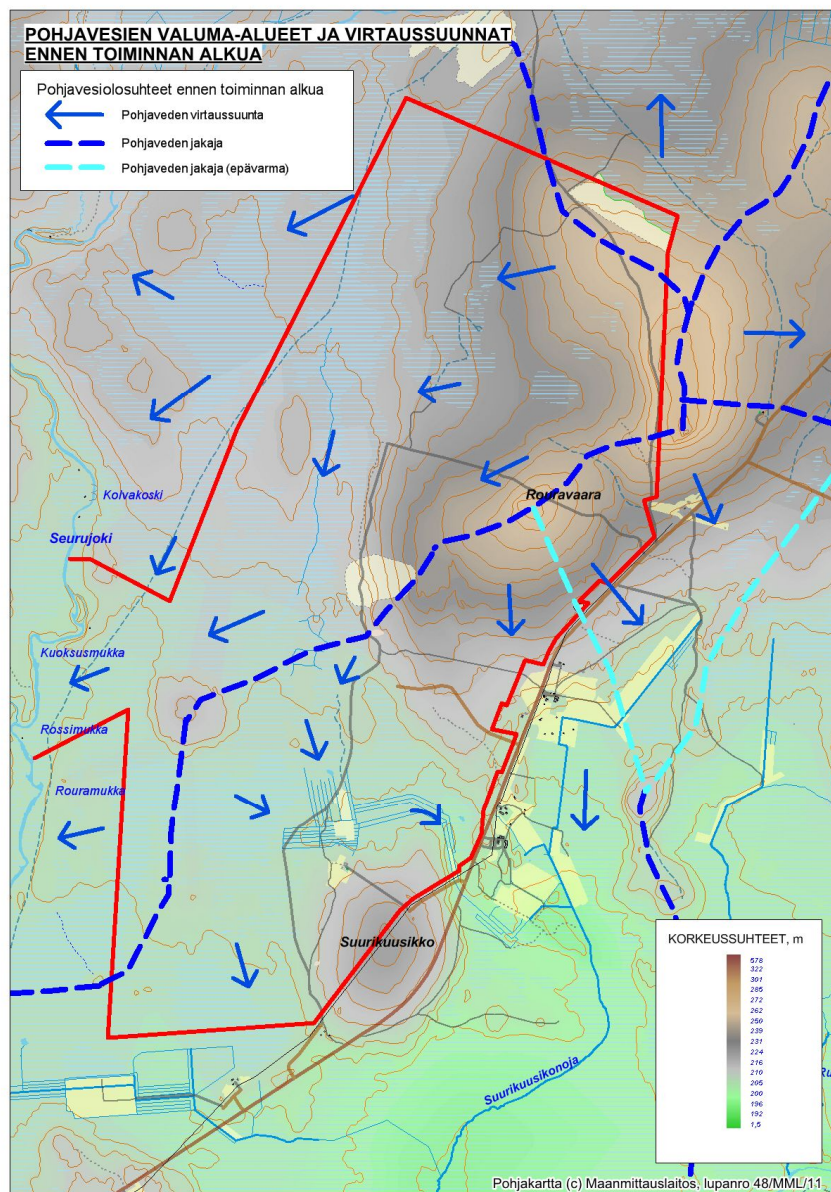


8.5.3 Pohjavesialueet ja pohjavesiolosuhteet

Kaivoksen ympäristössä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita (Ympäristöhallinnon Herttatietokanta). Maaperän pääosin kivisestä ja hiekkaisesta moreenista koostuvaa pohjamoreenia voidaan pitää huonosti vettä johtavana ($k=10^{-9}$ m/s). Vaara-alueilla maanpeitteen ohuuden vuoksi pohjaveden virtaussuuntia ohjailee pääasiassa kalliopinnan topografia, mutta myös kallioperän ruhevyöhykkeet. Kaivosalueen läheisyydessä sijaitsevat kaivot ovat porakaivoja. Kuvassa (Kuva 26) on esitetty pohjaveden virtaussuunnat ja valuma-alueet kaivosalueen ympäristössä ennen kaivostoiminnan aloittamista. Virtaussuunnat on arvioitu käytettävissä olevan maanmittauslaitoksen maastomallin sekä alueelle asennettujen pohjavesiputkien vedenkorkeuksien avulla. Ennen toiminnan alkua alueella on sijainnut pohjaveden jakaja likimain kaivospiirin keskivaiheilla. Pohjavedenjakajan pohjoispuolella pohjavedet ovat virranneet pääosin länteen kohti Seurujokea. Vastaavasti pohjavedenjakajan eteläpuolella virtaussuunta on ollut pääosin etelään maaston topografian mukaisesti.



Kuva 26. 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 (arsenikiisuus) 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).

8.5.4 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. Vedenlaadun ja vesipinnan korkeuksien seurannassa oli vuoden 2011 lopussa yhteensä 18 havaintoputkea, minkä lisäksi pelkkiä vesipintoja on seurattu neljästä putkesta. Vuoden 2011 loppuun mennessä kaikkia putkia ei ole vielä pystytty eri syistä tarkkailemaan. Seurantaa tehdään putkien sijainnista riippuen 4 tai 6 kertaa vuodessa. Velvoitetarkkailun lisäksi alueella on myös muita havaintoputkia, joiden tuloksia on hyödynnetty tässä yhteydessä. Velvoitetarkkailussa on mukana 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 talousvesikaivot ovat porakaivoja.

Tarkkailussa olevien pohjavesiputkien ja kaivojen sijainti on esitetty kartalla liitteessä 4. Pohjavesien nykytila on pääosin kuvattu vuosien 2007–2011 tietojen perusteella (Pöyry Environment Oy 2009b, WSP 2010c ja Pöyry Finland Oy 2011c).

8.5.5 Pohjaveden korkeus

Malmin louhinta aloitettiin Suurikuusikon avolouhoksesta keväällä 2008 ja maanalaisesta kaivoksesta vuonna 2009. Vuoden 2011 lopussa avolouhoksen syvin kohta oli noin 135 metriä ympäröivää maan pintaa alempana eli pohja oli noin tasolla +145 m (N60). Suon pinnan korkeus avolouhoksen ympäristössä on keskimäärin noin +206 m mpy (N60). Maanalaiseen kaivokseen johtavan vinotunnelin louhinta tehtiin vuosina 2006–2009.

Kaivostoiminta on muuttanut pohjaveden virtauskuvaa selkeästi, johtuen lähinnä avolouhoksen ja maanalaisen kaivoksen kuivatustarpeesta, mikä on laskenut lähiympäristön pohjavesipintoja. Avolouhoksen kuivatustarve on nykyisellään noin 1,2 Mm³ vuodessa ja maanalaisen kaivoksen osalta lähes vastaava. Kuivatuspumppauksen seurauksena on kaivosalueelle asennetuissa pohjavesiputkissa sekä osassa lähiympäristön kaivoista havaittu alenemia, jotka on esitetty kuvassa (Kuva 27). Esitetyt alenemat on arvioitu havaintopisteissä todetuista keskimääräisistä pohjavesipinnoista vuonna 2007 (ennen kaivostoiminnan alkua) ja vuoden 2010 lopussa. Keskimääräinen pohjavesipinta puolestaan on arvioitu kunkin havaintosarjan lineaarisen trendiviivan avulla. Absoluuttiset pinnankorkeuden vaihtelut (Kuva 28) voivat siten yksittäisissä havaintopisteissä olla suurempiakin kuin alenemakartassa on esitetty. Etenkin moreenimaissa pohjavesipinta vaihtelee luonnostaan huomattavasti vuodenaikojen ja sadannan (pohjaveden muodostuminen) mukaan.

