



RAPORTTI

Kaunis Iron AB

Ympäristövaikutusten arviointiselostus - Kestävyysharkinta

Laadittu yhtiölle:

Kaunis Iron AB

Lähttänyt:

Golder Associates AB

Box 869

971 26 Luleå Sverige

0920-730 30

18101619

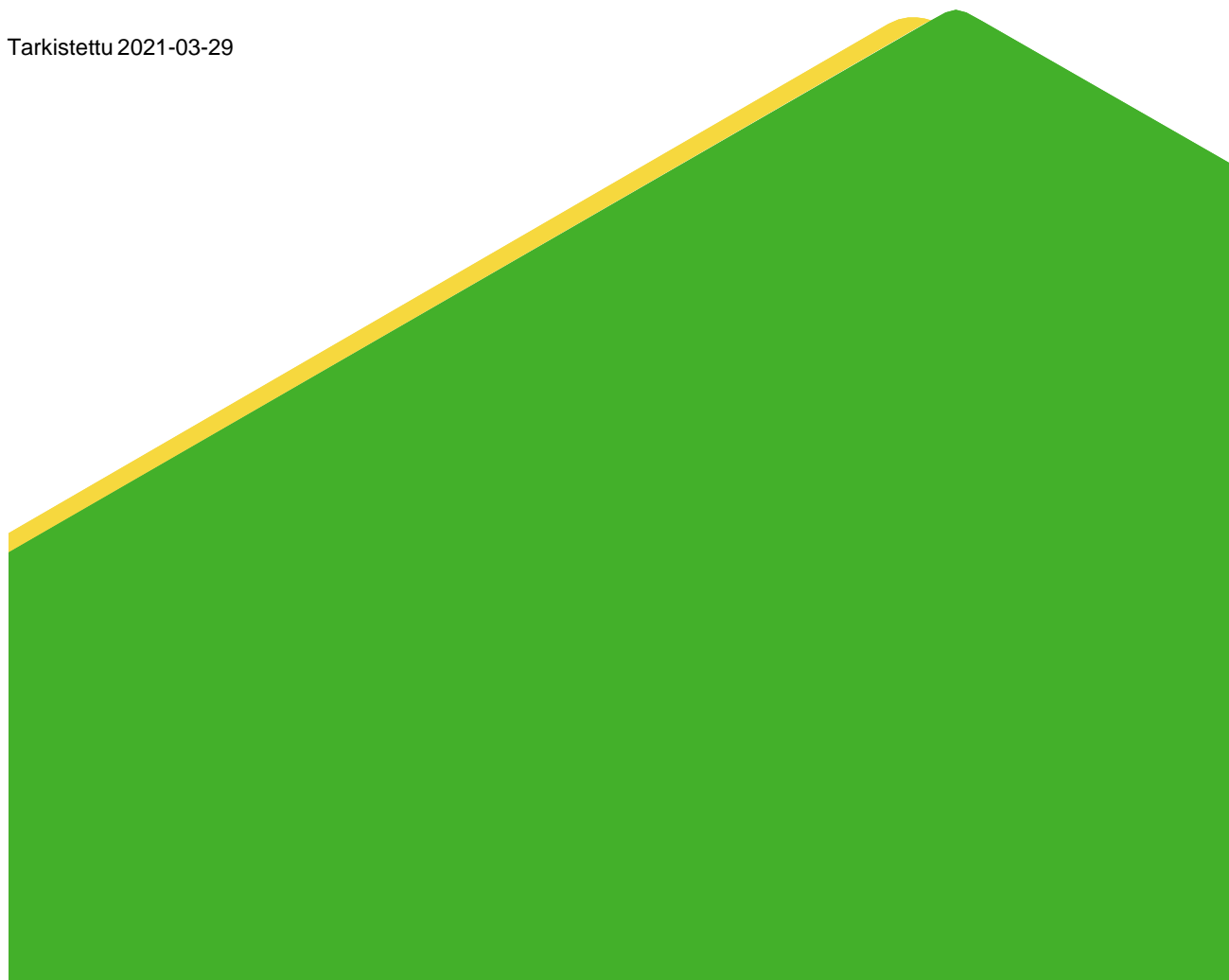
Tarkistettu 2021-03-29

UUMAJAN KÄRÄJÄOIKEUS
Tuomari 2:5

SAAPUNU 2021-03-31
JUTTU NRO M 2090-19
ÄSÄKIRJALIITE: 192

UMEÅ TINGSRÄTT
Domare 2:5

INKOM: 2021-05-27
MÅLNR: M 2090-19
AKTBIL: 247



Jakelulista

EI-TEKNINEN YHTEENVETO

Johdanto

Syynä tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen (YVA) laatimiselle on Kaunis Iron AB:n (KIAB) lupahakemus saada louhia ja rikastaa Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran rautamalmilöydöksiä Kaunisvaarassa. Rautamalmilöydökset sijaitsevat noin 25 km pohjoiseen Pajalan taajamasta Pajalan kunnassa, Norrbottenin läänissä. YVA:n tehtävänä on tehdä mahdolliseksi kokonaisvaltainen arviointi toiminnan vaikutuksista ympäristöön ja terveyteen sekä luonnonvarojen käytöstä.

Suunniteltu toiminta merkitsee ympäristökaaren 7 luvun, Natura 2000:n, ympäristövaarallisen toiminnan 9 luvun sekä vesitoiminnan 11 luvun mukaista harkintaa.

Mineralisaatio Kaunisvaarassa sisältää rautaa. Vuorivirasto myönsi 20.11.2008 käsittelytoimiluvat Tapuli K nro 1 (Tapuli) ja Tapuli K nro 2 (Palotieva). Valitusten jälkeen hallitus vahvisti päätöksen 26.2.2009. Vuorivirasto on antanut Tapulin ympärillä olevalle maalle maankäyttöohjeen ja alueelle on myös tehty kunnallinen päätös alueen asemakaavasta. Käsittelytoimilupa Sahavaara K nro 1 myönnettiin 28.10.2010. Löydökset Tapulissa, Palotievassa ja Sahavaarassa on osoitettu valtakunnallisesti tärkeiksi maan materiaalin ja mineraalinsaannille.

