

## HANNUKAISEN RAUTAKAIVOSHANKE

21.12.2010



**NORTHLAND MINES OY**  
Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

**Yhteystiedot**

Pöyry Finland Oy  
Urheilukatu 5-7  
FI-96100 Rovaniemi  
Finland  
Kotipaikka Vantaa, Finland  
Y-tunnus 0625905-6  
Puh. +358 10 33280  
[www.poyry.fi](http://www.poyry.fi)

Northland Mines Oy  
Teknotie 14-16 A 10  
96930 Rovaniemi  
Puh +358 (0)20 7118 499  
[www.northland.eu](http://www.northland.eu)

Lapin ELY-keskus, Ympäristö ja luonnonvarat  
Hallituskatu 5 C  
PL 8060, 96100 Rovaniemi  
Puh. 020 636 0010 (puhelinvaihde)  
[www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi)

Copyright © Pöyry Finland Oy

## YHTEENVETO

Northland Resources S.A., jota Suomessa edustaa Northland Mines Oy, suunnittelee mittavaa rautamalmiesiintymien hyödyntämistoimintaa Pohjois-Suomessa ja -Ruotsissa, Kolarin ja Pajalan kunnissa. Yhtiön tavoitteena on aloittaa kaivostoiminta Tapulin ja Sahavaaran alueilla Ruotsissa sekä Hannukaisen alueella Suomessa.

Hannukaisen rautamalmia aletaan alustavien suunnitelmien mukaan louhia vuonna 2014 tai aiemmin mikäli edellytykset niin sallivat. Kuervitikon louhos avataan alustavan suunnitelman mukaan neljän vuoden kuluessa Hannukaisen louhinnan aloituksen jälkeen. Tuotannon saavuttaessa täyden kapasiteetin rikasteita on tarkoitus tuottaa 2-4 Mt/a. Suunnitelmien mukaan rikasteet tullaan kuljettamaan rautateitse todennäköisesti Kemin satamaan ja sieltä eteenpäin laivoilla markkinoille.

Hannukaisen kaivoshankkeen ympäristövaikutuksia arvioidaan lakisääteisessä YVA-menettelyssä, jonka ensimmäinen vaihe on YVA-ohjelma eli työsuunnitelma ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Ohjelmassa on kuvailtu hanke, tarkasteltavat vaihtoehdot, aikaisempi toiminta alueella, ympäristön nykytila olemassa olevien selvitysten perusteella, arvioitavat ympäristövaikutukset sekä käytettävät arviointimenetelmät. Arvioinnin tuloksista laaditaan ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan ja vertaillaan kolmea eri vaihtoehtoa. Lisäksi tarkastellaan ns. nollavaihtoehtoa, jossa hanketta ei toteuteta.

**VE0:** Hanketta ei toteuteta

**VE1:** Malmia louhitaan 5-10 Mt/a. Sivukiveä louhitaan samaan aikaan 18-36 Mt/a. Malmin rikastus rautarikasteeksi 2-4 Mt/a louhintamäärästä riippuen. Rikastamo sijaitsee Hannukaisessa, josta rikaste siirretään Rautuvaaraan pumppaamalla putkea pitkin. Rautuvaarasta rikaste kuljetettaisiin edelleen rautateitse vientisatamaan, joka alustavien suunnitelmien mukaan on Kemin satama.

**VE2:** Louhintamäärät ja rikastamon sijainti kuten vaihtoehdossa 1, mutta rikastetta ei pumpata Rautuvaaraan, vaan Rautuvaarasta jatketaan rautatieyhteyttä Hannukaiseen asti. Hannukaisesta rikaste kuljetetaan rautateitse vientisatamaan, joka alustavien suunnitelmien mukaan on Kemin satama.

**VE3:** Malmia louhitaan 5-10 Mt/a. Sivukiveä louhitaan samaan aikaan 18-36 Mt/a. Malmin rikastus rautarikasteeksi 2-4 Mt/a louhintamäärästä riippuen tapahtuu Hannukaisen rikastamolla. Rikaste kuljetetaan Hannukaisesta Ruotsin Kaunisvaaraan putkessa pumppaamalla tai kuorma-autokuljetuksena.

Hankevaihtoehtojen sisällä tarkastellaan toiminnoille (esim. rikastushiekka-allas) eri sijoitusvaihtoehtoja. Vaihtoehtojen suunnitelmia tarkennetaan YVA-menettelyn aikana rinnan tehtävässä laitos- ja hankesuunnittelussa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan vaikutuksia ihmiseen, luonnonympäristöön ja rakennettuun ympäristöön. Tarkasteltavia vaikutuskohteita ovat mm. ihminen ja yhteiskunta, melu, liikenne, maa- ja kallioperä, pohjavedet, vesistöt, ilman laatu, suojelukohteet, kalasto ja kalastus, kasvillisuus ja eläimistö, maankäyttö ja rakennettu ympäristö sekä maisema. Liikenteen vaikutuksia tarkastellaan kaikkien vaihto-

ehtojen kohdalla lähinnä maantieliikenteen osalta. YVA-hankkeeseen ei ole sisällytetty tässä vaiheessa rautatiekuljetuksia tai mahdollisia rautatien parannustarpeita, paitsi Rautuvaaran ja Hannukaisen välille mahdollisesti rakennettavan uuden rautatieyhteyden osalta.

Hankkeen yhteydessä tehdään Natura 2000 – arvioinnin tarveselvitys ja tarvittaessa luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arvionti, jossa arvioidaan hankkeen suorat ja välilliset vaikutukset Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin sekä luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Lisäksi arvioidaan vaikutusten lieventämismahdollisuuksia.

Hankealue kuuluu Länsi-Lapin tunturiseutuun ja sijaitsee Tornionjoen valuma-alueen keskiosassa. Alueen maasto on loivasti kumpuilevaa ja suuret joet ovat hallitsevassa asemassa. Alueella on pääosin metsämaata sekä soita, joita on runsaasti etenkin Kolarin kunnan keskiosissa. Suot ovat pääosin karuja aapasoita, kalkkipärisillä mailla myös reheviä lettoja. Suuri osa suoalueista on ojitettu. Alueen koillisosassa on kookkaita tuntureita ja korkeuserot ovat suuremmat. Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla on aiemmin harjoitettu kaivostoimintaa, joten alueet ovat jo nykyisellään ihmistöiminnan muovaamia.

Kolarin kunnassa on yhteensä noin 3 800 asukasta, joista noin 1 400 Kolarin keskustajamassa, jonne Hannukaisesta on matkaa noin 25 km. Kahden kilometrin etäisyydellä kaivosalueesta on 15 taloutta sekä 45 loma-asuntoa. Lähimmät talot ovat n. 100 m ja lähimmät loma-asunnot n. 500 m etäisyydellä vanhasta kaivosalueesta. Rautuvaaran alueella on kaksi asuntoa vanhan rikastamoalueen läheisyydessä.

Alueella on voimassa Tunturi-Lapin maakuntakaava. Maakuntakaavassa Hannukainen ja Rautuvaara on osoitettu laajoilla aluevarauksilla kaivostoiminnan alueiksi. Ylätunturin alueelle on laadittu oikeusvaikutteinen yleiskaava, jossa Rautuvaara ja Hannukaisen alue ympäristöineen on osoitettu kaivostoiminnan tutkimusalueeksi, ja kaivostoiminta-alueelle tulee kaavamääräyksen mukaan laatia asemakaava.

Matkailu ja siihen liittyvät palvelut ovat merkittävä elinkeino alueella. Metsätalous on alueella edelleen merkittävässä osassa paikallistalouden kannalta. Haja-asutusalueilla on maatalouden, poronhoidon ja luontaistalouden elinkeinojen merkitys varsin suuri.

Alueen maaperä on enimmäkseen viime jääkauden aikana kerrostuneen moreenin peitossa. Hiekka- ja sorakerrostumat ovat myös melko yleisiä ja ne esiintyvät lähinnä jokilaaksoissa. Kolarin alue sijoittuu Keski-Lapin vihreäkivivyöhykkeen länsiosiin, joka on kerrostunut 2,5–1,9 miljardia vuotta sitten ja on tämän jälkeen käynyt läpi monivaiheisen metamorfoosin. Hankealueiden läheisyydessä sijaitsee useita pohjavesialueita, joista suurin osa on III-luokan pohjavesialueita. Pohjavesialueita ei kuitenkaan hyödynnetä talousvesikäytössä. Hannukaisessa on muutamia yksityistalouksien käytössä olevia talousvesikaivoja huolimatta alueen kuulumisesta vesihuoltoverkoston piiriin. Pohjaveden pinta on alueen maaperässä pääosin suhteellisen lähellä maanpintaa, mutta Hannukaisen vanhojen louhosten ympärillä vesipinta on jopa yli 10 m syvyydellä maanpinnasta. Pohjaveden laatu alueella on pääosin hyvä.

Luonnonmaantieteellisesti suunnittelualue sijaitsee pohjoisborealisella kasvillisuusvyöhykkeellä ja edelleen Perä-Pohjolan metsäkasvillisuusvyöhykkeellä. Alue on pohjoisen luonnon valta-alueita, mutta alueella esiintyy vielä eteläistäkin kasvilajistoa. Metsät ovat pääosin mäntyvaltaisia sekametsiä ja kasvillisuus pääpiirteissään karua.

Kuusta on erityisesti alavilla mailla. Rehevää lehtomaista kasvillisuutta esiintyy paikoin puro- ja jokilaaksoissa sekä kalkkiperäisillä seuduilla. Suolunnonltaan suunnittelalue kuuluu Perä-Pohjolan aapasuovyöhykkeeseen.

Äkäsjoen ja Hannukaisen alueilla esiintyy useiden uhanalaisten tai muutoin huomioitavien putkilokasvi-, sammal-, jäkälä- ja kääpälajien esiintymiä. Esiintymiä on erityisen runsaasti Äkäsjoen alueen letoilla ja lähteiden läheisyydessä sekä Muonionjoen hiekkaisilla rantatörmillä.

Linnuston osalta hankealueella esiintyy yksi valtakunnallisen uhanalaisuusluokituksen perusteella erittäin uhanalaiseksi (EN) määritelty laji. Vaarantuneiksi (VU) luokiteltuja lintulajeja laskennoissa on havaittu kuusi lajia sekä silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltuja lintulajeja 18 lajia. Hankealueen nisäkäslajisto on tyypillistä Perä-Pohjolan lajistoa. Silmälläpidettävistä lajeista saukkoja tavataan harvakseltaan alueen jokien ja purojen ympäristöissä.