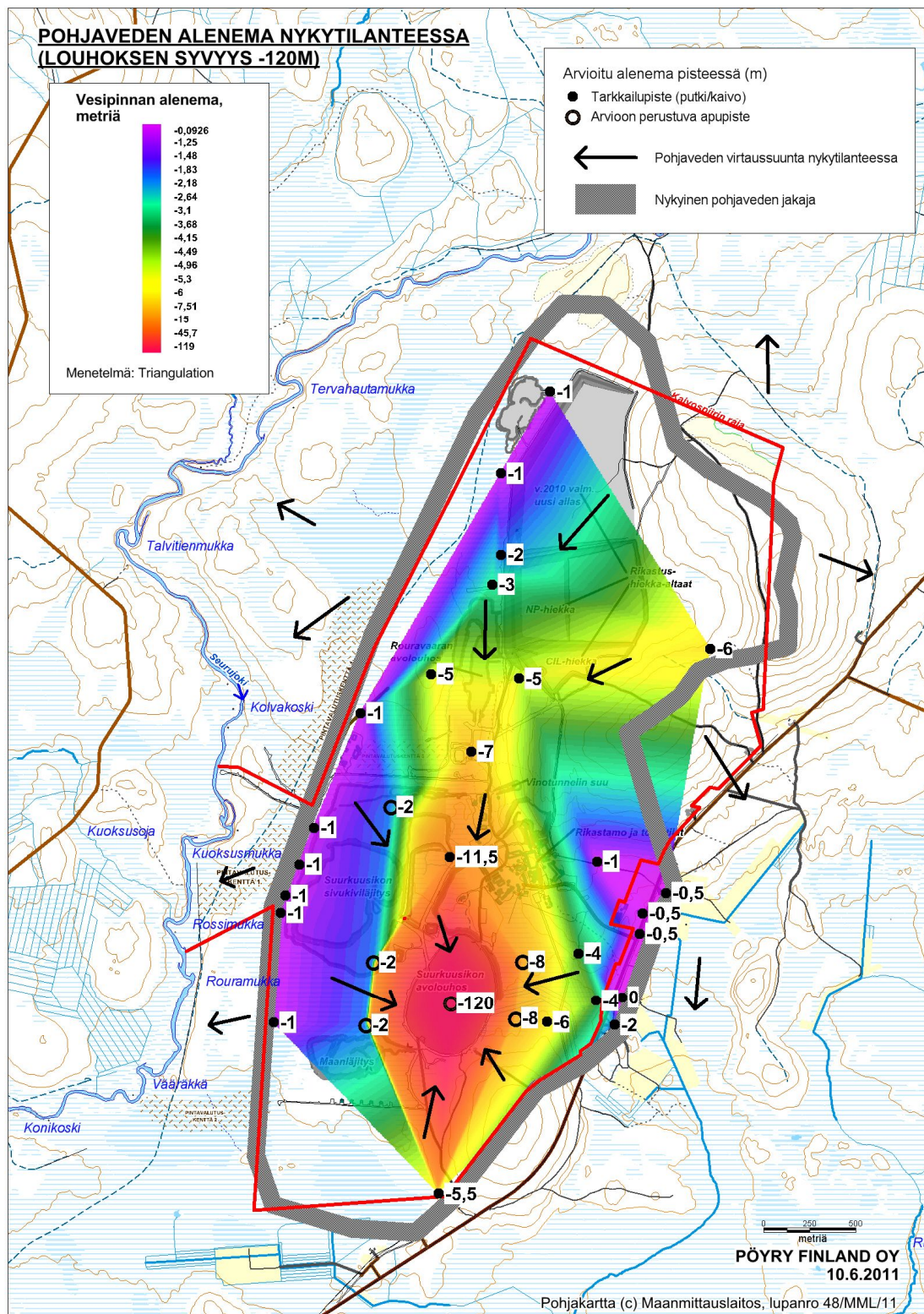
Pohjavesipintahavainnoista voidaan selkeästi todeta, että suurimmat alenemat havaitaan pohjois-eteläsuunnassa (pohjavesiputket S17 ja PVS12) (Kuva 28), alenemien ollessa 6–12 m. Vuoden 2011 aikana satoi keskiarvoa enemmän, ja putkien vesipinnat nousivat alkuvuoteen nähden. Mineralisaatio ja kaivos sijaitsevat samansuuntaisessa kallioperän heikkousvyöhykkeessä, mistä johtuen kalliopohjaveden virtausta kaivoksiin tapahtuu tehokkaimmin tässä suunnassa. Kaivospiirin länsireunalla alenemat ovat alhaisia, noin metrin luokkaa. Kaivoksen länsipuolinen emäksinen vulkaniitti onkin rakenteellisesti verrattain ehjä, mikä havaitaan myös maanalaisen kaivoksen ko. kivilajissa sijaitsevilla rakenteilla (vinotunneli ja kaikki pysyvät tilat), jotka ovat kuivia verrattuna varsinaisiin tuotantoalueisiin. Sitä vastoin kaivosten itäpuolella on rikkonaisempia vyöhykkeitä, joiden vedenjohtavuus on hyvä. Todennäköisesti tästä johtuen on itäpuolisilla alueilla havaittu suurehkojakin alenemia verrattain etäälläkin kaivoksesta, esim. PVR7, PVA18 ja PVA20 (Kuva 28), alenemien ollessa usean metrin luokkaa.

Talousvesikaivoista tehdyssä seurannassa kaivoksen itäpuolella lähinnä Haapalan porakaivossa on havaittu vesipintojen laskua vuodesta 2007 vuoteen 2010. Vuoden 2011 aikana tämä lasku on pysähtynyt, kenties loppuvuoden runsaiden sateiden vuoksi. Vuonna 2011 vesipinnat kaikissa kaivoissa nousivat kohti loppuvuotta. Kaikkienensa porakaivojen vesipinnoissa on ollut huomattavaa vaihtelua. Vesipinnan tasoihin vaikuttaa myös kaivojen käyttöaste.

Tarkkailutulosten perusteella Mäkivaaran, Puistikon ja Koivuniemen kaivojen vedenpinnassa ei ole tapahtunut laskua kaivostoiminnan aikana vuosina 2007–2011.

Haapalan kaivossa vedenpinta on ollut laskusuunnassa mutta siitä huolimatta pohjavesitarkkailun aloituksesta (25.6.2007) vuoden 2011 loppuun (12.10.2011) havaittu pohjavesipintojen ero on ollut 10 cm luokkaa. Osa alenemasta saattaa johtua kaivoksen kuivattavasta vaikutuksesta.

