominaisuuksien ja sen rikkonaisuuden arviointiin voidaan käyttää alueelle kairattujen tutkimusreikien kairasydänraportteja. Muodostuvan pohjavesimäärän arvioinnissa hyödynnetään alueen sadantatietoja sekä kokemusperäistä tietoa erityyppisillä alueilla tapahtuvasta pohjaveden imeytymisestä (ns. imeyntäkerroin). Lisäksi arvioinnissa käytetään lähtötietona louhintasuunnitelmia toiminnan eri laajuuksille, pohjavesikerroksen keskimääräistä vahvuutta (= pohjaveden alennuksen tarve) sekä maa- ja kallioperän arvioituja vedenjohtavuuksia. Arvioinnissa hyödynnetään myös toiminnan aikana havaittua kuivatuspumppaustarvetta. Arvioinnissa tuodaan esiin siihen liittyvät epävarmuustekijät.

Kaivoksen lähialueella on muutamia talousvesikäytössä olevia kaivoja. YVA-menettelyn yhteydessä arvioidaan pohjaveden mahdollisen aleneman vaikutukset kaivojen käyttöön.

Toiminnan sivutuotteet ja niiden läjitysalueet. Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa säännellään ns. kaivannaisjäteasetuksella (379/2008). Asetusta on muutettu 24. syyskuuta 2009 (717/2009), jolloin asetukseen on lisätty yksityiskohtaiset ohjeet jätejakeiden ympäristökelpoisuuden määrittelyyn.

Alkuaineiden taustapitoisuudet maaperästä ja pohjavedestä on määritetty edellisen YVA-menettelyn ja lupamenettelyiden yhteydessä. Kaivosalueelle on asennettu useita pohjavesiputkia liittyen meneillään olevaan lakisääteiseen ympäristötarkkailuun. Tutkimuksista ja tarkkailuista käytettävissä olevia tietoja hyödynnetään arvioitaessa läjitysalueiden vaikutuksia.

Maanlajitysalueiden ja sivukiven sekä rikastushiekan läjitysalueiden suotovesien laatua arvioidaan maa-aineksesta, rikastushiekasta ja sivukivestä tehtyjen laboratorioanalyysien, kuten kokonaispitoisuuksien, liukoisuuskokeiden ja ABA-testien perusteella.

Muodostuvien suotovesien määrää ja mahdollista haitta-aineiden leviämistä laajemmalle arvioidaan suotovesilaskelmilla. Maanlajitysalueiden ja sivukivialueen suotovesimääriä arvioidaan huomioimalla alueen hydrologiset tiedot, jätteen määrä ja ominaisuudet sekä pohjamaan- ja kallioperän geologiset ominaisuudet. Suotovesilaskelmilla saadaan arvio läjitysten vaikutuksesta pohjaveden muodostumiseen ja virtauskuvaan sekä pintavalumavesien muodostumiseen ja virtaukseen. Rikastushiekka-alueella suotovesiä ei muodostu merkittävässä määrin, koska allasalueiden pohjalla on käytetty vesitiivistä bitumikermirakennetta.

Suotovesitarkastelut tehdään kaksikulotteisella Slide-laskentaohjelmistolla. Mallissa käytetyt materiaaliparametrit arvioidaan kokemusperäisesti sekä alueen maaperätutkimusten ja maanäytteille tehtyjen vedenläpäisevyydestien perusteella. Arvioinnin yhteydessä esitetään siihen liittyvät epävarmuustekijät.

Kemikaalien ja polttoaineiden varastoinnista ja kuljetuksesta aiheutuvia pohjavesivaikutuksia ja niiden todennäköisyyksiä arvioidaan kvalitatiivisesti.

9.7 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA LUONNON MONIMUOTOISUUTEEN

Kasvillisuuteen ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat monista kaivoshankkeen osatekijöistä kuten louhosalueen ja läjitysalueiden laajentumisesta, pohjaveden mahdollisesta alenemisesta, ilmapäästöistä ja pölystä.

Kasvillisuuteen, luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin sekä huomioitavien kasvi- ja sammallajien esiintymiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan alueen luonnosta olemassa olevien aineistojen (aikaisemmat selvitykset, uhanalaisrekisterin tiedot, kartta-aineistot, ilmakuvat, tarkkailutulokset) pohjalta. Hankkeesta aiheutuvien suorien kasvillisuusvaikutusten lisäksi tarkastellaan erilaisia välillisiä vaikutuksia. Kasvillisuus- ja kasvistovaikutukset arvioidaan biologien laatimina asiantuntija-arvioina pohjautuen eri alojen asiantuntijoiden väliseen yhteistyöhön. Pohjatietoja hyödynnetään lähinnä geologien ja limnologien laatimia selvityksiä ja laskelmia.

Kasvillisuus- ja kasvistovaikutusten osalta arviointi ulotetaan pöly- ja savukaasupäästöjen leviämisaueelle huomioiden louhoksen kuivatuksesta mahdollisesti aiheutuva pohjaveden alenemisen ulottuvuus. Tarkastelun pääpaino asetetaan hankkeeseen liittyvien toimintojen kattamille alueille ja niiden lähiympäristöön. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat aluerakentamisesta ja siitä aiheutuvasta elinympäristöjen tuhoutumisesta tai muuttumisesta.

9.8 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat mm. louhosalueen ja läjitysalueiden laajentumisesta, ilmapäästöistä, melusta, pölystä ja värinästä sekä liikenteestä.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten osalta arviointi ulotetaan pöly- ja savukaasupäästöjen sekä melun leviämisaueille, mutta tarkastelun pääpaino asetetaan hankkeeseen liittyvien toimintojen kattamille alueille ja niiden lähiympäristöön.

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan olemassa olevien aineistojen ja tulosten pohjalta. Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arvioina pohjautuen eri alojen asiantuntijoiden väliseen yhteistyöhön. Taustatietoja hyödynnetään mm. geologien ja limnologien laatimia selvityksiä ja laskelmia, ilmapäästöjen mallinnuksia sekä melumallinnusta. Olemassa olevat tiedot ovat riittäviä luotettavan vaikutusarvioinnin laatimiseen.

9.9 VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA NATURA 2000- ALUEVERKOSTON KOHTEISIIN

Vaikutukset kaivoksen lähiympäristössä sijaitseville luonnonsuojelualueille tarkastellaan suojelualueittain. Suojelualueiden osalta pohjatietona käytetään olemassa olevaa aineistoa, kuten ympäristöhallinnon tietokantoja sekä aikaisemman YVA-menettelyn ja ympäristölupaprosessin yhteydessä tehtyjä selvityksiä. Lisäksi hyödynnetään muita YVA-menettelyn yhteydessä tehtäviä asiantuntija-arvioita ja laskelmia, kuten arvioita pohjavesivaikutuksista, ilmapäästöjen mallinnusta ja vesistövaikutusten arviointia. Arvioinnista vastaavat biologit, joilla on laajasti kokemusta vastaavien arviointien laatimisesta.

Kittilän kaivoksesta noin 2,2 km kaakkoon sijaitsevan *Loukisen latvasuot* -Natura 2000-alueen suojeluperusteina oleviin luontotyypppeihin ja lajeihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan seuraavassa Natura-arvioinnin tarvearvioinnissa.

9.9.1 Natura-arvioinnin tarvearviointi

Kittilän kaivoshankkeesta kaakkoon noin 2,2 km etäisyydellä sijaitsee *Loukisen latvasuot* - Natura 2000-alue. Kaivoksen vaikutuksia Natura 2000 –alueeseen on tarkasteltu ja varsinaisen luonnonsuojelulain mukaisen Natura-arvioinnin tarvetta on arvioitu selvittämällä mahdollisia Natura 2000 -alueen perustana oleviin tekijöihin kohdistuvia vaikutusmekanismeja. Tähän perustuen on edelleen arvioitu Natura-alueen suojelun perustana oleviin tekijöihin kohdistuvien, hankkeesta yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheutuvien heikentävien vaikutusten potentiaalista merkitystä ja todennäköisyyttä.