Luvan nykyiselle toiminnalle on antanut rajajokikomissio 20. elokuuta 2010 tekemässään päätöksessä (päätös M11/09) rajajokilain (1971:850) ja ympäristökaaren 1 luvun. 4 § mukaan. Nykyinen lupa käsittää rautamalmin louhinnan Tapulin avolouhoksessa, malmin rikastamisen Kaunisvaaran rikastamossa sekä sivukiven varastoinnin Tapulin sivukivivarastoon ja rikastushiekan varastoinnin hiekkavarastoon. Nykyinen luvan saanut vesitoiminta käsittää veden poisjohtamisen kaivoksesta, veden patoamisen prosessivesivarastoon sekä ojien ja tierumpujen rakentamisen.

Haetun toiminnan kuvaus

Tuotantovauhti on tällä hetkellä noin 2–3 Mton rautarikastetta (magnetiittitiiviste) per vuosi rikastamossa yhdellä tuotantolinjalla. Rikastamo on suurelta osin valmis myös toista tuotantolinjaa varten.

Haettu toiminta Tapulimalmin jatkettua louhintaa ja rikastusta varten sekä tulevaa palotievan ja Sahavaaran malmien louhintaa ja rikastusta varten on tuotannon sekä kaivoksissa että rikastamossa laskettu olevan keskimäärin 12 Mtonnin vuotuiseksi tuotantotahdiksi (laskettu raakatavaran läpikulku laitoksessa) toiminnan ollessa täydessä vauhdissa, mikä antaa rikastetuotannoksi 4–6 Mtonnia per vuosi. Välivuosisivaihteluita tulee esiintymään ja haettu tuotantotahti tulee olemaan enimmillään 20 Mtonnia rautamalmia louhoksista, joka menee rikastamon läpi.

Suunniteltu toiminta Palotievan ja Sahavaaran lisälouhinta ja rikastus mukaan lukien sisältää:

- Valmisteleva maan kuivatus ja maan kuorinta sekä penkereiden ja ojien rakentaminen
- Malmin louhinta Palotievan ja Sahavaaran avolouhoksissa
- Esimurskaamo ja malmivarasto
- Teollisuustie rikastamolle ja lisärakennukset malmin erottelulle ja varastoinnille
- Vaahdotuslaitteisto Kaunisvaaran rikastamoon
- Sahavaaran sivukivivarasto
- Hiekkavaraston laajentaminen lisääntyvää rikastushiekkaa varten, mukaan lukien erillinen osa hiekkavarastoon runsaasti sulfidia sisältävää vaahdotushiekkaa varten.
- Selkeytysaltan ja prosessivesialtan laajennus

- Vesijohdot; Palotievan avolouhoksen tyhjennyspumppaukseen, Sahavaaran sivukivivaraston ja avolouhoksen sekä esimurskaamonvälille sekä pumppausaseman ja prosessivesialtaan välille sekä mahdollinen lisävesivesiputki selkeytysaltaasta puretulle vedelle selkeytysaltaan ja Muonionjoen välille, nykyisen putken rinnalle.
- Rikastushiekkaputket rikastushiekkaa varten Kaunisvaaran rikastamon ja nykyisen hiekka- ja selkeytysaltaan välille nykyisten putkien viereen

Suunniteltuun vesitoiminnan lisäämiseen sisältyy;

- Veden poisjohtaminen Palotievan ja Sahavaaran avolouhoksista
- Penkereet ja leikkaavat ojat Palotievan ja Sahavaaran avolouhoksiin
- Penkereet ja leikkaavat ojat Sahavaaran sivukivivarastoon
- Penkereiden suurentaminen hiekkavarastossa ja uuden penkereen rakentaminen selkeytysaltaaseen
- Prosessivesialtaan padon korottaminen ja pidentäminen

Ympäristökaaren 7 luvun 28 a § mukaista lupaa haetaan myös, koska vesitoiminta sijaitsee Muonionjoen valuma-alueella, joka kuuluu Tornion ja Kalixin jokijärjestelmän Natura 2000-alueeseen.

Ympäristövaikutusten arviointi

Toiminnan lisäyksen ympäristövaikutukset arvioidaan pohjaveden osalta vähäisiksi käytön aikana. Pohjaveden lasku maaperässä vaikuttaa paikallisiin pohjavesijärjestelmiin Tapulin, Palotievan ja Sahavaaran louhinta-alueilla. Päivitetyn pohjavesimallinnuksen mukaan lasku ei vaikuta määrällisesti tai laadullisesti osoitettuihin pohjavesiesiintymiin lähialueella.

Tehtyjen mallinnusten mukaan joukko kaivoja ja kunnallinen vedenottoaika voivat joutua vaikutuspiiriin Sahavaaran avolouhoksen louhinnan loppuvaiheessa, mikä voi merkitä sitä, että kaivojen kapasiteetti voidaan vaikuttaa. Suunnitellun toiminnan ei arvioida vaikuttavan kaivojen vedenlaatuun.

Toiminnan päätyttyä pohjavesi nousee luonnolliseen tasapainokorkeuteensa. Hajanaista leviämistä pohjaveteen esiintyy myös loppuun suoritettujen jälkikäsittelyn jälkeen. Purkuvesissä pitoisuuksien arvioidaan pysyvän hyväksyttävällä tasolla, mikä ei vaaranna veden laatua.

Vaikutus pohjaveden laatuun arvioidaan vähäiseksi. Tapulin rikastushiekan ja sivukiven suotuisat ominaisuudet varmistavat, että ympäristölle vahingollista valumista ympäristöön ei tapahdu. Suunniteltu sulfidipitoisen sivukiven ja vaahdotusprosessin jäänteiden (vaahdotushiekka), käsittely on muotoiltu vahingollisen valumisen estämiseksi lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Täydentävä näytteiden otto suoritetaan nykyisen toimialueen ympäriltä osana itsevalvontaa. Tulokset toteutetusta näytteenotosta täydennetään hakemukseen.