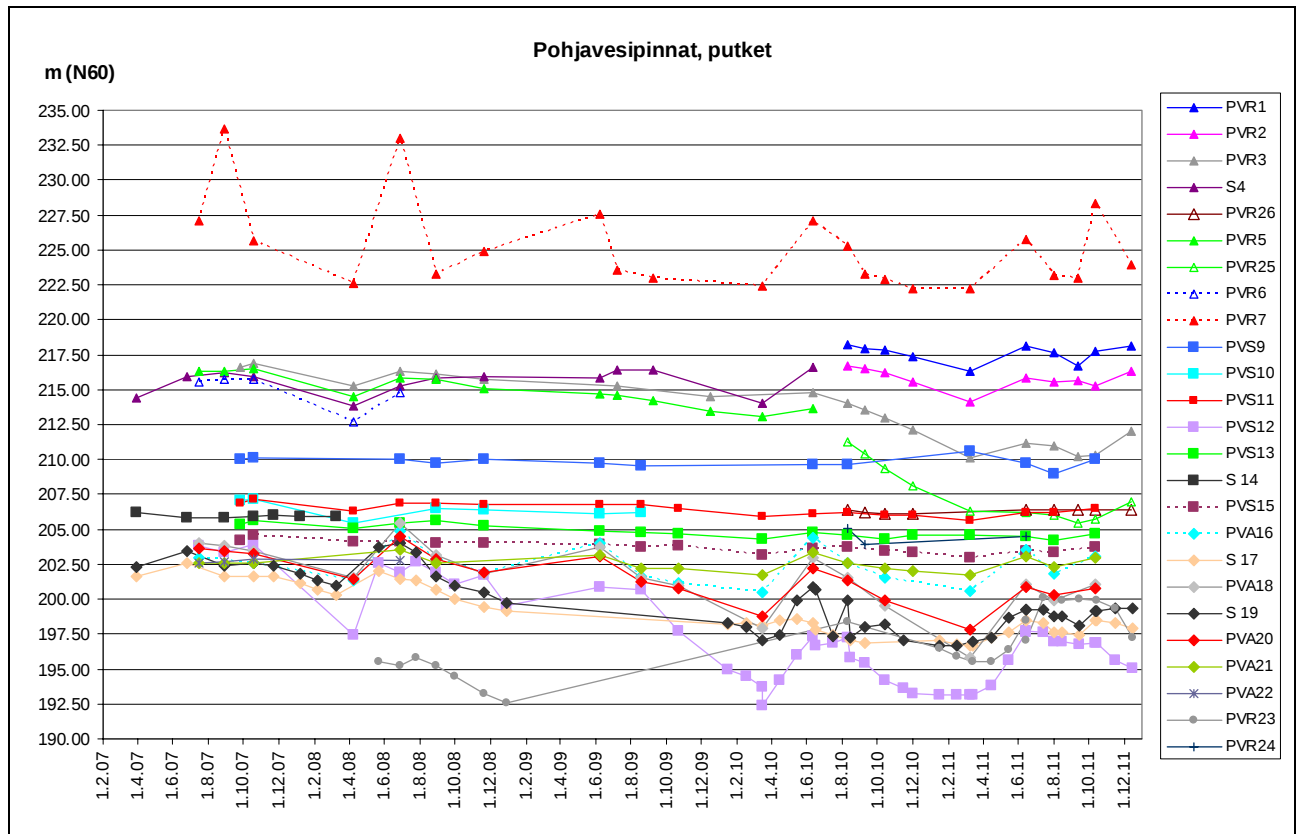
Pohjaveden alentumisesta johtuen myös pohjavedenjakajat kaivosalueella ovat muuttuneet alkutilanteeseen verrattuna. Nykyiset pohjavedenjakajat on esitetty kuvassa (Kuva 27). Keskeistä on, että käytännössä koko kaivospiirin alueella pohjaveden virtaus suuntautuu nyt kohti kaivoksia. Kaivosalueen länsireunassa pohjavedenjakaja on siirtynyt likimain kaivospiirin rajalle ja ulottuu kaivosalueen eteläpuolella myös kaivospiirin ulkopuolelle. Kaivosalueen itäpuolella pohjavedenjakaja kulkee likimain maantien ja lähimpien talojen paikkeilla.



Kuva 27. Arvio pohjavesipintojen alenemasta nykytilanteessa (avolouhoksen pohja -120 m).

Vuosien 2007–2011 velvoitetarkkailun perusteella pohjavesipinta on ollut korkeimmillaan kaivospiirin koillisreunalla rikastushiekka-altaiden yläpuolella Rouravaaran rinteessä (putki PVR7) (Kuva 28). Seuraavaksi korkeimmat vesipinnankorkeudet on mitattu rikastushiekka-altaiden länsireunalla, altaiden alapuolisista uusista (asennettu kesällä 2010) putkista PVR1 ja PVR2, mistä vesipinnat alenevat eteläsuuntaisesti putkille PVR3, PVR5/PVR25 ja

S4/PVR26 päin. Pinnankorkeus alenee myös kaivosalueen länsireunaan päin ja länsireunalla pohjoisesta etelään päin (sivukivialueen pohjavesiputket PVS9->PVS15). Pohjavesi on matalimmillaan avolouhoksen ympärillä sekä avolouhoksen ja asutuksen välisellä alueella, jossa pohjaveden luontainen virtaussuunta on kaakkoon Suurkuusikonojaa kohti. Pohjavesipinta on paikoin hyvin syvällä maanpinnan tason alapuolella, esimerkiksi Rouravaaran rinteessä (putki PVR7) vesipinta on ollut maksimissaan noin 22 m etäisyydellä maanpinnan tasosta.



Kuva 28. Pohjavesipintojen kehitys kaivoksen ympäristössä vuosina 2007–2011. Putket PVR1–PVR7 rikastushiekka-alueiden ympärillä, putket PVS9–PVS15 sivukivialueen/kaivoksen ympärillä ja putket PVA16–22 kaivoksen ja asutuksen välissä olevia tarkkailuputkia. Putket PVR23 ja PVR24 eivät ole velvoitetarkkailussa.

Kuivatusvesilaskelmat avolouhos

Laadittujen teoreettisten analyttisten laskentojen perusteella pohjavesialenema ulottuisi noin 1 950 m etäisyydelle avolouhoksen keskipisteestä. Tämä ei välttämättä täysin vastaa todellisuutta, koska laskentaoletuksissa aiheutuva alenema on ympyrän muotoinen ja kallioperä vedenjohtavuuden suhteen homogeeninen. Todellisuudessa kallioperän ruhjeet ja heikkousvyöhykkeet aiheuttavat sen, että näiltä alueilta (pohjois-eteläsuunta) pohjavesivirtaus kohdistuu louhokseen huomattavasti kauempaa kuin homogeenisemmilta alueilta. Alenema-etäisyyden ja todettujen kuivatusvesimäärien perusteella avolouhosta ympäröivän kallioperän keskimääräinen vedenjohtavuus on luokkaa $1,4 \times 10^{-6}$ m/s. Laskennan rajoitukset huomioon ottaen teoreettisen ja pohjavesiputkista todetun aleneman voidaan todeta olevan kohtalaisen hyvin verrannollisia.

Kuivatusvesilaskelmat maanalainen kaivos

Maanalaisen kaivoksen osalta pohjavesialenema rajautuu pääosin pohjois-eteläsuuntaan, eikä sillä liene merkittävässä määrin vaikutusta kaivosalueen itäpuolelle. Transmissiviteetin (=

mitattu kuivatustarve/alenema eli loughintasyvyys 350 m) avulla arvioitu kallioperän keskimääräinen vedenjohtavuus on $3,1 \times 10^{-7}$ m/s. Ruhjeiden suunnassa todellinen vedenjohtavuus on kuitenkin huomattavasti korkeampi ja vastaavasti ehjän kallioperän alueilla selvästi alhaisempi. Arvioitua keskimääräistä vedenjohtavuutta on hyödynnetty loughinnan lopputilanteen kuivatusvesimäärän arvioinnissa.

