

Suomen IP-Tekniikka Oy



Vasarakankaan kaivos

Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Mondo Minerals Oy

Vasarakankaan kaivos

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

24.3.2006

Sisältö

1	Johdanto.....	7
2	Hankkeen tausta.....	7
	2.1 Hankkeesta vastaava	7
	2.2 Hankkeen tarkoitus ja liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	8
3	YVA-menettely ja arvioinnin toteuttaminen	9
	3.1 YVA-menettely	9
	3.2 Arvioinnin tarpeellisuus	9
	3.3 YVA-menettelyn osapuolet ja organisointi	10
	3.3.1 Hankkeesta vastaava	10
	3.3.2 Yhteysviranomaisen	10
	3.3.3 Muut viranomaiset, osapuolet ja kansalaiset	10
	3.4 Arviointiohjelmasta tiedottaminen ja kuuleminen	10
	3.5 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta	11
	3.6 Arviointiselostuksen nähtävillä olo ja YVA-menettelyn päätyminen	11
4	Hanketta koskevat muut suunnitelmat ja luvat.....	12
	4.1 Olemassa olevat luvat	12
	4.2 Hanketta koskevat keskeiset säädökset ja tarvittavat luvat	12
5	Arvioidut vaihtoehdot	14
	5.1 Vaihtoehtojen muodostaminen.....	14
	5.2 Vaihtoehto 0: Hanketta ei toteuteta	14
	5.3 Vaihtoehto 1	14
	5.4 Vaihtoehto 2	16
	5.5 Kaivosalueen vedet	17
6	Hankkeen kuvaus ja tilantarve	18
	6.1 Yleistä	18
	6.2 Käyttöhistoria	18
	6.3 Kaivostoimintaa koskevat suunnitelmat ja tutkimukset.....	19
	6.4 Toiminnot ja tilantarve	19
	6.4.1 Kaivostoiminnan käynnistäminen	19
	6.4.2 Louhinta	20
	6.4.3 Malmin välivarastointi ja kuljetus rikastettavaksi	20
	6.4.4 Sivukivien läjitys ja hyötykäyttö	20
	6.4.5 Vesienkäsittely ja muut ympäristönsuojelutoimet.....	22
	6.4.6 Muut ympäristökuormitusta ja riskitekijöitä aiheuttavat toiminnot	22
	6.4.7 Toiminnan päättäminen	23

7	Arvioinnin kohdentaminen	24
7.1	Vaikutusten tunnistaminen	24
7.2	Arvioidut ympäristövaikutukset ja arvioinnin rajaus	24
8	Ympäristön nykytila ja hankkeen vaikutukset.....	25
8.1	Melun ja tärinän aiheuttamat vaikutukset	25
8.1.1	Nykytila	27
8.1.2	Vaikutukset	27
8.2	Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun	32
8.2.1	Nykytila	32
8.2.2	Kaivostoiminnan aiheuttamat päästöt ilmaan.....	32
8.2.3	Vaikutukset	34
8.3	Vaikutukset kallio- ja maaperään sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen	35
8.3.1	Nykytila	35
8.3.2	Kaivostoiminnan aiheuttama muutos ja kuormitus ympäristöön	37
8.3.3	Vaikutukset	38
8.4	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin.....	40
8.4.1	Nykytila	40
8.4.2	Kaivostoiminnan aiheuttama kuormitus ja muutokset vesistöön.....	44
8.4.3	Vaikutukset	46
8.5	Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja ekologiaan	50
8.5.1	Nykytila	50
8.5.2	Kaivostoiminnan muutostekijät luonnonoloihin.....	50
8.5.3	Vaikutukset luontoon	52
8.6	Vaikutukset maisemaan	52
8.6.1	Nykytila	52
8.6.2	Maiseman muutostekijät.....	52
8.6.3	Vaikutukset maisemaan.....	53
8.7	Vaikutukset ihmisten terveyteen	53
8.7.1	Kaivostoiminnan päästöt ja mahdollinen altistus.....	53
8.7.2	Vaikutukset	54
8.8	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	55
8.8.1	Nykytila	55
8.8.2	Asukkaiden näkemykset vaikutuksista	56
8.8.3	Vaikutukset	57
8.9	Vaikutukset yhdyskuntaan	60
8.9.1	Nykytila	60
8.9.2	Vaikutukset	61

9	Toiminnan riskit	63
9.1	Kaivosturvallisuusseikat.....	63
9.2	Liikenne.....	63
10	Vaikutusten ja vaihtoehtojen arviointi ja vertailu.....	64
10.1	Tavoitteiden muodostaminen ja vertailun periaate	64
10.2	Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen arviointi	64
10.3	Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus.....	67
11	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja seuranta	68
	Lähteet.....	69
	Liitteet.....	70

1 Johdanto

Mondo Minerals Oy suunnittelee ottavansa uudelleen tuotantokäyttöön Polvijärvellä sijaitsevan Vasarakankaan kaivoksen. Kaivos on ollut tilapäisesti pois käytöstä vuodesta 1982 lähtien. Ennen varsinaisen toiminnan käynnistämistä tehdään toimintaa varten YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi ja pitkän tähtäimen louhintasuunnitelmat. Arvioinnin aikana selvitetään hankkeen mahdolliset ympäristövaikutukset sekä ympäristönsuojelun edellyttämät rakenteet ja toimenpiteet. Viranomaisilla, järjestöillä, asukkailla ja muilla kansalaisilla on mahdollisuus ottaa osaa arviointiin antamalla lausunnon tai esittämällä mielipiteensä arviointiohjelmasta sekä tehdystä arvioinnista.

Vaikutusten arviointi on tehty helmikuussa 2005 valmistuneen arviointiohjelman ja siitä Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen antaman lausunnon mukaan.

2 Hankkeen tausta

2.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on toiminnanharjoittaja, joka on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. Hankkeesta vastaavan on oltava selvillä hankkeensa ympäristövaikutuksista. Arviointimenettelyssä hankkeesta vastaava laatii arviointiohjelman ja selvittää hankkeen ympäristövaikutukset ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin.

Mondo Minerals Oy vastaa hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista. Konsulttina arvioinnin tekemisessä on toiminut Suomen IP-Tekniikka Oy.

Mondo Minerals Oy on osa kansainvälistä Omya-konsernia. Mondo Minerals on johtava kansainvälinen talkintuottaja. Yhtiön päätuotteita ovat mm. erilaiset paperin päällystys- ja täyteaineet. Suomessa yhtiö harjoittaa talkkimineraalien kaivos- ja jalostustoimintaa. Yhtiön tuotantolaitokset Suomessa sijaitsevat Sotkamossa, Outokummussa ja Kaavilla, lisäksi yhtiöllä on kaksi talkkilouhosta Polvijärvellä. Yhtiöllä on tuotantolaitoksia myös Alankomaissa.

Tuotantotoiminta Suomessa on saanut alkunsa Sotkamossa vuonna 1969 nimellä Suomen Talkki Oy. Polvijärvellä toiminta on alkanut Oy Lohja Ab:n kaivostoimintana, joka myytiin Finnminerals Oy:lle vuonna 1984. Finnminerals Oy muutti nimensä Mondo Minerals Oy:ksi vuonna 1998.

Nykyisin yhtiön talkintuotanto on noin 500 000 tonnia vuodessa ja yhtiön palveluksessa olevien työntekijöiden määrä on yhteensä noin 200 henkilöä.

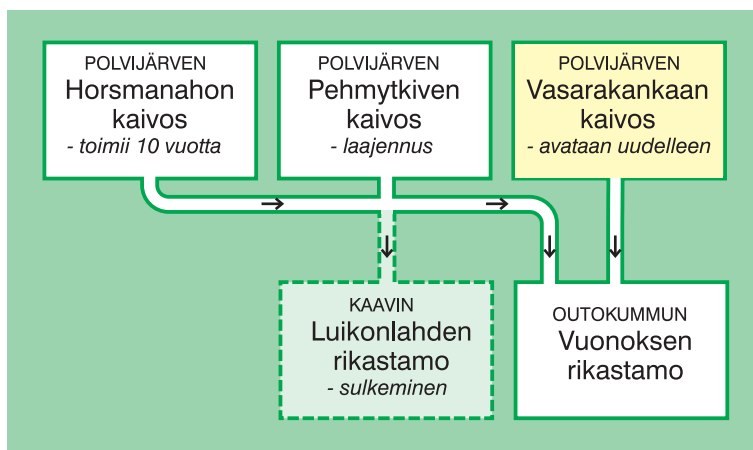
2.2 Hankkeen tarkoitus ja liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Mondo Minerals Oy harjoittaa talkin louhintaa ja rikastamista Pohjois-Karjalassa Outokummussa ja Polvijärvellä sekä Koillis-Savossa Kaavilla. Yhtiöllä on Polvijärvellä toiminnassa olevat Horsmanahon ja Pehmytkiven louhokset. Louhittu talkkimalmi kuljetetaan rikastettavaksi ja jalostettavaksi yhtiön Outokummun (Vuonos) ja Kaavin tehtaille. Horsmanahon ja Pehmytkiven yhteinen nykyinen louhintamäärä on noin 550 000 tonnia vuodessa. Kaivostoiminnan arvioitu kesto aika Horsmanahossa on yli kymmenen vuotta.

Vasarakankaan kaivoksesta tuotettava malmi on tarkoitus kuljettaa Vuonokseen rikastettavaksi. Vasarakankaan kaivos turvaa yhdessä Horsmanahon ja Pehmytkiven kaivosten kanssa Vuonoksen tehtaan toiminnan.

Lisäksi Mondo Minerals Oy:llä on Polvijärvellä Lipasvaaran ja Solan kaivospiirit. Niiden mahdollisesta uudelleen käyttöön otosta yhtiö päättää tarpeen mukaan.

Vasarakankaan kaivospiirin eteläpuolella sijaitsee Kylylahden kaivospiiri, jossa on kupariesiintymä. Kylylahti Copper Oy tutkii esiintymän hyödyntämistä ja on käynnistänyt hanketta koskevat tutkimukset ja YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arvioinnin, jonka on määrä valmistua vuoden 2006 aikana. Hankkeen toteutumisesta ei ole varmuutta. Kylylahden hankkeen ympäristövaikutuksia ei ole vielä selvitetty, joten näiden kahden hankkeen yhteisvaikutuksia ei arvioida tämän arvioinnin yhteydessä. Yhteisvaikutukset arvioidaan myöhemmin, mikäli molemmat hankkeet toteutuvat yhtä aikaa.



Kuva 1. Vasarakankaan kaivoksen liittyminen muihin hankkeisiin.

3 YVA-menettely ja arvioinnin toteuttaminen

3.1 YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain ("YVA-laki" -468/1994, muutettu 267/1999) ja sen muutosten tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedon-saantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyllä pyritään ehkäisemään haitallisten ympäristövaikutusten syntyminen sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

YVA -laissa on säädetty arviointimenettely ja sen osapuolet, asiakirjat sekä vaiheet.

Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä. Ympäristövaikutusten arvioinnin tarkoituksena on, että hankkeesta vastaava ja lupia myöntävät viranomaiset ovat ennakkoon selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely. Arvioinnissa ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta tai toteutettavasta vaihtoehdosta. Hankkeen toteuttamiseksi tarvittavat luvat haetaan erikseen kullekin luvan tarvitsemalle toiminnalle. Hanketta koskevasta lupapäätöksestä tai siihen rinnastettavasta muusta päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

YVA -menettely jakautuu kahteen päävaiheeseen:

Arviointiohjelmavaihe: Arviointiohjelman laatimisen aikana rajattiin tarkasteltavat toteuttamisvaihtoehdot sekä vaikutukset ja laadittiin selvitysten tekemistä varten arviointiohjelma.

Arviointiselostusvaihe: Arviointiselostus tehtiin arviointiohjelman ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen siitä antaman lausunnon pohjalta..

Hankkeen edellyttämistä luvista päättävät viranomaiset siten, kun ympäristönsuojelulaissa (86/2000) ja erityislaeissa on esitetty.

3.2 Arvioinnin tarpeellisuus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan asetuksen (268/1999) mukaan 550 000 tonnia vuodessa ylittävä kaivoskivennäisten louhinta, rikastaminen ja käsittely tai yli 25 ha laajuinen avolouhos edellyttää arviointimenettelyn soveltamisen. Suunnitelmien mukaan Vasarakankaan kaivostoiminnassa tehtävä malmin ja sivukiven louhinta ylittää arviointimenettelyn edellyttämän louhintamäärän.

3.3 YVA-menettelyn osapuolet ja organisointi

3.3.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on toiminnanharjoittaja, joka on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. Hankkeesta vastaavan on oltava selvillä hankkeensa ympäristövaikutuksista. Arviointimenettelyssä hankkeesta vastaava laatii arviointiohjelman ja selvittää hankkeen ympäristövaikutukset ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin.

Mondo Minerals Oy vastaa hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista. Konsulttina arvioinnin tekemisessä on ollut Suomen IP-Tekniikka Oy.

3.3.2 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomainen huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisen tehtävistä on säädetty YVA-laissa ja -asetuksessa. Yhteysviranomaisen tehtäviin kuuluu mm. YVA-ohjelman ja -selostuksen laittaminen nähtäville, julkiset kuulemiset, lausuntojen ja mielipiteiden kerääminen sekä kokoavan lausunnon antaminen arviointiohjelmasta ja -selostuksesta.

Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.

3.3.3 Muut viranomaiset, osapuolet ja kansalaiset

Hankkeesta vastaava on toiminnanharjoittaja, joka on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. Hankkeesta vastaavan on oltava selvillä hankkeensa ympäristövaikutuksista. Arviointimenettelyssä hankkeesta vastaava laatii arviointiohjelman ja selvittää hankkeen ympäristövaikutukset ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin.

Mondo Minerals Oy vastaa hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista. Konsulttina arvioinnin tekemisessä on Suomen IP-Tekniikka Oy.