Ympäristövaikutukset pintaveteen käytön aikana arvioidaan vähäisiksi. Pintaveteen vaikuttavat osittain suorat ja hajanaiset aineiden päästöt toiminnasta, osittain padoista ja maan käyttöönnotosta, mikä voi vaikuttaa lähellä olevien jokien virtaamiin. Nykyisen ja suunnitellun toiminnan aikana toiminnan ylijäämävesi pumpataan purkuvesistönä toimivaan Muonionjokeen. Toiminnasta tulevan ylijäämäveden purkupisteen alavirran puolelta tehtyjen veden laatuanalyysien tulokset osoittavat ainoastaan marginaalista vaikutusta ja ne ovat pintaveden ympäristölaatuunormin sisällä. Uraanin biosaatava osa on kuitenkin paljon arviointiperusteen (Liite H4) alapuolella ulos tulevassa vedessä. Uraanin (kokonaan liuenneen) osalta mitattiin vuonna 2018 vuosikeskipitoisuus, joka ylitti HVMFS 2019:25 mukaisen arviointiperusteen.

Laskelmat toiminnasta tulevan veden ympäristövaikutuksesta pintaveteen osoittavat, että pitoisuuksien lisääntyminen Muonionjoessa purkupisteestä alavirtaan on edelleen marginaalista ja edelleen voimassa olevan ympäristölaatuunormin sisällä. Laskelmien tulokset Hannukaisen ja Kaunisvaaran kaivostoimintojen kumulatiivisesta vaikutuksesta Muonionjokeen osoittavat, että ympäristövaikutukset jokeen ovat vähäisiä ja että

voimassa olevia ympäristölaatonormeja noudatetaan sekä tuotantovaiheessa että kaivostoiminnan päättymisen jälkeen. Yhteisvaikutusten Natura 2000-alueeseen arvioidaan olevan merkityksettä.

Patoamisen vaikutus pintavesivirtaamiin ei muutu nykyiseen luvalliseen toimintaan verrattuna. Lisävaikutuksia pintaveden virtaamiin syntyy pääasiassa maankäyttövaatimuksista Sahavaarassa, jotka vaikuttavat Kaunisjoen valuma-alueeseen sekä maankäyttövaatimukset Palotievassa, jotka vaikuttavat Aareajokeen vastaavalla tavalla. Hiekkavaraston laajentaminen merkitsee maankäyttövaatimuksia valuma-alueille kohti Kaunisjärveä ja Patojokea sekä myös valuma-alueelle kohti Aareajokea. Toiminnan vaikutus jokien virtaamiin suunnitellun toiminnan lisäämisen johdosta arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisvaikutusten Natura 2000-alueeseen arvioidaan olevan merkityksettä.

Jälkikäsitteilyn jälkeen veden pumppaaminen Muonionjokeen päättyy. Pintaveden valuminen tulee vähitellen palautumaan luonnolliseen valumakuvioon niin pitkälle kuin mahdollista. Kokonaisvaikutusten Natura 2000-alueeseen arvioidaan olevan merkityksettä.

Suunniteltu toiminta merkitsee, että päästöt polttomoottoreista lisääntyvät verrattuna tämänhetkisiin olosuhteisiin. Toiminnan aiheuttaman pölyämisen arvioidaan ensi kädessä aiheuttavan häiriötä kaivostoiminnan välittömässä läheisyydessä. Toiminnalle itselleen on edullista minimoida pölyn leviäminen muun muassa hyvän työympäristön vaalimiseksi. Pölyämistä vähentäviin toimenpiteisiin ryhdytään sen vuoksi tarvittaessa. Toiminta ei aiheuta ulkoilmalle voimassa olevien ympäristölaatonormien ylittämistä. Kokonaisuudessaan ilmaan kohdistuvien ympäristövaikutusten arvioidaan olevan merkityksettä.

Kaivostoiminnassa ei vaikutuksia maaolosuhteisiin voida välttää. Yhtiöllä on tarkoitus mahdollisimman pitkälle hyödyntää toiminta-alueella syntyneitä ylijäämämassoja esimerkiksi teiden, penkereiden ja varastoalueiden rakentamiseen. Toiminnan päätyttyä ylijäämämassoja käytetään alueen jälkikäsitteilyyn. Jäljellä olevat muuttuneet maaolosuhteet laitoksissa tarjoavat puolestaan mahdollisuuden muuttuneeseen maankäyttöön. Jälkikäsitteilyä sivukivivarastoa ja hiekkavarastoa voidaan käyttää sekä metsänviljelyyn että poronhoitoon. Kaivosjärviä voidaan käyttää lintujen pesimispaikkoina tai niihin voidaan istuttaa jalokalaa.

Suunniteltu toiminta vaikuttaa poronhoitoon otettaessa laidunmaita käyttöön ja inhimillinen aktiviteetti ja lisääntyvä melu Sahavaaraa ympäröivällä alueella aiheuttavat nykyistä suuremman häiriövyöhykkeen. Toiminta merkitsee valtakunnallisesti poronhoidolle tärkeiden kohteiden käyttöönottoa. Vaikutus poronhoitoon arvioidaan kohtuulliseksi, mutta ehdotetuilla suojelutoimenpiteillä, jotka on muotoiltu yhdessä saamaleiskylän kanssa, arvioidaan vaikutusten poronhoitoon jäävän vähäisiksi. Päättyneen kaivostoiminnan jälkeen toiminta-alue jälkikäsitellään siten, että sitä voidaan jälleen hyödyntää muun muassa poronhoitoalueena. Toimintalaitosten jälkikäsitteily voidaan sopeuttaa siten, että edellytykset poronhoidolle alueella voivat ajan mittaan parantua. Jäljelle jäävien vaikutusten poronhoitoon arvioidaan jäävän merkitykselliseksi.