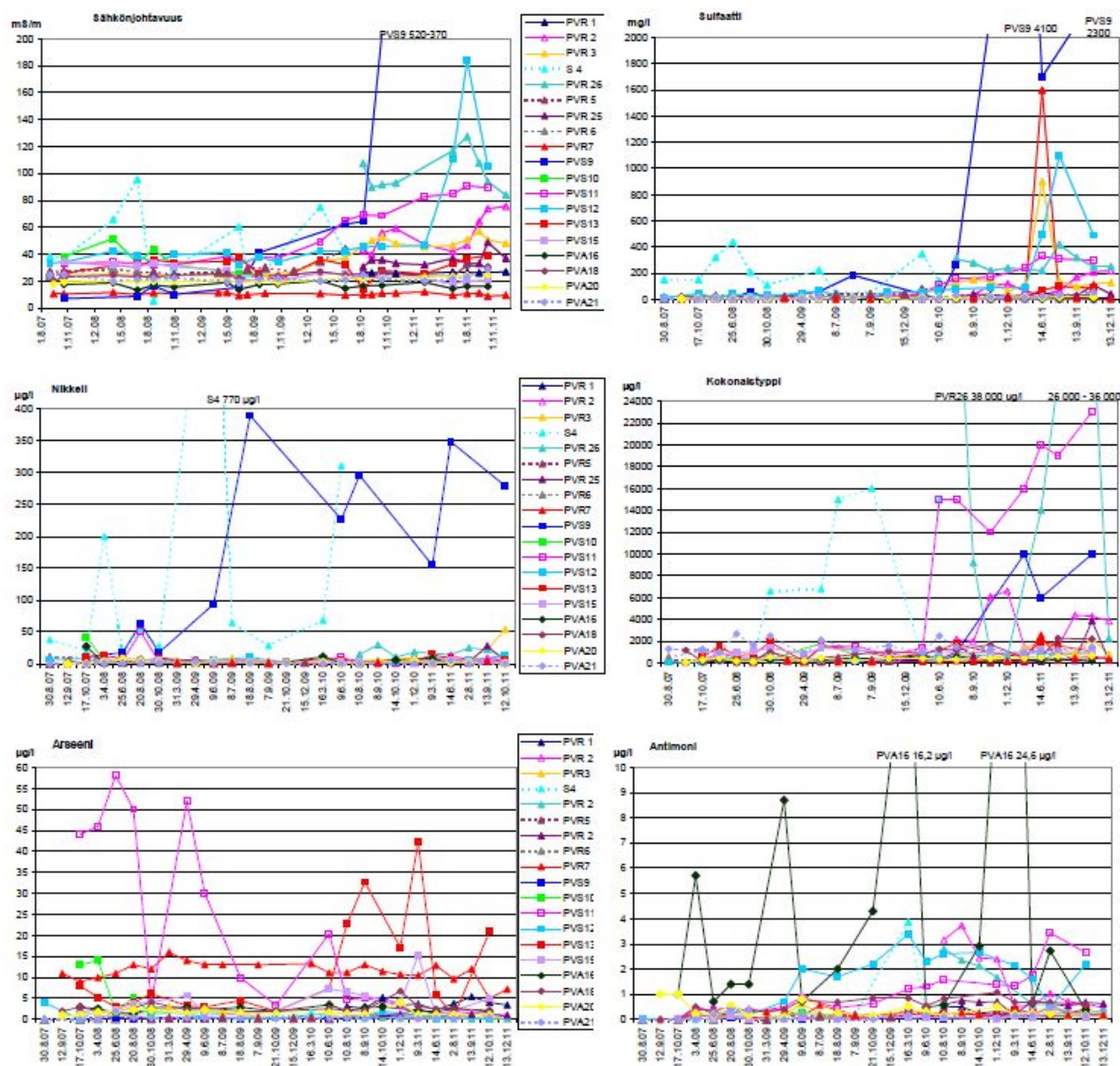
8.5.6 Pohjaveden laatu

Kaivosalueen ympäristössä sijaitsevilla pohjavesiputkissa veden happipitoisuudet ovat olleet viime vuosina pääosin alhaisia lukuun ottamatta alueen itäosiin sijoittuvia havaintoputkia PVR7, PVA16 ja PVA21, joissa happitilanne on ollut keskimääräistä 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. Kyseinen putki on huonon edustavuutensa vuoksi korvattu elokuussa 2010 uudella putkella PVR26, jossa vuonna 2011 mitatut pH-arvot olivat samaa tasoa kuin alueella yleensä. Myös kaivostoimintojen keskellä, pintavalutuskentän 4 itäreunalla sijaitsevassa putkessa PVS9 pohjaveden pH-taso on laskenut pintavalutuskentälle johdettujen prosessivesien vaikutuksesta. Putki sijaitsee pintavalutuskentän vesiä patoavan tulvapenkereen sisäreunalla. Veden laatu on heikentynyt putkessa PVS9 myös monien muiden ominaisuuksien (sähkönjohtavuus, typpi, sulfaatti, rauta, nikkeli, sinkki) osalta vuosien 2009–2011 aikana.