Loukisen latvasuot -Natura 2000 –alueen suojeluperusteena olevista luontoarvoista tarkastelun kohteena ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyytit, luontodirektiivin liitteen II lajit, lintudirektiivin liitteen I lintulajit sekä lintudirektiivin 4.2. artiklassa tarkoitetut muuttolinnut.

Tarveharkinnan arviointi on kohdistettu ainoastaan näihin Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin ja lajeihin. Tarveharkinnassa on otettu huomioon ympäristöhallinnon ohjeistus Natura-arvioinnin suoritustavasta mm. vaikutusten heikentävyyden, merkittävyyden ja todennäköisyyden arvioinnin osalta tarvearvioinnissa tarvittavalla tasolla (<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=8189&lan=fi>). Tarveharkinta on suoritettu olemassa olevan aineiston perusteella asiantuntija-arviona. Maastokäyntejä tarvearviointiin liittyen ei ole tehty.

Kaivostoiminnan yleisimmät ympäristövaikutukset ovat vaikutukset vesistöön ja pohjaveteen sekä pöly- ja meluvaikutukset. Hanke ei aiheuta fyysisiä muutoksia Natura-alueella.

Kaivoksen kuivatuksesta aiheutuu pohjaveden pinnan alenemaa, joka voi aiheuttaa lähiympäristön kuivahtamista. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan niin laajoja kuivattavia vaikutuksia, että niistä olisi merkittävä haittaa Natura-alueelle.

Hankkeen mahdolliset vesistövaikutukset kohdistuvat Seurujokeen, joka virtaa kaivospiirin länsipuolella. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan Natura-alueelle kohdistuvia heikentäviä vesistövaikutuksia.

Kaivostoiminnan pölypäästöt koostuvat raskaista mineraalihiukkasista. Kaivosten ja niiden lähialueiden tarkkailutulosten perusteella on pääteltävissä, että ilmaan pääsevät mineraalipölyhiukkaset laskeutuvat pääosin 100–200 m:n päähän irtoamispaikasta. Ajoittain haittaa voi syntyä 500 m:n säteellä päästölähteestä. Yli 1 km:n päähän pölyä arvioidaan voivan kulkeutuvan vain poikkeuksellisissa tuuliolosuhteissa, jotka ovat ajallisesti hyvin. Tarkastettava Natura-alue sijaitsee lähimmillään 2,2 km etäisyydellä kaivospiiristä. Tästä johtuen pölyämisestä ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa Natura-alueelle.

Kaivostoiminnasta aiheutuvaa melua syntyy mm. louhinnasta, kuljetuksista ja rakentamisesta. Hankkeen aiheuttamat meluvaikutukset kohdistuvat hankealueen välittömään läheisyyteen. Natura-alue sijaitsee etäällä kaivostoiminnoista, joten niihin ei arvioida kohdistuvan merkittävästi haitallisia meluvaikutuksia.

Edellä esitettyjen tietojen perusteella *Loukisen latvasoiden* -Natura 2000-alueelle ei ole tarpeen laatia varsinaista luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista Natura-arviointia.

9.10 VAIKUTUKSET KAAVOITUKSEEN, MAANKÄYTTÖÖN, RAKENNETTUUN YMPÄRISTÖÖN JA KULTTUURIHISTORIAALLISIIN ARVOIHIN

Selvitetään muuttuvan toiminnan ja maankäytön suhde maakuntakaavaan ja tarve tarkempaan kaavoitukseen sekä vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin karttatarkastelulla ja olemassa olevan aineiston analysoinnilla. Vaikutukset rakennettuun ympäristöön selvitetään karttatarkastelulla sekä maastokäynnillä. Kaivoksen lähiympäristössä sijaitsevat asutut taloudet ja lo-

ma-asunnot selvitetään. Lisäksi hyödynnetään sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa saatua aineistoa.

9.11 VAIKUTUKSET MAISEMAAN

Maisemavaikutukset tutkitaan maastokäynnein ja tietokonemallinnusten avulla. Maisemavaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan sekä laadullisesti että määrällisesti. Vaikutukset todenneetaan hankkeen ja ympäristön 3d mallinnuksilla sekä havainnollistetaan kuvasovittein. Maisemallisia vaikutuksia tarkastellaan rakentamisen ja toiminnan aikaisina sekä toiminnan jälkeisinä vaikutuksina. Kaivostoiminnan merkittävimmät maisemalliset vaikutukset muodostuvat yleensä läjityksistä, patorakenteista ja muista erilaisista rakenteista ja rakennuksista.

9.12 LIIKENTEEN VAIKUTUKSET

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioidaan suunnitellun kaivoksen laajennuksen aiheuttamat liikennemäärät sekä selvitetään kaivostoimintaan liittyvälle liikenteelle kohdistuvien liikennereittien nykyiset liikennemäärät. Selvityksessä tarkastellaan nykyisten liikenneväylien soveltuvuus toimintojen aiheuttamalle liikenteelle. Tietojen perusteella lasketaan kaivostoiminnan aiheuttamat muutokset kuljetusreittien liikennemääriin, liikenteen sujuvuuteen sekä liikenneturvallisuuteen.

Selostuksessa esitetään lisäksi laskennallinen arvio liikenteestä aiheutuvista pakokaasupäästöistä. Liikenteen ilmapäästöjen arviointi perustuu saatavilla olevaan tutkimustietoon liikenteen aiheuttamista päästöistä suhteutettuna liikennemääriin. Laskennallinen arvio tehdään VTT:n kehittämän LIISA-laskentajärjestelmän avulla.

9.13 MELU- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET

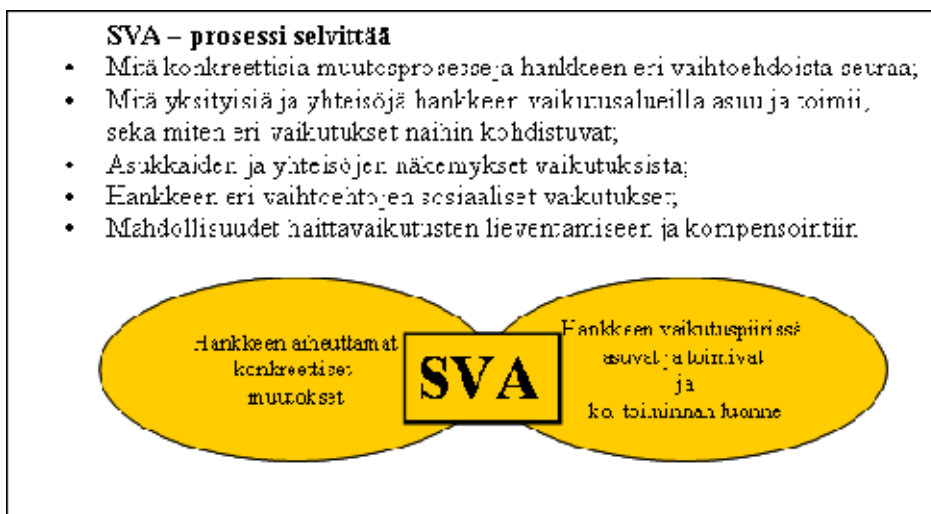
Tuotetun melun kannalta tuotantotason nostaminen voi nostaa melutasoa jonkin verran. Se vaatii mm. kuormauksen lisäämistä, jos vinotunnelin kasvanut malminpoisto hoidetaan kuormauksin (VE1). Kuilunostaminen ja vain vinotunnelin louhinta eivät nosta melutasoja näiden toimintojen osalta nykyisestä (VE2). Malmin murskauksen lisääntyminen ja rikastamon toimintojen lisääminen voi nostaa melutasoa rikastamon alueella myös jonkin verran. Tieliikenteen määrä Pokantiellä voi myös lisääntyä, joka osaltaan voi lisätä melukuormitusta meluherkissä asuinalueissa.