Koko suunnittelualue sijaitsee Tornionjoen-Muonionjoen valuma-alueella. Valuma-alueen vesistöt muodostavat Tornion-Muonionjoen vesistöalue - nimisen Natura-alueen, joka on suojeltu luontodirektiivin mukaisena SCI-alueena. Natura-alueeseen kuuluvat ne tämän rajauksen sisällä olevat vesilain mukaiset vesistöt, jotka eivät sisälly valtioneuvoston päätöksen 20.8.1998 mukaisiin SCI-alueisiin. Natura-alueen suojeluperusteina ovat luontodirektiivin luontotyypeistä Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit ja luontodirektiivin liitteen II laji saukko.

Rautuvaaran alueen läheisyydessä sijaitsee Niesaselän Natura 2000 -alue, joka on suojeltu luontodirektiivin mukaisena SCI-alueena. Ylläs-Pallastunturin kansallispuistoon ja Ylläs-Aakenuksen Natura-alueelle on Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilta etäisyyttä n. 10 km. Lisäksi hankealueen läheisyydessä sijaitsee joitakin vanhojen metsien suojelualueita.

Hankealueen keskeisiä vesistöjä ovat Tornion-Muonionjoen lisäksi Äkäsjoki sivujoineen (mm. Valkeajoki ja Kuerjoki) sekä Niesajoki. Äkäsjoki alkaa Äkäsjärvestä ja laskee Muonionjokeen Kolarin keskustaajaman pohjoispuolella Äkäsjoen suulla. Vesistöjen ekologinen tila on pääosin hyvä.

Ilmanlaatu alueella on tutkimusten mukaan hyvä, kuten muuallakin Lapin alueella.

Tämän hankkeen yhteysviranomaisena toimii ELY-keskus/Sakari Murtoniemi, jolle voidaan osoittaa lausunnot ja mielipiteet hankkeesta. Hankevastaava on Northland Mines Oy.

**Sisältö**

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>YHTEENVETO</b>                                                                 | <b>3</b>  |
| <b>1 HANNUKAISEN KAIVOSHANKKEEN YVA-MENETTELY</b>                                 | <b>13</b> |
| 1.1 Johdanto                                                                      | 13        |
| 1.2 Pajala-Kolari hankekokonaisuus                                                | 14        |
| <b>2 HANNUKAISEN RAUTAKAIVOSHANKE</b>                                             | <b>16</b> |
| 2.1 Hannukaisen rautamalmiesiintymä                                               | 16        |
| 2.1.1 Sijainti ja historia                                                        | 16        |
| 2.1.2 Geologia ja mineraalivarannot                                               | 16        |
| 2.2 Kaivostoiminta                                                                | 19        |
| 2.2.1 Yleistä                                                                     | 19        |
| 2.2.2 Valmistelevat toimenpiteet                                                  | 20        |
| 2.2.3 Louhinta ja murskaus                                                        | 20        |
| 2.2.4 Sivukivet                                                                   | 21        |
| 2.2.5 Rikastaminen                                                                | 22        |
| 2.2.6 Raakaveden hankinta ja prosessivesien käsittely                             | 22        |
| 2.2.7 Rikastushiekka-allas                                                        | 23        |
| 2.3 Liikenne ja kuljetukset                                                       | 25        |
| 2.3.1 Tiet                                                                        | 25        |
| 2.3.2 Rautatiet                                                                   | 25        |
| 2.3.3 Putkilinjat                                                                 | 25        |
| 2.3.4 Satamat                                                                     | 26        |
| 2.4 Muut toiminnot ja rakenteet                                                   | 27        |
| 2.5 Energia                                                                       | 28        |
| 2.5.1 Sähkö                                                                       | 28        |
| 2.5.2 Polttoaine                                                                  | 29        |
| 2.6 Työvoiman tarve                                                               | 30        |
| 2.7 Toiminnan päättymisen                                                         | 30        |
| <b>3 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN</b>                                           | <b>31</b> |
| 3.1 Tapulin ja Sahavaaran kaivoshankkeet                                          | 31        |
| 3.2 Ratayhteydet ja rautatien perusparannus                                       | 31        |
| 3.3 Satamat                                                                       | 31        |
| 3.4 Kaavoitus                                                                     | 31        |
| 3.5 Muut teollisuushankkeet                                                       | 32        |
| 3.6 Uudet voimajohtoyhteydet                                                      | 32        |
| <b>4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY</b>                                  | <b>33</b> |
| 4.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn periaatteet, soveltaminen ja vastuut | 33        |
| 4.2 YVA-ohjelma                                                                   | 34        |
| 4.3 YVA-selostus                                                                  | 34        |
| 4.4 Kansainvälinen kuuleminen                                                     | 35        |

|          |                                                                           |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.5      | Aikataulu                                                                 | 36        |
| 4.6      | Muut osallistumisjärjestelyt                                              | 36        |
| <b>5</b> | <b>HANKKEEN VAIHTOEHDOT</b>                                               | <b>40</b> |
| 5.1      | Nollavaihtoehto, VE0                                                      | 40        |
| 5.2      | Vaihtoehto 1, VE1                                                         | 41        |
| 5.3      | Vaihtoehto 2, VE2                                                         | 41        |
| 5.4      | Arvioinnista pois jätetyt vaihtoehdot                                     | 42        |
| <b>6</b> | <b>YMPÄRISTÖN NYKYTILA</b>                                                | <b>43</b> |
| 6.1      | Maankäyttö, maisema ja kulttuuriympäristö, rakennettu ympäristö ja asutus | 44        |
| 6.1.1    | Maankäyttö ja asutus                                                      | 44        |
| 6.1.2    | Kaavoitustilanne                                                          | 45        |
| 6.1.3    | Maisema                                                                   | 53        |
| 6.1.4    | Kulttuuriympäristö                                                        | 55        |
| 6.1.5    | Muinaisjäännökset                                                         | 56        |
| 6.2      | Elinkeinot Tunturi-Lapin alueella                                         | 56        |
| 6.3      | Maa- ja kallioperä                                                        | 58        |
| 6.3.1    | Maaperä                                                                   | 58        |
| 6.3.2    | Kallioperä                                                                | 58        |
| 6.4      | Pohjavedet                                                                | 60        |
| 6.4.1    | Pohjavedenpinnan taso ja virtaama                                         | 63        |
| 6.4.2    | Kaivot ja vesihuolto                                                      | 63        |
| 6.4.3    | Pohjaveden laatu                                                          | 63        |
| 6.4.4    | Ympäristön nykytila Rautuvaaran rikastushiekka-alueella                   | 64        |
| 6.5      | Luonto                                                                    | 64        |
| 6.5.1    | Kasvillisuus                                                              | 64        |
| 6.5.2    | Uhanalaiset kasvilajit                                                    | 65        |
| 6.5.3    | Natura 2000 –alueverkoston kohteet ja luonnonsuojelualueet                | 67        |
| 6.6      | Vesistöt                                                                  | 68        |
| 6.6.1    | Vesistöalueen kuvaus                                                      | 69        |
| 6.6.2    | Virtaama                                                                  | 73        |
| 6.6.3    | Muu vesistökuormitus                                                      | 74        |
| 6.6.4    | Veden laatu ja vesistön tila                                              | 76        |
| 6.6.5    | Kalasto ja kalastus                                                       | 82        |
| 6.7      | Ilmasto ja ilmanlaatu                                                     | 84        |
| 6.7.1    | Ilmasto                                                                   | 84        |
| 6.7.2    | Ilmanlaatu                                                                | 85        |
| <b>7</b> | <b>YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI</b>                                     | <b>87</b> |
| 7.1      | Selvitettävät ympäristövaikutukset                                        | 87        |
| 7.2      | Tarkastelualueen rajaus                                                   | 88        |
| 7.3      | Hankkeen todennäköiset ympäristövaikutukset ja niiden arviointi           | 91        |
| 7.3.1    | Vaikutukset ihmiseen                                                      | 91        |
| 7.3.2    | Liikenne                                                                  | 93        |
| 7.3.3    | Melu ja värinä                                                            | 94        |
| 7.3.4    | Vaikutukset luonnonympäristöön                                            | 94        |
| 7.3.4.1  | Maa- ja kallioperä                                                        | 94        |
| 7.3.4.2  | Pohjavesi                                                                 | 95        |
| 7.3.4.3  | Pintavedet                                                                | 96        |

|           |                                                                          |            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.3.4.4   | Ilman laatu ja pölyäminen                                                | 97         |
| 7.3.4.5   | Vaikutukset Natura 2000 –alueisiin                                       | 97         |
| 7.3.4.6   | Muut suojelukohteet                                                      | 98         |
| 7.3.4.7   | Kalasto ja kalastus                                                      | 98         |
| 7.3.4.8   | Kasvillisuus ja eläimistö                                                | 98         |
| 7.3.5     | Vaikutukset rakennettuun ympäristöön                                     | 98         |
| 7.3.5.1   | Maankäyttö, rakennettu ympäristö ja kulttuurihistorialliset arvot        | 98         |
| 7.3.5.2   | Maisema                                                                  | 99         |
| 7.4       | Yhteisvaikutukset                                                        | 99         |
| 7.5       | Vaihtoehtojen vertailu                                                   | 100        |
| 7.6       | Epävarmuustekijät                                                        | 100        |
| <b>8</b>  | <b>HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN</b>                           | <b>101</b> |
| <b>9</b>  | <b>VAIKUTUSTEN SEURANTA</b>                                              | <b>102</b> |
| <b>10</b> | <b>HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT</b>                                       | <b>103</b> |
| 10.1      | Olemassa olevat ja vireillä olevat kaivoslain mukaiset luvat ja oikeudet | 103        |
| 10.2      | Ympäristölupa ja vesilain mukainen lupa                                  | 104        |
| 10.3      | Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset suunnitelmat, päätökset ja luvat    | 104        |
| 10.4      | Patoturvallisuuslain mukaiset luvat                                      | 104        |
| 10.5      | Rautatiet                                                                | 105        |
| 10.6      | Muut luvat                                                               | 105        |
| <b>11</b> | <b>LÄHTEET</b>                                                           | <b>106</b> |

## **Liitteet**

|           |                                                                         |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| Liite 1   | Hankevaihtoehtojen sijaintikartat:                                      |
| Liite 1.1 | Vaihtoehto 1, rautarikasteen lastaus Rautuvaarassa                      |
| Liite 1.2 | Vaihtoehto 2, rautatien jatkaminen Hannukaiseen                         |
| Liite 1.3 | Juvakaisenmaan rikastushiekka-altaan sijainti molemmissa vaihtoehtoissa |
| Liite 3   | Luonnonsuojelualueet                                                    |
| Liite 4   | Vaikutus- ja tarkastelualueet                                           |