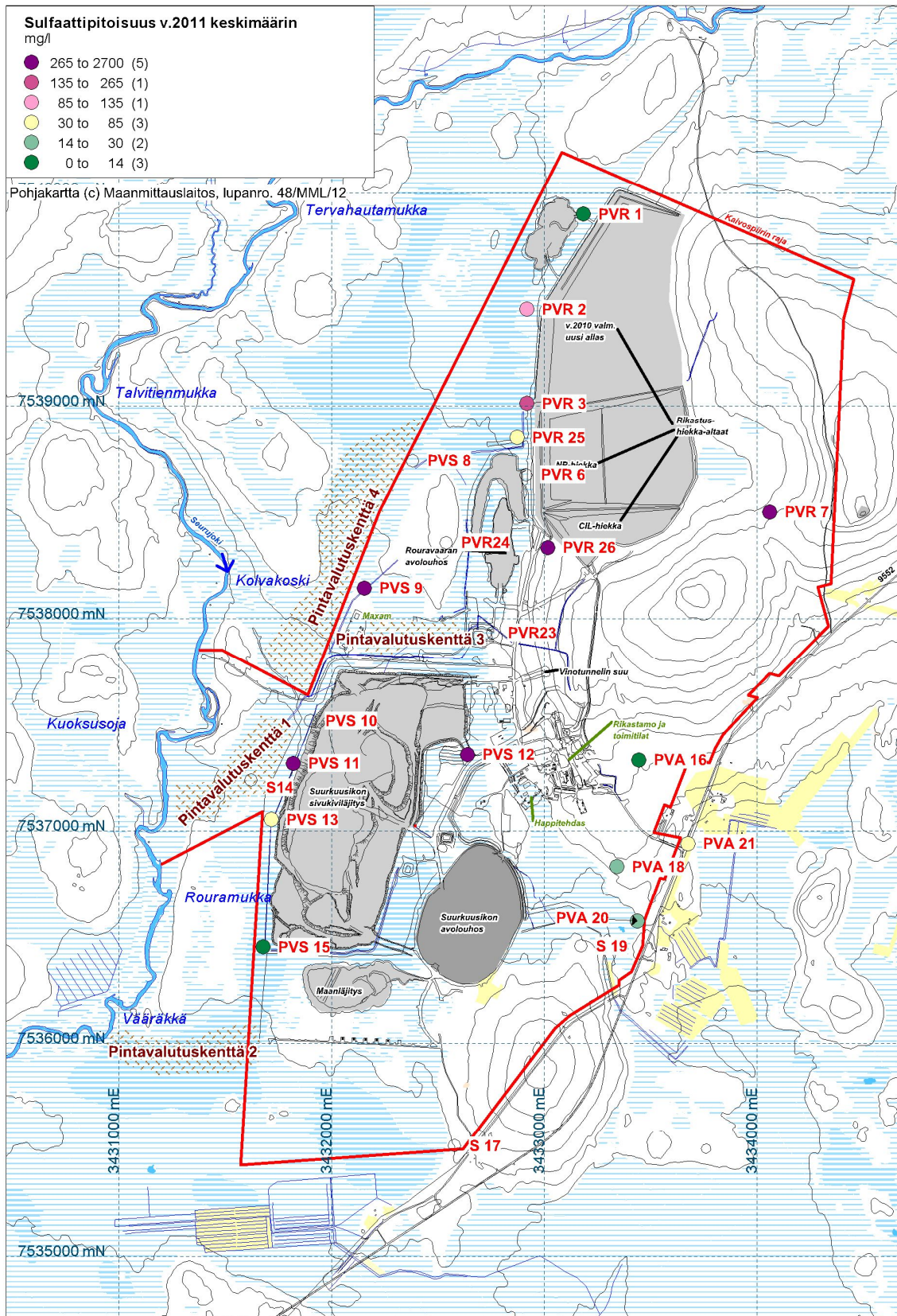
Kaivoksen ympäristön pohjavesien sähkönjohtavuuksissa (vaihteluväli 5,4–107,4 mS/m) ja sulfaattipitoisuuksissa (0,10–440 mg/l) on ollut huomattavia ajallisia ja paikallisia vaihteluita vuosien 2007–2011 tarkkailussa. Putken PVS9 lisäksi kohonneita sähkönjohtavuusarvoja ja sulfaattipitoisuuksia on todettu monin paikoin rikastushiekka-alden lounais- ja länsireunalla sekä sivukivialueen läheisyydessä (PVS11 ja PVS12). Valtaosa pohjavesinäytteistä edustaa kalliopohjavettä, jossa mm. sähkönjohtavuus on luontaisesti hieman maaperän pohjaveden sähkönjohtavuutta korkeampi. Em. suunnilla sähkönjohtavuus ja sulfaattipitoisuudet ovat kuitenkin kasvaneet viime vuosina (Kuva 29). Kuvassa (Kuva 30) on esitetty pohjaveden keskimääräiset sulfaattipitoisuudet vuonna 2011. Ainakin kaivospiirin länsireunan pohjavesiputkien osalta pintavalutuskentille johdettavat kuivatus- ja prosessivedet vaikuttanevat havaittuihin pitoisuustason nousuihin. Tämä koskee myös sivukiven läjitysalueen länsipuolisia pohjavesiputkia, joissa pohjavesipinnan on todettu alentuneen kaivostoiminnan alkuvaiheista, mikä viittaa siihen, että pintavalutuskentän alueella muodostuva pohjavesi ainakin osin virtaa kohden avolouhosta ja siten vaikuttaa kyseisen alueen pohjaveden laatuun.

Teiden ja patojen rakennusaineena käytetystä louheesta, jossa on tyyppä räjähdysainejäämänä, voi liueta tyyppiyhdisteitä pohjavesiin. Myös loughoksen kuivatusvedet sisältävät runsaasti tyyppä. Kaivosalueen pohjavesien kokonaistyyppipitoisuudet ovat suurimmaksi osaksi alle 2000 µg/l, monin paikoin jatkuvasti alle 1000 µg/l. Alhaisimmat kokonaistyyppipitoisuudet olivat vuonna 2011 tehtaan itäpuolella olevassa putkessa PVA16 (ka. 278 µg/l) ja rikastushiekka-alden länsipuolella PVR1 (ka. 375 µg/l). Selvästi korkeimmat tyyppipitoisuudet vuonna 2011 (ja myös huomattavat korotukset edellisvuoteen verrattuna) todettiin putkissa PVR26 (ka. 22 260 µg/l) rikastushiekka-alden lounaispuolella, PVS11 (ka. 19 500 µg/l) sivukivialueen länsipuolella, sekä PVS9 (ka. 8 667 µg/l) pintavalutuskentän 4 tuntumassa. Vuoden 2011 aikana kokonaistyyppipitoisuus on laskenut selvästi edellisvuoteen verrattuna putkissa PVR2 (ka. 2 750 µg/l) rikastushiekka-altaan länsipuolella ja PVA16 (ka. 278 µg/l) tehtaan itäpuolella. Putki PVR26 asennettiin elokuussa 2010. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat heti asentamisen jälkeen korkeat, minkä jälkeen pitoisuudet laskivat voimakkaasti niin, että joulukuussa pitoisuus oli jo luonnonvesien tasoa. Putken asennuksessa käytetyllä vedellä on saattanut olla vaikutusta korkeaan tyyppipitoisuuteen. Vuoden 2011 aikana kokonaistyyppipitoisuudet ovat kuitenkin tässä putkessa nousseet jopa yli 30 000 µg/l, nostaen vuoden keskiarvon yli 20 000 µg/l. Epäorgaanisen tyyppin esiintymismuoto on riippuvainen happiolosuhteista; hapettomissa olosuhteissa tyyppi on ollut yleensä ammoniummuodossa ja hapelli-

sisäolosuhteissa pääosin nitraattimuodossa. Putkissa PVS12, PVS13 ja PVS15 hapettomissa olosuhteissa epäorgaaninen tyyppi oli kaikilla havaintokerroilla lähes kokonaan ammoniummuodossa. Monissa muissa putkissa nitraatti-nitriittitypen osuus on ollut selvästi suurempi.



Kuva 29. Sähkönjohtavuus sekä sulfaatti-, kokonaistyyppi-, nikkeli-, arseeni ja antimoniipitoisuuksien kehitys kaivoksen ympäristössä vuosina 2007–2011.



Kuva 30. Pohjaveden sulfaattipitoisuudet kaivoksen ympäristössä vuonna 2011 keskimäärin.

Fosforipitoisuudet ovat yleensä pohjavesissä alhaisia ($< 20 \mu\text{g/l}$), koska fosfori pidättyy maa-ainekseen ja on mukana ravinnekierrossa. Kaivoksen ympäristössä kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet monin paikoin tätä tasoa, korkeampia pitoisuuksia on todettu lähinnä sivukivialueen länsi- ja eteläpuolisella suoalueella.

Kultamalmin rikastusprosessi on otettu käyttöön vaiheittain. Vaahdotuksen rikastushiekkan ja neutralointisakan seoksen (NP-hiekka) läjitys alkoi lokakuussa 2008 ja syanidiliuotuksen sakan (CIL-hiekka) läjitys joulukuussa 2008. Molemmat jakeet läjitetään kaivosalueen pohjoispuolella sijaitseville rikastushiekka-altaille. Kokonaissyänidin ja vapaan syanidin pitoisuuksia on seurattu rikastushiekka-altaiden alapuolisista putkista (PVR3, S4/PVR26, PVR5/PVR25 ja PVR6), joissa pitoisuudet ovat jääneet kaikilta osin analyysimenetelmän määritysrajaa ($10 \mu\text{g/l}$) pienemmiksi. Polttoaineen jakeluaseman vieressä (PVS12) pohjavedessä ei ole havaittu vuosina 2008–2011 öljyhiilivetyjä ($\text{C}_{10}\text{--}\text{C}_{40}$).