Melutason muutoksia ja melun leviämisen vaikutusalueita eri vaihtoehdoissa arvioidaan melumallin avulla, jossa käytetään apuna tarkkailumittauksissa saatuja tarkkoja äänilähdetietoja. Melumallin avulla melun keskiäänitaso L_{Aeq} esitetään 35 dB:n äänenpainekäyrälle asti sekä melun mahdolliset muutokset 1 dB:n välein graafisesti. Nykyisissä ja uusissa äänilähteissä otetaan huomioon sen mahdollinen kapeakaistaisuus tai impulssimaisuus. Melutasoja arvioidaan Valtioneuvoston ohjearvoihin melulähdeyhmittäin (teollisuusmelulähteet, tieliikenne-melu).

Maanpinnassa tuntuvaan tärinään on suurin vaikutus avolouhinnalla, jonka louhintasuunnitelma on kaikissa tuotantovaihtoehdoissa sama. Näin ollen tuotannon lisäysvaihtoehdoilla ei ole kovin merkittävää vaikutusta tärinään.

9.14 VAIKUTUKSET IHMISEEN JA YHTEISKUNTAAN -SOSIAALISET VAIKUTUKSET

SVA arvioi vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Ihmiseen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä kaikista hankkeen aiheuttamista luontoon ja ympäristöön kohdistuvista vaikutuksista, silloin kun ne muuttavat paikallisia elin- ja toimintaoloja tavalla tai toisella. Vaikutukset voivat olla joko suoria, esim. uusien työpaikkojen syntyminen tai maankäytön täydellinen estyminen kaivostoimintaan jäävällä alueella, sekä epäsuoria, esim. vaikutukset aluetalouteen. Tyypillistä on, että ihmiset kokevat hankkeen vaikutukset toisistaan poikkeavasti sen mukaan, mitä kukin hankealueella tai sen läheisyydessä arviointihetkellä tekee tai mitä arvoja alueella hänelle on. Vaikutukset voivat myös kohdistua pelkästään alueeseen liitettyihin aineettomiin arvoihin (esim. maisema, luonnonrauha, alueen imago), jotka koetaan henkilötasolla eri tavoin (kuva 34)



Kuva 34. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tehtävät YVA:ssa.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on sekä selkeiden tulosten tuottamista hankkeen aiheuttamista vaikutuksista, että tiedottamista ja tiedonvaihtoa eri osapuolten välillä. Arviointiprosessi pyrkii hahmottamaan yhteisesti hyväksytyn suunnitelman ja toimintamallin eri vaihtoehtojen kautta.

Kaivoshankkeissa tyypillisesti etäisyys kaivosalueeseen määrittää sen, miten erityyppiset sosiaaliset vaikutukset jakautuvat. Koetut haitalliset vaikutukset keskittyvät usein kaivoksen ja sen oheistoimintojen lähialueille. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat kaivoksen ja sen lähialueen luontoon sekä siellä toimiviin ryhmiin, kuten lähikylien asukkaisiin ja porontalouden harjoittajiin sekä alueelle virkistäytymään tulleisiin. Kauempana kaivostoiminnasta, lähinnä Kittilän kunnan tasolla, hankkeen myönteisiksi tunnistetut vaikutukset oletettavasti painottuvat enemmän, erityisesti taloudellisten hyötyjen takia. Makrotasolla selvittettäviä asiakokonaisuuksia ovat mm. Kittilän ja muiden Länsi-Lapin kuntien talous- ja työllisyyskehitys, sekä mahdolliset vaikutukset alueen matkailuun.

9.14.1 Aineisto ja menetelmät

Arvioinnin lähtökohtana on kartoittaa lähialueen asukkaat, alueella toimivat ammatinharjoittajat, käyttäjät ja muut mahdolliset toimijat sekä määrittää heidän vaikutusalueella tapahtuva toimintansa, toiminnan edellytykset ja reunaehdot. Tarkastelu ulotetaan riittävän laajalle Kittilän kunnan tasolla. Tästä kokonaisuudesta saadaan tietoa mm.:

- Ohjaus- ja pienryhmätyöskentelyllä
- Internet-pohjaisella lomakekyselyllä

- Henkilökohtaisilla haastatteluilla, joilla täsmennetään lomakekyselyn tuloksia
- YVA-ohjelman esittelytilaisuuksista
- YVA-ohjelmasta annetuista lausunnoista ja mielipiteistä

Makrotasolta (Kittilän kunta, Länsi-Lappi) tietoja hankitaan mm:

- Tilastoista ja selvityksistä
- Viranhaltijoiden ja muiden asiantuntijoiden haastatteluista (Kittilän kunnan elinkeinoista, työvoimasta, taloudesta ja tekniikasta vastaavat)
- Ohjausryhmätyöskentelystä
- YVA-ohjelmasta annetuista lausunnoista
-

Asukaskysely

Asukkaille suunnatulla lomakekyselyllä on mahdollista kartoittaa eri asukasryhmien yleistä suhtautumista hankkeeseen sekä siihen mahdollisesti liitettäviä omakohtaisia huolenaiheita. Kyselylomakkeessa on myös mahdollista esittää vastaajille yksityiskohtaista tietoa hankkeesta.

Kaivoshankkeissa on etäisyys kaivokseen usein määräävä tekijä erityyppisten sosiaalisten vaikutusten suhteen. Tämän vuoksi kysely kohdistetaan eri asukasryhmille asunnon sijainnin perusteella.

Hankkeen lähivaikutusalue määritellään alueeksi, josta on suora näkö-, kuulo- tms. yhteys kaivokselle tai sen apualueille ja jossa kaivoksen voi olettaa aiheuttavan arkielämässä tuntuja vaikutuksia tai haittaa. Asukaskysely lähetetään lähivaikutusalueen (n. 10 km säteellä kaivosalueesta) kaikille vakinaisille talouksille ja vapaa-ajan asukkaille. Lähialueen asukkailta saatua kokemusperäistä tietoa voidaan peilata muilla menetelmillä mitattuihin tuloksiin. Näin voidaan saada tarkennuksia esim. melun, pölyn, pinta- ja pohjavesivaikutusten sekä liikenteen osalta.

Kittilän kunnan tasolla hankkeesta oletetaan koettavan selvästi lievempiä haittavaikutuksia. Merkittävässä roolissa kunnallisella tasolla ovat toimipaikan taloudelliset ja työllisyysvaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden alueen tärkeiden toimintojen kanssa. Taloudelliset vaikutukset kohdentuvat eri mekanismien, kuten kerrannais- ja välillisten vaikutusten sekä julkisen talouden toimintojen kautta laajaan joukkoon ihmisiä koskettaen jollakin tavalla kaikkia kuntalaisia. Asukaskysely lähetetään satunnaisotannalla 300 kunnan vakinaiselle taloudelle tai vapaa-ajan asukkaalle.

Pienryhmätyöskentely

Hankkeen erityiskysymyksiä systemaattisesti käsittelevät pienryhmät vaikutusalueen keskeisille osallisryhmille antavat mahdollisuuden yksilöityyn vuoropuheluun ja ovat avain yhtiön ja eri sidosryhmien välisen jatkuvan vuorovaikutusprosessin aloittamiseen ja tukemiseen.

Hyvin toimivat pienryhmät ovat kooltaan 5–10 henkeä, ja ryhmiä on kaikista hankkeen kannalta keskeisistä tahoista. Mahdollisia ryhmiä voisivat olla esim. paikallisten asukkaiden ryhmä, kunnan infrastruktuurin ryhmä, yritystoiminnan (ml. matkailu) ryhmä, luonnonsuojelu – metsästys - kalastus-ryhmä, tms. Kussakin ryhmän kokouksessa mukana oleva konsultin edustaja, varmistaa, että kaikki keskustelussa esiin tulleet seikat tulevat kirjatuiksi ja käsitellyiksi.

Ryhmissä voidaan esim. karttamateriaalin avulla käydä läpi hankeympäristön alueet ja niissä eri ryhmien kannalta keskeiset toiminnot, jonka jälkeen hankkeesta keskustellaan mm. seuraavien teemojen kautta:

- Mitä ajatuksia hanke ja sen mahdolliset vaihtoehdot herättävät?
- Mitä hanke merkitsee oman sidosryhmän kannalta?
- Mitä hanke merkitsee omalle toiminnalle?
- Miten tunnistettuja haittoja voidaan mahdollisesti lieventää tai kompensoida?