3.4 Arviointiohjelmasta tiedottaminen ja kuuleminen

Arviointimenettely käynnistyi 10.2.2005 kun hankkeesta vastaava Mondo Minerals Oy toimitti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Karjalan ympäristökeskukselle.

Arviointiohjelma on ollut nähtävillä Polvijärven kunnantalolla ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksessa sekä ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Arviointiohjelman nähtävilläolosta on ilmoitettu kuuluttamalla siitä 17.2.–24.3.2005 Polvijärven kunnan ilmoitustaululla sekä julkaisemalla kuulutus sanomalehdissä Karjalainen ja Outokummun seutu. Arviointiohjelmasta pyydettiin toimittamaan lausunnot ja mielipiteet Pohjois-Karjalan ympäristökeskukseen 24.3.2005 mennessä.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus pyysi lausunnon arviointiohjelmasta kahdeksalta eri taholta.

Ympäristövaikutusten arvioinnin esittelytilaisuus pidettiin Polvijärven kunnantalolla 1.3.2005 klo 18. Lisäksi Mondo Minerals oli tiedottanut hankkeesta jo etukäteen 31.5.2004 järjestetyssä tiedotustilaisuudessa, josta oli ilmoitettu Outokummun Seutu -paikallislehdessä julkaisutussa ilmoituksessa.

3.5 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus antoi lausuntonsa arviointiohjelmasta 20.4.2005. Ympäristökeskukselle toimitettiin kirjallisia lausuntoja ja mielipiteitä kaikkiaan 12 kappaletta. Lisäksi on ollut muutama suullinen yhteydenotto.

Lausunnossaan ympäristökeskus toteaa arviointiohjelman kattavan YVA-lain ja asetuksen edellyttämät asiat. Ympäristökeskus esitti täydennyksiä ja tarkennuksia otettavaksi huomioon arviointia tehdessä. Lausunnossa esitetyt näkökohdat on mahdollisuuksien mukaan otettu huomioon hankkeen kuvauksessa ja selvitysten tekemisessä.

3.6 Arviointiselostuksen nähtävillä olo ja YVA-menettelyn päättymisen

Yhteysviranomainen pyytää lausunnot ja mielipiteet arviointiselostuksesta kuten arviointiohjelmasta. Arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa arviointiselostuksesta ja sen riittävydestä sekä muut lausunnot ja mielipiteet Mondo Minerals Oy:lle. Lausunto on samalla toimitettava tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille.

Mielipiteensä arviointiselostuksesta voi ilmaista yhteysviranomaiselle asiaa koskevassa kuulutuksessa ilmaistulla tavalla.

Hankkeen edellyttämistä luvista päättävät viranomaiset siten, kun ympäristönsuojelu- ja kaivoslaissa on esitetty.

4 Hanketta koskevat muut suunnitelmat ja luvat

4.1 Olemassa olevat luvat

Mondo Minerals Oy:llä on kaivoslain mukainen oikeus Vasarakankaan kaivospiirin (rekisterinumero 2568/1a) alueella tapahtuvaan kaivoskivennäisten hyväksi käyttämiseen (kaivosoikeus). Kauppa- ja teollisuusministeriö on myöntänyt 4.12.2002 pidennetyn ajan kaivostyöhön ryhtymiseksi 31.10.2007 saakka.

Kaivospiiri: Kaivospiirin on oltava yhtenäinen alue ja suuruudeltaan sekä muodoltaan käytännön vaatimuksia vastaava. Kaivospiiriin saadaan ottaa sellaiset alueet, jotka ovat välttämättömät esiintymän hyväksikäyttämistä varten (teollisuus-, varasto-, jäte- ja asuntoalueet) sekä alueet teitä, kuljetuslaitteita, voima- ja vesijohtoja sekä viemäreitä varten sekä lähellä sijaitsevat kaivostyössä tarvittavan täyte- tai sivuaineen hankkimista varten.

Itä-Suomen vesioikeus on antanut 1.9.1977 (72/Va/77) vesilain mukaisen vesiluvan kaivoksen kuivanapitovesien johtamiseen Jyrkänpuronkanavan ja Kirkkojoen kautta Viinijärveen. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus katsoo kirjeen 7.7.2004 mukaan, että lupa ei ole enää voimassa. Saman kirjeen mukaan louhoksen tyhjentäminen vedestä voidaan toteuttaa ympäristönsuojelulain 61§:n mukaisella ilmoituksella koeluontoisesta toiminnasta.

4.2 Hanketta koskevat keskeiset säädökset ja tarvittavat luvat

Kaivostoimintaa säätelee keskeisesti Kaivoslaki 1965/503. Kaivosoikeus perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön määräämään kaivospiiriin. Kaivoskirjassa määrättävään määräaikaan voidaan pyynnöstä myöntää pidennettyä aikaa enintään viisi vuotta kerrallaan. Kun kaivosoikeuden haltija luopuu oikeudestaan, palautuu kaivospiirin alue korvauksetta maanomistajalle.

Kaivospiirihakemukseen on liitettävä YVA-lain mukainen arviointiselostus. Vasarakankaan kaivospiiri on muodostettu ennen YVA-lain voimaantuloa.

Ympäristökeskus on määrännyt päätöksellään 10.6.2002, että Vasarakankaan kaivokselle tulee hakea ympäristönsuojelulain (2000/86) tarkoittama ympäristölupa ennen kaivostoiminnan jatkamista.

Ympäristölupaa koskevat säädökset sisältyvät ympäristönsuojelulain (86/2000) lisäksi ympäristönsuojeluasetukseen (2000/169). Asetuksen 1§ kohdan 7a mukaan kaivostoiminta on ympäristöluvan alaista toimintaa. Ympäristöluvan myöntää Itä-Suomen ympäristölupavirasto. Ympäristölupa voidaan myöntää erillisestä hakemuksesta kun yhteysviranomaisen on antanut lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta eli YVA-menettely on päättynyt. Ympäristölupa tarvitaan muun muassa jäteveden johtamiseen sekä kaivostoiminnan sivutuotteena syntyvien ylijäämämateriaalien loppusijoittamiseen.

Vasarakankaan louhoksen toiminnasta on tehty ympäristönsuojelun tietojärjestelmään merkitsemistä koskevat ympäristönsuojelulain voimaansaattamisesta annetun lain (YVPL) 6§ mukaiset ilmoitukset. Ympäristökeskus on lähettänyt toiminnanharjoittajalle tiedon tietojärjestelmään

merkitsemisestä 11.4.2002. Ympäristöluvan tarpeen arvioimiseksi Vasarakankaan louhoksella on 29.4.2002 suoritettu tarkastus.

Vesilain mukaisen vesistön tai pohjaveden muuttamiskieltoon liittyvä ympäristölupaviraston lupa haetaan tarpeen mukaan.

Kaivostoiminnan järjestely- ja turvallisuusmenettelyt kuvataan yleissuunnitelmassa, joka perustuu turvallisuusmääräyksistä annettuun kauppa- ja teollisuusministeriön päätökseen (921/1975, muutettu 1187/1995) ja esitetään Turvatekniikan keskukselle. Räjähdysaineiden ja nallien varastointi edellyttää Turvatekniikan keskuksen kaivostoimiston myöntämät luvat.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset mahdollisesti rakentamiseen tarvittavat luvat käsittelee Polvijärven kunta.

5 Arvioidut vaihtoehdot

5.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

Louhosten paikka perustuu louhittavien malmien sijaintiin. Esiintymän hyväksikäyttämistä varten tarpeelliset alueet (muun muassa varasto- ja jätealueet sekä vesienkäsittely) sijoitetaan kaivospiirin alueelle tarvittavassa laajuudessa. Kaivosalueelle rakennetaan suojavalli pölyn ja melun leviämisen estämiseksi.

Vaihtoehdot on muodostettu kaivostoiminnan todellisten toiminnallisten tarpeiden järjestämiseksi vaihtoehtoina. Kaivostoimintaan sisältyvinä ympäristövaikutusten kannalta keskeisinä toiminnallisina tarpeina ovat:

- malmin louhinta, sivukiven käyttö ja läjitys
- kaivosalueelta tulevien vesien käsittely ja johtaminen kaivospiirin ulkopuolelle.

Hankkeen toteuttaminen tulee perustumaan myöhemmin valittavaan malmioiden louhintajärjestyksen, sivukiven käyttö- ja läjitysvaihtoehdon ja vesien johtamisvaihtoehdon yhdistelmään. Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään näiden toimintavaihtoehtojen vaikutukset. Vaihtoehdot on muodostettu sivukiven läjityspäätösten mukaan. Vesien johtaminen sisältyy louhintavaihtoehtojen arviointiin.

Ympäristövaikutustarkasteluissa on tapahtuvien muutosten vertailukohtana hankkeen toteuttamatta jättäminen ("Nolla-vaihtoehto").

5.2 Vaihtoehto 0: Hanketta ei toteuteta

Kaivostoimintaa Vasarakankaalla ei toistaiseksi käynnistetä uudelleen. Alue pidetään kaivospiirissä ja siellä jatketaan vastaavanlaista vesien ja luonnon tarkkailua kuin mitä on tehty viime vuosien aikana.

Mondo Minerals Oy:n Polvijärven nykyiset kaivokset jatkavat toimintaa niin pitkään kuin malmin hyödyntäminen on taloudellisesti kannattavaa. Kaivostoiminnan päättymisen yhteydessä loppuu myös Vuonoksen rikastamon toiminta.

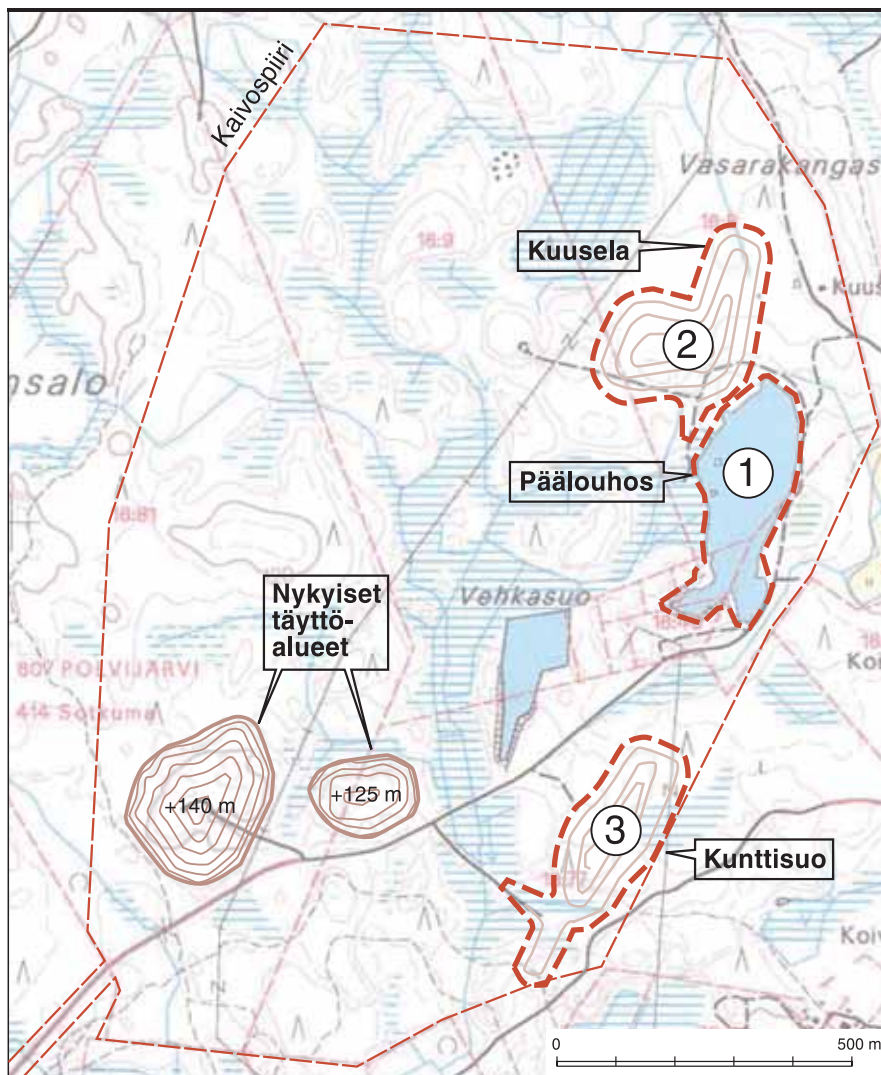
5.3 Vaihtoehto 1

Sivukivi käytetään käytöstä poistettujen louhoksien tukemiseen. Kaivostoiminnan lakattua suurin osa sivukivestä jää vanhoihin louhoksiin veden alle. Loppuosa sivukivestä loppusijoitetaan vanhoille läjitysalueille. Poistettu pintamaa käytetään hyödyksi läjitysalueiden jälkihoidossa. Hyötykäyttöön soveltuvaa sivukiveä ja pintamaita voidaan kuljettaa kaivospiirin ulkopuolella sijaitseviin kohteisiin.

Kaivostoiminnan alkuvaiheessa (1) päälouhoksen louhinnan yhteydessä tulevia sivukiviä ja pintamaita läjitetään vanhoille läjitysalueille, joiden lopullinen pinta-ala on yhteensä noin 7,6 ha.

Kaivostoiminnan jatkovaiheissa (2) Kuusela -louhoksen sivukivet ja maanpoistomassat sijoitetaan päälouhoksen pohjalle tukemaan kaivantoa ja (3) Kunttisuo -louhoksen sivukivet ja maanpoistomassat sijoitetaan Kuusela-louhokseen tukemaan kaivantoa. Sivukivillä ja maanpoistomassoilla tuetut louhokset täyttyvät toiminnan jälkeen vedellä. Osa maanpoistomassoista käytetään mahdollisesti Luikonlahden rikastamon rikastushiekka-alueiden sulkeamiseen. Ylijäävät sivukivet ja pintamaat käytetään vanhojen läjitysalueiden maisemointiin. Läjitysalueiden lopullinen lakikorkeus on 140 mpy.