## Kuvat

|                                                                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Kuva 1-1. Hankealueiden sijainti. ....                                                                                                                                                                      | 15 |
| Kuva 1-2. Kolari-Pajala kaivoshankkeen tuotantoaikataulu.....                                                                                                                                               | 15 |
| Kuva 2-1. Hannukaisen-Kuervitikon alueen alueen geologinen kartta (NEF Oy) .....                                                                                                                            | 18 |
| Kuva 2-2. Itä-Länsi suuntainen poikkileikkaus Hannukaisen esiintymästä profiilia 6900 pitkin; a) Geologinen poikkileikkaus; b) Malmilinssien esiintyminen samalla profiililla (NEF Oy).....                 | 19 |
| Kuva 2-3. Suunniteltu Hannukaisen kaivosalue vaihtoehdon 1 mukaan. Hankevaihtoehdot on esitetty tarkemmin kohdassa 5. ....                                                                                  | 21 |
| Kuva 2-4. Rautuvaaran suunnitellut toiminnot vaihtoehdon 2 mukaisena. Hankevaihtoehdot on esitetty tarkemmin kohdassa 5. ....                                                                               | 24 |
| Kuva 2-5. Alustava luonnos mahdollisesta putkilinjayhteydestä Hannukaisen kaivoksen ja Kaunisvaaran teollisuusalueen välillä. ....                                                                          | 26 |
| Kuva 2-6. Olemassa olevat rautatieyhteydet ja mahdolliset Perämeren vientisatamat. ....                                                                                                                     | 27 |
| Kuva 2-7. Voimajohdon linjauksen vaihtoehdot Rautuvaarasta Hannukaiseen. Linjausvaihtoehdot ovat samat kaikissa hankevaihtoehdoissa. ....                                                                   | 29 |
| Kuva 4-1. Samanaikaisesti etenevien menettelyiden (YVA, yleis- ja asemakaavoitus) kulku. ....                                                                                                               | 37 |
| Kuva 4-2. Hannukaisen kaivoshankkeen YVA-menettelyn alustava aikataulu. ....                                                                                                                                | 38 |
| Kuva 4-3. Ohjaus- ja pienryhmät .....                                                                                                                                                                       | 39 |
| Kuva 5-1. YVA-menettelyn hankevaihtoehdot.....                                                                                                                                                              | 40 |
| Kuva 6-1. Kolari-Pajala –alueen väestön sijoittuminen. Väestömäärät ovat vuodelta 2004. (Meän Väylä, Kuntakatsausraportti.) ....                                                                            | 44 |
| Kuva 6-2. Ote voimassa olevasta Tunturi-Lapin maakuntakaavasta (vahvistettu ympäristöministeriössä 23.6.2010). Lähde Lapin liitto.....                                                                      | 47 |
| Kuva 6-3. Otteita voimassa olevan Tunturi-Lapin maakuntakaavan merkinnöistä ja määräyksistä (vahvistettu ympäristöministeriössä 23.6.2010). Lähde Lapin liitto.....                                         | 48 |
| Kuva 6-4. Ote Ylläksen osayleiskaavasta.....                                                                                                                                                                | 50 |
| Kuva 6-5. Hannukaisen rantakaava.....                                                                                                                                                                       | 51 |
| Kuva 6-6. Ote Meän Väylä – Älvslandet projektin liitekartasta ”Meän kartta”.....                                                                                                                            | 52 |
| Kuva 6-7. Hannukaisen kaivosalueen vanhat sivukivikasat (tammikuu 2008). ....                                                                                                                               | 54 |
| Kuva 6-8. Vanha, veden täyttämä avolouhos Hannukaisessa (tammikuu 2008).....                                                                                                                                | 54 |
| Kuva 6-9. Ilmakuva Rautuvaarasta. Kuvaussuunta likimain etelään. Kuvassa etualalla vanha rikastamo ja sen takana vanha rikastushiekka-allas. ....                                                           | 55 |
| Kuva 6-10. Kolarin alueen maaperäkartta. ....                                                                                                                                                               | 59 |
| Kuva 6-11. Kolarin alueen yleinen geologia ja Fe(-Cu-Au) –esiintymien sijainti (Niiranen ja Eilu, 2007).....                                                                                                | 60 |
| Kuva 6-12. Hankealueen läheisyydessä olevat pohjavesialueet. ....                                                                                                                                           | 62 |
| Kuva 6-13. Äkäsjoen ja Niesajoen valuma-alue. Kuvassa Niesajoen valuma-alueen Äkäsjokeen käännetty osa on erotettu katkoviivalla. ....                                                                      | 71 |
| Kuva 6-14. Tornion-Muonionjoen vesistöalue. Kuvan lähde: ”Tornionjoki – vesistön tila ja kuormitus / Torne älv – tillstånd och belastning”, Norrbottenin lääninhallitus ja Lapin ympäristökeskus 2001. .... | 73 |
| Kuva 6-15. Veden laadun havaintopaikat.....                                                                                                                                                                 | 76 |
| Kuva 6-16. Keskilämpötila vuosina 1971 – 2006 Pellon säähavaintoasemalla.....                                                                                                                               | 84 |
| Kuva 6-17. Keskimääräiset tuulen suunnat Pellon säähavaintoasemalla (1971-2000).....                                                                                                                        | 85 |
| Kuva 7-1. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tehtävät YVA:ssa.....                                                                                                                                         | 91 |

## Taulukot

|                                                                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Taulukko 2-1. Hannukaisen ja Kuervitikon mineraalivarantoarvio (Hatch, 2010). Taulukossa on lisäksi esitetty arvometallien keskimääräiset pitoisuudet.....                                     | 17  |
| Taulukko 2-2. Hannukaisen kaivoshankkeen alustavat louhintamäärät.....                                                                                                                         | 21  |
| Taulukko 2-3. Hannukaisen kaivoshankkeen vuosittainen tuotanto sekä syntyvän rikastushiekan määrä. ....                                                                                        | 24  |
| Taulukko 6-1. Muonion ja Kolarin paliskuntien toiminta 2006-2007 .....                                                                                                                         | 57  |
| Taulukko 6-2. Äkäsjoen ja sen sivujokien perustiedot (Ekholm 1993). ....                                                                                                                       | 69  |
| Taulukko 6-3. Äkäsjoen, Niesajoen ja Tornion-Muonionjoen virtaamat (m <sup>3</sup> /s) (Ympäristöhallinnon tietoaaineistot).....                                                               | 74  |
| Taulukko 6-4. Muonionjokeen ja Tornionjokeen kohdistuva pistekuormitus Suomen puolelta keskimäärin v. 2003–2005 (turvetuotanto 2004–2005, netto).....                                          | 75  |
| Taulukko 6-5. Kolarin seudun pistekuormitus v. 2003–2005 keskimäärin (turvetuotanto 2004–2005, netto) .....                                                                                    | 76  |
| Taulukko 6-6. Vesistöjen rehevyysluokituksen raja-arvoja kirjallisuuden mukaan. ....                                                                                                           | 77  |
| Taulukko 6-7. Tiivistelmä Tornionjoen yhteisluvan lunastaneiden kalastajien pyyntitiedoista ja kokonaissaalista (kg) Suomen puoleisella Tornionjoella v. 2006 ja 2007. ....                    | 83  |
| Taulukko 6-8. Kalastustiedusteluun vastanneiden kokonaissaalis (kg) Äkäsjoen alueella v. 2007. n = tiedusteluun vastanneet kalastavat taloudet. ....                                           | 84  |
| Taulukko 6-9. Päästöt ilmaan (tonnia vuodessa) Kolarissa ja Lapissa sekä Suomen kokonaispäästöt vuonna 2006 (Tilastokeskus 2008, Suomen ympäristökeskus 2008, Hämäläinen 2008, VTT 2008). .... | 86  |
| Taulukko 6-10. Ilman epäpuhtauksien pitoisuudet Pallaksen mittausasemalla vuosina 2001 – 2006 (Ilmatieteen laitos 2008a). ....                                                                 | 86  |
| Taulukko 7-1. Yhteenveto ympäristövaikutusten arvioinnista .....                                                                                                                               | 90  |
| Taulukko 7-2. Hankkeen sosioekonomiset osatekijät ja niiden kriteerit sekä hankkeen mahdollisesti aiheuttamat muutokset.....                                                                   | 93  |
| Taulukko 10-1. Keskeiset kaivostoiminnan edellyttämät luvat ja suunnitelmat. ....                                                                                                              | 103 |

## Sanasto

|                           |                                                                                                                                                             |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BAT                       | (Best Available Technology), paras käyttökelpoinen tekniikka                                                                                                |
| bioindikaattori           | eliölaji, joka eri tavoin ilmaisee ympäristön tilaa                                                                                                         |
| biotooppi                 | elinympäristö, jossa tärkeimmät ympäristötekijät ovat samankaltaisia ja jonka sisäinen rakenne on yhtenäinen.                                               |
| deformaatio               | tapahtuma, jossa kiveen syntyy siirroksia, hiertovyöhykkeitä, rakoja, poimuja ja suuntautunutta rakennetta puristavien ja venyttävien voimien vaikutuksesta |
| dumpperi                  | raskas ajoneuvo, jolla ajetaan malmia ja sivukiveä kaivoksesta                                                                                              |
| geotooppi                 | rajattu alue, joka ilmentää tiettyä geologista tai geomorfologista (maanpinnan muodot ja maanpinnan rakenne) ilmiötä tai niiden yhdistelmää                 |
| hajakuormitus             | kuormitus, joka ei tule tietyistä pisteistä vaan alueelta tai monista pisteistä                                                                             |
| harmeminaeraali           | malmikivessä esiintyvä arvoton mineraali                                                                                                                    |
| hydroterminen liuos       | kiven huokosissa virtaava kuuma vesi, johon in liuennut erilaisia mineraalaineita. Liuokset voivat muuttaa kiven koostumusta.                               |
| iron oxide–copper–gold    | rautaoksidi-kupari-kulta                                                                                                                                    |
| jalkapuoli                | malmin alapuolella olevat sivukivet                                                                                                                         |
| kaivospiiri               | kaivoslain mukaisesti kaivostoiminnalle varattu alue                                                                                                        |
| karsi                     | metasomaattisesti muuttunut kivi, joka sisältää runsaasti kalsium-, magnesium- ja rautapitoisia silikaatteja                                                |
| kattopuoli                | malmin yläpuolella olevat sivukivet                                                                                                                         |
| kiintoaines               | liukenematon ainesosa vedessä, pitoisuus esim. mg/l                                                                                                         |
| kratoni                   | laaja prekambriksen kuoren alue, jossa ei ole tapahtunut pitkään aikaan suuria tektonisia liikuntoja                                                        |
| malmi                     | Taloudellisesti hyödynnettävissä oleva kiviaines                                                                                                            |
| metamorfoosi              | tapahtuma, jossa kiven rakenne ja/tai mineraalikoostumus muuttuvat deformaation tai muuttuneiden lämpötila- ja paineolosuhteiden vuoksi                     |
| mineraali                 | kivennäinen, maankuoressa esiintyvä kiteinen alkuaine tai yhdiste                                                                                           |
| neutralointi              | happamien vesien käsittely pH-tason nostamiseksi                                                                                                            |
| pintavalunta              | maan tai kallion pintaa pitkin valuva vesi                                                                                                                  |
| post-glasiaalinen         | jääkautta myöhempi                                                                                                                                          |
| raakku                    | kts. sivukivi                                                                                                                                               |
| rautarikaste              | rautamalmin jalostuksessa syntyvä rikaste, joka voi käsittää joko rikasteen sellaisenaan tai rikasteesta jalostetut pelletit                                |
| rikastushiekka            | malmin rikastuksessa syntyvä ylijäämämassa                                                                                                                  |
| sakeutettu rikastushiekka | kuivattu rikastushiekka, kiintoainespitoisuus 50-60 %                                                                                                       |
| satelliittimalmi          | esiintymä, josta malmi kuljetetaan muualla sijaitsevalle päämalmin rikastamolle prosessoitavaksi                                                            |
| sivukivi                  | kiviaines, joka joudutaan poistamaan malmin louhinnan yhteydessä, ei voida hyödyntää taloudellisesti                                                        |
| suotaantuminen            | veden ja aineiden kulkeutuminen maaperässä                                                                                                                  |
| suotovesi                 | vesi, joka kulkeutuu maaperässä tai esim. padon läpi                                                                                                        |
| suprakrustinen            | pintasynthyinen, sedimenttikivien ja vulkaanisten kivien yhteisnimitys                                                                                      |
| taustakuormitus           | alueen luontainen kuormitus, johon ihmisen toiminta ei ole vaikuttanut                                                                                      |
| valuma-alue               | alue, jolta vesistö (järvi, joki) saa vetensä                                                                                                               |
| vesitase                  | laskelma tai kaavio, jossa kuvataan veden tulo- ja lähtövirtaamat sekä tapahtumat esim. kaivoksella tai tehtaalla                                           |
| vihreäkivi                | pääosin vulkaanisista kivistä koostuva muodostuma                                                                                                           |