Edellyttäen, että suojelutoimenpiteisiin ryhdytään, seurausten ja vaikutusten lähellä asuviin arvioidaan jäävän vähäisiksi lukuun ottamatta asutusta Sahavaaran kylässä, joka sijaitsee lentävien kivien riskialueella ja mikä tarvitsee ratkaista ennen kuin kaivoslouhinta Sahavaarassa voidaan aloittaa. Kokonaisvaltaisen vaikutuksen lähistöllä asuviin arvioidaan olevan kohtuullinen, ehdotetun määritelmän mukaan. Kun toiminta lopetetaan, häiriöt loppuvat vähitellen ja jäljelle jäävien vaikutusten lähistöllä asuviin arvioidaan jäävän merkitykselliseksi.

Suunniteltu toiminta merkitsee, että nykyiset ulkoiluun ja virkistykseen soveliaat maa-alueet otetaan tuotantolaitosten käyttöön. Lähialueella on kuitenkin edelleen suuria rakentamattomia alueita, joita voidaan edelleen käyttää ulkoiluun ja virkistykseen. Kun kaivostoiminta lopetetaan, voidaan toimintalaitosten jälkikäsitteily muotoilla ja sopeuttaa siten, että edellytykset ulkoiluun ja virkistykseen paranevat, esimerkiksi varastot voidaan lopullisesti sopeuttaa talviurheiluun tai vastaavaan. Kokonaisvaltaisesti arvioidaan vaikutusten ulkoiluun ja virkistykseen jäävän vähäisiksi.

Suunniteltu toiminta tulee suunnitellun maankäytön ja toiminnan aiheuttamien meluhäiriöiden ja ihmisten läsnäolon vuoksi vaikuttamaan metsästyksen Sahavaarassa. Toiminta vaikuttaa myös lähistön jokien kalastuksen antamiin erämaaelämyksiin. Toiminnan lopettamisen jälkeen vaikutukset metsästyksen ja kalastukseen häviävät vähitellen lähialueelta. Metsästysmaita voidaan jälleen ottaa käyttöön jälkikäsitellyllä toiminta-alueella. Jalokalojen istutus uusiin avolouhosjärviin voi olla toimenpide, joka otetaan käyttöön osana tulevaa jälkikäsitteilyä. Vaikutus metsästysmaitiin ja kalavesiin on rajoitettua ja ympäristövaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Suunnitellun toiminnan maan käyttöönotto vaikuttaa maan- ja metsänviljelyyn. Sahavaaran kaivosalueella avolouhokset ottavat käyttöön metsämaata ja sivukivivarasto rakennetaan pääasiassa suolle, joka on osittain ojitettu. Päätyneen kaivostoiminnan jälkeen osaa kaivosalueesta voidaan jälleen käyttää metsänviljelyyn. Kaivoksen kokonaisvaikutuksen maan- ja metsänviljelyyn arvioidaan jäävän vähäiseksi.

Nykyinen ja suunniteltu toiminta vaikuttaa kosteikoihin, joilla on hyvin korkeita luontoarvoja. Kyseessä on sekä suoranaisten vaikutusten maan käyttöönoton kautta ja vaikutus pohjaveteen ja epäsuora vaikutus esimerkiksi melun muodossa. Syvennetty arviointi seurausten vaikutuksesta Natura 2000-alueeseen sekä rauhoitettuihin lajeihin on tehty ympäristövaikutusten arviointiselostuksen puitteissa. Työ perustuu luotettavaan tutkimusmateriaaliin taustatutkimuksineen ja suunnattuine laji-inventoineen, jotka on tehty nykyisen ja suunnitellun kaivostoiminnan lähialueella jaksolla 2007–2019. Tehtyjen vahinkoja välttävien ja lieventävien sekä biotooppia parantavien toimenpiteiden jälkeen arvioidaan kokonaisvaikutusten luonnonympäristöön jäävän kohtuullisiksi. Kokonaisvaikutusten Natura 2000-alueeseen arvioidaan jäävän merkityksettömiksi.

Haettu toiminta, joka lisää nykyistä toimintaa, merkitsee lisämuutoksia jo kajottuun maisemaan. Se, että kaikki muutokset tapahtuvat alueella, johon kaivostoiminta, metsänhoito, maanviljely ja uitto ovat jo aiemmin vaikuttaneet, ne muuttavat maiseman luonnetta vähemmän kuin jos toiminnat olisivat olleet erillään toisistaan. Suunnitellun toiminnan vaikutukset maisemakuvaan arvioidaan vähäisiksi. Vaikutus maisemakuvaan on suuriin toiminnan välittömässä läheisyydessä. Kaivostoiminta merkitsee uusien muotojen syntymistä maisemakuvaan, joka voidaan jälkikäsitellyssä vegetoida ja muotoilla luontoa muistuttavaksi kasvuympäristöksi. Vaihtoehtoisesti alue sopeutetaan tulevien sukupolvien tarpeisiin koskien laitoksia ja/tai maamerkkejä.

Nykyisen ja suunnitellun toiminnan lähialueella on kulttuurihistoriallisia jäänteitä. Suunnitellulla toiminta-alueella tehdyissä tutkimuksissa ei kuitenkaan ole tavattu jäänteitä. Jos mahdollisia kulttuurijäänteitä tavataan rakennustöiden yhteydessä, niistä on tehtävä ilmoitus lääninhallitukselle. Päätyneen kaivostoiminnan jälkeen kaivosalue jälkikäsitellään ja toimintaan kuuluvat laitokset (sivukivivarasto ja hiekkavarasto) jäävät uusina kerroksina kulttuurimaisemaan. Suunnitellun toiminnan vaikutukset kulttuuriympäristöön arvioidaan merkityksettömiksi.