Läjitysalueiden pintarakenteet tehdään moreeni- ja humusmaista. Pintarakenteilla vähennetään suotoveden ja hapen kulkeutumista sulfidipitoiseen sivukiveen. Läjitysalueelta tulevat suoto- ja kaivosvedet kerätään yhteen ja ohjataan tarvittaessa vesienkäsittelyyn tai luontaiseen kosteikkokäsittelyyn ennen johtamista kaivospiiriin ulkopuolelle. Käytöstä poistettujen louhosten ylivuotovedet johdetaan käsittelyyn.

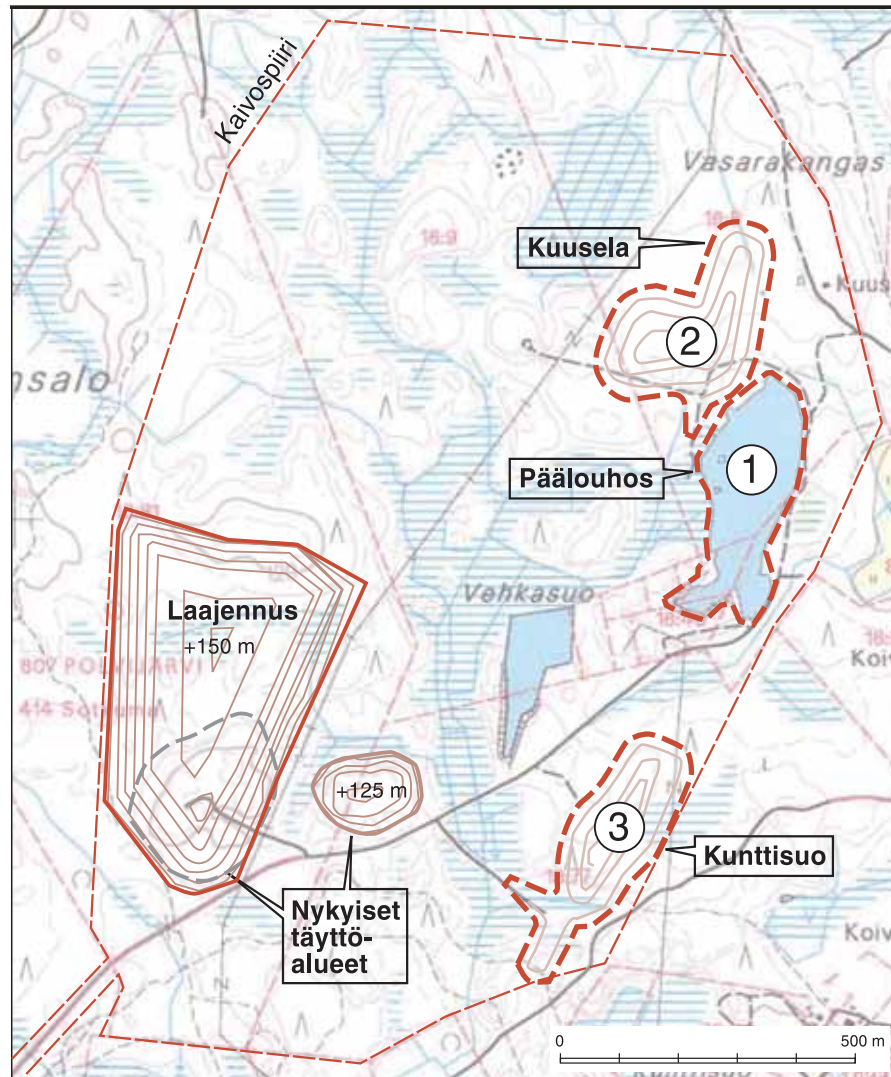


Kuva 2.
Vaihtoehdon 1 louhokset ja läjitysalueet.

5.4 Vaihtoehto 2

Sivukivi läjitetään laajennettavalle kaivospiirin läntiselle läjitysalueelle. Poistettu pinta-maa käytetään hyödyksi läjitysalueiden jälkihoidossa.

Kuva 3.
Vaihtoehdon 2 lou-
hokset ja läjitysalueet.



Kaivostoiminnassa syntyvät sivukivet ja pintamaat läjitetään vanhojen läjitysalueiden päälle ja alueita laajennetaan yhdeksi noin 19 ha:n kokoiseksi alueeksi. Alueella on täyttötilavuutta noin 3,4 milj. m³, alueen maksimikorkeuden ollessa 150 mpy. Läjitykseen tehdään 1:3 luiskakaltevuus.

Läjitysalueen jälkihoidotoimenpiteet aloitetaan mahdollisuuksien mukaan läjityksen etene-misen mukaan. Toimenpiteet tehdään viimeistään välittömästi täyttötilavuuden täytyttyä. Moreeni- ja humusmailla tehtävällä pintarakenteella vähennetään suotoveden ja hapen kul-keutumista sulfidipitoiseen sivukiveen. Läjitysalueelta tulevat suotovedet kerätään yhteen ja ohjataan tarvittaessa vesienkäsittelyyn ennen johtamista kaivospiirin ulkopuolelle. Käytöstä poistettujen louhosten ylivuotovedet johdetaan käsittelyyn.

5.5 Kaivosalueen vedet

Vaihtoehtojen arvioinnin yhteydessä tutkitaan lisäksi kaivosvesien johtaminen vesistöön. Mahdollisia eri purkamisreittejä ovat:

Vesien johtaminen Jyrkänpuron kautta: Lupaehtojen mukaisiksi käsitellyt kaivos-, suoto- ja käsittelyä vaativat ylivuotovedet johdetaan kaakkoon Jyrkänpuron kautta Kirkkojokeen, joka laskee Polvijärven kautta Viinijärveen.

Vesien johtaminen Kylylammen kautta: Lupaehtojen mukaisiksi käsitellyt kaivos-, suoto- ja käsittelyä vaativat ylivuotovedet johdetaan etelään Kylylammen kautta Polvijärveen, josta vedet laskevat Viinijärveen.

Vesien johtaminen Kuikkalammen kautta: Lupaehtojen mukaisiksi käsitellyt kaivos-, suoto- ja käsittelyä vaativat ylivuotovedet johdetaan pohjoiseen Kuikkalammen kautta Kiskonjokeen, joka laskee Höytiäiseen.

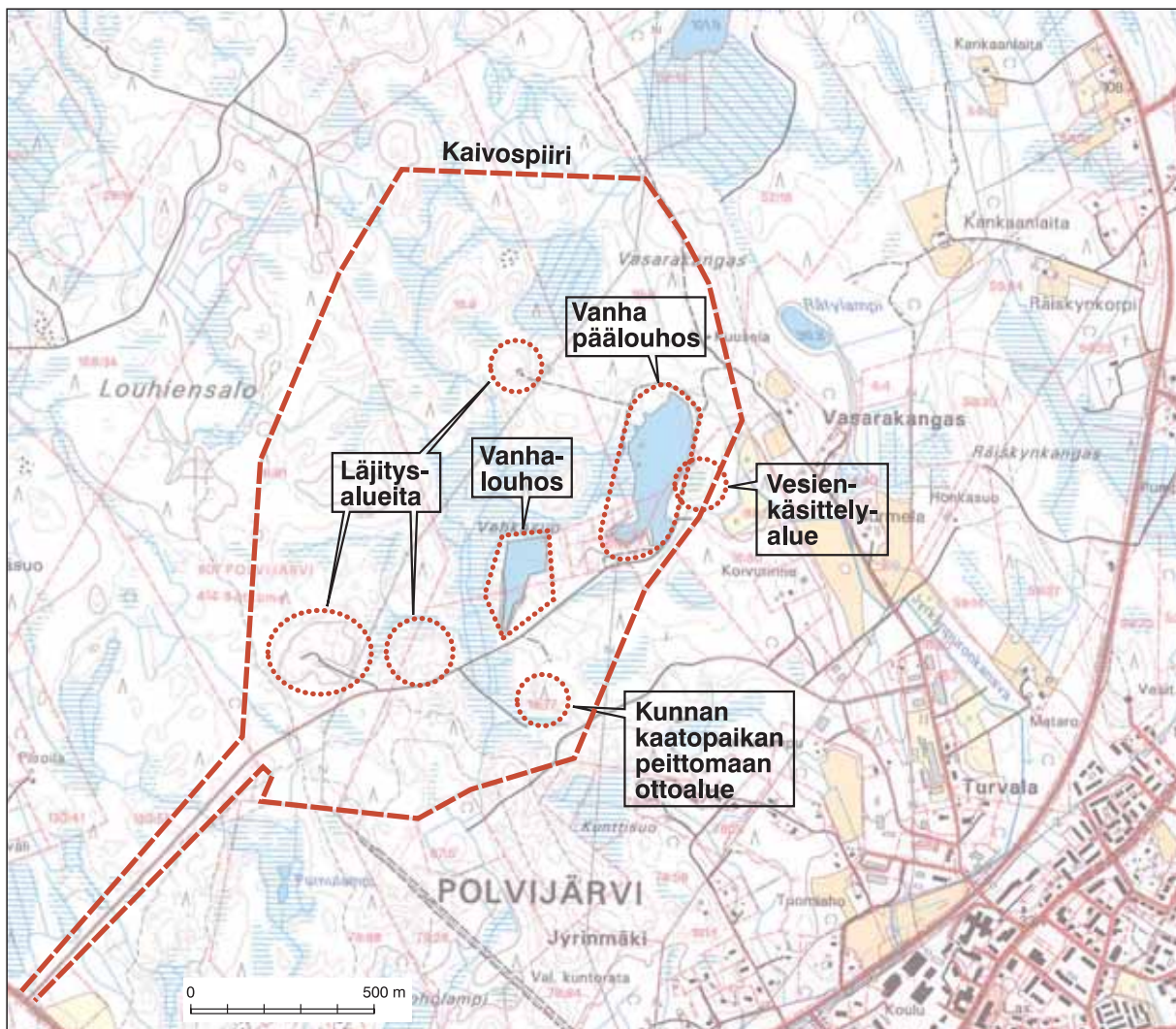
6 Hankkeen kuvaus ja tilantarve

6.1 Yleistä

Vasarakankaan kaivosalue sijaitsee Polvijärven kunnassa, noin yhden kilometrin päässä kunnan keskustaajamasta luoteeseen. Kaivoksen lähialue on harvaan asuttua, lähin asuintalo sijaitsee noin 0,5 km:n päässä kaivosalueelta.

6.2 Käyttöhistoria

Alueella on toiminut Oy Lohja Ab:n talkkikaivos vuosina 1977–1982. Talkkimalmia louhittiin tuolloin kahdesta eri louhoksesta yhteensä hieman yli 1 miljoonaa tonnia. Sivukiveä eli raakua louhittiin noin 730 000 tonnia. Vanhojen louhosten pinta-ala on yhteensä 6,3 ha. Pääosa tapahtuneesta louhinnasta on ns. päälouhoksesta ja vain murto-osa länsilouhoksesta. Talkkimalmi ja nikkelirikaste on rikastettu ja jatkojalostettu Vuonoksen tehtaalla. Lähempänä



Kuva 4. Alueen vanhat toiminnot. 1-3 läjitysalueita, 4, päälouhos, 5. Kunttisuon louhos, 6. vesienkäsittelyalue, 7. kunnan kaatopaikan peittomaan ottoalue.

Vuonoksen tehdasta sijaitsevien Horsmanahon ja Pehmytkiven esiintymien tultua louhinnan piiriin, on Vasaran kaivospiirin talkkimalmi jäänyt reservimalmiksi.

Sivukivi ja pääosa pintamaasta on sijoitettu kaivospiirin alueelle. Mondo Minerals Oy:llä on kauppa- ja teollisuusministeriön myöntämä oikeus Vasarakankaan kaivospiiriin. Kaivospiiri-alueen maapohjasta omistaa Polvijärven kunta noin puolet ja yksityiset maanomistajat noin puolet.

Kaivospiirin alueiden omistajien (kunta ja Wärtsilä) kanssa sovitaan metsätalouteen liittyvistä seikoista ennen alueen käyttöönottoa.

6.3 Kaivostoimintaa koskevat suunnitelmat ja tutkimukset

Talkkimalmitutkimukset on käynnistetty uudelleen vuonna 1995 silloisen Finnminerals Oy:n toimesta, jonka jälkeen tutkimuksia on tehty lähes vuosittain. Tutkimuksilla on selvitetty talkkimalmien esiintymistä koko kaivospiirin alueella, näissä tutkimuksissa on saatu rajattua kaksi uutta talkkiesiintymää. Pääosa tutkimustöistä on kohdistunut vanhan päälouhoksen pohjoispuolen alueelle, jossa sijaitsee ns. Kuuselan esiintymä. Toinen esiintymä on paikannettu vanhan länsilouhoksen itäpuolelle lähelle kaivospiirin rajaa. Tämän tulevaisuudessa louhittavaksi suunnitellun itäisemmän Kunttisuon louhoksen esiintymän pintamaata on käytetty Polvijärven kaatopaikan peittämiseen.

Tutkimuksia on tehty myös vanhojen louhosten välisellä alueella sekä kaivospiirin lounaisosassa läjitysalueen itäpuolella. Alueelta on saatu havaintoja vuolukivestä. Tarkempia tutkimuksia tämän esiintymän koon ja laadun selvittämiseksi jatketaan myöhemmässä vaiheessa.

6.4 Toiminnot ja tilantarve

Malmia louhitaan avolouhintana. Alueella läjitetään pintamaata ja sivukiviä sekä välivarastoidaan malmia ennen kuljetusta rikastuslaitokselle. Alueelle rakennetaan vesienkäsittelyyn altaat ja vesien johtamista varten ojia. Kaivosalueelle tehdään tiestöä sisäistä liikennettä varten sekä tulevan louhintaurakoitsijan tukialueelle sijoittuvia huolto- ja varastorakennuksia. Kaivosalueella on käytössä pyöräkuormaaja, kaivinkone, puskukone, porausvaunu ja dumpereita. Koneet liikkuvat kaivosalueen sisäpuolella. Koneiden huoltamista varten alueelle rakennetaan huoltohalli/-paikka.