YVA

ympäristövaikutusten arviointi (-menettely)

**Lyhenteet**

|                            |                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------|
| a                          | vuosi                                     |
| dB (a)                     | desibeli, äänen voimakkuuden mittayksikkö |
| ha                         | hehtaari                                  |
| irto-m <sup>3</sup> /itd   | irtokuutiometri                           |
| kiinto-m <sup>3</sup> /ktr | kiintokuutiometri                         |
| km                         | kilometri                                 |
| m                          | metri                                     |
| m <sup>3</sup>             | kuutiometri                               |
| mg/l                       | milligrammaa litrassa                     |
| Mm <sup>3</sup>            | miljoona kuutiometriä                     |
| mpy                        | meren pinnan yläpuolella                  |
| Mt                         | miljoona tonnia                           |
| pH                         | happamuusaste                             |
| t                          | tonni                                     |
| t/a                        | tonnia vuodessa                           |

## 1 HANNUKAISEN KAIVOSHANKKEEN YVA-MENETTELY

### 1.1 Johdanto

Hannukaisen rautamalmiesiintymä sijaitsee Kolarin kunnassa, noin 25 km Kolarista koilliseen. Alueella sijaitsee kaksi vanhaa avolouhosta, Laurinoja ja Kuervaara, joista Rautaruukki Oyj louhi rautamalmia vuosina 1978–1988. Lisäksi Hannukaisen alueella sijaitsevat louhinnan aikana muodostuneet sivukiven ja pintamaiden läjitysalueet. Kuervitikon esiintymä sijaitsee noin 2,5 km Hannukaisesta pohjoiseen. Kuervitikon esiintymää ei ole louhittu aiemmin. Hannukainen on IOCG -tyyppinen (Iron oxide–copper–gold eli rautaoksidi-kupari-kulta) malmiesiintymä, joka liittyy samaan Pajala-Kolari -hiertovyöhykkeeseen kuin Sahavaaran ja Tapulin esiintymät Ruotsin puolella.

Tässä YVA:ssa käsiteltävänä oleva Hannukaisen kaivoshanke sisältää sekä Hannukaisen että Kuervitikon avolouhokset, sekä näihin liittyvät läjitysalueet, rikastamon ja muun infrastruktuurin. Hannukaisen kaivoksen tuotannon on suunniteltu alkavan vuonna 2014. Kuervitikon louhos avataan alustavan suunnitelman mukaan neljän vuoden kuluessa Hannukaisen louhinnan aloituksen jälkeen. Tuotannon saavuttaessa täyden kapasiteetin rikasteita on tarkoitus tuottaa 2-4 Mt/a.

YVA-asetuksen (792/1994, muutokset 268/1999 ja 713/2006) mukaisesti hankkeiden suunnittelun yhteydessä ennen päätöksiä ja lupamenettelyitä suoritetaan YVA-menettely. YVA-asetuksen 6 §:n hankeluettelon mukaan ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain piiriin kuuluu metallimalmien tai muiden kaivoskivennäisten louhinta, rikastaminen ja käsittely, kun irrotettavan aineksen kokonaismäärä on vähintään 550 000 tonnia vuodessa tai avokaivoksen pinta-ala on yli 25 hehtaaria.

Northland Mines Oy (NMOY) vastaa tästä hankkeesta sekä ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja –selostuksen laatimisesta ja aikanaan hankkeen toteuttamisesta. YVA-menettelyssä yhteysviranomaisena toimii Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Sen tehtäviin kuuluvat YVA-ohjelman ja –selostuksen nähtäville panot, kuuluttamiset, lausuntojen ja mielipiteiden kerääminen sekä kokoa-vien lausuntojen antaminen. Yhteystiedot on esitetty alla.

#### **Hankkeesta vastaava**

Postiosoite  
Yhteyshenkilö  
Puh.  
Sähköposti

#### **Northland Mines Oy**

Teknotie 14-16 A 10, 96930 Rovaniemi  
Helena Moilanen  
+358 (0)20 7118 499  
helena.moilanen@northland.eu

#### **Yhteysviranomainen**

Käyntiosoite  
Postiosoite  
Puh.  
Yhteyshenkilö  
Sähköposti

#### **Lapin ELY-keskus Ympäristö ja luonnonvarat**

Hallituskatu 5 C  
PL 8060, 96100 Rovaniemi  
020 636 0010 (puhelinvaihde)  
Sakari Murtoniemi  
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

Lausunnot ja mielipiteet tästä arviointiohjelmasta tulee osoittaa yhteysviranomaiselle. Arviointiohjelman nähtävillä olo ilmoitetaan tarkemmin paikallisissa sanomalehdissä. YVA-prosessi on kuvattu tarkemmin kappaleessa 4.

## 1.2 Pajala-Kolari hankekokonaisuus

Northland Resources S.A., jota Suomessa edustaa Northland Mines Oy<sup>1</sup>, suunnittelee mittavaa rautamalmiesiintymien hyödyntämistoimintaa Pohjois-Suomessa ja -Ruotsissa, Kolarin ja Pajalan kunnissa. Northlandin tavoitteena on aloittaa kaivostoiminta Tapulin, Sahavaaran ja Pellivuoman alueilla Ruotsissa sekä Hannukaisen ja Kuervitikon alueella Suomessa.

Tässä YVA:ssa käsiteltävänä oleva Hannukaisen kaivoshanke sisältää sekä Hannukaisen että Kuervitikon avolouhokset, sekä näihin liittyvät läjitysalueet, rikastamon ja muun infrastruktuurin. Hannukaisen rautamalmia aletaan louhia vuonna 2014 tai aiemmin mikäli edellytykset niin sallivat. Kuervitikon louhos avataan alustavan suunnitelman mukaan neljän vuoden kuluessa Hannukaisen louhinnan aloituksen jälkeen. Tuotannon saavuttaessa täyden kapasiteetin rikasteita on tarkoitus tuottaa 2-4 Mt/a.

Kaivostoiminta aloitetaan Tapulin rautamalmiesiintymästä. Sahavaaran louhinta aloitetaan Tapulin jälkeen. Molemmat kaivokset saavuttavat täyden tuotantokapasiteetin vuonna 2014, jolloin kokonaistuotanto on noin 5 Mt rikastetta vuodessa. Tapulin ja Sahavaaran, sekä myöhemmin avattavan Pellivuoman kaivoksen yhteiset prosessointilaitokset rakennetaan kaivosten lähistölle Kaunisvaaraan. Suunnitellut kaivokset ja tuotantolaitoksien mahdolliset sijainnit on esitetty kartalla (Kuva 1-1)

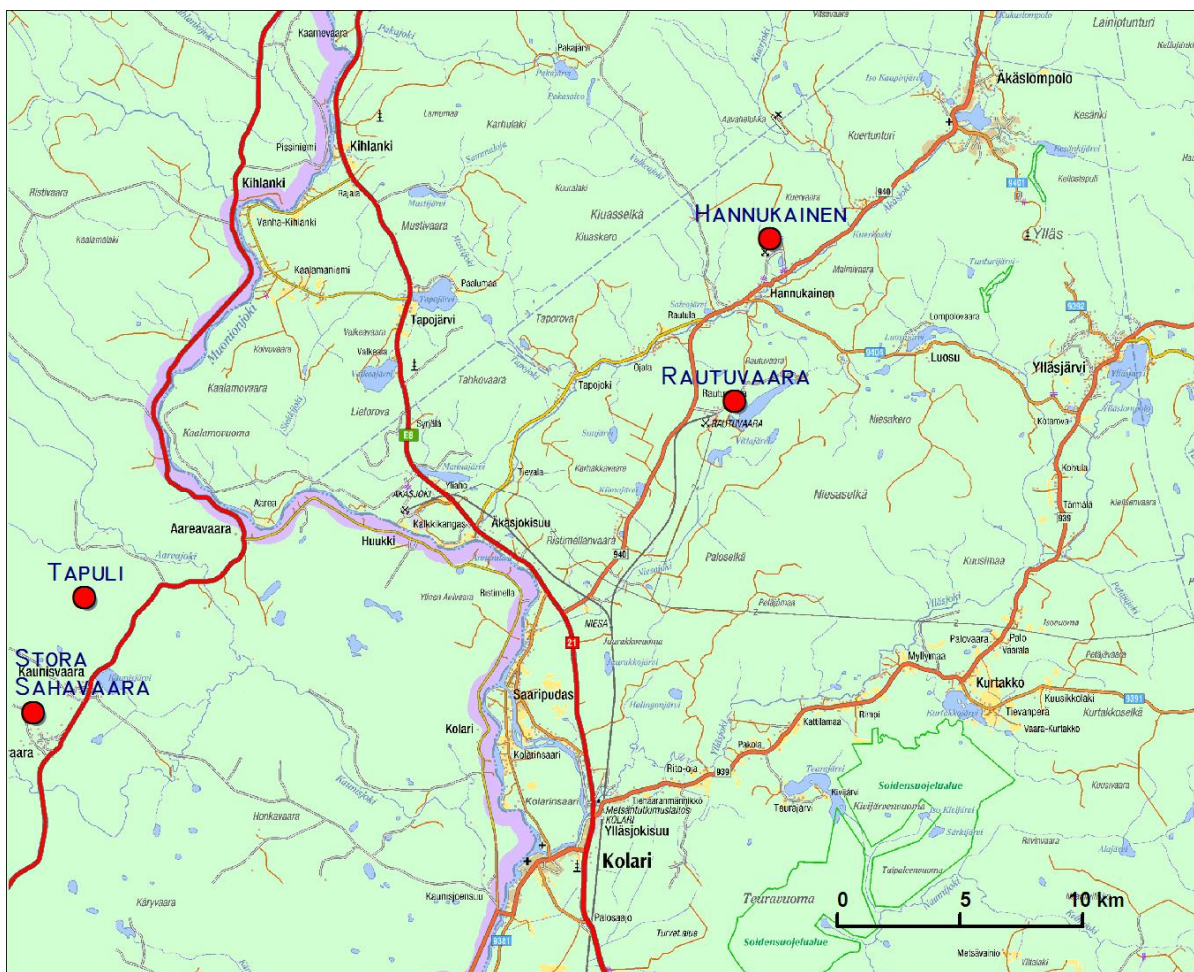
Suomen ja Ruotsin puoleisten kaivosten täysi tuotantokapasiteetti tulisi olemaan yhteensä 7-9 Mt/a rikasteita (Kuva 1-2)