Ryhmätyön avulla etsitään keskeiset ongelmakohdat hankkeen vaikutuksissa, sekä pohditaan yhdessä ratkaisuja näihin. Haittojen lieventämiskeinoista on mahdollista keskustella konkreettisesti ja realistisesti. Työpajoissa saatu tieto on usein relevanttia hankkeen jatkosuunnitteluun.

9.14.2 Arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten tunnistaminen, arviointikriteerien määrittely ja analysointi toteutetaan aineistolähtöisesti. Aineiston analyysissä käytetään keskeisiä tilastollisen aineiston analyysimenetelmiä (kuten ristiintaulukointi ja erilaiset korrelaatiot) ja tuloksia täsmentäviä laadullisen aineiston analyysimenetelmiä. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa sovelletaan lisäksi ns. monikriteerianalyysia (MCA), jolloin aineiston pohjalta luodaan arviointikriteeristöt eri hankevaihtoehtojen vertaamiseksi. Monikriteerianalyysi on tavoitteiden, arvostusten ja tiedon järjestelmällistä jäsentämistä näkemysten selkiinnyttämiseksi ja päätöksenteon helpottamiseksi. Monikriteerianalyysi jäsentää suunnittelutilannetta systemaattisesti sekä erittelee ja yhdistää siihen liittyvät näkemykset ja tiedon. Tämä lähestymistapa on suositeltava, kun etsitään ratkaisua, joka ottaa huomioon osapuolten erilaiset tarpeet ja tavoitteet. (Marttunen ym. 2008)

Kaivoksen lähivaikutusalueella tullaan kiinnittämään huomiota hankkeen vaikutuksiin, kuten melu, pöly, värinä, pinta- ja pohjavedet sekä liikenne, jotka kohdistuvat lähikylien viihtyvyyteen ja elinkeinojen harjoittamiseen, sekä luonnon kotitarve- ja virkistyskäyttöön.

SVA:n tuloksena saadaan arvioita hankkeen mahdollisesti aiheuttamista parannuksista tai heikennyksistä ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja hyvinvointiin. Lisäksi arvioinnin avulla etsitään keinoja mahdollisten haittavaikutusten poistamisen tai lieventämiseen, sekä pyydetään osallisryhmiltä ehdotuksia haittavaikutusten kompensointiin.

9.15 VAIKUTUKSET POROTALOUTEEN

Vaikutukset porotalouteen arvioidaan hankkeen ohjausryhmän ja porotalouden pienryhmätyöskentelyn avulla. Lisäksi tehdään tarvittavassa määrin täydentäviä porotalouden edustajien asiantuntijahaastatteluja.

9.16 YHTEENVETO ARVIOITAVISTA YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

Kaivoksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu on käsittänyt kalastuskirjanpitoa, kalastustiedusteluja, sähkökoekalastuksia ja taimenen merkintäkokeita. Siten hankkeen vaikutusalueelta on käytettävissä riittävästi tietoja hankkeen kalataloudellisten vaikutusten arvioimiseen. Hankkeen vaikutuksia kalastoon, kalojen käyttökelpoisuuteen ja kalastukseen arvioidaan vesistövaikutusarvion ja olemassa olevan kalataloudellisen aineiston perusteella.

9.17 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Eri hankevaihtoehtoista ja nollavaihtoehdosta aiheutuvien ympäristövaikutusten keskinäisiä suhteita arvioidaan asiantuntija-arviona. Vaikutusten keskinäiset suuruusluokat arvioidaan kvalitatiivisesti käyttäen soveltuvaa jaottelua esimerkiksi: merkittävä positiivinen, positiivinen, ei vaikutusta, negatiivinen, merkittävä negatiivinen vaikutus. Vertailu tehdään erikseen kaikkien ympäristövaikutusten osalta. Vertailun havainnollistamiseksi laaditaan taulukko, jo-

ka on esimerkiksi taulukon 19 mukainen. Taulukossa vaikutusten suuntaa ja suuruusluokkaa voidaan kuvata merkillä (+/ - / 0) ja/tai väreillä. Eri vaikutusten keskinäistä merkittävyyttä arvioidaan ja kuvaillaan sanallisesti.

Taulukko 19. Esimerkkitaulukko ympäristövaikutusten keskinäisestä vertailusta.

Ympäristövaikutus	VE0+	VE1		VE2	
		VE1.1	VE1.2	VE2.1	VE2.2
Vaikutus 1	-	--	0	-	0
Vaikutus 2	0	++	+	++	++

Vastaavasti vertaillaan rikastushiekan ja sivukiven laajennusalueiden sijoitusvaihtoehtojen merkittävyyttä. Vertailusta laaditaan vastaava taulukko kuin hankevaihtoehtojen vertailusta, mikäli havainnollistaminen sitä edellyttää. Eri vaikutusten keskinäistä merkittävyyttä arvioidaan ja kuvaillaan sanallisesti.

10 HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyen selvitetään mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeesta aiheutuvia haittavaikutuksia. Nämä keinot tarkentuvat ympäristövaikutusten selvittämisen jälkivaiheessa. Käyttökelpoiset haittojen ehkäisemis- ja lieventämistoimenpiteet esitetään arviointiselostuksessa jokaisen arvioidun ympäristövaikutuksen osalta.

Haittojen lieventämistoimenpiteisiin liittyvät mm. läjitysalueiden rakenteet jätteiden ja sivutuotteiden ympäristökelpoisuuden mukaisina, käytöstä poistuvien läjitysalueiden maisemointi, toimenpiteet meluhaittojen ehkäisemiseksi ja pölyämisen rajoittamiseksi, savukaasujen- ja jätevesien käsittely, raakavedenoton vaikutusten minimointi sekä lähialueiden asukkaille suunnattu tiedotus ja yhteydenpito. Maaperään, pohjaveteen ja vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää mm. rajoittamalla suotovesien syntymistä ja parantamalla niiden laatua.

Haittojen lieventämistoimia selvitetään myös sosiaalisten vaikutusten osalta.

11 VAIKUTUSTEN TARKKAILU

Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavien hankkeiden ja toimintojen päästöjen ja ympäristövaikutusten tarkkailua. Tarkkailua koskevat velvoitteet annetaan hankkeen ympäristölupapäätöksen lupaehdoissa, joissa määrätään, että hankkeen vaikutuksia ympäristöön on tarkkailtava ympäristöviranomaisten hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Yksityiskohtainen tarkkailuohjelma laaditaan lupapäätöksen saamisen jälkeen yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa.

Tarkkailuohjelma on suunnitelma tietojen keräämisestä säännöllisin aikavälein hankkeen aiheuttamasta ympäristöpäästöistä, ympäristövaikutuksista sekä ympäristön muutoksista hankkeen vaikutusalueella. Tarkkailu alkaa hyvissä ajoin ennen rakennustöiden aloitusta, jatkuu kaivoksen toiminta-ajan ja useita vuosia kaivostoiminnan päättymisen jälkeen. Tarkkailun tuloksista raportoidaan määräajoin ympäristöviranomaisille. Raportit ovat julkisia asiakirjoja.

Kevitsan kaivokselle on hyväksytty tarkkailuohjelma ympäristöluvan myöntämisen yhteydessä. Kaivoksen toiminnan laajentuessa, myös tarkkailua voi olla tarpeellista osin laajentaa.

Kaivoksen tarkkailu jakautuu käyttötarkkailuun, päästötarkkailuun ja vaikutustarkkailuun. **Käyttötarkkailu** antaa päästötarkkailulle taustatietoa eri päästöjen muodostumisesta ja niihin vaikuttavista tekijöistä. Se liittyy kiinteästi päästötarkkailuun. Käyttötarkkailun havaintojen kirjaamisessa käytetään käyttöpäiväkirjaa tai muuta soveltuvaa tietojen tallennusjärjestelmää. Käyttötarkkailu kattaa rakentamis- ja tuotantovaiheen ja jatkuu edelleen jälkihoitovaiheessa. Käyttö- ja tuotantotarkkailu ovat kaivoksen normaalia toimintaa, joka sellaisenaan ei suoraan mene viranomaiselle.