Kaivostoiminnan uudelleenkäynnistämisen ja lisääntyneiden aktiviteettien vaikutuksesta melutaso alueella on kasvanut. Edellyttäen, että suojelutoimenpiteisin ryhdytään louhinnassa Sahavaarassa ja Palatievassa meluvallien muodossa tai muun melun eristämisen muodossa, melun ohjearvoja ja voimassa olevia ehtoja noudatetaan Kaunisvaaran ja Sahavaaran asutusalueilla. Melutasot eivät vaikuta voimassa oleviin ohjearvoihin kansallisesti tärkeän Muonionjoen varrella tehtyjen laskelmien mukaan. Kun kaivostoiminta on päättynyt ja alue on jälkikäsitelty, toiminnan aiheuttama häiritsevä melu loppuu. Suunnitellun toiminnan vaikutukset meluhäiriöiden osalta katsotaan vähäisiksi.

Tehdyt selvitykset osoittavat, että tärinät suunnitellun kaivostoiminnan yhteydessä Sahavaarassa voivat aiheuttaa teknistä vahinkoa rakennuksiin. Selvitys osoittaa edelleen, että kivien lennon 800 m turvaraja sopii suunniteltuun toimintaan. Voimassa olevia ohjearvoja ylitetään, ellei mihinkään toimenpiteisiin ryhdytä, mutta kokonaisvaikutukset arvioidaan kohtuullisiksi, kun sopivat toimenpiteet toteutetaan. Lopetetun kaivoslouhinnan jälkeen kaikki räjäytysten aiheuttamat häiriöt loppuvat.

KIAB:n suunniteltu jatkettu ja lisääntyvä kaivostoiminta Kaunisvaarassa ja Sahavaarassa on positiivista sosioekonomisesta perspektiivistä katsoen. Yhtiön arvioidaan pystyvän luomaan suoranaisesti töitä noin 400–600 hengelle. Jos otetaan huomioon epäsuora työllistävä vaikutus, arvioidaan syntyvän 600–900 työpaikkaa. Kunnan demografinen tilanne muuttuu voimakkaasti myönteiseen suuntaan, kun paikkakunnalle muuttaa työikäistä väestöä ja mitä todennäköisimmin lapsiperheitä. Verojen ja maksujen muodossa KIAB tuo myös merkittäviä tuloja Pajalan kunnalle, joka voi tarjota jatkossa toimivia yhteiskuntapalveluja. KIAB:n toiminnalla katsotaan olevan myönteisiä vaikutuksia sekä yksityiseen että kunnan ja alueen sekä valtakunnan talouteen. Toiminnan vaikutukset sosioekonomisiin tekijöihin katsotaan myönteiseksi. Jos toiminta lopetetaan, nämä vaikutukset häviävät. Samalla on olemassa hyvät syyt olettaa toiminnan olevan jäljellä ja kehittyvän koska alueella on vaihtoehtoisia mineraalivarantoja, mikä suosii paikallista elinkeinoelämää ja sen kehittymistä, mikä luo edellytyksiä kestäväälle toiminnalle, joka suuntautuu myös muille markkinoille.

Sisällysluettelo

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1.0 | TAUSTA | 17 |
| 1.1 | Hallinnolliset tehtävät | 17 |
| 1.2 | Sijainti..... | 18 |
| 1.2.1 | Toiminta-alue | 18 |
| 1.2.2 | Kiinteistönomistajat | 19 |
| 1.3 | Luvat ja muut päätökset | 19 |
| 1.4 | Poikkeuslupa lajisuojasta..... | 20 |
| 1.5 | Asemakaavaolosuhteet | 21 |
| 1.6 | Historia | 21 |
| 2.0 | MITÄ HAKEMUS KOSKEE | 22 |
| 2.1 | Toiminnan rajoitukset | 23 |
| 2.2 | Maantieteelliset rajoitukset | 23 |
| 2.3 | Muut rajoitukset..... | 24 |
| 3.0 | NEUVONPITO JA TIEDOTUS..... | 24 |
| 3.1 | Toteutetut rajoitusneuvonpidot..... | 25 |
| 3.2 | Espoon sopimuksen mukainen tiedoksianto..... | 26 |
| 3.3 | Täydentävä neuvonpito..... | 26 |
| 3.4 | Muuta | 27 |
| 4.0 | KOKONAISVALTAINEN KUVAUS, HAETTU TOIMINTA..... | 27 |
| 4.1 | Mineraalilöydös | 27 |
| 4.2 | Mineraalilain mukainen lupa jne..... | 27 |
| 4.2.1 | Käsittelytoimiluvat..... | 27 |
| 4.2.2 | Maankäyttöohjeen alainen alue..... | 28 |
| 4.3 | Maantarve | 29 |
| 4.4 | Valmistelevat työt | 30 |
| 4.4.1 | Maan kuoriminen | 30 |
| 4.4.2 | Maan kuivatus. | 30 |
| 4.5 | Louhinta | 31 |
| 4.6 | Malminkäsittely..... | 33 |
| 4.7 | Rikastaminen | 33 |