Hannukaisen kaivoksen rikasteiden kuljetus on suunniteltu tapahtuvan rautateitse johonkin Perämeren alueen satamaan (Kemi, Oulu, Kokkola tai Raahe) ja sieltä eteenpäin laivoilla markkinoille. Ruotsin kaivosten rikasteet tullaan kuljettamaan Narvikiin.

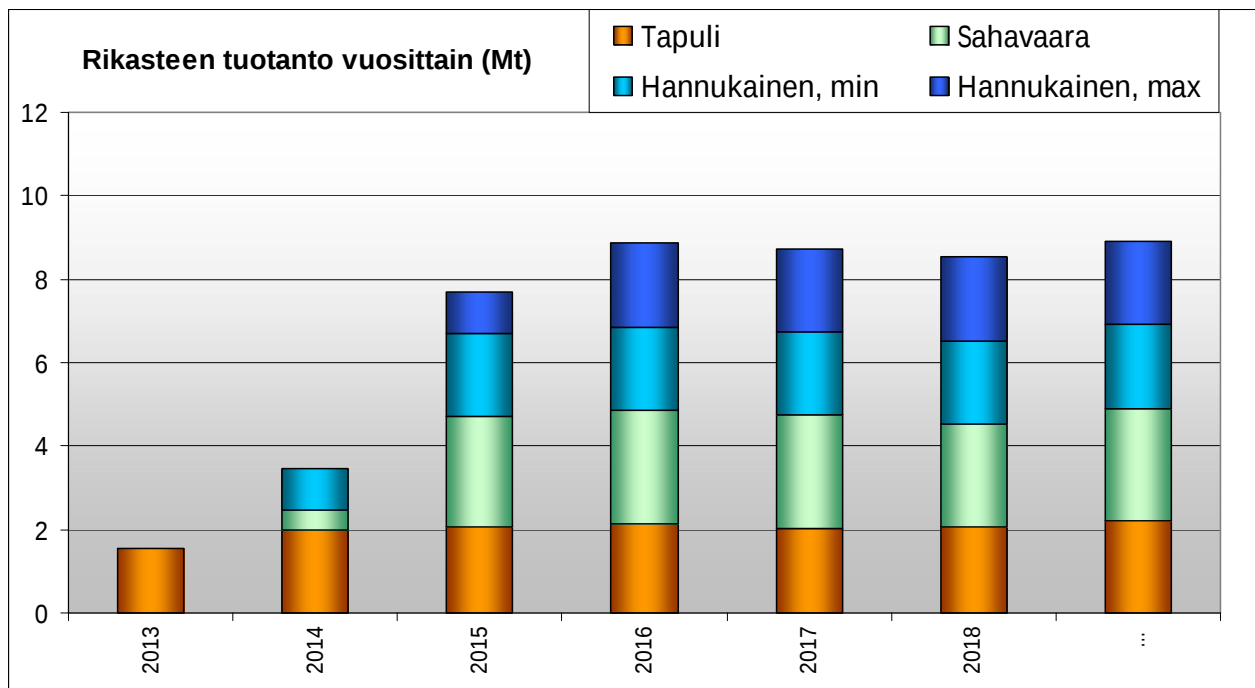
YVA:ssa tutkitaan myös vaihtoehto jossa Hannukaisen rikaste kuljetetaan Kaunisvaaraan, ja sieltä edelleen esimerkiksi Narvikin satamaan laivattavaksi.

---

<sup>1</sup> Hankkeesta vastaavasta käytetään jatkossa nimitystä Northland



Kuva 1-1. Hankealueiden sijainti.



Kuva 1-2. Kolarin-Pajala kaivoshankkeen tuotantoaikataulu.

## **2 HANNUKAISEN RAUTAKAIVOSHANKE**

### **2.1 Hannukaisen rautamalmiesiintymä**

#### **2.1.1 Sijainti ja historia**

Hannukaisen rautamalmiesiintymä sijaitsee Kolarin kunnassa, noin 25 km Kolarista koilliseen. Alueella sijaitsee kaksi vanhaa avolouhosta, Laurinoja ja Kuervaara, joista Rautaruukki Oyj louhi rautamalmia vuosina 1978–1988. Laurinojan avolouhoksesta malmia louhittiin yhteensä 3,26 miljoonaa tonnia ja Kuervaarasta 1,1 milj. tonnia. Tämän lisäksi vuosina 1989 - 1990 Outokumpu Oyj louhi 0,45 Mt Laurinojan Cu-Au -pitoista rautamalmia. Lisäksi Hannukaisen alueella sijaitsevat louhinnan aikana muodostuneet sivukiven ja pintamaiden läjitysalueet. Kuervitikon esiintymä sijaitsee noin 2,5 km Hannukaisesta pohjoiseen. Kuervitikon esiintymää ei ole louhittu aiemmin.

Malmi kuljetettiin läheiselle Rautuvaaran rikastamolle, joka oli ollut toiminnassa Rautuvaaran kaivoksen avaamisesta lähtien (vuodesta 1975). Rautuvaaran malmin rikastusprosessi oli alussa yksinkertainen murskaus-jauhatus-magneettierotus. Kun Laurinojan malmia alettiin louhia vuonna 1982, prosessiin lisättiin vaahdotus kuparin talteenottamiseksi. Rikastushiekat on läjitetty rikastamon läheisyyteen.

Rautarikasteiden kysynnän kasvun ja maailmanmarkkinahinnan kohoamisen vuoksi Northland on tutkimassa mahdollisuuksia ottaa Hannukainen uudelleen kaivostöihin.

#### **2.1.2 Geologia ja mineraalivarannot**

Hannukainen on IOCG -tyyppinen (Iron oxide–copper–gold eli rautaoksidi-kupari-kulta) malmiesiintymä, joka liittyy samaan Pajala-Kolari -hiertovyöhykkeeseen kuin Sahavaaran ja Tapulin esiintymät Ruotsin puolella. Hannukaisen esiintymään kuuluu viisi erillistä malmiota: Laurinoja, Kuervaara, Vuopio, Lauku ja Kivivuopio. Noin 2,5 km Hannukaisesta pohjoiseen tunnetaan lisäksi Kuervitikon satelliittimalmi. Malmiot kaatuvat loivasti (0-30°) länteen/lounaaseen päin (Kuva 2-2). Alueen malmiot sisältävät raudan lisäksi myös kuparia ja kultaa.

Rautaoksidi-kupari-kulta -malmit ovat hydrotermisiä malmeja, jotka ovat saostuneet maankuoressa kiertävistä liuoksista. Kallioperän rakenteet kontrolloivat voimakkaasti näiden malmien esiintymistä. Hannukaisen ja Kuervitikon IOCG -malmit liittyvät nk. Hannukaisen ylityöntövyöhykkeeseen, joka rajoittuu etelässä Äkäsjoen hiertovyöhykkeeseen. Hannukaisen alueella esiintyvät hiertovyöhykkeet ovat osa laajempaa pohjoiskoilliseen suuntautuvaa Pajala-Kolari -hiertovyöhykettä. Tämä n. 20 km leveä hiertovyöhyke muodostui kahden arkeaisen mantereiden törmätessä toisiinsa noin kaksi miljardia vuotta sitten, ja on erittäin potentiaalinen IOCG -malmien löytymisen kannalta. Sahavaaran ja Tapulin rautamalmit Ruotsin puolella, sekä useat muutkin tunnetut IOCG-aiheet Suomessa ja Ruotsissa esiintyvät tämän hiertovyöhykkeen yhteydessä.

Hannukaisen malmin isäntäkivi on klinopyrokseenikarsi, joka esiintyy malmin katto-puolen syväkivien ja sen jalkapuolella tavattavien pintasyntyisten kivien rajapinnassa.

Klinopyrokseenin lisäksi karressa esiintyy vaihtelevia määriä amfibolia, magnetiittia, granaattia, biotiittia, albiittia, skapoliittia, karbonaattia ja sulfideja. Malmin kattopuolella esiintyy montsoniittia ja dioriittia ja jalkapuolella amfiboliitteja, kvartsi-maasälpäliusketta, kiillegneissia ja kvartsiittia. Esiintymän malmimineralogia vaihtelee hieman malmioittain, mutta pääpiirteissään se on melko yksinkertainen. Magnetitti, joka on ainoa Hannukaisesta hyödynnettävä rautamineraali, on malmimineraaleista runsain. Lisäksi karressa esiintyy vaihtelevia määriä sulfidimineraaleja, pääasiassa rikki-, magneetti- ja kuparikiisua.