Päästötarkkailussa seurataan kaivostoiminnasta suoraan lähteviä päästöjä, kuten kaivosalueelta poistettavien vesien määrää ja ainepitoisuuksia, ilman johdettavia päästöjä (hiukkaset, SO₂, NO_x) päästölähteittäin sekä melupäästöjä.

Ympäristövaikutusten tarkkailu kohdistuu eri ympäristön osa-alueisiin kohdistuviin mitattaviin vaikutuksiin, kuten vesistöjen veden laatuun ja vesistöjen biologiaan (mm. perifyton, pohjaeläimistö, vesikasvillisuus), pohjasedimentin laatuun, kalatalouteen, maa-ekosysteemiin (kasvillisuus ja eläimet), maaperään ja pohjavesiin, ilman laatuun, melun ja värinän vaikutuksiin sekä jätteiden laatuun (mm. rikastushiekka, sivukivi). Lisäksi seuranta kohdistuu sosiaaliin vaikutuksiin, johon liittyen seurannassa tulee varmistaa YVA-menettelyn aikana pohjustettavaan yhteistyöhön sitoutuminen ja vuoropuhelun jatkuminen myös rakentamisen ja kaivostoiminnan aikana eri tahojen välillä.

Tarkkailutulosten perusteella saadaan tietoa ympäristöön kohdistuvien haittojen ehkäisyyn käytettyjen toimien tehokkuudesta. Tämän perusteella toimenpiteitä voidaan kehittää ja suunnata ympäristövaikutusten minimoimiseksi Seurantatulokset voivat paljastaa myös hankkeeseen liittyviä ennalta arvaamattomia vaikutuksia. Seurannan tärkeänä tehtävänä on käynnistää tarvittavat toimet, mikäli esiintyy merkittäviä, ennakoimattomia haittoja.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tullaan esittämään tarkkailun sisältö ja menetelmät pääpiirteittäin.

SANASTO

alkaliniteetti	veden puskurikapasiteettia kuvaava suure, mittaa veden kykyä vastustaa pH:n muutosta siihen happoa lisättäessä. Mittayksikkönä mmol/l
avolouhos	louhos, josta louhinta tapahtuu maanpinnalla
BAT	(Best Available Technology), paras käytettävissä oleva tekniikka
dumpperi	raskas ajoneuvo, jolla ajetaan malmia ja sivukiveä kaivoksesta
kaivospiiri	kaivoslain mukaisesti kaivostoiminnalle varattu alue. Kaivospiiri antaa kaivosoikeuden eli oikeuden hyödyntää kaivospiirin alueella esiintyviä hyötymineraaleja. Toimintaa varten tarvitaan kuitenkin myös muut vaadittavat luvat, kuten esim. ympäristö- ja mahdollinen vesitalouslupa. Kaivospiirin määrää Työ- ja elinkeinoministeriö
kiintoaines	liukenematon ainesosa vedessä, pitoisuus esim. mg/l
malmi	taloudellisesti hyödynnettävissä oleva arvomineraaleja sisältävä kiviaines
mineraali	luonnossa esiintyvä, kiinteä, epäorgaaninen alkuaine tai yhdiste, jolla on määrätty koostumus tai koostumusalue ja tavallisesti säännöllinen sisäinen kiderakenne
mineraalivarannot	mineraalivarannot jaetaan seuraaviin luokkiin, jotka vastaavat kasvavaa tiedon luotettavuutta: mahdolliset, osoitetut ja mitatut.
mineraalivarat	taloudellisesti louhintakelpoinen osa mitatuista ja osoitetuista mineraalivarannoista
Natura-2000	EU:n hanke, jonka tavoitteena on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden väheneminen
neutralointi	happamien vesien käsittely pH-tason nostamiseksi
perifyton	vedessä oleva, alustalle kiinnittynyt eliöstö, erityisesti levät
pH	vetyionikonsentraatio, ilmaisee aineen happamuuden tai emäksisyyden
pintavalunta	maan tai kallion pintaa pitkin valuva vesi
pintavalutuskenttä	Puhdistusmenetelmä, jossa jätevesi johdetaan luonnontilaiselle suolle (kentälle), jossa se puhdistuu kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden yhdisteiden laskeutuessa, ennen vesien päätymistä tai johtamista laskuojaan.
raakavesi	vesistöstä raaka-aineeksi otettu käsittelemätön vesi
rikastamo	laitos, jossa louhitusta raaka-aineesta poistetaan hyödyttömiä mineraaleja
rikaste	malmin rikastuksen lopputuotteena saatava materiaali, johon halutut arvomineraalit ovat konsentroituneet
rikastus	arvomineraalien erottaminen sivukivestä tai toisistaan muuttamatta varsinaista mineraalien rakennetta
rikastushiekka	malmin rikastuksessa syntyvä ylijäämämassa
rikastushiekkaallas	rikastushiekan käsittely- tai loppusijoituspaikka
sedimentti	kivennäis- tai eloperäinen ainesosa, joka on siirtynyt paikaltaan jään, veden tai tuulen vaikutuksesta ja kerrostunut uudelleen maanpinnalle tai veden pohjaan
sivukivi	kiviaines, joka joudutaan poistamaan malmin louhinnassa. Yleensä läjitetään kaivosalueelle sopivaan paikkaan.
suotovesi	vesi, joka kulkeutuu maaperässä tai esim. padon läpi
valtaus	valtaus antaa määräaikaisen oikeuden kaivoskivennäisten etsintään. Oikeus on voimassa 1–5 vuotta. Voimassaolevan valtauksen alueella on oikeus tehdä tutkimuksia ilman erillistä suostumusta maanomistajalta. Valtausoikeuden myöntää hakemuksesta Työ- ja elinkeinoministeriö. Valtausoikeus ei kuitenkaan anna lupaa kaivoskivennäisten hyödyntämiseen, vaan siihen tarvitaan kaivospiiri ja muut tarvittavat luvat.
valuma-alue	alue, jolta vesistö (järvi, joki) saa vetensä
valumavesi	pinta- ja pohjavedet, jotka valuvat tietyltä alueelta
vesitase	laskelma tai kaavio, jossa kuvataan veden tulo- ja lähtövirtaamat sekä tapahtumat esim. kaivoksella tai tehtaalla

YVA-menettely	menettely, jossa selvitetään ja arvioidaan hankkeeseen liittyviä ympäristövai- kutuksia sekä kuullaan hankkeen eri osapuolia.
YVA-ohjelma	suunnitelma tarvittavista järjestelyistä ja siitä miten YVA-menettely kokonai- suudessaan järjestetään.

LYHENTEET

a	vuosi
Au	kulta
avl	asukasvastineluku
CODMn	kuvaa veden sisältämien kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden määrää, esim. humusta
dB	desibeli, äänen voimakkuuden mittayksikkö
g	gramma
h	tunti
ha	hehtaari
kg	kilogramma
km	kilometri
km²	neliökilometri
kV	kilovoltti
LC50-arvo	pitoisuus, jossa puolet koeyksilöistä menehtyy
LOEC-arvo	pienin vaikuttava pitoisuus
m	metri
m²	neliömetri
m³	kuutiometri
mg/l	milligrammaa litrassa
mg/kg	milligrammaa kilossa
mg/MJ	milligrammaa per megajoule
mg Pt/l	ilmaisee veden värin, joka vastaa platinan määrää mg/l vertailuun käytetyssä väriliuoksessa
mm	millimetri
mS/m	millisiemenssiä metrissä, sähkönjohtavuuden yksikkö
MW	megawatti
MQ	keskivirtaama
MNQ	keskialivirtaama

MHQ	keskiylivirtaama
pH	happamuusaste
s	sekunti
SCI-alue	luontodirektiivin mukainen Natura-alue
SPA-alue	lintudirektiivin mukainen Natura-alue
t	tonni
t/d	tonnia päivässä
Mt/a	miljoonaa tonnia vuodessa
t/a	tonnia vuodessa
vrk	vuorokausi
µg	mikrogramma

TAUSTA-AINEISTO

Agnico-Eagle Finland. 2007. Kittilän kaivoksen rakentamis- ja tuotantovaiheen pohja- ja suotovesien tarkkailuohjelma. Moniste.