| | | |
|---------|--|----|
| 4.7.1 | Jauhatus ja magneettierottelu | 33 |
| 4.7.2 | Vaahdotus | 34 |
| 4.7.3 | Laskettu rikastetuotanto | 35 |
| 4.8 | Jätteenkäsittely | 35 |
| 4.8.1 | Sivukivi Tapulista ja Palotievasta – karakterisointi ja ominaisuudet | 35 |
| 4.8.1.1 | Tapulin ja Palotievan avolouhoksen sivukiven käsittely | 37 |
| 4.8.2 | Sahavaaran avolouhoksen sivukivi – karakterisointi ja ominaisuudet | 38 |
| 4.8.2.1 | Sahavaaran avolouhoksen sivukiven käsittely..... | 39 |
| 4.8.3 | Rikastushiekka – karakterisointi ja ominaisuudet | 40 |
| 4.8.4 | Magneettierottelusta tulevan rikastushiekan käsittely..... | 41 |
| 4.8.5 | Vaahdotushiekka – karakterisointi ja ominaisuudet | 45 |
| 4.8.6 | Vaahdotuksesta tulevan rikastushiekan käsittely..... | 45 |
| 4.8.7 | Hydroksidiliete | 47 |
| 4.8.8 | Ei-alakohtainen jäte | 48 |
| 4.8.9 | Kierrätys ja jälkikäyttö..... | 48 |
| 4.9 | Vedenkäsittely | 48 |
| 4.9.1 | Vedenkäsittelylaitos | 48 |
| 4.9.1.1 | Pumppausputket | 50 |
| 4.9.1.2 | Prosessivesiallas | 50 |
| 4.9.1.3 | Selkeytysallas | 51 |
| 4.9.2 | Sahavaaraan tulevat lisävesilaitokset | 53 |
| 4.9.3 | Tulviminen ja veden johtaminen Muonionjokeen ja Muonionjoesta..... | 54 |
| 4.9.4 | Hulevesi... .. | 55 |
| 4.9.5 | Juomavesi ja jätevesi | 55 |
| 4.10 | Tuotantotarvikkeiden kulutus | 55 |
| 4.10.1 | Kemikaalit ja räjähdysaineet..... | 55 |
| 4.10.2 | Energia ja polttoaineet..... | 56 |
| 4.10.3 | Energian, polttoaineen ja kemikaalien kulutus..... | 57 |
| 4.11 | Malmin kuljetus | 57 |
| 4.11.1 | Sisäiset kuljetukset..... | 57 |
| 4.11.2 | Ulkoiset kuljetukset | 58 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 4.12 | Jälkikäsittely | 59 |
| 4.12.1 | Teollisuusalue ja infrastruktuuri | 59 |
| 4.12.2 | Avolouhos | 60 |
| 4.12.3 | Maankuorintamassojen varastointi | 60 |
| 4.12.4 | Sivukivivarasto | 60 |
| 4.12.5 | Hiekka- ja selkeytysallas mukaan lukien vaahdotushiekan varastointisolu | 60 |
| 4.12.6 | Vedenkäsittelylaitokset | 61 |
| 4.12.7 | Valvonta, seuranta ja taloudellinen vakuus..... | 61 |
| 5.0 | VAIHTOEHDOT | 61 |
| 5.1 | Nollavaihtoehto..... | 61 |
| 5.2 | Vaihtoehtoisten sijoitusten arviointimenetelmä..... | 62 |
| 5.3 | Vaihtoehtoisten sijoitusten arviointi..... | 63 |
| 5.3.1 | Hiekka- ja selkeytysallas | 63 |
| 5.3.1.1 | Sopeutusvaihtoehdot 2020 | 65 |
| 5.3.2 | Sahavaara sivukivivarasto | 65 |
| 6.0 | ALUEEN KUVAUS | 66 |
| 6.1 | Ilmasto | 66 |
| 6.1.1 | Sade jne. | 66 |
| 6.1.2 | Lämpötila | 67 |
| 6.1.3 | Tuuliolosuhteet | 68 |
| 6.2 | Kallioperä ja maalajit..... | 69 |
| 6.2.1 | Peruskallio | 69 |
| 6.2.2 | Maalajit | 70 |
| 6.3 | Infrastruktuuri – nykytilanne | 71 |
| 6.3.1 | Tiet. | 71 |
| 6.3.2 | Rautatie | 72 |
| 6.3.3 | Voimaverkko | 72 |
| 6.3.4 | Vesihuolto..... | 73 |
| 6.4 | Valtakunnallisesti tärkeät ja suojellut alueet..... | 73 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 6.4.1 | Valtakunnallisesti tärkeät kohteet | 73 |
| 6.4.2 | Natura 2000 | 75 |