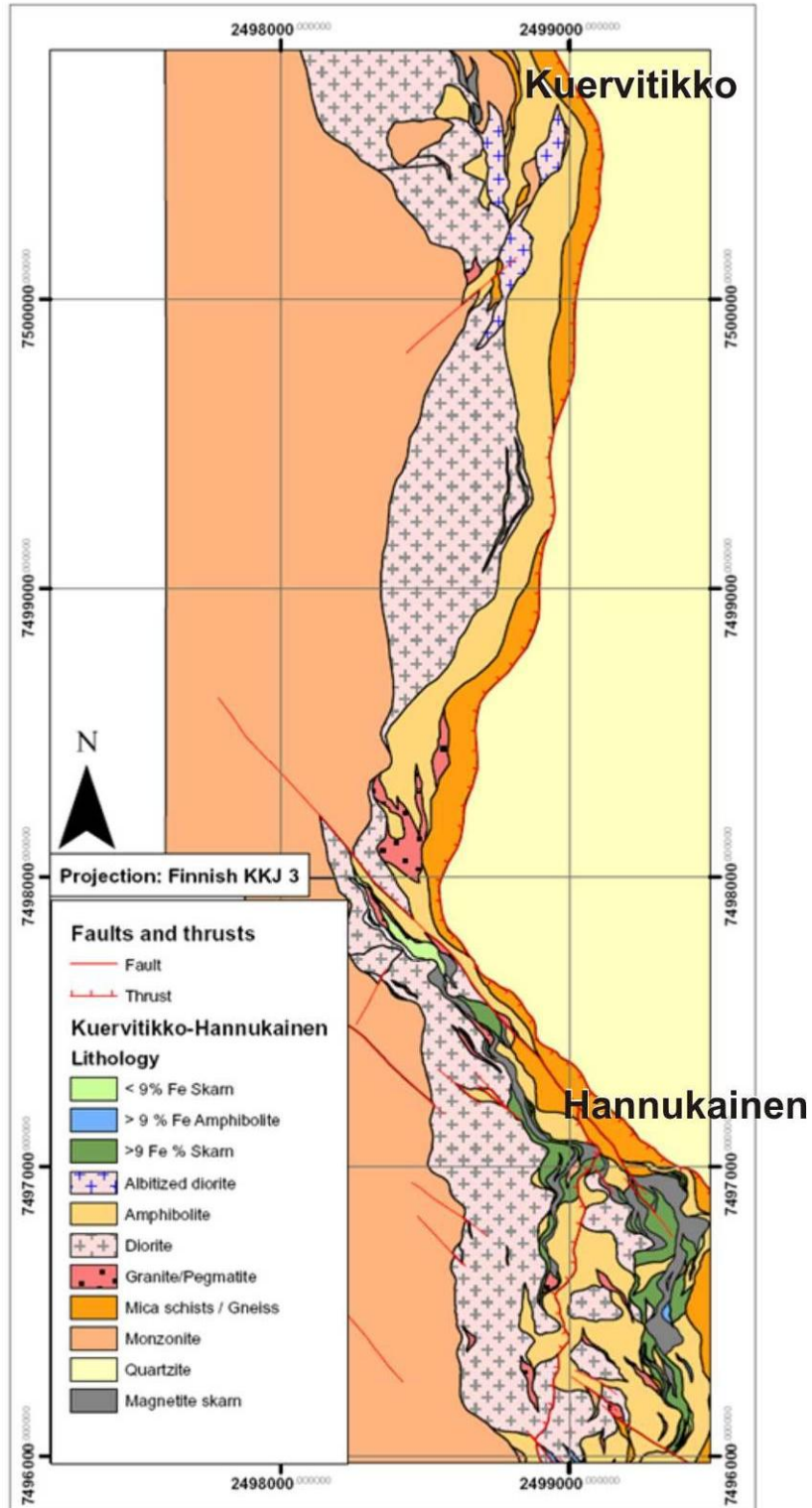
Kuervitikon satelliittiesiintymä poikkeaa geologialtaan ja mineralogialtaan Hannukaisen malmista jonkin verran. Pohjois-Kuervitikossa malmin isäntäkivenä on klinopyrokseenia ja amfioleja sisältäviä karsikiviä, mutta Keski- ja Etelä-Kuervitikon malmioissa isäntäkivenä tavataan albiitti+kvartsi -muuttunutta dioriittia, ja karsia on vain niukasti. Sivukivet ovat rinnastettavissa Hannukaisen alueella tavattaviin kivilajeihin. Kuervitikon malmi poikkeaa Hannukaisesta myös koostumukseltaan. Kuervitikon malmissa on Hannukaisen malmia niukemmin rautaa, saman verran kuparia, mutta selvästi enemmän kultaa.

Hannukaisen ja Kuervitikon arvioidut mineraalivarannot on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 2-1).

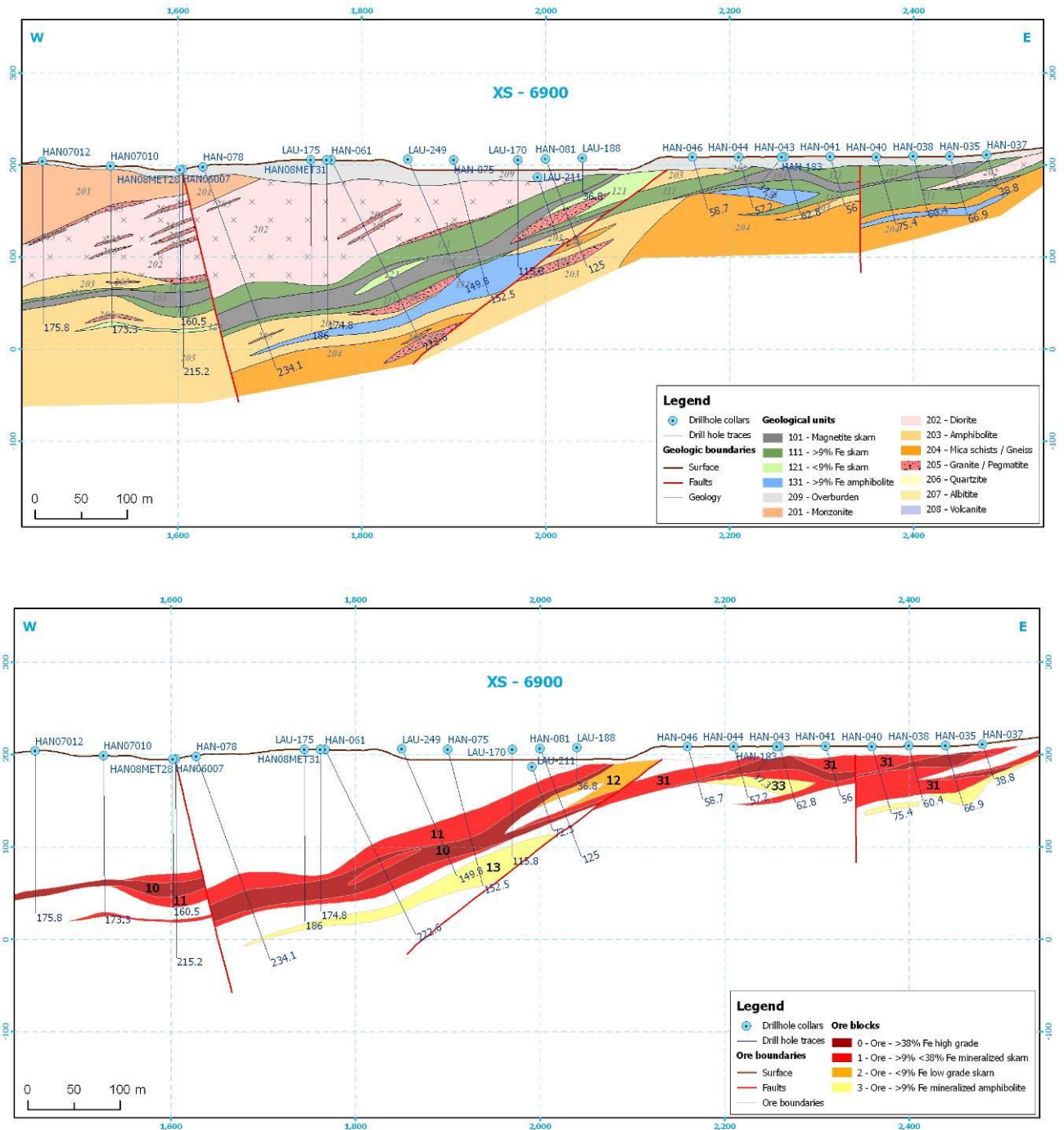
**Taulukko 2-1. Hannukaisen ja Kuervitikon mineraalivarantoarvio (Hatch, 2010). Taulukossa on lisäksi esitetty arvometallien keskimääräiset pitoisuudet.**

| Hannukainen   | Mt    | Fe   | Cu   | Au   |
|---------------|-------|------|------|------|
| Luokka        |       | %    | %    | g/t  |
| Todetut       | 101.0 | 33.8 | 0.17 | 0.07 |
| Todennäköiset | 9.0   | 35.0 | 0.13 | 0.02 |
| Oletetut      | 88.0  | 31.7 | 0.13 | 0.04 |
| yht.          | 198.0 | 32.9 | 0.15 | 0.05 |

| Kuervitikko   | Mt   | Fe   | Cu   | Au   |
|---------------|------|------|------|------|
| Luokka        |      | %    | %    | g/t  |
| Todetut       | -    | -    | -    | -    |
| Todennäköiset | 26.0 | 23.8 | 0.17 | 0.18 |
| Oletetut      | 19.0 | 21.7 | 0.15 | 0.17 |
| yht.          | 45.0 | 22.9 | 0.16 | 0.18 |



Kuva 2-1. Hannukaisen-Kuervitikon alueen alueen geologinen kartta (NEF Oy)



**Kuva 2-2. Itä-Länsi suuntainen poikkileikkaus Hannukaisen esiintymästä profiilia 6900 pitkin; a) Geologinen poikkileikkaus; b) Malmilinnien esiintyminen samalla profiililla (NEF Oy).**

## 2.2 Kaivostoiminta

### 2.2.1 Yleistä

Hannukaisen kaivosalueelle rakennetaan tarvittavat tuotanto-, toimisto- ja varastotilat, sivukivialue, sähkölinjat ja tiet. Infrastruktuuri ja rakennukset sijoitetaan tunnetun Hannukaisen malmin jalkapuolelle (itäpuolelle) tai pohjoispuolelle, jotta mahdollisesti myöhemmin löytyvät uudet malmiot voidaan hyödyntää helposti. Sivukivialue on suunniteltu sijoitettavaksi Hannukaisen avolouhosalueen koillispuolelle, niin lähelle

louhosta kuin mahdollista, jotta kuljetusmatka säilyy lyhyenä. Murskaamon suunniteltu sijainti on louhoksen pohjoisosassa, louhoksen länsireunalla. Hannukaisen kaivosalueen yleistetty suunnitelma on esitetty kuvassa (Kuva 2-3).

## **2.2.2 Valmistelevat toimenpiteet**

Kaivostoiminnan alkuvaiheessa joudutaan vanhat Laurinojan ja Kuervaaran avolouhokset tyhjentämään. Louhosten tyhjentämiselle on myönnetty lupa. Laurinojan louhoksen vesitilavuus on noin 3,2 Mm<sup>3</sup>, ja vesi on laadultaan kohtalaisen hyvää. Kuervaaran louhoksen vesitilavuus noin 0,18 milj. m<sup>3</sup> ja vesi on huonompilaatuista kuin Laurinojan louhoksessa. Veden pH on alhainen (3,4-6) ja syvemmissä kerroksissa vesi on lähes hapetonta sekä sulfaatti- ja rautapitoista. Louhosten vesi täytyy käsitellä ennen vesistöön johtamista siten, ettei niistä aiheudu haittaa alapuolisessa vesistössä. Käsittelymenetelminä voidaan tarpeen mukaan käyttää hapetusta, neutralointia ja louhosvesien sekoittamista sekä esim. johtamista pintavalutuskenttänä toimivan suon kautta Laurinojaan. Riittävä puhdistusteho voidaan varmistaa tarvittaessa kemikaloinnilla. Louhosten vedenlaatu on selostettu tarkemmin kohdassa 6.4.3.