Agnico-Eagle Finland. 2009. Kittilän kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailusuunnitelma. Moniste.

Doucet, D., Girard, D., Grandin, L., Matte, P. 2010. Technical Report on the December 31, 2009, Mineral Resource and Mineral Reserve Estimate and the Suuri Extension Project, Kittilä Mine, Finland.

FCG 2010. Kuolavaara-Keulakkopään tuulipuisto, Ympäristövaikutusten arviointi. YVA-ohjelma.

Finnrock Consulting 2009. Agnico-Eagle Finland, Kittilän kaivoksen louhinnoista ympäristöön leviävän tärinän, melun ja ilmanpaineen kartoitusmittauksen mittaustulosten tarkastelu.

Hamari, S. 2007. Agnico-Eagle Finland Kittilä Mine. Suurkuusikon kaivoksenrakentamisvaiheen pohjaeläintarkkailu. Lapin Vesitutkimus Oy. 11 s. + liitteet.

Ilmatieteenlaitos 2009. Agnico-Eagle Finland Suurkuusikon kaivos Kittilä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuusmittaukset kaivosalueen ympäristössä jaksolla toukokuu 2008 – huhtikuu 2009.

Ilmatieteen laitos 2010. Agnico-Eagle Finland Suurkuusikon kaivos Kittilä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuusmittaukset kaivosalueen ympäristössä jaksolla huhtikuu 2009- tammikuu 2010.

Ilmatieteen laitos 2010. Agnico-Eagle Finland Suurkuusikon kaivos Kittilä. Rikkidioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuusmittaukset kaivosalueen ympäristössä jaksolla syyskuu 2009 – tammikuu 2010.

Jokimäki, J. 1999. Suurikuusikon linnustoselvitys. Arktinen keskus, Lapin yliopisto.

Kemijoki Oy 1999. Suurikuusikon kaivoshankkeen kasvillisuuskartoitus ja männyn runkojälkien kartoitus.

Kiviniemi, M. 1999. Suurkuusikon kaivoshankkeen luontoselvitykset – Pohjaeläinyhteisöjen tila. Lapin Vesitutkimus Oy. 20 s.

Lahermo, P., Väänänen, P., Tarvainen, T. & Salminen, R. 1996. Suomen geokemian atlas, osa 3: Ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit. Geologian tutkimuskeskus.

Lahermo, P., Tarvainen, T., Hatakka, T., Backman, B., Juntunen, R., Kortelainen, N., Lakomaa, T., Nikkarinen, M., Vesterbacka, P., Väisänen, U. & Suomela, P. 2002. Tuhat kaivoa - Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999. Summary: One thousand wells - the physical-chemical quality of Finnish well waters in 1999. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti – Geological Survey.

Lapin ELY 2010. Loukisen latvasuot osoitteessa: (<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=26010>) Luettu 2.11.2010.

Lapin Vesitutkimus Oy 2001. Suurikuusikon kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Lapin ympäristökeskus 2008. Lappi – ympäristön tila.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=98316&lan=fi>

Lapin ympäristökeskus 2008. Uhanalaisten suokasvien kartoitus Agnico-Eagle Finland kulta-kaivoksen ympäristössä Kittilässä kesällä 2008.

Lapin ympäristökeskus 2009. Uhanalaisten suokasvien jatkokartoitus Agnico-Eagle Finland kultakaivoksen ja luonnonsuojelualueiden lähetyvillä kesällä 2009.

LVT Oy 2007. Agnico-Eagle Finland: Kittilän kaivoksen ilmalaskeumatarkkailuraportti vuodelta 2006.

Liljaniemi P. 2007. Simojoen vesistöalueen pohjaeläinkartoitus. Julkaisussa: Nenonen S. & Liljaniemi P. (toim.), Simojoen tila ja kunnostus – Simo-life. Suomen ympäristö 13/2007: 137-158.

Mäkinen A.1994. Biomonitoring of atmospheric deposition in the Kola Peninsula (Russia) and Finnish Lapland, based on the chemical analysis of mosses. Ympäristöministeriö. Helsinki. s. 53.

Pöyry Energy Oy 2009. Agnico-Eagle Finland, Kittilä Mine Oy, Oy Polargas Ab: Kittilän kaivoksen tuotanto vaiheen 1. melumittaukset.

Pöyry Environment Oy 2008. Kittilän kaivoksen pöylaskeuman tarkkailuraportti v. 2007.

Pöyry Environment Oy 2008. Agnico-Eagle Finland, Kittilän kaivos, maisemoinnin yleissuunnitelma v. 2008.

Pöyry Environment Oy 2008. Kittilän kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailusuunnitelma.

Pöyry Environment Oy. 2009. Kittilän kaivoksen pohjaveden tarkkailuraportti v. 2008. Moniste.

Pöyry Finland Oy 2010. Kittilän kaivoksen kalatalous- ja pohjaeläintarkkailu v. 2009.

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.). 2001. Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Roman, S., Peuraniemi, V. ja Lahermo, P. 2001. Pohjaveden hydrogeokemialliset ominaispiirteet Pohjois-Pohjanmaan liuskejaksolla. Kirjoituksia pohjavedestä. Turun yliopisto, geologian laitos.

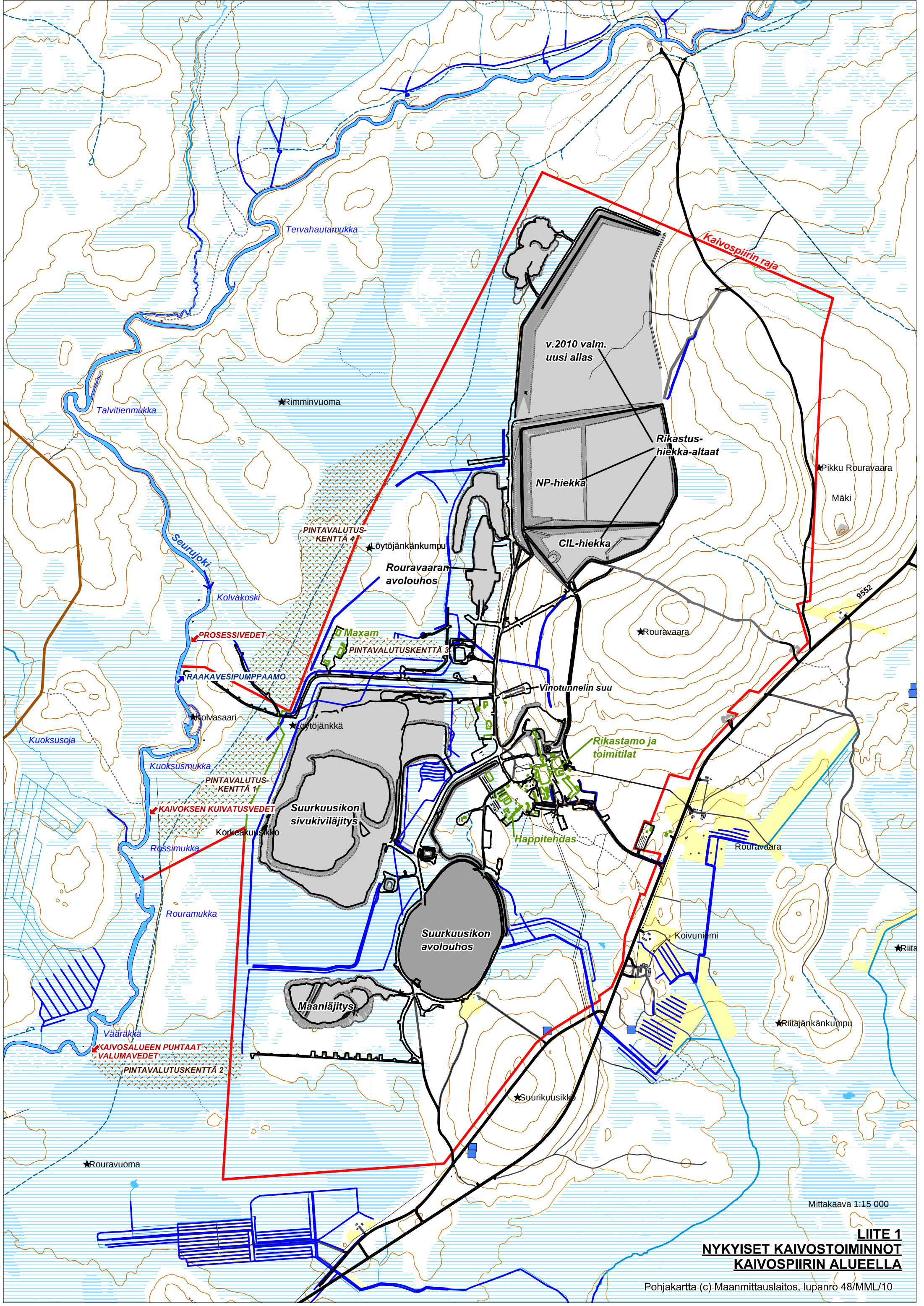
Savolainen E. 2009. Päivänkorentojen (Ephemeroptera) esiintyminen Suomessa. Kulumus 15/09. Kuopion luonnontieteellinen museo. 34 s.