| 7.0 | EDELLYTYKSET JA SEURAUKSET – MAA, VESI JA ILMA..... | 77 |
| 7.1 | Maaolosuhteet..... | 77 |
| 7.1.1 | Nykytilanne | 77 |
| 7.1.2 | Toiminnan vaikutus | 77 |
| 7.1.3 | Suojelutoimenpiteet | 78 |
| 7.1.4 | Kokonaisarvio | 80 |
| 7.2 | Pohjavesi..... | 80 |
| 7.2.1 | Nykytilanne | 80 |
| 7.2.2 | Suoritettut pohjaverimallinnukset | 88 |
| 7.2.2.1 | Aikaisemmat mallinnukset | 88 |
| 7.2.2.2 | Päivitetty pohjavesimalli..... | 88 |
| 7.2.3 | Toiminnan vaikutukset | 89 |
| 7.2.3.1 | Määrällinen vaikutus Aleniemikankaaseen SE749567-181699 | 90 |
| 7.2.3.2 | Määrällinen vaikutus Haumajakankaaseen SE749352-182619 | 91 |
| 7.2.3.3 | Hiekkavaraston vaikutus pohjavesiolosuhteisiin | 93 |
| 7.2.4 | Laadullinen vaikutus | 94 |
| 7.2.4.1 | Täydentävät pohjavesitutkimukset 2019–2020..... | 95 |
| 7.2.5 | Suojelutoimenpiteet | 97 |
| 7.2.6 | Kokonaisarvio | 97 |
| 7.3 | Pintavesi | 98 |
| 7.3.1 | Nykytilanne – veden laatu..... | 101 |
| 7.3.2 | Taustatutkimukset – joet | 103 |
| 7.3.2.1 | Mellajoki – näytteenottoaikka SS12 | 105 |
| 7.3.2.2 | Aareajoki – näytteenottoaikka SS56 | 106 |
| 7.3.2.3 | Kaunisjärvi – näytteenottoaikka SS10..... | 108 |
| 7.3.2.4 | Patojoki – näytteenottoaikka SS23 | 109 |
| 7.3.2.5 | Kaunisjoki – näytteenottoaikka SS21 | 111 |
| 7.3.2.6 | Muonionjoki – näytteenottoaikka SS39 | 112 |
| 7.3.2.7 | Biologiset tutkimukset ja laatutekijät..... | 113 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 7.3.2.8 | Kokonaisarvio vedenkemiasta ja biologiasta | 116 |
| 7.3.3 | Vesikemiallinen näytteenotto kosteikoista..... | 116 |
| 7.3.4 | Haetun toiminnan laskettu tuleva kuormitus pintavesiesiintymiin..... | 118 |
| 7.3.4.1 | Keskimääräiset pitoisuudet..... | 118 |
| 7.3.4.2 | Maksimaaliset pitoisuudet..... | 120 |
| 7.3.4.3 | Kumulatiiviset vaikutukset..... | 122 |
| 7.3.4.4 | Altistusskenaariot relevanteille kemikaaleille prosessivedessä..... | 125 |
| 7.3.4.5 | Kokonaisarvio tulevasta kuormituksesta | 126 |
| 7.3.4.6 | Suojelutoimenpiteet – veden laatu | 126 |
| 7.3.5 | Toiminnan vaikutus - joet | 127 |
| 7.3.5.1 | Virtaamanmuutokset, joissa ja niiden vaikutus ekologiseen statukseen..... | 131 |
| 7.3.5.2 | Suojelutoimenpiteet – joet | 132 |
| 7.3.6 | Purkuveden leviäminen ja laimennus Muonionjoessa..... | 132 |
| 7.3.7 | Pintavesikuormitus sulkemisen jälkeen | 133 |
| 7.3.8 | Laadullinen vaikutus vesiesiintymiin sulkemisen jälkeen | 134 |
| 7.3.8.1 | Kaunisjoki Sahavaarassa | 134 |
| 7.3.8.2 | Kaunisjärvi | 135 |
| 7.3.8.3 | Kaunisjoki ennen Aareajokea | 136 |
| 7.3.8.4 | Aareajoki ennen Kaunisjokea | 136 |
| 7.3.8.5 | Kaunisjoki Aareajoen jälkeen | 137 |
| 7.3.9 | Kokonaisarvio – vaikutus pintaveteen | 138 |
| 7.4 | Ilma ja ilman laatu..... | 139 |
| 7.4.1 | Nykytilanne | 139 |
| 7.4.2 | Toiminnan vaikutus | 140 |
| 7.4.2.1 | Päästöt ilmaan | 141 |
| 7.4.2.2 | Pölyäminen | 143 |
| 7.4.3 | Suojelutoimenpiteet | 144 |
| 7.4.3.1 | Kuljetukset | 144 |
| 7.4.3.2 | Energiankulutus | 145 |
| 7.4.3.3 | Asbesti | 145 |
| 7.4.4 | Kokonaisarvio | 145 |