6.4.1 Kaivostoiminnan käynnistäminen

Mondo Minerals Oy:llä on tarkoitus jatkaa kaivostoimintaa Vasarakankaan kaivoksella kun ympäristölupa on saatu, viimeistään kuitenkin vuonna 2010. Vasarakankaan kaivos tulee lähinnä toimimaan Horsmanahon louhosten tukena Vuonoksen tehtaan malminsyötössä. Vasarakankaan louhosten arvioitu toiminta-aika on noin 10 vuotta.

Kaivostoimintaa valmistelemina töinä vanha kaivos tyhjenetään vedestä ja kaivosalueelle järjestetään tarvittavat tukitoiminnot. Alueelle tehdään riittävä tiestö ja vesienkäsittelyaltaat sekä toiminnassa tarvittavat varastot, läjitysalueet ja malmien varastointipaikat. Tulevien louhosten paikalta poistetaan puusto. Kaivospiirin kautta kulkeva 110 kV sähkön siirtojohto muutetaan kulkemaan uudelle linjalle tarpeen mukaan. Varsinainen kaivostoiminta aloite-

taan poistamalla pintamaat. Pintamaista rakennetaan suojavalli, joka toimii melu- ja pölyesteenä. Pintamaita käytetään hyödyksi myös Horsmanahon ja Pehmytkiven läjitysalueiden jälkihoidossa.

6.4.2 Louhinta

Malmin louhinta tapahtuu kolmesta eri louhoksesta, joiden pinta-alat oletettavassa toteuttamisjärjestyksessä ovat:

1. Päälouhos 4,7 ha (louhos laajenee, mutta ei syvene nykyisestä oleellisesti)
2. Kuusela -louhos 4,1 ha
3. Kunttisuo -louhos 3,4 ha

Talkkimalmia louhitaan vuosittain noin 250 000–300 000 t ja kokonaismäärä kaivoksen toiminnan ajalta on noin 2,5–3 miljoonaa tonnia.

Louhinta tapahtuu avolouhintana. Kiviaineksen irrotusmenetelmänä on poraus ja panostusmenetelmä räjähdysaineita käyttäen. Kallioon porataan reikä, johon sijoitetaan sytytysväline (nalli) ja räjähdysaine. Räjähdysaineena käytetään pääasiassa ANO:a, Kemixiä ja dynamiittia.

Louhinnan jälkeen suuret kivet rikotaan louhoksessa sopivan kokoisiksi kuljetusta ja murskausta varten. Hyötykäyttöön kelpaava sivukiviaines kuljetetaan dumppereilla välivarastoon odottamaan murskausta. Muut sivukivet sijoitetaan vanhojen louhosten tukemiseen tai läjitysalueille. Louhinnan yhteydessä määritetyt eri talkkimalmilaadut kuljetetaan välivarastointialueelle omiin kasoihinsa.

Räjäytyksistä, porauksista ja suurten kivien pienentämisestä aiheutuu melua. Käytettävät panostukset mitoitetaan siten, ettei haitallisia värinöitä aiheudu lähiympäristöön. Ennen varsinaisen kaivostoiminnan alkua lähiseudun kiinteistöt katselmoidaan ulkopuolisen asiantuntijan toimesta. Pölyämistä aiheutuu räjäytyksistä, kaivoksen sisäisestä ja ulos suuntautuvasta malmirekallienteestä sekä läjitysalueista.

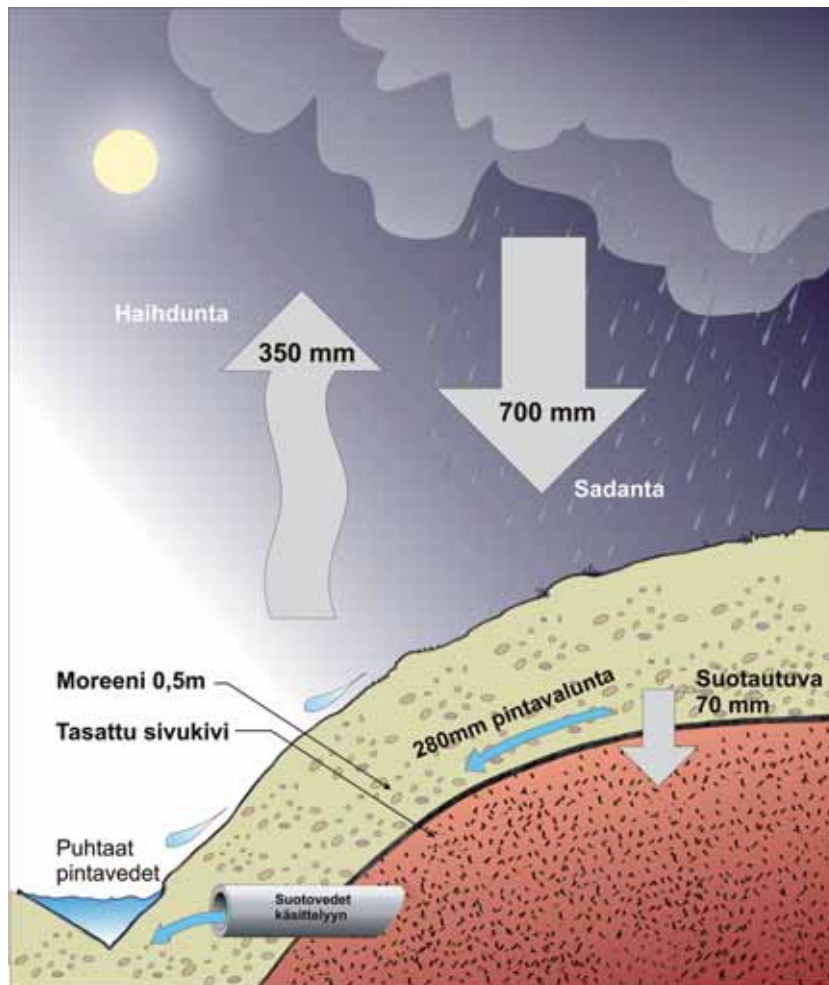
6.4.3 Malmin välivarastointi ja kuljetus rikastettavaksi

Malmiaines välivarastoidaan Vasarakankaan louhosten välittömässä läheisyydessä kaivosalueen sisäpuolella. Malmia kuljetetaan rikastuslaitoksille keskimäärin viikon varastoinnin jälkeen. Välivarastointiaikaan vaikuttaa rikastuslaitoksien vastaanottokyky, mikä puolestaan riippuu muilta louhoksilta tuotavan malmin määrästä.

6.4.4 Sivukivien läjitys ja hyötykäyttö

Maanpoistomassat ovat pääosin moreenia, jota poistetaan yhteensä lähes 1,0 milj. m³. Ylijäämämaita käytetään suojavalliin noin 200 000 m³. Sivukiveä kertyy hyötykäyttöön tai sijoitettavaksi vuodessa noin 500 000–1 000 000 t. Toiminnan aikana sivukiveä muodostuu yhteensä noin 3,4 milj. m³.

Sivukivet ovat pääosin serpentiniittiä (50 %), kiilleliusketta (10 %), epäpuhtaita vuolukiviä sekä sulfidipitoisia kvartsikiviä, mustaliuskeita ja karsikiviä.



Kuva 5.
Periaatekaavio läjitysalu-
een rakenteesta.

Louhoksella murskataan ajoittain sulfidivapaata sivukiveä, yhteensä noin 2–6 viikkoa vuodessa. Murske käytetään pääosin sisäisen tiestön rakentamiseen ja ylläpitoon.

Sivukiven läjitykseen on esitetty tässä arviointiohjelmassa kaksi vaihtoehtoa. Vaihtoehtoista tarkemmin luvussa 5.3.

Läjitysalueella luonnonmaan päälle tehdään moreenimaa-ainestäyttö. Läjitysalueiden ympärille rakennetaan vesien keruuojat, jotka keräävät suotovedet. Suotovedet ohjataan putkia pitkin käsittelyyn.

Sivukivien läjitysalueiden maisemointi tehdään seuraavin rakentein:

- tasattu sivukivi
- n. 500 mm huonosti vettä läpäisevää moreenia, 10-7 m/s, jonka pintakerros toimii kasvukerroksena

Maisemoinnin jälkeen puhtaat pintavedet ohjataan ympärysojien kautta puhdasvesiojaan. Suotovedet ohjataan kosteikkokäsittelyyn. Vesistötarkkailua jatketaan hyväksytyn tarkkailuohjelman mukaisesti niin kauan kunnes on todettu, ettei läjitysalueella ole vaikutuksia ympäristöön.

6.4.5 Vesienkäsittely ja muut ympäristönsuojelutoimet

Louhoksiin kertyvät pinta- ja pohjavedet sekä läjitysalueiden suotovedet käsitellään ennen vesistöön johtamista. Vesienkäsittely tehdään vesien koostumuksesta riippuen tarvittaessa porrastettuna siten, että arseeni ja nikkeli saostetaan vedestä kahdessa peräkkäisessä vaiheessa. Porrastettu käsittelymenetelmä perustuu käyttökokeisiin, joiden mukaan optimaalinen saostumis-pH on nikkelillä korkeampi kuin arseenilla. Ensimmäisessä altaassa saostetaan arseeni syöttämällä veteen ferrisulfaattia. Kun arseenipitoisuus on alle luparajan, vedet johdetaan selkeytysaltaaseen, jossa nikkeli saostetaan kalkkikäsittelyllä. Vastaavaa käsittelymenetelmää on käytetty Horsmanahossa ja Lipasvaarassa menestyksellä usean vuoden ajan. Juoksutukseen menevän veden määrä mitataan virtausmittarilla.

Käsittely voidaan toteuttaa myös muulla menetelmällä, jolla päästään vastaavaan puhdistustulokseen. Lopullinen käsittelymenetelmä esitetään ympäristölupahakemuksen yhteydessä. Jätevesien käsittelyssä ja johtamisessa vesistöön noudatetaan myönnettävässä luvassa annettavia ehtoja muun muassa eri aineiden pitoisuuksista.

Vesien laadun seuraamiseksi Vasarakankaalle laaditaan tarkkailuohjelma, jota ulkopuolinen vesientutkimuslaboratorio toteuttaa. Säännöllisillä näytteenotoilla varmistetaan purkuoijan sekä vastaanottavan vesistön laatu. Mondo Minerals Oy ottaa lisäksi itse näytteitä veden käsittelyaltaista varmistaen lupaehdoissa esitetyn vedenlaadun saavuttamisen.

Koneiden huoltopaikalta ohjataan pesu- ym. vedet öljynerotuskaivoon ja siitä tarvittaessa käsittelyyn. Sosiaalityöjien jätevedet johdetaan tai kuljetetaan kunnan jätevesiverkostoon.

6.4.6 Muut ympäristökuormitusta ja riskitekijöitä aiheuttavat toiminnot

Tavanomaiset jätteet, joita ovat lähinnä työntekijöiden talousjätteet, toimitetaan kunnallisen jätehuollon käsiteltäväksi. Toiminnassa syntyviä ongelmajätteitä ovat urakoitsijan työkoneiden huoltoon liittyvät öljy- ja suodatinjätteet sekä akut. Jäte- ja ongelmajätehuollon järjestämis- ja kirjanpitovelvoite tulee olemaan alueella toimivalla urakoitsijalla.

Talkkikaivostoiminnassa ei ole merkittäviä kaasumaisten päästöjen lähteitä.

Merkittävimmät riski- ja onnettomuustilanteet ympäristön kannalta ovat öljyvahingot ja tulipalot.

Kaivosalueelle tehdään hätäpoistumissuunnitelma. Karttakuvaan merkitään poistumistiet kaivosalueelta, ensiapupisteet sekä alkusammutuskaluston sijaintipaikka. Karttakuva sijoitetaan keskeiselle paikalle kaivosalueella.

Öljyvahinkoon varaudutaan kaivosalueella kaikkien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan riittävä öljyntorjuntakalusto. Öljysäiliöt tarkastetaan kunnan viranomaisen toimesta. Polttoaineen jakelupaikka rakennetaan KTM:n päätöksen 415/1998 vaatimukset täyttäväksi ja kunnan ympäristönsuojelusihteeri tarkastaa jakelupaikan.

Räjähdysaineiden varastointiin liittyy monenlaisia riskejä, mikäli varastointia ei tehdä asianmukaisesti. Ennen varaston käyttöönottoa Turvatekniikan keskus (Tukes) tekee pysy-

vän räjähdevaraston käyttöönottotarkastuksen. Varastoa varten laaditaan sammutus- ja pelastussuunnitelma.

Läjitysalueet luiskataan siten, että sortumavaaraa ei ole. Läjitysalueiden pintaan tulee lisäksi pintakerros esim. moreenista (paksuus >0,5 m).

Vesienkäsittelyaltaiden padotus suunnitellaan riittäväksi vesimäärien mukaan.

6.4.7 Toiminnan päättäminen

Kaivostoiminnan päätyttyä alue saatetaan yleisen turvallisuuden vaatimaan kuntoon. Alueelta puretaan mahdollisesti vaaraa aiheuttava rakenteet ja laitteet.

Sivukivien läjitysalueet peitetään louhoksien avaamisen yhteydessä kertyneillä maamassoilla ja alueet maisemoidaan. Alue palautuu metsätalouskäyttöön. Läjitysalueiden peittämisellä ehkäistään happamien, metallipitoisten suotovesien syntymistä.

Toiminnan aikana ja sen päätyttyä avolouhosten veden yläpuolelle jäävät seinämät muotoillaan siten, että niistä ei aiheudu sortumisen vaaraa.