Tanskanen, H. et al. 2004. Arseeni Kittilän pohjavesissä Keski-Lapissa. Teoksessa: Loukola-Ruskeaniemi K. & Lahermo, P. (toim.). Arseeni Suomen luonnossa, ympäristövaikutukset ja riskit. Espoo. Geologian tutkimuskeskus. S. 123–134. ISBN 951-690-886-1.

Vuori, K-M., Mitikka, S. & Vuoristo, H. (toim.) 2010. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. Suomen ympäristökeskus. 120 s.

WSP Environmental. 2010. Agnico-Eagle Finland. Kittilän kaivoksen tuotantovaiheen ympäristötarkkailu, pohjavesien tarkkailu 2009. Moniste.

WSP Environmental 2010. Kittilän kaivoksen tuotantovaiheen ympäristötarkkailu. Biologinen tarkkailu maa-alueilla 2009.



Mittakaava 1:15 000

LIITE 1
NYKYISET KAIVOSTOIMINNOT
KAIVOSPIIRIN ALUEELLA

LIITE 2

PINTAVESITARKKAILUN HAVAINTOPAIKAT

Selite:



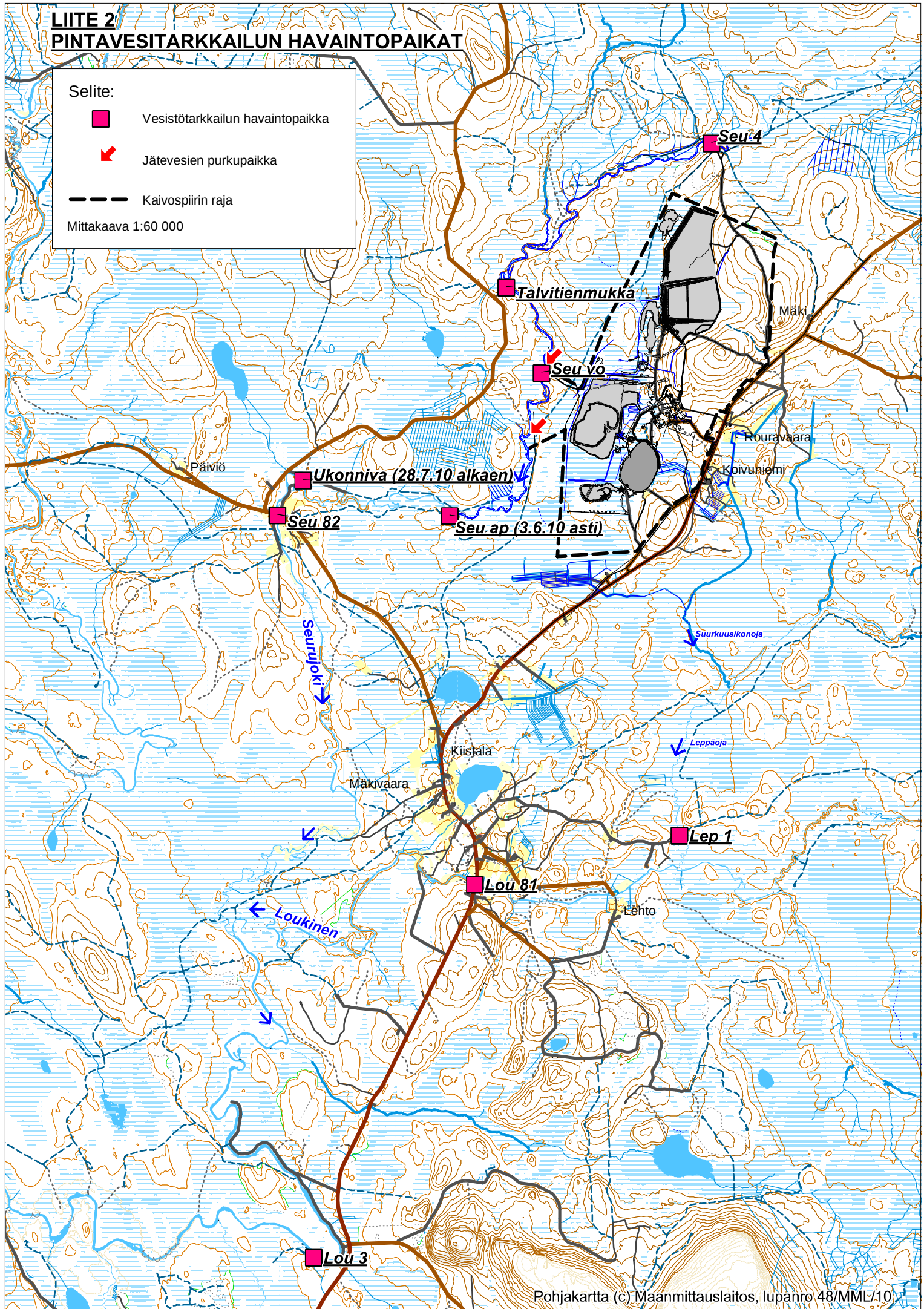
Vesistötarkkailun havaintopaikka



Jätevesien purkupaikka

— — — Kaivospiirin raja

Mittakaava 1:60 000



Agnico- Eagle Finland, Kittilän kaivos: Pintavedet - vuosikeskiarvot

	Vuosi	Lämp.	O ₂	O ₂	pH	Sähk.	K.aine	Sameus	Väri	COD _{Mn}	Kok.P	PO ₄ -P	Kok.N	NO ₂₊₃ -N	NH ₄ -N	Kloridi	Sulfaatti	Alumiini	Arseeni	Antimoni	Kupari	Rauta	Mangaani	Nikkeli	Sinkki	Syanidi kok.	Syanidi vapaa
		°C	mg/l	Kyll %		mS/m	mg/l	FNU	mg Pt/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Seurujoki 4	1979-2001				7,1	6,6	0,8	0,7	57	7,9	8	2	238	28	4	1,6	4,3		1,0		3,0	339	30	1,0	4,0		
	2006	7,3	11,3	93	7,5	8,0	0,9			6,0	8	2	122	<10	<3	1,1	1,7		<10	<2	<10	265		<5	15		
	2007	3,8	10,3	78	7,2	7,5	<1,0	0,8	38	6,0	13	3	140	12	10	0,7	4,1	43	2,0	<1	<5	326	20	<5	3,0		
	2008	2,7	10,5	77	7,2	6,6	1,1	0,8	48	8,2	12	5	178	17	18	0,7	3,7	34	1,0	<0,1	1,6	278	16	0,5	2,0		
	2009	5,3	10,9	82	7,2	7,8	0,9	0,6	45	7,2	7	3	171	12	6	0,8	4,2	26	1,4	0,06	1,0	250	15	0,4	1,8		
	2010	6,0	10,6	84	7,5	7,5	1,2	1,1	50	8,7	13	6	187	15	17	0,7	3,7	78	1,5	0,09	0,7	360	16	0,4	4,3		
Seutujoki Talvitienmukka	2010	4,9	10,9	85	7,5	9,7	0,9	1,1	40	7,2	13	6	161	11	19	0,8	4,3	22	2,0	0,11	1,3	331	15	0,5	3,3	<10	<10
Seurujoki vedenottamo	2006	8,4	10,8	92	7,6	8,5	0,8			5,9	7	1	111	<10	16	1,0	2,2		<10	<2	<10	243		<5	<10		
	2007	3,5	9,5	72	7,1	7,8	<1	1,1	37	6,7	15	4	180	19	10	0,7	3,9	55	2,0	<1	<5	420	30	<5	2,0		
	2008	2,9	11,0	81	7,2	7,1	<1	0,9	55	9,9	18	6	190	18	15	0,7	3,6	32	2,0	<0,1	1,7	298	22	0,6	3,0		
	2009	6	11,0	85	7,3	8,4	0,9	0,6	45	6,8	11	4	212	44	5	0,8	4,9	23	1,6	0,10	0,9	230	14	0,5	1,7		
	2010	5,0	11,4	88	7,4	40	1,1	1,1	42	6,3	14	6	643	37	211	1,4	156	29	2,0	1,2	0,8	373	93	0,5	3,5	<10	<10
Seurujoki kaivoksen alap. Ukonniiva 07_2010 lähtien	1	4	4	-1	318	16	0	4	-12	3	4	299	253	995	70	3570	35	-2	1026	-43	12	533	1	6			
	2006	8,4	11,3	94	7,6	9,4	1,1			5,9	8	2	125	<10	2	1,0	1,3		<10	<2	<10	303		<5	<10		
	2007	3,5	9,5	72	7,0	8,2	1,2	1,3	37	6,7	15	3	240	58	31	0,7	4,2	54	2,0	<1	<5	480	46	<5	4,0		