| | |
|---|-----|
| 8.0 EDELLYTYKSET JA SEURAUKSET – POROELINKEINO, LÄHISTÖLLÄ ASUVAT JA MUUT INTRESSIT LÄHIALUEELLA | 146 |
| 8.1 Poroelinkeino | 146 |
| 8.1.1 Nykytilanne | 146 |
| 8.1.2 Toiminnan vaikutus | 150 |
| 8.1.3 Suojelu- ja korvaustoimenpiteet..... | 153 |
| 8.1.4 Kokonaisarvio | 154 |
| 8.2 Lähistöllä asuvat | 154 |
| 8.2.1 Nykytilanne | 154 |
| 8.2.2 Toiminnan vaikutus | 157 |
| 8.2.3 Suojelutoimenpiteet | 158 |
| 8.2.4 Kokonaisarvio | 158 |
| 8.3 Ulkoilu ja virkistys | 159 |
| 8.3.1 Nykytilanne | 159 |
| 8.3.2 Toiminnan vaikutus | 160 |
| 8.3.3 Suojelutoimenpiteet | 161 |
| 8.3.4 Kokonaisarvio | 161 |
| 8.4 Metsästys ja kalastus..... | 161 |
| 8.4.1 Nykytilanne | 161 |
| 8.4.1.1 Kalastustapatutkimus | 162 |
| 8.4.2 Toiminnan vaikutus | 163 |
| 8.4.3 Suojelutoimenpiteet | 163 |
| 8.4.4 Kokonaisarvio | 164 |
| 8.5 Metsän- ja maanviljelys | 164 |
| 8.5.1 Nykytilanne | 164 |
| 8.5.2 Toiminnan vaikutus | 164 |
| 8.5.3 Suojelutoimenpiteet | 164 |
| 8.5.4 Kokonaisarvio | 165 |
| 9.0 EDELLYTYKSET JA SEURAUKSET – LUONTOARVOT JA SUOJELLUT LAJIT SEKÄ NATURA 2000 | 165 |
| 9.1 Luontoarvot ja suojellut lajit | 165 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 9.1.1 | Luontoarvojen inventointi | 165 |
| 9.1.1.1 | Kosteikot. | 166 |
| 9.1.1.2 | Joet | 170 |
| 9.1.1.3 | Linnut | 170 |
| 9.1.1.4 | Nisäkkäät | 171 |
| 9.1.1.5 | Sammakot ja matelijat..... | 171 |
| 9.1.1.6 | Hyönteiset | 172 |
| 9.1.1.7 | Suokasvit-siemenkasvit..... | 172 |
| 9.1.1.8 | Sammaleet ja liekokasvit | 172 |
| 9.1.2 | Toiminnan vaikutus | 173 |
| 9.1.2.1 | Vaikutus elinympäristötyyppeihin | 173 |
| 9.1.2.2 | Vaikutus lintuihin | 174 |
| 9.1.2.3 | Vaikutus nisäkkäisiin | 175 |
| 9.1.2.4 | Vaikutus sammakoihin ja matelijoihin | 175 |
| 9.1.2.5 | Vaikutus suokasveihin -siemenkasveihin | 176 |
| 9.1.2.6 | Vaikutus sammaleisiin | 176 |
| 9.1.3 | Yhteenveto vaikutusten arvioinnista luontoarvoihin ja suojeltuihin..... | 177 |
| 9.1.4 | Vahinkoja lieventävät toimenpiteet | 178 |
| 9.1.5 | Kokonaisarvio | 179 |
| 9.2 | Natura 2000..... | 179 |
| 9.2.1 | Nykytilanne | 179 |
| 9.2.2 | Toiminnan vaikutus | 181 |
| 9.2.3 | Kokonaisarvio | 182 |
| 10.0 | EDELLYTYKSET JA VAIKUTUKSET – MAISEMAKUVA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ | 182 |
| 10.1 | Maisemakuva | 182 |
| 10.1.1 | Nykytilanne | 182 |
| 10.1.2 | Toiminnan vaikutus | 183 |
| 10.1.3 | Suojelutoimenpiteet | 185 |
| 10.1.4 | Kokonaisarvio | 185 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| 10.2 | Kulttuuriympäristö | 186 |
| 10.2.1 | Nykytilanne | 186 |
| 10.2.2 | Toiminnan vaikutus | 187 |
| 10.2.3 | Suojelutoimenpiteet | 189 |
| 10.2.4 | Kokonaisarvio | 189 |
| 11.0 | EDELLYTYKSET JA VAIKUTUKSET – IHMISTEN TERVEYS JA TURVALLISUUS | 191 |
| 11.1 | Melu..... | 191 |
| 11.1.1 | Melun ohjearvot ja voimassa olevat ehdot..... | 191 |
| 11.1.2 | Melun mittaus nykyisessä käytössä..... | 192 |
| 11.1.3 | Meluselvitys | 192 |
| 11.1.4 | Suojelutoimenpiteet | 194 |
| 11.1.5 | Kokonaisarvio | 195 |
| 11.2 | Maan värinä, ilmanpaineaallot ja lentävät kivet..... | 195 |
| 11.2.1 | Värinän ja ilmanpaineaaltojen mittaus nykyisessä toiminnassa..... | 195 |
| 11.2.2 | Maan värinää, ilmanpaineaaltoja ja lentäviä kiviä koskeva selvitys..... | 196 |
| 11.2.2.1 | Räjätysten aiheuttama värinä | 196 |
| 11.2.2.2 | Ilmanpaineaallot | 196 |
| 11.2.2.3 | Lentävät kivet | 197 |
| 11.2.3 | Suojelutoimenpiteet | 198 |
| 11.2.4 | Kokonaisarvio | 198 |
| 11.3 | Asbestia sisältävä mineraali ja ilmassa lentävä asbesti..... | 199 |
| 12.0 | VAARATILANTEET JA HAVERIT - TURVALLISUUSRISKIT | 199 |
| 12.1 | Kemikaalien käsittely | 199 |
| 12.1.1 | Kaivosalue | 200 |
| 12.1.2 | Sivukivivarasto | 200 |
| 12.1.3 | Hiekka- ja selkeytysallas | 200 |
| 12.1.4 | Muut riskit | 200 |
| 12.1.5 | Suojelutoimenpiteet | 201 |
| 12.2 | Jäljelle jäävät vaikutukset ihmisten terveyteen ja turvallisuuteen..... | 201 |
| 13.0 | YHTEISKUNTA-ASPEKTIIT | 201 |
| 13.1 | Sosioekonomiset aspektit | 201 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| 13.1.1 | Nykytilanne ja historia..... | 202 |
| 13.1.2 | Toiminnan vaikutus | 203 |
| 13.1.3 | Metallintuotannon arvo suuressa perspektiivissä | 205 |
| 13.1.4 | Kokonaisarvio | 206 |
| 13.2 | Lähialueen sosioekonominen analyysi | 207 |
| 13.2.1 | Väestönkehitys..... | 207 |
| 13.2.2 | Kiinteistöjen hinnat | 207 |
| 13.2.3 | Psyykkiset immissiot | 207 |
| 13.3 | Kuljetusliikkeet | 208 |
| 13.3.1 | Kuljetusselvitys | 208 |
| 13.3.2 | Kuljetukset, nykyinen ja haettu toiminta..... | 208 |
| 13.3.2.1 | Suojelutoimenpiteet, kuljetukset | 210 |
| 14.0 | LUONNONVAROJEN TALOUDELLINEN KÄYTTÖ..... | 210 |
| 14.1 | Maankäyttövaatimukset..... | 210 |
| 14.2 | Rakennusmateriaalit | 210 |
| 14.3 | Energia ja polttoaineet | 211 |
| 14.4 | Tuotantotarvikkeet | 212 |
| 14.5 | Kokonaisarvio | 212 |
| 15.0 | ARVIOINTIPERUSTEET JA METODIIKKA | 212 |
| 15.1 | Ympäristölaatutavoitteet | 212 |
| 15.1.1 | Kansalliset ja alueelliset ympäristölaatutavoitteet | 212 |
| 15.1.2 | Paikalliset ympäristötavoitteet | 216 |
| 15.2 | Ympäristölaatunormit | 217 |
| 15.2.1 | Ympäristölaatunormit vesiesiintymille | 217 |
| 15.2.2 | Ympäristölaatunormit kala- ja simpukkavesille | 217 |
| 15.2.3 | Ympäristölaatunormit ilman laadulle | 217 |
| 15.2.4 | Ympäristölaatunormit melulle | 217 |
| 15.3 | Ympäristölaadun arviointiperusteet..... | 218 |
| 15.3.1 | Melun raja-arvot | 218 |

| | |
|---|------------|
| 15.4 Seurausten arviointimenetelmä..... | 218 |
| 15.5 Asiantuntemus ja ammattitaito | 219 |
| 16.0 KOKONAISARVIO – HAETTU TOIMINTA | 222 |
| 17.0 VIITTEET | 226 |
| 17.1 Lakitekstit | 226 |
| 17.2 Kirjallisuus..... | 226 |
| 17.3 Verkkosivut | 227 |