Kaivos- ja suotovesien käsittelyssä syntyvät mm. nikkeli- ja arseenipitoiset saostumat laskeutuvat vesienkäsittelyaltaiden pohjalle. Kaivostoiminnan päättymisen jälkeen käsittelyaltaat peitetään maa-aineksella ja maisemoidaan paikalleen. Ennen peittoa saostuman koostumus tutkitaan ja peittämisen vaikutukset arvioidaan.

7 Arvioinnin kohdentaminen

7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutusten tunnistaminen perustui Mondo Minerals Oy:n Horsmanahon kaivoksen toimintoihin ja seurattuihin ympäristövaikutuksiin, internetin kautta koottuun muiden kaivosten ympäristövaikutustietojen perusteella tehtyyn tarkistuslistaan, hankkeesta vastaavan tekemisiin talkkikaivosten ympäristövaikutuksia koskeviin selvityksiin sekä kaivostoiminnan parasta ympäristötekniikkaa koskevaan tietoon (EU 2005).

Vaikutukset selvitettiin hankkeen koko elinkaaren ajalta. Hankkeen keskeiset vaiheet ovat:

- kaivostoiminnan valmistelu: kasvillisuuden raivaus, pintamaan poistaminen ja vanhan päälouhoksen tyhjentäminen vedestä
- kaivostoiminta: louhinta ja muut kaivospiirin alueen toiminnot sekä kuljetukset ulkopuolelle
- kaivostoiminnan jälkeinen aika: kaivostoiminnan jälkihoito ja lakkauttamisen jälkeinen tila

7.2 Arvioidut ympäristövaikutukset ja arvioinnin rajaus

YVA-menettelyssä arvioitiin hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön; sekä
- luonnonvarojen hyödyntämiseen

Arvioinnissa otettiin huomioon hankkeen kaikki toiminnot ja niistä aiheutuvat muutostekijät ympäristöön.

Arviointiohjelmassa esitettiin selvitysten kohdentamiseksi alustava vaikutusaluearjaus. Rajaus palveli selvityksissä tarvittavan tiedon hankintaa. Tehtyjen selvitysten tarkempi kohdentaminen, menetelmät ja arviointialueen rajaus on esitetty kunkin vaikutustarkastelun kohdalla erikseen.

8 Ympäristön nykytila ja hankkeen vaikutukset

8.1 Melun ja värinän aiheuttamat vaikutukset

Melu

Louhintatoiminnan aiheuttama melu syntyy porauksista, räjäytyksistä, malmin murskauksesta, työkonoiden, dumpperien ja kuorma-autojen liikenteestä sekä sivukivien läjityksestä.

Melumallinnuksen tuloksia verrataan Valtioneuvoston päätöksessä 993/92 annettuihin melutasojen ohjearvoihin (A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}). Arvot eivät ole sitovia yhden teollisuuslaitoksen aiheuttamien melutasojen osalta, mutta niitä on käytetty tämän mallinnuksen tavoitearvoina. Taulukossa 1. on esitetty Valtioneuvoston päätöksessä annetut meluohjearvot. Toiminnan vaikutuksia verrataan valtioneuvoston päätöksen päiväohjearvoon, koska toiminta Vasarakankaalla tapahtuu päiväaikaan (7–22).

Taulukko 1. Valtioneuvoston antaman päätöksen mukaiset meluohjearvot.

Ohjearvot ulkona päivä- ja yöaikaan	L_{Aeq} 7–22 (dB)	L_{Aeq} 22–7 (dB)
Asumiseen käytettävät alueet	55	50
Virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä	55	50
Hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55	50
Uudet asuinalueet, virkistysalueet, hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55	45
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistys- ja luonnonsuojelualueet	45	40

Valtioneuvoston päätöksellä (621/2001) rajoitetaan ulkona käytettävien laitteiden melupäästöjä. Asetuksen soveltamisalaan kuuluu kaikkiaan 63 laitetta, joilta edellytetään melumerkintää. Näistä 22 laitetyypille on määritelty melupäästöjen enimmäisarvot. Asetuksella toteutetaan EU:n toukokuussa 2000 antamaa ns. laitemeludirektiiviä (2000/14/EY) ulkona käytettävien laitteiden melupäästöjä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön yhtenäistämisestä. Jos melu sisältää impulsseja tai ääneksiä tai on kapeakaistaista, mittaustuloksiin lisätään 5 dB ennen niiden vertaamista ohjearvoihin.

Melun voimakkuuteen vaikuttaa ensisijaisesti etäisyys melulähteeseen (geometrinen hajaantumisvaimennus), joka karkeasti ottaen tarkoittaa 6 dB:n vaimenemista, kun etäisyys melulähteeseen kaksinkertaistuu. Lisäksi melun voimakkuuteen vaikuttaa äänen absorboituminen väliaineeseen, kasvillisuuden aiheuttama vaimennus sekä esteiden (maastonmuodot, rakennukset yms.) aiheuttama vaimennus. Äänen absorboituminen ja kasvillisuus vaimentavat äänen eri taajuuksia eri tavoin. Yleensä ottaen ilma ja kasvillisuus vaimentavat korkeita taajuuksia matalia paremmin. Absorboitumiseen vaikuttaa suuresti myös mm. ilman lämpötila ja

kosteus. Lisäksi mm. ilmakehän lämpötilakerrostuneisuus vaikuttaa melun etenemiseen ja heijastumiseen.

Tärinä

Tärinän voimakkuuteen voidaan vaikuttaa käytettävällä louhintatekniikalla ja räjäytyspanosten suuruudella. Kallio- ja maaperässä välittyvä tärinä vaimenee erittäin voimakkaasti etäisyyden kasvaessa, ilmaitse välittyvät ääni ja ilmanpainevaikutukset ulottuvat etäämmälle. Ennen kaivostoiminnan käynnistämistä ja ajoittain sen aikana louhintatärinöiden vaikutusta tarkkaillaan tärinämittauksilla. Rakennuksiin tehdään kuntokatselmukset, joiden perusteella talojen kivijalasta voidaan havaita toiminnan mahdollisesti aiheuttamat vauriot. Mahdollisten vaurioiden korjauskustannuksista vastaa Mondo Minerals Oy.

Melun mallintaminen

Louhinnan aiheuttamat melutasot mallinnettiin SoundPlan 6.2 mallinnusohjelmalla, joka pohjautuu yhteispohjoismaisiin melumalleihin. SoundPlan on aluelaskentamalli, joka laskee melutasot vähän ääntä vaimentavissa olosuhteissa (lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteeseen ja pieni lämpötilainversio). Malliin syötetään lähtötietoina melun leviämisen kannalta oleellinen tieto, kuten laskenta-alueen maastonmuodot, tiet, rakennukset, metsäalueet sekä äänilähteiden melupäästötiedot. Melulähteiden päästötietoja saadaan SoundPlan -mallinnusohjelman tietokannasta tai käyttämällä laitevalmistajien antamia melutietoja. Laskentamalli huomioi myös vesistöjen ja erilaisten maapintojen vaimennusvaikutuksen.

Syötettyjen maastotietojen perusteella mallinnusohjelma muodostaa kolmiulotteisen maastomallin. Maastomallin päälle sijoitetaan melun laskentapisteverkko. Ohjelma laskee kullekin laskentaverkon pisteelle melun A-painotetun samanarvoisen jatkuvan äänitason (ekvivalenttiason, L_{Aeq}) eli keskiäänitason. Keskiäänitasot saadaan laskettua päivä- tai yöajalle. Ohjelma esittää tulokset graafisesti (väreinä ja/tai viivoina) meluvyöhykkeittäin esim. 5 dB:n välein.

Lähtöarvot ja mallinnuksen asetukset

Vasarakankaan kaivoksen merkittävimpien melulähteiden (poravaunu, iskuvasara, kuormaaja ja sivukiven läjityspäässä toimiva puskutraktori) äänitehotasot on otettu mallinnusohjelman sisäisestä kirjastosta tai laitevalmistajien ilmoituksista. Muiden melulähteiden äänitehotasot on arvioitu kokemuseräisesti. Lähtöarvoina on käytetty suurimpien mahdollisten alueella toimivien työkonien ja -laitteiden melutasoja.

Selvityksessä jätettiin laskenta-alueella olevien metsäalueiden ja toiminnan seurauksena syntyvien kiviainesvarastokasojen melua vaimentava vaikutus huomioimatta. Melulähteille määriteltiin lähtömelutasojen lisäksi arvioidut todelliset toiminta-ajat. Laskennassa poravaunun toiminta-ajaksi valittiin 6 h ja iskuvasaran toiminta-ajaksi 2 h.

Kaivoksen toiminta-alueen ympärille rajattiin riittävän suuri neliön muotoinen laskenta-alue (n. 2,5 x 2,5 km). Melun laskentapisteverkon tiheydeksi valittiin 20 m ja laskentapisteen korkeudeksi 2 m. Mallinnus tehtiin ISO 9613 standardin mukaan.

Taulukko 2. Pistemäisten melulähteiden äänitehotasot

Melulähde	A-painotettu äänitehotaso LWA (dB)	Vuorokautinen toiminta-aika
Poravaunu	120	6 h
Iskuvasara	129	2 h
Kuormaaja > 110 t	116	7.00-22.00 / 15 h
Puskutraktori > 110 t	117	7.00-22.00 / 15 h

Taulukko 3. Dumpperi- ja kuorma-autoreittien aiheuttamat äänitehotasot

Melulähde	A-painotettu äänitehotaso $L_{w'}$ (dB/m)	Vuorokautinen toiminta-aika
Dumppereitti	80	7.00-22.00 / 15 h
Kuorma-autoreitti	70	7.00-22.00 / 15 h

8.1.1 Nykytila

VE 0: Hanketta ei toteuteta

Vasarakankaan ympäristössä ei ole erityisiä melun aiheuttajia. Vasarakankaan kaivosalueen taustamelutasojen odotetaan olevan alhaisia (alle 40 dB).

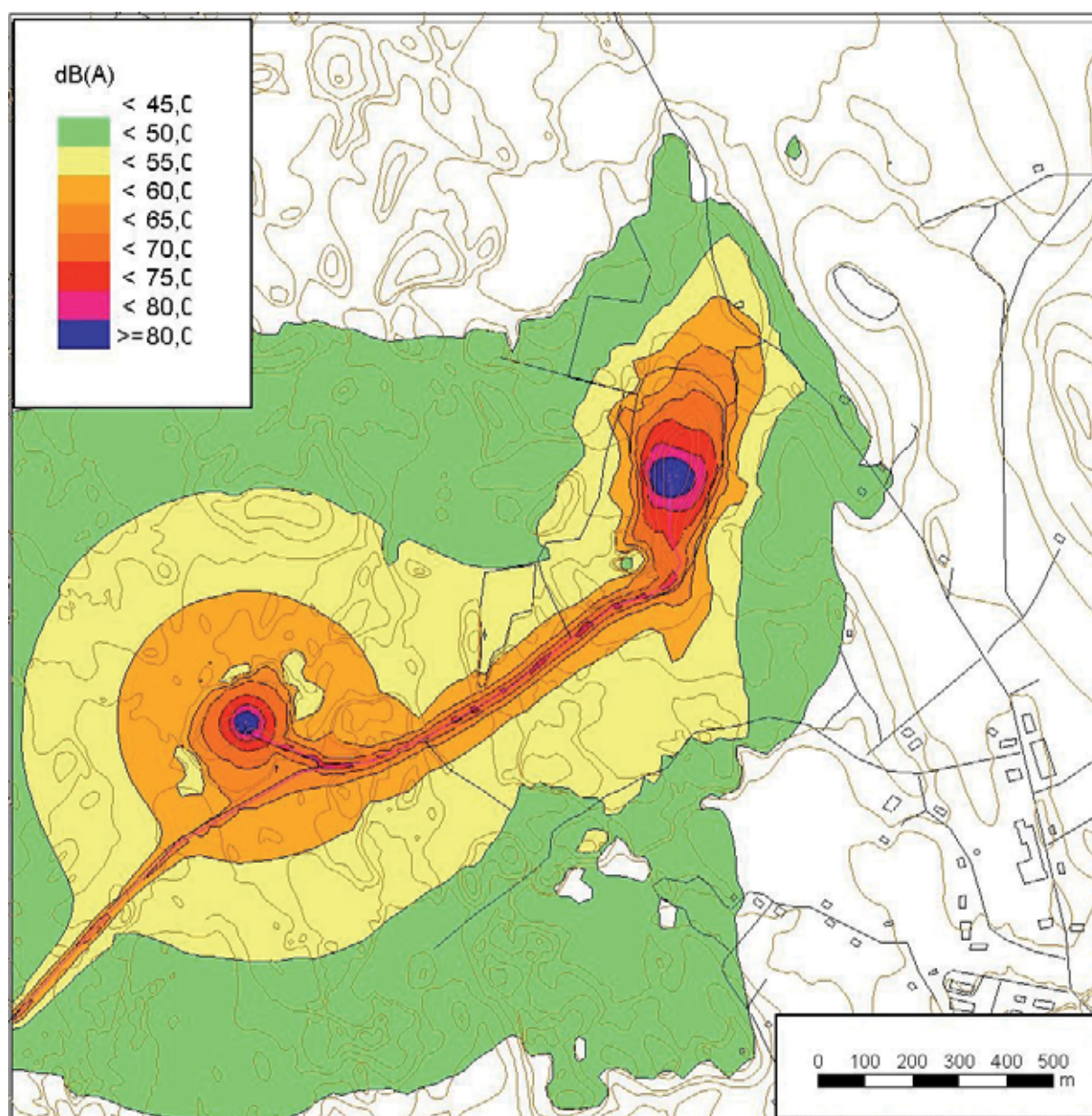
8.1.2 Vaikutukset

Eri vaihtoehtojen ja vaiheiden aiheuttamat melutasot mallinnettiin melun leviämisen kannalta pahimmissa tilanteissa. Pahin tilanne on, kun uuden louhoksen louhinta aloitetaan kalliopinasta heti maapeitteen poiston jälkeen. Melutasot mallinnettiin neljässä tilanteessa:

Vaihtoehto 1: Melun leviäminen vaihtoehdossa Ve-1

Vaihe 1: päälouhoksen louhiminen – sivukivet läjitysalueelle ja päälouhoksen käytöstä poistettuun osaan

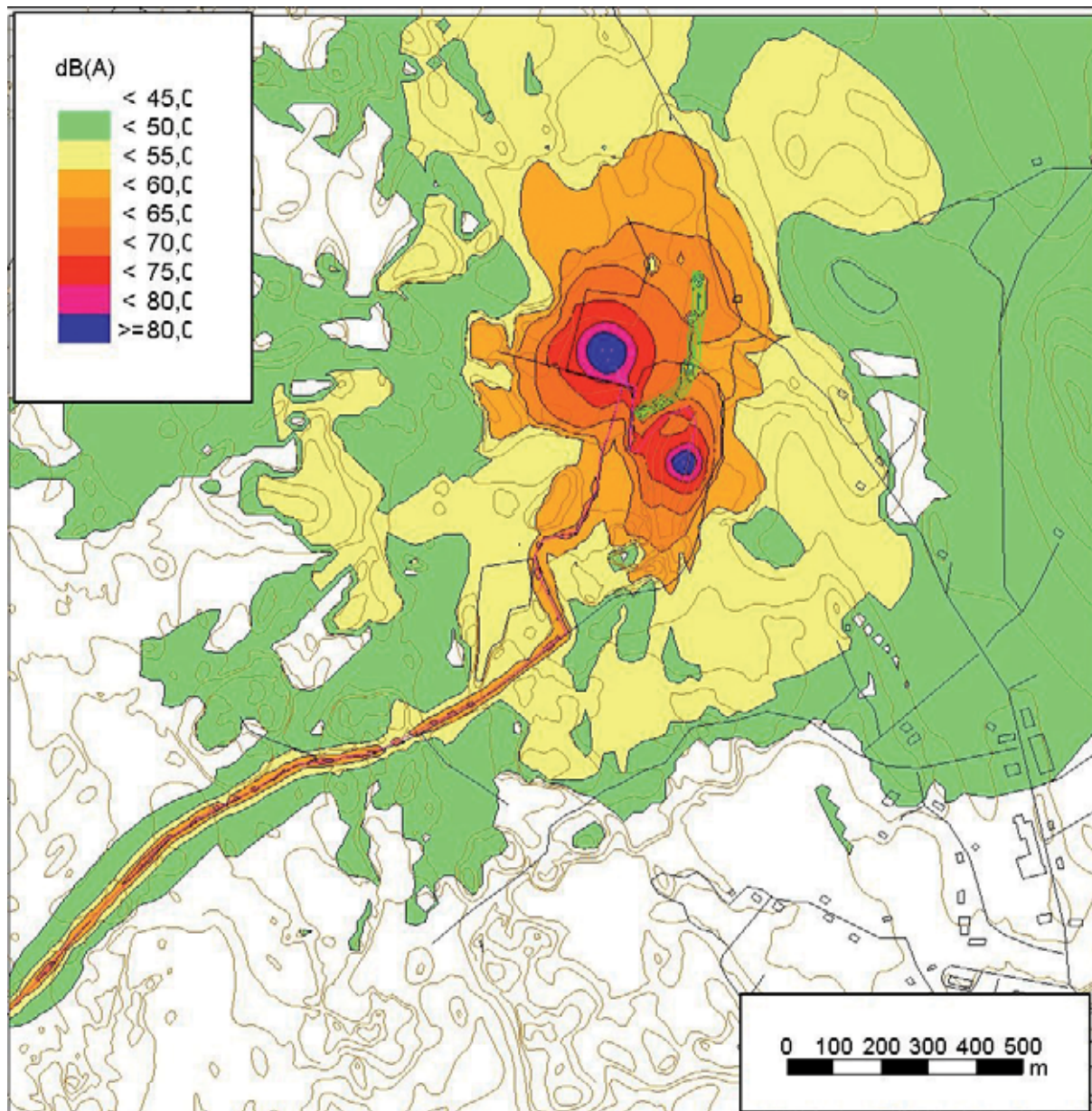
Kaivostoiminnan aiheuttama melu ei ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa Valtioneuvoston päätöksessä asuinalueille annettuja ohjearvoja. Lähimmissä häiriintyvissä kohteissa (asuinrakennukset toiminnan itäpuolella) päivä- ja ilta-aikaisen keskimelutason odotetaan melumallinnuksen perusteella olevan 45–50 dBA (kuva 6) Polvijärven keskustaaajamassa kaivoksen aiheuttama melukuormitus jää selvästi alle 45 dBA eikä siten käytännössä lisää melutasoa.



Kuva 6. Kaivostoiminnan melutasot Vasarakankaalla VE 1, ensimmäinen vaihe – Päälouhos

Vaihe 2: Kuuselan esiintymän louhiminen – sivukivet päälouhokseen

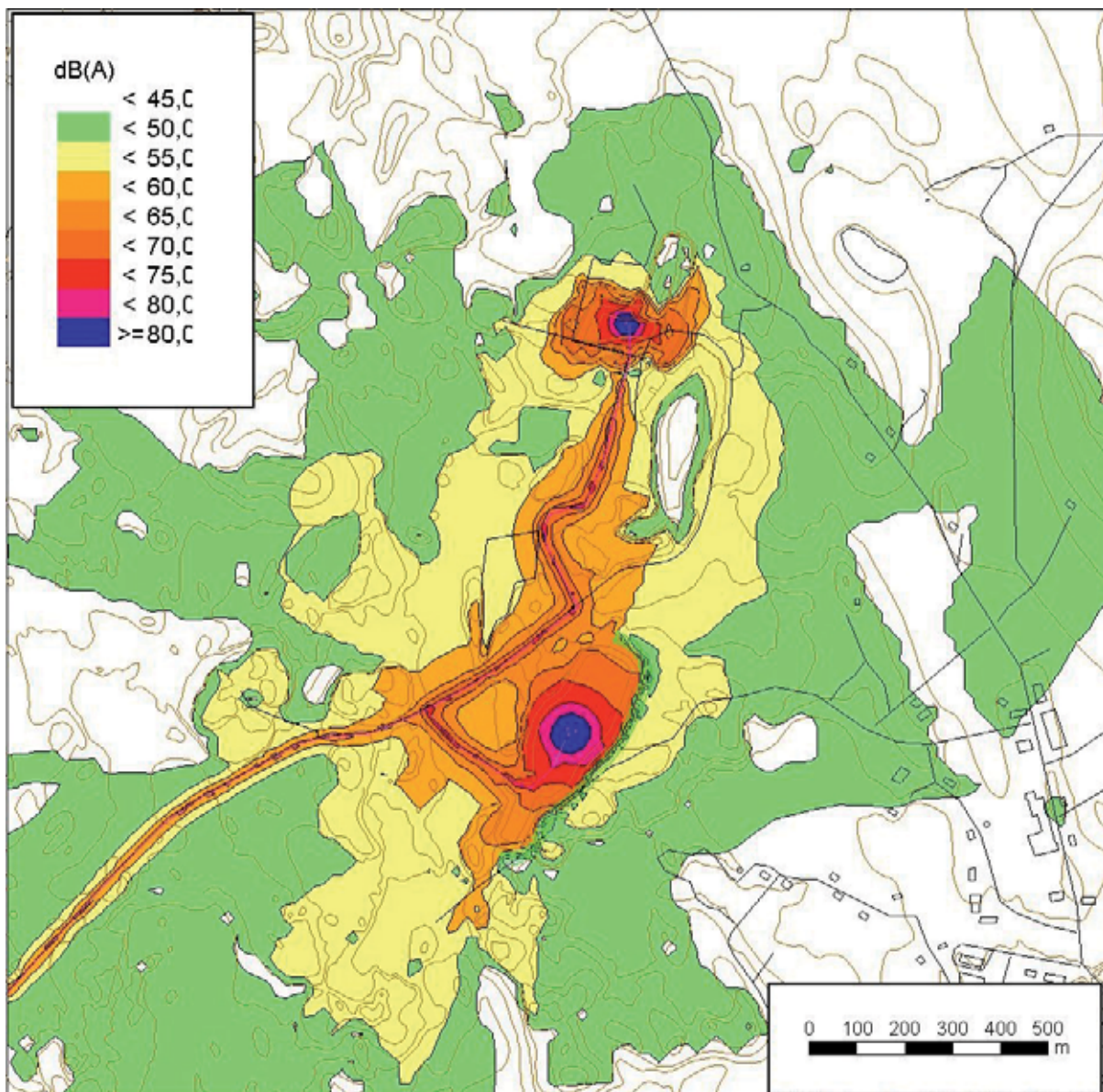
Kuusela-vaiheen melumallinnuksessa on louhoksen itäreunalle suunniteltu melun leviämisen ehkäisemiseksi 500 m pitkä ja 7 m korkea maavalli louhoksen pintamaan poiston yhteydessä saaduista maamassoista. Mallinnustulosten perusteella louhinnan aikaisen toiminnan melun 55 dB:n alue leikkaa lähimmän häiriintyvän kohteen (Kuusela) pihapiirin. Vasarakankaan alueen muissa häiriintyvissä kohteissa melutasot alittavat VNp:n mukaiset ohjearvot. Kaivostoiminnan melu ei lisää Polvijärven keskustaajaman melutasoja. Kuvassa 7 on esitetty Vasarakankaan kaivostoiminnan toisen vaiheen aiheuttama melualue.



Kuva 7. Kaivostoiminnan melutasot Vasarakankaalla VE 1, toinen vaihe - Kuusela

Vaihe 3: Kunttisuon esiintymän louhiminen – sivukivet Kuuselan louhokseen

Toiminnan aiheuttama melu ei ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja. Lähimmissä häiriintyvissä kohteissa Jyrinmäen itäpuolisella asuinalueella ja Vasarakankaan asuinalueella keskimelutasot ovat 45–50 dB. Kunttisuon-vaiheen melumallinnuksessa on suunniteltu melun leviämisen estämiseksi 750 m pitkä ja 7 m korkea maavalli louhoksen pintamaan poiston yhteydessä saaduista maamassoista. Kunttisuon louhinnan aikainen toiminta ei lisää melutasoja Polvijärven kirkonkylällä. Kuvassa 8 on esitetty kaivostoiminnan kolmannen vaiheen aiheuttama melualue.



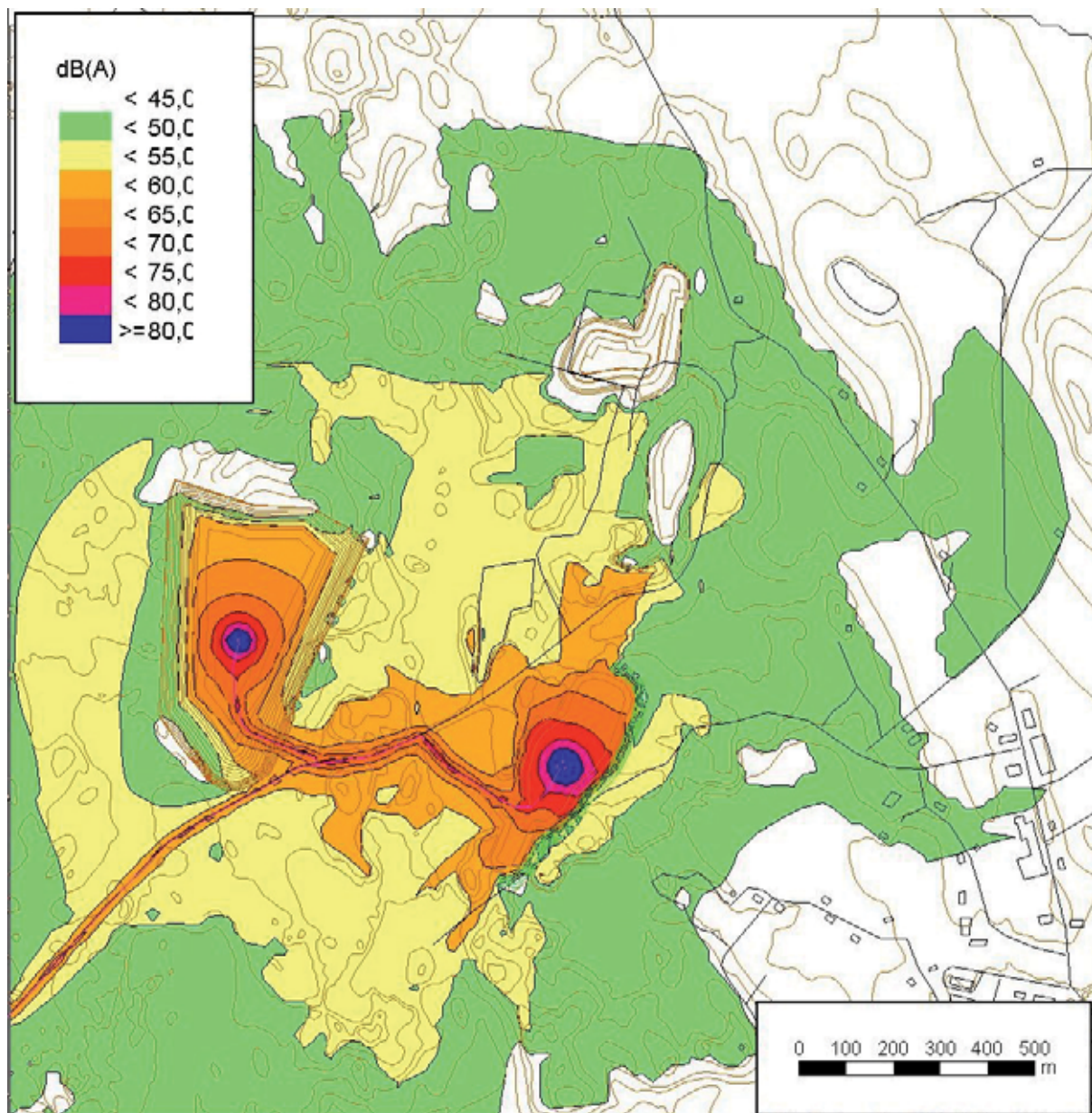
Kuva 8. Kaivostoiminnan melutasot Vasarakankaalla VE 1, viimeinen vaihe – Kunttisuo

Vaihtoehto 2: Melukuormitus ja melun leviäminen vaihtoehdossa VE-2

Kaivostoiminnan VE 2 -vaihtoehdon melutasot eivät poikkea merkittävästi ensimmäisen VE 1 melutasoista. Melun leviämisen kannalta merkittävin vaihe VE 2:ssa on Kunttisuon louhinta, koska läjitysalue on tällöin lähes lopullisessa korkeudessaan ja läjityksestä aiheutuva melu syntyy läjitysalueen päällä huomattavasti ympäröivää maanpintaa korkeammalla. VE 2:n melutasot on mallinnettu ainoastaan "Kunttisuo-vaiheessa".