Pohjavesien metallipitoisuudet 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. Veden laadussa on kuitenkin ollut huomattavia ajallisia ja paikallisia vaihteluita, jotka ainakin osittain selittyvät kallioperän luontaisilla ominaisuuksilla. Myös paikoin havaitut kohonneet metallien (As, Ni, Cu, Sb, Zn) pitoisuudet voidaan pääosin selittää alueen kallioperän laadulla. Tarkkailun korkeimmat antimonipitoisuudet on toistuvasti todettu tehdasalueen itä(ylä)puolella putkessa PVA16, jossa pitoisuuden kehityssuunta on ollut nouseva. Arseenipitoisuudet ovat olleet jonkin verran muita pisteitä korkeampia rikastushiekka-altaiden yläpuolella (PVR7) sekä sivukivialueen alapuolella, missä putken PVS11 arseenipitoisuudet ovat olleet selvässä laskussa viime vuosina, kun taas putken PVS13 kohdalla tilanne on päinvastainen (Kuva 29). Nikkelipitoisuudet (Kuva 29) ja kuparipitoisuudet ovat olleet viime vuosina selvästi korkeimpia sivukivialueen pohjoispuolella (PVS9) sekä rikastushiekka-altaiden lounaiskulmalla (S4). Uudessa korvaavassa putkessa (PVR26) nikkeli- ja kupariarvot ovat pysyneet yleisellä tasolla. Sinkkiä on todettu suurimpina pitoisuuksina rikastushiekka-alueiden lounaiskulmalla sekä sivukivialueen ympäristössä. Sivukivialueen pohjoispuolella (putki PVS9) kupari-, nikkeli- ja sinkkipitoisuudet ovat kasvaneet selvästi vuosina 2009 - 2011 aikana pintavalutus kentän 4 vaikutuksesta.

Pohjaveden laadun heikentymiseen rikastushiekka-altaan lounaispuolella ei ole toistaiseksi syytä tiedossa. Kaivosyhtiö selvittää parhaillaan, mistä pohjaveden laadun heikkeneminen ko. alueella voi johtua.

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. Veden laadussa ei ole tapahtunut viime vuosina merkittäviä muutoksia.

8.6 LUONTO JA KASVILLISUUS

8.6.1 Aineisto

Kittilän kaivoksen 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 kasvillisuusselvityksen vuonna 1999, jolloin kartoitettiin alueen kasvillisuus, uhanalaisten putkilokasvien esiintymät sekä arvokkaat biotoopit. Samalla kartoitettiin ilmanlaadun mittausta varten männyn runkojäkalät 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 Rourarivuumasta vuonna 2007.

Kittilän kaivoksen ympäristössä on tehty biologisia tarkkailuja vuosina 1999, 2000 ja 2009. Vuosien 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 tuotantovaiheen tarkkailuohjelman (Agnico Eagle Finland 2009) mukaiset humus- ja sammalnäytteet sekä kekomuurahaisnäytteenoton (WSP Environmental 2010a).

8.6.2 Luonto

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 niitykasvustoja. Metsiä kaivospiirin alueella esiintyy vielä mm. Rouravaaran ja Pikku Rouravaaran alueilla. Alueen metsätyyppi on pääosin tuoretta kangasta (HMT). Kuivahkoja kankaista (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 vuonna 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 kuivahtaneet. 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, minä lisäksi joen varressa esiintyy tulvaniittyjä (Kemijoki Oy 1999, LVT Oy 2001, Ympäristölupa Dnro 128/01/1).

8.6.3 Luontoarvojen kannalta huomioitavat kohteet

Selvitysalueella uhanalaisiksi luontotyypeiksi luokitellaan vaarantuneet (VU) lettorämeet. Kaivostoiminnan vaikutusalueella olevat suot ovat tuhoutuneet lähes kokonaan, joten suurinta osaa mainituista suotyypeistä ei enää ole havaittavissa kaivospiirin alueella tai ne ovat muuttuneet soiden kuivumisen johdosta.

Kemijoki Oy:n vuonna 1999 tekemästä kasvillisuusselvityksestä poimittiin alueella havaitut luontotyytit. Niiden perusteella Seurujokivarressa 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 luontotyyppisiä eikä vesilain (264/1961) § 15 a ja § 17 a mukaisia vesiluonnon suojelutyyppisiä.

Alueen suoluontotyyppien uhanalaisuus Kemijoki Oy:n tekemien kasvillisuusselvitysten mukaisena on esitetty taulukossa (Taulukko 31) (Raunio ym. 2008). Kittilän kaivosalue kuuluu luontotyyppien uhanalaisuusluokituksessa Pohjois-Suomen osa-alueeseen. Uhanalaisia

luontotyyppinä ovat äärimmäisen uhanalaisiksi (CR), erittäin uhanalaisiksi (EN) ja vaarantuneiksi (VU) luokitellut tyypit.

Taulukko 31. Selvitysalueella esiintyvien suokasvillisuustyyppien uhanalaisuus Raunion 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

8.6.4 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 viisi uhanalaista kasvilajia: vaarantuneiksi (VU) luokitellut lettosara, suopunäkämme, lapinkämme, kaitakämme ja lettorikko sekä silmälläpidettäväksi (NT, ei uhanalainen) luokiteltu ahonoidanlukko (Rassi ym. 2010). Lisäksi kaivospiirin alueella on alueellisesti uhanalaisen (RT, 4b: Pohjoisboreaalinen, Perä-Pohjolan alue) lettonuppi-saran esiintymä. Kaivosalueella 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, suopunäkämme, kiiltosirppisammaleella, sekä silmälläpidettävällä (NT) vesihilvellä. Lisäksi kaivosalueen läheisyydessä on kahden alueellisesti uhanalaisen (RT, 4b: Pohjoisboreaalinen, Perä-Pohjolan alue) lajin esiintymää: vesihilpi ja mustapääsammal. Lapinkämme, 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 (Taulukko 32). Esiintymien sijainnit ovat kartalla kuvassa (Kuva 31). Kaivospiirin laajennusalueelta ei ole tiedossa uhanalaisten lajien esiintymiä.

Kaivospiirin alueella kasvavien uhanalaisten kasvilajien esiintymien elinvoimaisuuden voidaan olettaa heikentyneen kaivostoiminnan seurauksena. Tämän vuoksi kesän 2007 aikana kaivosalueen uhanalaisista kasveista lettosaraa, lapinkämmekkää ja lettorikkoa on kerätty kaivosalueen soilta Joensuun yliopiston johdolla. 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, lettorikkoa ja lettosaraa on myös inventoitu Lapin ympäristökeskuksen toimesta vuosina 2007, 2008 ja 2009 Agnico-Eaglen 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 2008b, Lapin ympäristökeskus 2009).

Taulukko 32. Kittilän kaivosalueella ja sen lähiympäristössä havaitut uhanalaisten ja huomioitavien kasvilajien suojelustatus Rassi ym. 2010 mukaan (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. Esiintymä jäänyt louhoksen alle, ei esitetä kartalla.
<i>Carex capitata</i>	lettonuppisara		RT				1 esiintymä Rouravaaran SE-puoleisella suolla. Esiintymää ei ole esitetty kartalla, koska esiintymätiedot on ilmoitettu kilometriruudun tarkkuudella.
<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>	suopunakämmekä	VU					2 esiintymää Korkeakuusikon S-puoleisella suolla. 1 esiintymä Korkeakuusikon N-puoleisella suolla. Esiintymä jäänyt sivukiviläjityksen alle, ei esitetä kartalla. 1 esiintymä kaivospiirin ulkopuolella Rouravaaran SE-puoleisella suolla.
<i>Dactylorhiza lapponica</i>	lapinkämmekä	VU			x		1 esiintymä Korkeakuusikon N-puoleisella suolla. Esiintymä jäänyt sivukiviläjityksen alle, ei esitetä kartalla.
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	kaitakämmekä	VU					1 esiintymä Korkeakuusikon N-puoleisella suolla. Esiintymä jäänyt sivukiviläjityksen alle, ei esitetä kartalla.
<i>Saxifraga hirculus</i>	lettorikko	VU		x	x		1 esiintymä Korkeakuusikon S-puoleisella suolla. 2 esiintymä kaivospiirin ulkopuolella Rouravaaran SE-puolella lähteessä.
Kaivospiirin ulkopuolella esiintyvät:							
<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.