Louhosalueilta poistetaan tarvittava määrä irtomaita, jotka läjitetään alueelle soveltuvaan paikkaan. Alustavien arvioiden mukaan poistettavia irtomaita on n. 20-25 Mm<sup>3</sup>.

## **2.2.3 Louhinta ja murskaus**

Hannukaisen ja Kuervitikon malmit tullaan louhimaan ensivaiheessa avolouhoksena. Mahdollisesta maanalaisesta tuotannosta tullaan päättämään myöhemmin. Hannukaisen avolouhoksen mitat tämänhetkisten suunnitelmien mukaan ovat: pituus 2 500 m (malmin kulkusuunnassa) ja leveys 1 500 metriä. Louhoksen syvin kohta tulisi olemaan 250–350 m maanpinnasta. Louhitun malmin ja sivukiven kuljetusväylät ylös avolouhoksesta tullaan sijoittamaan louhoksen itä- ja pohjoisreunalle.

Kuervitikon louhos avataan alustavan suunnitelman mukaan neljän vuoden kuluessa Hannukaisen louhinnan aloituksen jälkeen. Sen arvioitu louhinta-aika tulee olemaan noin 6-8 vuotta, jonka jälkeen malmista tyhjäksi louhittua avolouhosta tullaan käyttämään rikastushiekan ja sivukiven varastoalueena. Kuervitikon louhoksen tarkkaa louhossuunnitelmaa ei ole vielä tehty, mutta karkean arvion mukaan louhos tulee olemaan noin 1150 m pitkä ja 700 metriä leveä. Etäisyys Kuervitikon louhoksen eteläreunasta Hannukaisen louhoksen pohjoisreunaan on noin 1650 metriä.

Kaivosten arvioitu toiminta-aika on 14–25 vuotta riippuen rikastamon tuotantotehokkuudesta. Hannukaisen tämän hetkinen avolouhossuunnitelma perustuu todettuihin ja todennäköisiin mineraalivarantoluokkiin. Kuervitikon malmiarvio perustuu todennäköisiin ja oletettuihin mineraalivarantoluokkiin. Lisäkairaukset tulevat ajan mittaan tarkentamaan mineraalivarantoarviota ja louhintasuunnitelmaa säädetään sen mukaan. Malmia louhitaan 5-10 Mt/a ja sivukiveä 18-36 Mt/a.

Malmi ja sivukivi louhitaan poraamalla ja panostamalla, irrotettu kivi lastataan ja kuljetetaan kuorma-autoilla ylös kaivoksesta. Malmi kuljetetaan suoraan Hannukaisen avolouhoksen välittömässä läheisyydessä sijaitsevalle murskaamolle. Murskaamolle menevän syötteen määrä ja laatu pyritään pitämään tasaisena, mistä syystä toiminta tulee luultavasti edellyttämään vähäisiä välivarastoalueita. Murskauksen jälkeen malmi kuljetetaan rikastamolle. Sivukivi läjitetään louhoksen läheisyyteen sijoitettavalle läjitysalueelle.

Vaihtoehdossa VE3 rikaste siirrettäisiin Ruotsiin Kaunisvaaran rikastamolle putkessa tai kuorma-autokuljetuksena ja sieltä edelleen vientisatamaan.

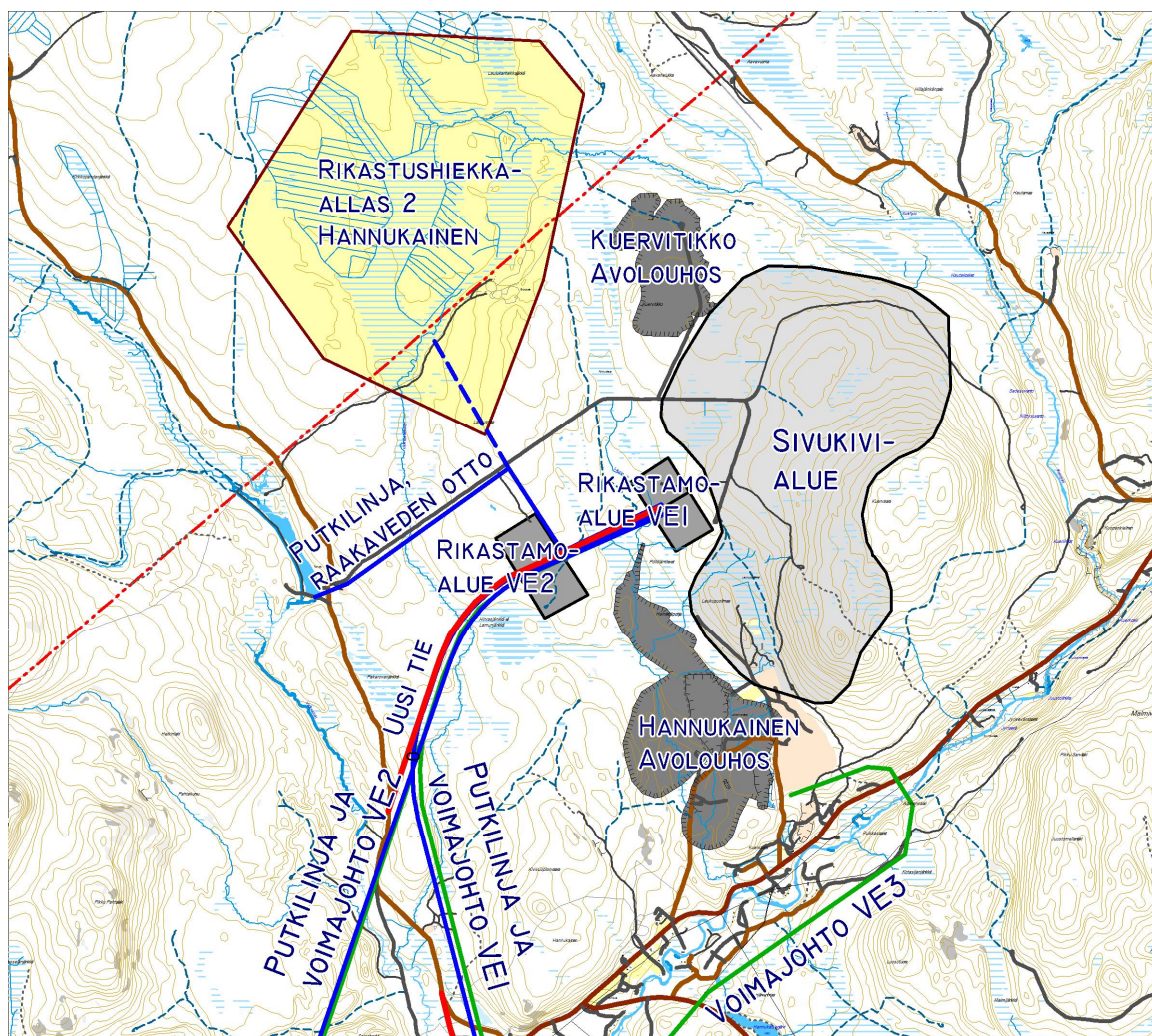
**Taulukko 2-2. Hannukaisen kaivoshankkeen alustavat louhintamäärät**

| Vuosi | Louhittu malmi, Mt | Louhittu sivukivi, Mt |
|-------|--------------------|-----------------------|
| 2014  | 5.0                | 18.0                  |
| 2015  | 5.0 - 8.0          | 18.0 - 29.0           |
| 2016  | 5.0 - 10.0         | 18.0 - 36.0           |
| ...   | 5.0 - 10.0         | 18.0 - 36.0           |

## 2.2.4

### Sivukivet

Sivukiven läjitykseen varatun alueen pituus pohjois-eteläsuunnassa on noin 3,4 km, leveys (itä-länsisuunnassa) 2,2 km ja pinta-ala on 9,8 km<sup>2</sup>. Alueelle pystytään sijoittamaan noin 400 miljoonaa tonnia sivukiveä. Tällöin alue on riittävä kaivossuunnitelman mukaiselle louhittavalle sivukivimäärälle. Sivukivialue sijoitetaan Kuervaaran länsi/luode – rinteelle (Kuva 2-3).



**Kuva 2-3. Suunniteltu Hannukaisen kaivosalue vaihtoehdon 1 mukaan. Hankevaihtoehdot on esitetty tarkemmin kohdassa 5.**

Läjitysalueen suoto- ja valumavedet johdetaan asianmukaiseen käsittelyyn ennen niiden johtamista vesistöön.

Vaihtoehtoisia sivukiven läjitysalueita selvitetään. Yhtenä vaihtoehtona tarkastellaan Kuervitikon louhoksen täyttämistä rikastushiekalla ja sivukivillä louhinnan loputtua.

### 2.2.5 Rikastaminen

Rikastamo tulee sijaitsemaan kaivosalueella, Hannukaisen louhoksen pohjoispään itä- tai länsipuolella. Eri prosessivaihtoehtoja on tutkittu alustavissa selvityksissä. Prosessivaihtoehtoja selvitetään edelleen rikastuskokeiden avulla. Pääpiirteissään prosessi on seuraava:

Rikastamolla murskattu malmi jauhetaan hienojakoiseksi jauheeksi. Rikastaminen tapahtuu vaahdotuksen ja magneettisen erottelun avulla. Tämä prosessi mahdollistaa eri mineraalien (mukaan lukien rauta, kupari, koboltti ja kulta) erottamisen. Rautarikasteen laadun kannalta on tärkeää, että rikki saadaan poistettua rikasteesta mahdollisimman tarkoin. Magneettikiisu, rikkikiisu ja kuparikiisu on mahdollista erottaa vaahdotuspiirissä. Kuparikiisu sisältää kuparia ja kultaa siinä määrin, että se sopii sulaton raaka-aineeksi. Alustavien tutkimusten mukaan rikasteen kuparipitoisuus on noin 25 %. Magneetti- ja rikkikiisut sisältävät rikkiä ja kobolttia, mitkä voidaan erottaa paikalla tai myydä sellaisenaan eteenpäin. Vaahdotuksen jälkeen tehdään magneettinen erottelu raudan talteenottoa varten. Täydellä tuotantokapasiteetilla lopputuotteena saadaan rautarikastetta 2-4 Mt/a. Kuparirikasteen tuotantomäärä vaihtelee 20 000-80 000 t/a. Ennen junaan lastausta rautarikaste kuivataan alle 10 %:in kosteuspitoisuuteen. Kuivausprosessista saatava vesi palautetaan rikastamolle uudelleenkäytettäväksi. Kulta-kuparirikaste kuivataan Hannukaisen rikastamolla, josta se kuljetetaan konteissa joko maanteitse tai rautateitse sulatolle.