Vaihe 3: Kunttisuon esiintymän louhiminen – sivukivet läjitysalueelle

Kaivostoiminnan melutasot eivät ylitä Valtioneuvoston päätöksen ohjearvoja. Lähimmissä häiriintyvissä kohteissa keskimelutasot vaihtelevat välillä 45-50 dB. Myöskään tässä vaiheessa Polvijärven keskustaajaman melutasot eivät ylitä alueen normaalia taustamelutasoa.



Kuva 9. Kaivostoiminnan melutasot Vasarakankaalla VE 2, viimeinen vaihe – Kunttisuo

Kuvassa 9 on esitetty melun leviäminen kaivostoiminnan kolmannen ja viimeisen vaiheen alussa.

8.2 Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun

8.2.1 Nykytila

Joensuun seudun pitkäaikainen vuotuinen sademäärä on noin 700 mm. Sateisimmat kuukaudet ovat kesällä (kesä-elokuu: 66–87 mm/kuukausi), jolloin myös haihdunta on suurinta. Louhoksiin kertyvän veden ja suotovesien kannalta merkittäviä ovat syyssateet (syys-marraskuu: 60–72 mm) ennen maan jäätymistä. Vettä tulee talven mittaan lumena 32–62 mm.

Kaivospiirin alueella ei ole ilmastollisia erityispiirteitä. Pienilmasto-olosuhteisiin vaikuttavia tekijöitä ovat nuori puusto, ojitetut suot sekä veden täyttämät louhokset.

Polvijärven keskustaajamassa ei ole tavanomaisten lämpölaitosten lisäksi merkittäviä ilmaan kohdistuvien päästöjen lähteitä. Kunnan alueella ei ole tehty ilmanlaadun seurantaa.

Ilmanlaatua koskevat raja- ja ohjearvot

Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (711/2001) on annettu ulkoilman epäpuhtauksien raja-arvot terveyden sekä kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi. Asetuksen tavoitteena on vähentää ulkoilman epäpuhtauksien aiheuttamia terveys- ja ympäristöhaittoja.

Terveyden suojelemista koskevia raja-arvoja sovelletaan alueilla, joilla asuu tai oleskelee ihmisiä ja joilla ihmiset saattavat altistua ilman epäpuhtauksille. Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemista koskevia raja-arvoja sovelletaan laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla.

Raja-arvot terveyden sekä kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi on annettu rikki-dioksidille ja typpidioksidille sekä terveyshaittojen estämiseksi lisäksi hiukkasille, lyijylle, hiili-monoksidille ja bentseenille.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista

(190/2005). HTP-arvot ovat pienimpiä ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia, joille altistumisen sosiaali- ja terveysministeriö katsoo voivan vahingoittaa työntekijää työturvallisuuslaissa tarkoitetulla tavalla. Asetuksen liitteessä on esitetty 8 tunnin altistumiselle koskevat työhygieeniset raja-arvot.

8.2.2 Kaivostoiminnan aiheuttamat päästöt ilmaan

Räjäytysaineiden sekä polttoöljyn käytöstä polttoaineena aiheutuu typen oksidi- ja häkäpäästöjä ilmaan.

Eniten pölypäästöjä aiheuttavat räjäytykset, malmin murskaus, välivarastoinnit ja sivukiven läjitys. Varsinaisen kaivostoiminnan lisäksi pölypäästöjä aiheuttaa liikenne. Pölyämistä voidaan vähentää seuraavilla ratkaisuilla:

- Läjitysalueelle tehdään pintarakenteet välittömästi alueen läjitystilavuuden tultua täyteen.
- Mahdollisuutta välivarastointialueen sijoittamiseksi osittain täytettyihin kaivoksiin tarkastellaan

- Malmin käsittelypaikat (malmin murskaus, välivarastointi, lastaus) sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan louhoksien sisään.
- Kaivosalueen ympärille muotoiltavilla maavalleilla sekä varastokasojen sijoituksella voidaan vähentää toiminta-alueiden tuulisuutta. Pölyn leviämisen estämistä voidaan tehostaa istuttamalla maavalleille esimerkiksi nopeakasvuisia pensaita.
- Sivukivikuormien tyhjennys käytöstä poistettuihin louhoksiin toteutetaan siten, että pölyäminen ja pölyn leviäminen louhoksen ulkopuoliseen ilmaan on mahdollisimman vähäistä. Haittojen vähentämisessä otetaan huomioon purkualueen sijainti suhteessa maan pintaan ja purkuhetkellä tapahtuviin tuuliin.
- Sisäistä tiestöä kastellaan tarvittaessa.
- Kaivokselta lähtevät kuormat peitetään kuljetuksen ajaksi

Vuosittain räjähdäaineiden käytöstä aiheutuvat päästöt ovat seuraavat: Häkää noin 3 000–5 400 m³ ja typen oksideja max. 600 m³ (päästötiedot räjähdysaineille Oy Forcit Ab).

Liikenteestä aiheutuvat päästöt on arvioitu LIISA 2002-pakokaasujen laskentajärjestelmän (VTT) mukaisten pakokaasupäästökertoimien avulla. Päästökertoimet on määritelty vuoden 2002 kalustolle maanteillä nopeudella 80 km/h ajettaessa. Päästökertoimia laskettaessa oletuksena on ollut, että noin puolet kuljetuksista suoritetaan täysperävaunullisella kuorma-autolla ja puolet perävaunuttomilla kuorma-autoilla. Epävarmuustekijät muodostuvat käytettävän kuljetuskaluston kunnosta sekä iästä. Vuotuiset päästöt on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Liikenteen aiheuttamat vuotuiset päästöt ilmaan

Kokonaismatka (x1000 km/a)	CO (t/a)	HC (t/a)	NO _x (t/a)	Hiukk (t/a)	CH ₄ (t/a)	N ₂ O (t/a)	SO ₂ (t/a)	CO ₂ (t/a)
705	0,31	0,15	6,24	0,11	0,01	0,02	0,01	577

Työkoneista (kauhakuormaaja, pyöräkuormaaja, puskukone, porausvaunu sekä dumpperi) aiheutuvat vuotuiset päästöt on esitetty taulukossa 5. Laskennassa on käytetty vuosimallia 2000 olevia työkoneita ja vuosittainen käyttöaika on malleissa (TYKO 1999, VTT) käytetty keskimääräinen aika.

Taulukko 5. Työkoneiden aiheuttamat vuotuiset päästöt ilmaan

CO (t/a)	NO _x (t/a)	Hiukk (t/a)	CH ₄ (t/a)	N ₂ O (t/a)	SO ₂ (t/a)	CO ₂ (t/a)
0,6	2,2	0,2	0,007	0,003	0,2	154

8.2.3 Vaikutukset

Ilmasto

Kasvillisuuden raivaus, avoimet kentät ja louhokset sekä läjitysalue muuttavat kaivosalueen pienilmasto-olosuhteita (lämpötilavaihtelu, tuulisuus). Toiminnan päättymisen jälkeen vedellä täyttyneet louhokset tasaavat lähiympäristön lämpötiloja. Kaikki vaikutukset ovat hyvin paikallisia, koska maaston muodot, ympäröivä puusto ja rakennettava suojavalli estävät vaikutusten ulottumisen kaivospiirin ulkopuolelle.

Ilman laatu

Hiukkaspäästöjen ja -leviämisen arvioinnin lähtökohtana on käytetty Horsmanahon kaivoksen pölymittaustietoja. Horsmanahon pölypäästöjä seurattiin vuonna 2002 mittaamalla laskeumaa ja leijumaa kaivosalueen ympäristössä.

Horsmanahon ilmanlaatututkimusta koskevassa raportissa (Maa- ja Vesi Oy 9.1.2003) laskeuman vertailuarvona pidettiin 10 g/m²/kk, joka edustaa sellaista pölylaskeumaa, joka on koettu selvästi likaavaksi. Ilman hiukkaspitoisuuden vertailuarvona käytettiin kokonaisleijumalle (TSP) Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) annettua vuosiohjearvoa (50 ug/m³).

Mittaukset Horsmanahossa tehtiin neljässä pisteessä, jotka sijaitsivat eri ilmansuunnissa n. 250-500 metrin etäisyydellä louhoksesta ja läjitysalueesta. Mittausten mukaan kaivostoiminnan vaikutus ilman pölypitoisuuteen ja laskeumaan oli havaittavissa selvimmin vallitsevimpien tuulien alapuoleisissa koillis- ja itäpuolen mittauspisteissä. Laskeumamittauksissa tulokset olivat kuitenkin selvästi alle yllä mainitun laskeuman vertailuarvon (10 g/m²/kk). Myös leijumamittausten kaikkien pisteiden keskiarvopitoisuus oli ohjearvon 50 ug/m³ alapuolella.

Vasarakankaan kaivoksen toiminta ja sen laajuus vastaavat hyvin Horsmanahon kaivoksen toimintaa. Horsmanahon toimintaa koskevien tulosten perusteella voidaan todeta, että kaivostoiminnan pölylaskeuman haittavaikutus ulottuu korkeintaan 250 metrin etäisyydelle pölyä aiheuttavasta toiminnasta. Pölylaskeuma ei siten todennäköisesti ylitä Vasarakangasta lähinnä olevan asutuksen kohdalla vertailuarvoa, eikä ilman kokonaispölypitoisuus todennäköisesti ylitä VNP:n mukaista ohjearvoa. Horsmanahon tarkkailutulosten perusteella pölyämisen aiheuttamat mahdolliset rajoitteet Vasarakankaan kaivosaluetta ympäröivän metsäalueen marjojen ja sienten käytölle (esteettinen haitta) rajoittuu alle 250 metrin etäisyydelle kaivosalueesta.

Talkkikaivos- ja -rikastamotoiminnassa työhygieeniseltä kannalta seurattavia HTP8h-pitoisuuksia ovat talkin (5 mg/m³), kokonaispölyn (10 mg/m³) ja nikkelin (0,1 mg/m³) pitoisuudet. HTP-arvot eivät ole suoraan vertailukelpoisia leijumamittauksessa saatujen arvojen kanssa. Voidaan kuitenkin todeta, että Horsmanahon tarkkailussa määritetyt leijuman keskiarvopitoisuudet (16–34 ug/m³) alittavat selvästi talkin ja kokonaispölyn 8 tunnin HTP-arvot.

Vaihtoehto 0: Alueelta ei tule päästöjä ilmaan. Alue on luonnontilaisena ja vanhat sivukivikat ovat maisemoituneet luonnostaan.

Vaihtoehto 1: Kaivostoiminnassa etenkin malmin irrotus, kuljetus ja käsittely aiheuttavat pölypäästöjä ilmaan. Pölyn leviäminen ja määrä ilmassa riippuu sääolosuhteista sekä malmin

käsittelytavoista ja -paikoista. Pölyn leijuma- ja laskeuma-arvot kaivosalueen ympäristössä (yli 250 m:n etäisyydellä) eivät Horsmanahon mittauksiin perustuvien kokemusten mukaan ylitä ohjearvoja. Syvät louhokset rajoittavat läjityksessä ilmaan joutuvan pölyn leviämistä tehokkaasti. Pölyämistä voidaan pyrkiä rajoittamaan myös läjittämällä sivukivet suoraan veteen. Maavallit ja kasvillisuus vähentävät pölyn leviämistä. Räjätysten ja työkonien aiheuttamat hiilimonoksidin (häkä) ja muiden kaasumaisten päästöjen määrä sekä aiheutuvat pitoisuudet ilmassa jäävät vähäisiksi sekä kaivosalueella että kuljetusreitillä varrella. Pienilmastomuutokset eivät ulotu kaivospiiriin ulkopuolelle.

Vaihtoehto 2: Päästöjä aiheuttavat toiminnot ovat pääosin samat kuin vaihtoehdossa 1. Asutusta lähimmät pölypäästöt tapahtuvat louhinnan ja kuormauksen yhteydessä. Läjitysalue sijaitsee kauempana asutuksesta, mutta on etenkin läjityksen loppuvaiheessa puustoakin korkeammalle sijoittuvana alttiina tuulille, jotka voivat levittää pölyä ympäristöön. Läjitysalueelta tapahtuvan pölyn leviämiseen ei voida kasvillisuudella tai valleilla vaikuttaa. Toisaalta Horsmanahon pölymittauksissa ei merkittäviä pölypitoisuuksia ympäristössä todettu huolimatta sivukiven läjityksestä korkeaan varastokasaan. Näin ollen myös vaihtoehdossa 2 sivukiven läjityksen aiheuttaman pölyhaitan voidaan katsoa rajoittuvan pölylähteen välittömään läheisyyteen (alle 250 metrin etäisyydelle).

Toiminnan loputtua pölyämistä ei tapahdu läjitysalueen peittorakenteiden ansiosta. Räjätysten, työkonien ja ulkoisten kuljetusten päästöt ja vaikutukset ilmanlaatuun ovat yhtä vähäiset kuin vaihtoehdossa 1. Pienilmastomuutokset eivät ulotu kaivospiiriin ulkopuolelle.