	2008	2,7	10,2	75	7,1	7,6	<1	1,0	48	8,7	13	5	243	48	15	0,7	4,4	31	2,0	0,70	1,3	338	21	0,5	3,0		
	2009	5,9	10,4	81	7,1	8,7	1,0	0,9	66	8,1	10	3	300	75	21	3,4	7,3	26	1,6	1,3	0,7	280	26	0,4	1,6		
	2010	5,1	10,8	85	7,4	34	1,3	1,3	41	6,7	14	6	825	216	306	1,4	142	29	1,8	7,7	1,0	403	91	0,6	4,6	<10	<10
Seurujoki 82	1979-2001				7,2	7,2	1,4	1,0	59	7,5	12	5	179	18	11	1,1	3,4		1,0		5	439	29	2,0	4,0		
	2006	8,3	10,5	90	7,6	8,6	1,2			6,3	8	2	124	<10	<3	1,1	1,4		<10	<2	<10	333		<5	<10		
	2007	3,9	10,2	78	6,9	7,7	1,9	1,7	43	7,8	17	6	246	43	46	0,7	4,0	72	2,0	<1	<5	556	47	<5	2,0		
	2008	3,2	10,3	76	7,2	7,8	<1,0	1,1	49	8,3	13	6	225	43	10	0,7	4,5	28	2,0	0,70	1	350	24	0,5	2,0		
	2009	5,9	10,4	83	7,3	10	1,1	1,1	44	7,2	10	4	316	144	33	1,0	9,2	22	1,7	4,7	0,6	320	30	0,3	1,2		
	2010	5,1	10,6	84	7,3	15	1,8	1,5	37	5,7	14	7	811	160	207	1,1	90	17	1,7	8,5	0,9	378	69	0,6	3,2	<10	<10
Loukinen 81	1979-2001				7,2	8,9	1,6	1,3	52	7,0	19	8	205	28	9	1,2	4,1		1,0			597	75	2,0	3,0		
	2006	7,8	10,4	87	7,5	11	0,8			5,8	12	6	133	10	2	1,1	1,6		<10	<2	3	410		<5	<10		
	2007	4,1	9,7	74	7,1	8,9	<1	1,6	41	6,4	19	7	190	15	17	0,7	4,0	43	2,0	<1	<10	642	57	<5	2,0		
	2008	3,2	9,9	74	7,2	8,5	1,3	1,7	40	7,1	19	10	195	13	15	0,7	3,9	24	2,0	<0,1	<5	443	57	0,6	3,0		
	2009	6,4	10,2	80	7,2	9,6	1,1	1,4	38	6,5	11	7	163	15	12	0,7	4,4	22	1,4	0,10	0,8	368	61	0,4	1,7		
	2010	6,5	10,0	80	7,4	9,3	2,2	1,9	43	7,5	22	13	222	13	20	0,6	3,7	16	1,6	0,12	0,7	466	28	0,5	3,2		
Loukinen 3	1979-2001						4,1	1,2	55	7,2	15	7	248	31	10	1,5	4,0		1,0		4	582	56	2,0	3,0		
	2006	9,9	10,8	97			0,8			6,1	10	4	132	<10	2	1,0	1,4		<10	<2	<10	405		<5	<10		
	2007	4,5	9,8	75			<1	1,6	42	6,8	18	6	232	36	30	0,7	4,1	47	2,0	<1	<5	576	38	<5	3,0		
	2008	3,4	9,9	74			<1	1,6	48	8,0	17	8	215	21	17	0,7	4,1	27	2,0	0,3	2	445	35	0,6	2,0		
	2009	7,2	10,0	79	7,1	9,6	1	1,3	40	6,9	11	6	258	68	13	0,8	4,9	23	1,3	1,5	0,5	353	37	0,9	1,2		
	2010	7,2	10,0	82	7,4	12	3,1	2,5	57	8,0	21	11	316	77	28	0,7	18	19	1,6	2,7	0,5	460	41	0,6	4,8		
Leppäjoki suu 1	1979-2001				7,3	12	2,3	2,7	66	7,8	26	21	354	53	18	18	2,0	5	2,0		7,0	880	150	5,0	2,0		
	2006	8,5	10,3	88	7,8	13	1,4			6,8	21	14	172	20	10	10	1,4	3	<10	<2	<10	720		<5	<10		
	2007	4	8,8	67	7,1	11	4,1	3,2	51	9,3	42	25	374	47	78	78	1,0	4	4,0	<1	<5	1206	180	<5	5,0		
	2008	2,9	9,7	71	7,1	9,6	2,6	3,3	65	10	32	20	365	42	39	39	0,8	4	4,0	0,1	2,3	775	111	0,6	5,0		
	2009	5,9	9,5	77	7,1	12	1,7	2,7	61	7,6	24	17	328	46	34	0,9	4,7	19	2,5	0,08	0,5	565	120	0,4	1,1		
	2010	6,7	10,0	80	7,4	11	3,7	3,7	74	10,5	38	25	346	31	34	0,8	4,1	17	2,9	0,12	0,7	726	79	0,5	2,8		

Tulosten raportointi: 1979-2001 LVT, 2006 LVT, 2007-2008 Pöyry Environment Oy, 2009 WSP Environmental, 2010 Pöyry Finland Oy

Vuoden 2010 tulokset tammi-syys/lokakuuhun asti

LIITE 3 **POHJAVESITARKKAILUN HAVAINTOPAIKAT**

Pohjavesipisteet v.2007-2009:

● Pohjavesiputket (16)

● Porakaivot (4)

Mittakaava 1:20 000