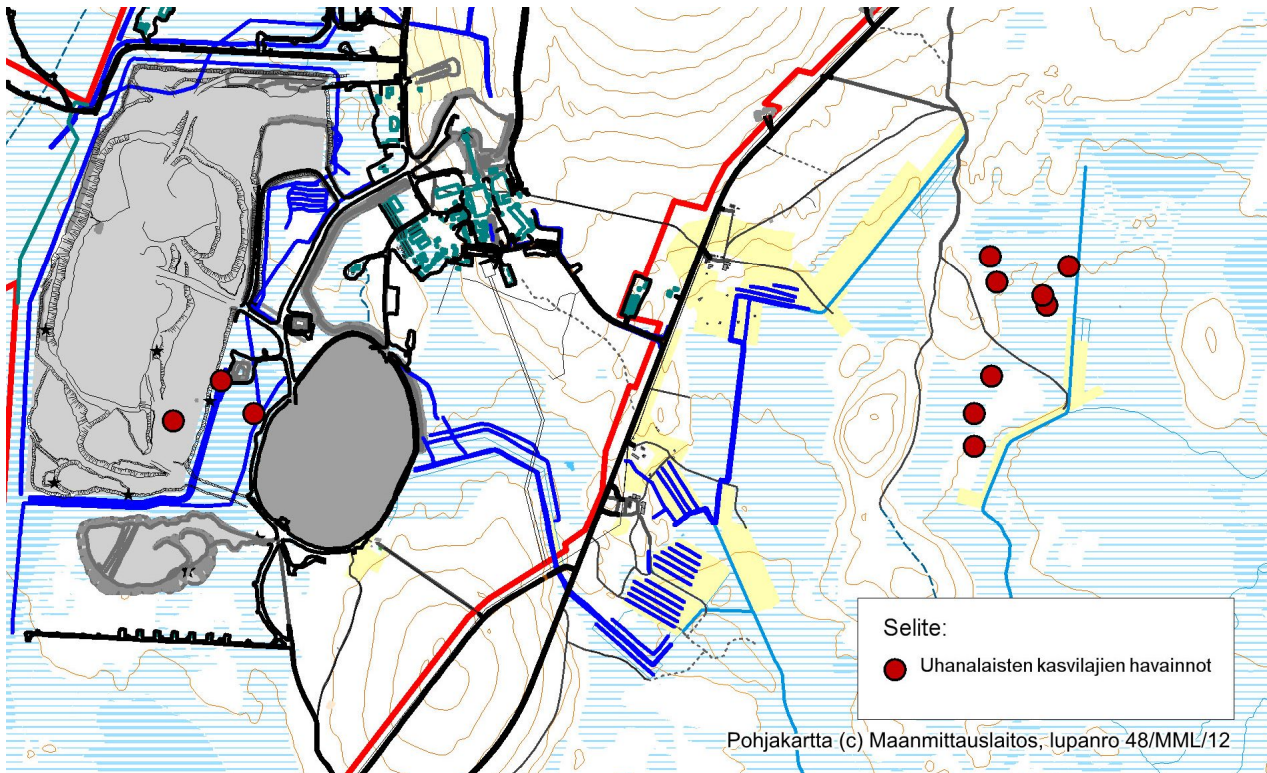
valtak. = valtakunnallinen uhanalaisuus: EN = Endangered I. erittäin uhanalainen, VU = Vulnerable I. vaarantunut,

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

8.6.5 Biologiset tarkkailut

Männyn runkojäkäliät

Männyn runkojäkäliä käytetään yleisesti ilmanlaadun bioindikaattorina. Kemijoki Oy (1999) tutki männyn runkojäkäliä ja sormipaisukarveen kuntoa kymmenellä koealalla kaivospiirin alueella ja sen läheisyydessä vuonna 1999. Koealat merkittiin ja dokumentoitiin jatkoseurantaa varten. Jäkälän lajikoostumuksen ja lajimäärän perusteella alueella ei voitu havaita merkittäviä ilman epäpuhtauksia vuonna 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 2010a).

Lapin Vesitutkimustoimiston YVA-selostuksessa (2001) näytesammallajina oli käytetty kerrossammalta (*Hylocomium splendens*). Sammalnäytteitä oli kerätty arseenin määrittystä varten Suurkuusikon kaivoshankealueelta vuonna 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 2010a).

Tarkkailuohjelman mukaan sammalnäytteet otetaan seuraavan kerran vuonna 2012 ja humusnäytteet vuonna 2018 (Agnico-Eagle Finland 2009).

Kekomuurahaiset

Muurahaisnäytteenotolla saadaan tietoa raskasmetallien kertymisestä eliöihin, koska muuraisten tiedetään keräävän raskasmetalleja itseensä (WSP Environmental 2010a). Lapin Vesitutkimus Oy määrittä vuonna 1999 Kittilän kaivosalueelta kerättyjen muurahaisten elohopea-, lyijy-, arseeni-, kadmium-, koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja sinkkipitoisuudet läh- töaineistoksi. Arseenin suurin havaittu pitoisuus oli 0,08 mg/kg.

WSP Environmental (2010a) analysoi vuonna 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 mg/kg ja As 1,1 mg/kg) ja pienimmät arvot vertailualueella (Sb < 0,05 mg/kg ja As < 0,05 mg/kg). 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 vuonna 2012 (Agnico-Eagle Finland 2009).

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 metsäpäästäisen maksojen elohopea-, lyijy-, arseeni-, kadmium-, koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja sinkkipitoisuudet. Kaikista näytepisteistä kerättiin kaksi yksilöä, joiden maksojen metallipitoisuudet määritettiin. Metallipitoisuudet ovat 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 kaivosalueelta poimittiin satunnaisilta koealoilta marjanäytteitä kesällä 2000. Näytteet pyrittiin ottamaan alueilta, joilta paikalliset ihmiset poimivat marjan- sa. Koealat sijoittuivat alueelle, jolta marjanpoiminta on nykyään mahdotonta. Marjoista määritettiin elohopea-, lyijy-, arseeni-, kadmium-, koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja sinkkipitoisuudet. Marjojen metallipitoisuudet ovat nähtävissä Lapin Vesitutkimus Oy:n (2001) tekemässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Alueelta ei ole tehty marja- näytteenottoa myöhemmin.

8.7 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 laatiman 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, Seurujoki-varren 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.

8.7.1 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 avosuoaletta kaivosalueen linnustollisesti arvokkaimpana alueena (Jokimäki 1999, LVT Oy 2001).

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

8.7.2 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. Uhanalaisten sekä muiden suojelullisesti huomioitavien lintulajien tiedot perustuvat muilta osin alueelle v. 1999 tehdyn linnustselvityksen tietoihin (Jokimäki 1999).