Prosessissa syntyvä rikastushiekan osalta on kaksi vaihtoehtoa: 1) normaali rikastushiekkaliete ja 2) sakeutettu liete. Vaihtoehdossa 1 rikastushiekkaliete, jonka kiintoainepitoisuus on noin 30 %, pumpataan vesi-kiintoainelietteenä rikastushiekkaltaalle. Vaihtoehdossa 2 rikastushiekan kiintoainepitoisuus nostetaan n. 50–60 %:iin sakeuttamalla. Sakeutettu rikastushiekka siirretään rikastushiekka-alueelle. Molemmissa vaihtoehdoissa järjestetään vesien talteenotto ja vedet johdetaan takaisin prosessiin.

Hannukaisen malmista on tehty rikastuskokeita vuosina 2009 ja 2010. Vuoden 2011 aikana tehdään tarkempia murskaus-, jauhatus- ja rikastuskokeita.

Vaihtoehdossa VE3 kuljetusvaihtoehtona on nesteytetyn rikasteen pumppaaminen putkessa Kaunisvaaran kombinaatille, jossa se kuivataan edelleen Narvikiin lähetettäväksi tai vaihtoehtoisesti rikasteen kuljetus kuorma-autokuljetuksena.

### 2.2.6 Raakaveden hankinta ja prosessivesien käsittely

Malmin rikastusprosessissa tarvitaan vettä noin 3 000-5 000 m<sup>3</sup>/h riippuen lopullisesta tuotantokapasiteetista. Suurin osa prosessivedestä kierrätetään hyödyntäen myös louhosten kuivanapitovesiä. Puhdasta raakavettä lisätään prosessiin noin 100-400 m<sup>3</sup>/h kompensoimaan rikastushiekkaan sekä rikasteeseen jäävää vettä. Raakaveden ottotarve riippuu prosessivesikierrossa tapahtuvan vedenkierrätyksen tehokkuudesta

sekä mm. käytettävissä olevista alueen kuivatus- ja valumavesistä. Toiminnan ylösajovaiheessa raakaveden ottotarve on todennäköisesti suurimmillaan.

Mahdollisia raakavesilähteitä ovat alueen joet (Valkeajoki, Äkäsjoki, Niesajoki ja Muonionjoki). Mikäli prosessin vaatima raakavesi otetaan Valkeajoesta, hyödynnetään siihen rakennettua vanhaa kalalammikkoa vesivarastona. Tarvittaessa altaan tilavuutta kasvatetaan patoja korottamalla.

Mahdolliset ylijäämävedet, joita muodostuu rikastusprosessista, kaivoksen kuivatusvesistä sekä läjitys- ja toiminta-alueiden suoto- ja valumavesistä, johdetaan tarvittavan käsittelyn jälkeen joko Niesajokeen tai Äkäsjokeen. YVA-prosessin aikana hankkeen vesitase tarkentuu.

## 2.2.7 Rikastushiekka-allas

Hannukaisen ja Kuervitikon malmin rikastamisesta arvioidaan syntyvän rikastushiekkaa 50–100 Mt (30–60 Mm<sup>3</sup>). Syntyvän rikastushiekan määrä riippuu louhintamäärästä ja malmin koostumuksesta. Vuosittainen rikastushiekan tuotanto vaihtelee 3–7 Mt/a (1,5–4 Mm<sup>3</sup>).

Ensisijainen vaihtoehto Hannukaisen rikastushiekalle on varastoida se perinteiseen tapaan lietteenä, jonka kiintoainepitoisuus on noin 30 %. Toisessa vaihtoehdossa rikastushiekka varastoidaan sakeutettuna lietteenä. Tällöin vesi poistetaan rikastushiekasta sakeuttamalla, minkä jälkeen sakeutettu rikastehiekkaliete siirretään rikastehiekka-altaaseen. Rikastushiekan läjitysvaihtoehtoja tarkastellaan YVA-prosessin aikana.

Rikastushiekan läjitysalueen vaihtoehdot ovat:

- 1) Rautuvaara: pinta-ala 4–6 km<sup>2</sup>, kokonaistilavuus 35–52 Mm<sup>3</sup>. Maksimilouhintamäärällä alue ei riitä kaivoksen koko toiminta-ajaksi.
- 2) Hannukaisen kaivosalueen luoteisnurkka: pinta-ala 6 km<sup>2</sup>, läjityksen korkeus 10–15 m (rikastushiekka lietteenä), kokonaistilavuus noin 60–90 Mm<sup>3</sup>.
- 3) Juvakaisenmaa, 5–6 km<sup>2</sup>, läjityskorkeudella 10 m kokonaistilavuus noin 50–60 Mm<sup>3</sup>.
- 4) Kuervitikon avolouhos, noin 100 Mm<sup>3</sup>. Avolouhoksen hyödyntämistä tarkastellaan vaihtoehtojen 1–3 yhteydessä.

Ensisijaisena suunnitelmana on käyttää Rautuvaaran vanhoja rikastushiekka-altaita. Alueella sijaitsevan Rautaruukki Oyj:n vanhan rikastushiekka-altaan sulkemista ei ole toteutettu. Vanha rikastushiekka-allas on ollut Rautaruukin ja Outokumpu Mining Oy:n käytössä vuosina 1978–1996. Vanhan rikastushiekka-alueen nykytila on kuvattu tarkemmin kappaleessa 6.4.4. Suunniteltu rikastushiekka-allas koostuu kahdesta osasta, eteläinen allas on noin 1,8 × 2,5 km ja pohjoinen allas 1,0 × 2,2 km. Alueelle tehdään kuivatuskanavat ja vedenkäsittelylaitos, joilla estetään käsittelemättömien vesien pääseminen vesistöön. Käsitellyt jätevedet johdetaan Niesajokeen. Rautuvaaran rikastushiekka-alue on esitetty kuvassa (Kuva 2-4).

Toisena vaihtoehtona on rikastushiekan läjitys Hannukaisen alueelle, Hannukaisen louhoksesta luoteeseen sijaitsevalle suoalueelle. Läjitysalueen laajuus on alustavasti

arvioituna n. 6 km<sup>2</sup> ja korkeus 10–15 m (normaali liete). Läjitystä sakeutettuna vesilietteenä tarkastellaan YVA-prosessin aikana.

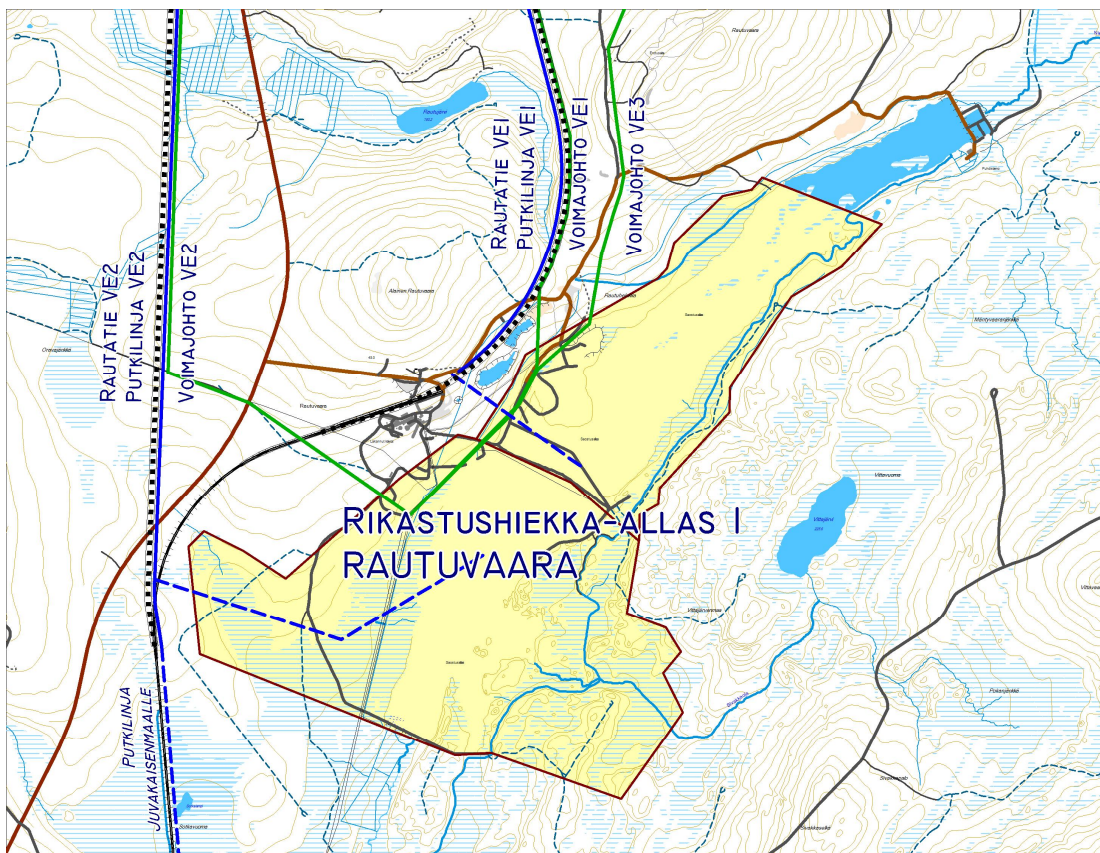
Kolmantena vaihtoehtona on Juvakaisenmaan alue, joka sijaitsee Rautuvaaran ja Äkäjokisuun rautateiden risteyskohdan itäpuolella, noin 18 km Hannukaisen kaivosalueesta etelä-lounaaseen.

Neljäntenä vaihtoehtona on Kuervitikon avolouhoksen hyödyntäminen rikastushiekan ja sivukiven läjitykseen kaivostoiminnan päätyttyä Kuervitikossa. Kuervitikon avolouhosta voidaan hyödyntää kolmen edellisen päävaihtoehdon rinnalla.

**Taulukko 2-3. Hannukaisen kaivoshankkeen vuosittainen tuotanto sekä syntyvän rikastushiekan määrä.**

| Vuosi | Rikaste, Mt | Rikastushiekka, Mt |
|-------|-------------|--------------------|
| 2014  | 0.5 - 1.0   | 1.5 - 3.0          |
| 2015  | 2.0 - 3.0   | 3.0 - 5.0          |
| 2016  | 2.0 - 4.0   | 3.0 - 7.0          |
| ....  |             |                    |

Tutkimuksia rikastushiekan koostumuksesta tullaan tekemään YVA- ja luvitusprosessien aikana.



**Kuva 2-4. Rautuvaaran suunnitellut toiminnot vaihtoehdon 2 mukaisena. Hankevaihtoehdot on esitetty tarkemmin kohdassa 5.**