Kaivospiirin alueella tavattiin Suomen kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa (Rassi ym. 2010) yksi valtakunnallisesti erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltu laji ja 5 vaarantuneeksi (VU) luokiteltua lajia sekä 3 silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltua lajia. Alueellisesti uhanalaisista lajeista alueella tavattiin kaksi lajia (selvitysalue kuuluu Suomen alueellisessa

uhanalaisuusarvioinnissa 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 33) on esitetty alueella havaitut uhanalaiset ja suojelulliselta asemaltaan huomattavat lintulajit.

8.7.3 Muu eläimistö

Kaivosalueella tai sen läheisyydessä esiintyy levinneisyystietojen mukaan runsaasti Peräpohjolan 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. Direktiivin lajeihin kuuluvien viitasammakon sekä lepakolajien esiintyminen alueella tarkistettiin olemassa olevista havaintotiedoista (mm. EIO-NET-tietokanta). Tietojen perusteella alueella ei esiinny viitasammakkoa tai lepakoiden keskeisiä lisääntymis- tai talvehtimisympäristöjä.

Taulukko 33. 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
suokukko	<i>Philomachus pugnax</i>	x	EN			
uhanalainen päiväpetolintu		x	VU		x	
sinisuohaukka	<i>Circus cyaneus</i>	x	VU			
keltävästäräkki	<i>Motacilla flava</i>		VU			
kivitasku	<i>Oenanthe oenanthe</i>		VU			
vesipääsky	<i>Phalaropus lobatus</i>	x	VU			
kuukkeli	<i>Perisoreus infaustus</i>		NT	x		
niittykirvinen	<i>Anthus pratensis</i>		NT			
sinirinta	<i>Luscinia svecica</i>	x	NT			
jänkäsirriäinen	<i>Limicola falcinellus</i>			x		
varpunen	<i>Passer domesticus</i>					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		
metsäkirvinen	<i>Anthus trivialis</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; EN = Endangered l. erittäin uhanalainen,

VU = Vulnerable l. vaarantunut, NT = Near Threatened l. silmälläpidettävä, ei uhanalainen,

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

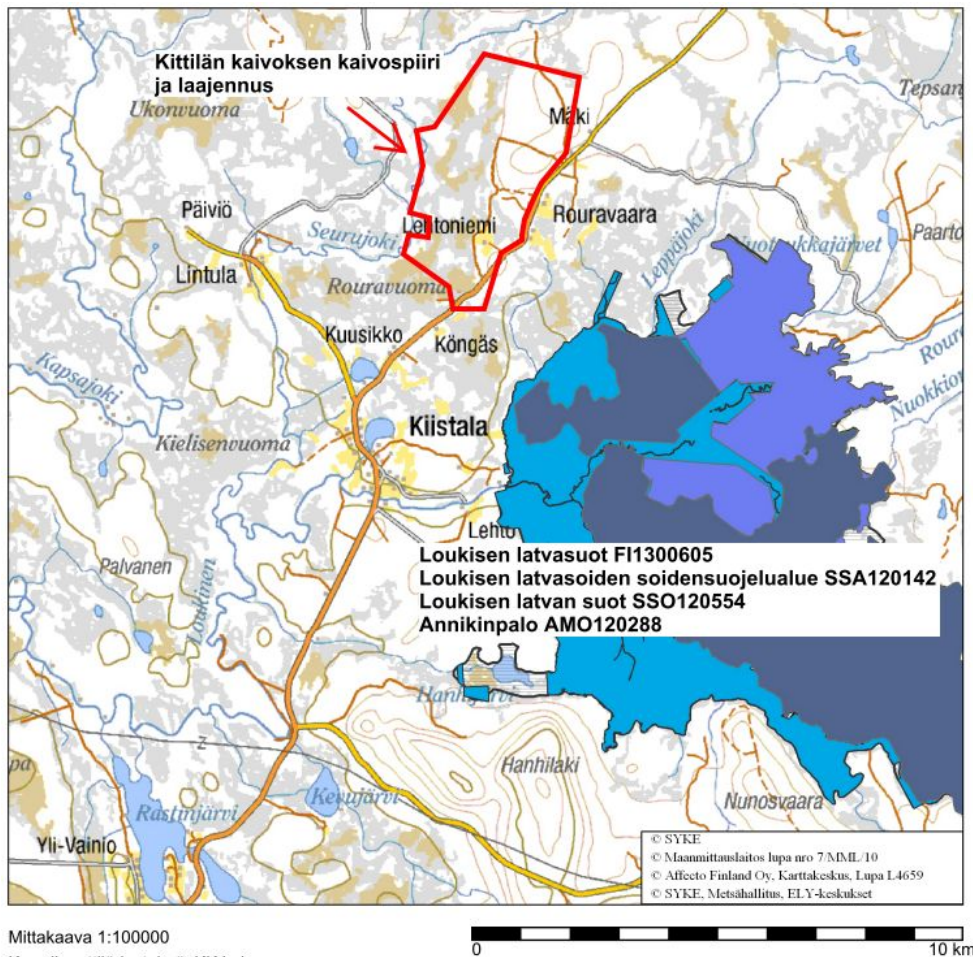
A = alueellisesti uhanalainen laji

8.8 NATURA 2000 -ALUEET JA LUONNONSUOJELUALUEET

Taulukossa (Taulukko 34) on esitetty hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat Natura 2000-alueverkostoon kuuluvat kohteet ja luonnonsuojelualueet, alueiden rajaukset on esitetty kartalla (Kuva 32).

Taulukko 34. Hankealueen läheisyydessä sijaitseva Natura 2000 -alue ja luonnonsuojelualueet sekä niiden etäisyys kaivospiiriin.

Natura 2000-alue / Luonnonsuojelualue	etäisyys kaivoalueelle
Loukisen latvasuot FI1300605 (SCI, SPA) Loukisen latvasoiden soidensuojelualue SSA120142 Loukisen latvan suot SSO120554 Annikipalo AMO120288	noin 1,5 km
Pitsloman aamialue SSO120572 Pitsloma-Haurespää AMO120287	noin 20 km



Kuva 32. Natura 2000 -alueverkoston kohteet ja muut luonnonsuojelualueet.

Kittilän kaivospiiristä noin 1,5 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 listan lisäksi kaksi nimeltä mainitsematonta 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 linnustoa ovat mm. hömötiainen, isokäpylintu, jänkäsirriäinen, keltavästäräkki, kuukkeli, leppälintu, niittykirvinen, pensastasku, pikkukäpylintu ja pohjansirkku. 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 **Pitsloma-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 (Kuva 32).

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

8.9 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 rehevempiä 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 läjitäysalueet, rikastushiekka-altaan patorakennelmat sekä teollisuusrakennukset. 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.

8.10 KAAVOITUS, MAANKÄYTTÖ, RAKENNETTU YMPÄRISTÖ JA KULTTUURIHISTORIALLISET ARVOT

8.10.1 Kaavoitus

Kittilän kaivoksen kaivospiirin alueella on voimassa Ympäristöministeriön 23.6.2010 vahvistama Tunturi-Lapin maakuntakaava. Suunnittelualueutta koskevat koko maakuntakaava-alueeseen kohdistuvat määräykset on lueteltu kuvassa (Kuva 33).

Maakuntakaavassa (Kuva 34) 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, läjitäys- ja rikastushiekka-alueet sekä liikenneväylät ja -alueet.* Lähin kylä, Kiistala, on osoitettu maakuntakaavassa keskuskylänä (at 445), 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.* Suunniteltu kaivospiirin laajennus sijaitsee suurimmaksi osaksi maakuntakaavassa kaivosalueeksi merkityllä alueella. Muita kaavamerkin-töjä lukuun ottamatta moottorikelkkareittiä ei kaivospiirin laajennuksen alueella ole.