8.3 Vaikutukset kallio- ja maaperään sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen

8.3.1 Nykytila

Vasarakankaan alueen maastonmuodot ovat vaihtelevia, eivätkä maaperän pinnan muodot noudata kallioperän pinnan muotoja. Kallioperä on lähes kauttaaltaan maapeitteen alla. Vanhan kaivoslouhoksen lounaisreunalla ovat alueen ainoat kalliopaljastumat.

Kallioperä

Vasarakankaan alueen ympäristön kallioperä koostuu valtaosaltaan kiillegneissistä, missä on välikerroksina mustaliuskeita. Mustaliuskeet sisältävät vaihtelevia määriä sulfidimineraaleja. Talkkiesiintymät ovat serpentiniittimuodostumassa, mikä koostuu serpentiniiteistä, vuolukivistä ja talkkiliuskeista. Serpentiniittimuodostuma rajoittuu itälaidalla kvartsikiviin.

Maaperä

Alueen maaperä on hiekkamoreenia ja moreenia peittävää turvekerrostumaa. Hiekkamoreenin savipitoisuus on alle 5 % ja hienoainespitoisuus alle 30 %. Alueelle on tyypillistä kumpumoreenien ja drumliini-moreenimuodostumien esiintyminen. Alueen kumpumoreenien moreenipeitteen paksuus on yleisesti 10–20 metriä. Maa-aines moreenikumpareissa on hiekkamoreenia. Lujuusominaisuuksiltaan moreenit kuuluvat luokkaan III ja IV.

Moreenin metalli- ja arseenipitoisuudet ovat pieniä so. alle pilaantuneiden maiden arvioinnissa käytettävien ohje- ja raja-arvojen. Vedenläpäisevyyskyky vaihtelee välillä 10-5 – 10-8 m/s.

Turvekerrostumia (paksuus > 1 m) on kaivospiirin pohjois-, keski- ja kaakkoisosissa. Turve on ravinteikasta rahkasara- ja saraturvetta.

Kaivospiirin alueella on vanhan kaivostoiminnan jäljiltä kolme erillistä läjitysaluetta. Alueille on läjitetty sekä sivukiviä että pintamaita.

Kaivospiirin alueella ei kirjallisten tietojen eikä maastokäyntien perusteella ole geologisesti, ekologisesti tai maisemallisesti merkittäviä kallio- tai maaperämuodostumia.

Vanha selkeytysallas: Vanha selkeytysallas on alkuperäiseltä pinta-alaltaan 4 500 m³. Nykyisessä tilassaan se on kesällä ja syksyllä kuiva. Altaan maaperä koostuu humuksen ja kaivoksen kuivatusvesien puhdistuksessa syntyneen lietesedimentin seoksesta sekä sen alla olevasta kivisestä hiekkamoreenista. Humuspitoisen lietteen paksuus on vajaa kaksikymmentä senttiä. Lietekerroksen alkuperäistä paksuutta ei tiedetä. Altaan pohjoispäässä liete on suoraan kivisen hiekkamoreenin päällä. Altaan eteläosassa ohut turvekerros erottaa sen moreenista.

Geologisen tutkimuskeskuksen tekemien analyysien mukaan entisen selkeytysaltaan maaperän nikkeli-, arseeni- sekä paikoin myös kromipitoisuudet ylittävät maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käytetyt raja-arvot. Metallipitoisuudet alenevat huomattavasti syvemmillä maaperässä siten, että pohjamoreenin pitoisuustasot 30–40 cm syvyydellä vastaavat alueen moreenin luontaisia nikkeli- ja arseenipitoisuuksia. Muiden metallien, kuten koboltin, kuparin ja sinkin pitoisuudet pintamaassa alittavat niille esitetyt raja-arvot.

Selkeytysaltaan ulkopuolella, sulavesien purkauskanavan pintamaassa metallipitoisuudet ylittävät maaperän saastuneisuuden arvioinnissa käytettävän ohjearvon.

Selkeytysaltaan maanäytteistä tehtyjen liukoisuuskokeiden perusteella lietteen ja sen alapuolisen turpeen helppoliukoisen arseenin osuus arseenin kokonaispitoisuudesta vaihtelee 13–23% ja vastaavasti helppoliukoisen nikkelin osuus nikkelin kokonaispitoisuudesta 20–25%. Näiden kerrosten alla olevaan moreeniin arseenia ja nikkeliä on kertynyt vähän. Analyysien perusteella kromi on suurimmaksi osaksi sitoutunut tiukasti humuspitoiseen lietteeseen. Samoin helppoliukoisen rikin osuus sen kokonaispitoisuudesta on pieni. Tämä viittaa siihen, että altaan maaperässä ei ole käynnissä voimistuvaa happamoitumista, mikä nopeuttaisi metallien ja arseenin liukenemista lietteestä ja sen alapuolisesta ohuesta turvekerroksesta.

Sivukiven vanha läjitysalue: Vasarakankaan vanhan kaivostoiminnan sivukivien läjitysalue koostuu kolmesta alueesta. Kaivospiirin länsiosan iso läjitysalue on läjitetty pääasiassa kuivalle moreenimaalle. Läjitysalue on pääosin louhetta. Läjitysalueen sulfidipitoiset mustaliuskeet happamoittavat penkereen läpi suotautuvia sade- ja sulamisvesiä. Sivukivilouhe sisältää myös alueen kallioperän muita aineksia (hyödynnettävyydeltään heikkolaatuisia talkkiliuskeita, serpentiniittejä ja vuolukiviä).

Vanhan sivukiven läjitysalueen tai sen vierialueen maaperästä ei ole otettu näytteitä.

Polvijärven entinen kaatopaikka: Entinen kaatopaikka sijaitsee noin 0,5 km etäisyydellä lähimmistä vanhoista louhosalueista. Kaatopaikka on perustettu vuonna 1963. Kaatopaikalle tuotiin kotitalouksista tulevaa normaalia yhdyskuntajätettä sekä suotonauhakuivattua puhdistamolietettä vuoden 1996 loppuun asti. Alueella ei ole käsitelty ongelmajätteitä. Täyttöalue on maisemoitu toiminnan loppumisen jälkeen. Kaatopaikkavesien tarkkailu tapahtuu viisi kertaa vuodessa yhdestä pohjaveden tarkkailupisteestä sekä Pohjois-Viinijärven yhteistarkkailun yhteydessä.

Vanhasta koelouhoksesta etelään noin 0,5 km etäisyydellä on kunnan maankaatopaikka.

Kaivospiirin alueella vanhan koelouhoksen eteläpuolella on maanottopaikka, mistä on otettu moreenia Polvijärven kaatopaikan sulkemiseen.

8.3.2 Kaivostoiminnan aiheuttama muutos ja kuormitus ympäristöön

Vasarakankaan kaivostoiminta perustuu talkkimineraalia sisältävän kallion louhintaan ja malmin viemiseen hyödynnettäväksi.

Vasarakankaalle suunniteltu kaivostoiminta tapahtuu avolouhintana. Pääsy talkkiesiintymään edellyttää riittävän laajan louhoksen avaamisen. Esiintymän pinta-alan lisäksi on otettava huomioon malmin kuljetukseen käytettävien kaivosajoneuvojen kulkuyhteydet sekä louhoksen turvallisuuteen liittyvät tarpeet. Louhoksen avaaminen edellyttää kallioperän päällisen pintamaan poistamisen. Itse louhinnassa poistetaan sekä mineraalia että sivukiveä.

Vasarakankaan kaivospiirin alueelle muodostuu noin 12,2 ha avolouhosta. Lisäksi alueelle tulee sivukivien sekä malmin varastointialueita. Maa-ainesten irrotus ja siirtäminen muuttaa maaston muotoja (topografiaa). Alueelle tyypillistä kaivostoiminnan toteutuessa ovat syvät kaivannot ja korkea, ja vaihtoehdon 2 toteutuessa laaja, läjitysalue.

Kaivostoiminnassa syvällä kallioperän sisässä sijaitsevia kiviaineksia louhitaan irti ja kiviaines muutetaan lohkaraiseen muotoon. Muodostuva sivukiviaines altistuu läjitettynä rapautumiselle, joka veden vaikutuksesta aiheuttaa kemiallisten reaktioiden kautta mahdollista kuormitusta ympäristöön. Happamia, metallipitoisia kaivos- ja suotovesiä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 8.4.2.

Kaivostoiminnassa ilman mukana leviävä kiviainespöly laskeutuu maahan ja voi muuttaa maaperän pintakerroksen kemiallista koostumusta. Louhosten välittömällä lähialueilla muutaman sadan metrin etäisyydelle saakka laskeutuvan hienojakoisen kiviaineksen määrä voidaan Horsmanahon laskeumaselvityksen perusteella arvioida olevan enimmillään noin 50–100 g/m² vuodessa. Kokonaislaskeuma maaperään kymmenen vuoden toiminta-aikana tulee jäämään alle 1 kg/m². Laskeumakiviaineksen koostumus noudattaa louhittavan malmin ja sivukivien koostumusta. Ympäristön kannalta haitallisia ainesosia ovat happamoittavat sulfidit, nikkeli ja arseeni. Hienojakoinen kiviaines on altista kemialliselle rapautumiselle, jota kuitenkin ehkäisee neutraloivan kiviainespölyn laskeutuminen. Haitallisten aineiden pitoisuudet ja laskeuman kokonaismäärä ovat vähäisiä ja lisäksi maaperän humusainekset sitovat tehokkaasti metalleja.

Sivukivien läjitys- ja hyötykäyttömahdollisuus

Kaivostoiminnassa syntyviä maanpoistomassoja ja louhittua sivukiveä, jotka varastoidaan kaivospiirin alueelle tai sen apualueelle ja joilla on käyttöä kaivostoiminnassa tai joita voidaan jalostaa edelleen, pidetään Kaivoslain (503/1965) mukaisena kaivostoiminnan sivutuotteena.

Ympäristöministeriön asetuksessa (1129/2001) yleisimpien jätteiden sekä ongelmajätteiden luettelosta maanpoistomassat ja sivukivi puolestaan luetaan luokkaan 01 (mineraalien tutkimisessa, hyödyntämisessä, louhimisessa sekä fysikaalisessa ja kemiallisessa käsittelyssä syntyvät jätteet). Nämä massat pyritään käyttämään hyödyksi tai ne sijoitetaan muuten kaivospiirin alueelle.

GTK:n tekemän selvityksen mukaan (Lausunto, Marja Liisa Räisänen 17.11.2004) serpentiniitti ja kiilleliuske ovat ympäristökelpoisia kiviä käytettäväksi murskeena maarakentamisessa, koristekivenä ja betonilaattojen ainesosana, mikäli ne teknisiltä ominaisuuksiltaan täyttävät käyttötarkoitukselle asetetut vaatimukset. Perusteena kiilleliuskeen käyttökelpoisuudelle on sen heikko hapontuottokyky (sulfidinen S-pitoisuus <0,1 %) ja alhaiset haitta-ainepitoisuudet. Serpentiniitin ympäristökelpoisuuden perusteena on rautasulfidin pieni kokonaismäärä ja erinomainen hapon neutralointikyky. Tämän vuoksi kiven rapautuminen ja haitallisten metallien (Ni, Cr, Sb) liukenevuus on vähäistä, vaikka käyttökohteen kosteus ja happipitoisuus ajan myötä vähenee. Horsmanahon serpentiniittiä on testattu myös vuorivillan raaka-aineena lupaavin tuloksin.

Epäpuhdas vuolukivi, kvartsikivi, mustaliuske ja kloriitiliuske eivät ole ympäristökelpoisia kiviä käytettäväksi maanrakennuskohteisiin rautasulfidi- ja/tai haitallisen metallipitoisuuden vuoksi. Näistä kivistä mustaliuske on happoa tuottava kivi vähäisen karbonaattipitoisuuden vuoksi, kun taas muut edellä mainituista kivistä voidaan luokitella heikosti happoa tuottaviksi kiviksi.

8.3.3 Vaikutukset

Vaihtoehto 0: Olosuhteet kaivospiirin alueella eivät muutu.

Aiemman kaivostoiminnan jäljeltä maankamara on ihmisen muttamaa noin 13,5 ha alalta. Siitä aloitettuja louhosalueita on noin 6,7 ha, läjitysalueita noin 6,3 ha sekä kenttä- ja vesienkäsittelyalueita noin 0,5 ha.

Vanha läjitysalue on alttiina rapautumiselle, joka aiheuttaa metallipäästöjä ympäristöön.

Vanhan laskeutusaltaan maaperässä sijaitsevat metallit ovat pääasiassa niukkaliukoisessa muodossa. Maaperään ei kohdistu happamoittavaa kuormitusta ja lisäksi moreenimaa on heikokosti vettä johtavaa, joten metallit liikkuvat vain hitaasti maaperässä. Erityistä riskiä metallien leviämisestä ympäristöön ei ole, eikä allasta tarvitse kunnostaa.

Vaihtoehto 1: Kaivostoiminta vaikuttaa kokonaisuudessaan noin 37–55 ha alalle (riippuen, mitkä louhokset ovat käytössä), mistä louhosalueita on 12 ha, läjitysalueita noin 5 ha ja huolto-, liikenne- ja vesienkäsittelyalueita noin 3 ha.

Varasto-, kenttä ja muut tukialueet rakennetaan ympäristökelpoisesta sivukivilouheesta ja pintamaasta.

Vasarakankaan kaivoksen aiemman toiminnan aikana louhinta tapahtui kaivospiirin itä-osassa, päälouhoksessa sekä koelouhoksessa. Päälouhoksen pohja on nykyisin 39 m ympäröivän maanpinnan alapuolella.

Pääosa sivukivestä läjitetään käytöstä poistettuihin louhoksiin. Louhoksen pohjalle läjitettävä kiviaines muodostaa louhoksen seinämää tukevan kivipenkereen. Läjityksen jälkeinen louhosten pohjataso on vesiensuojelusyistä noin 2 metriä ympäröivää maanpintaa alempana. Mikäli louhosten pohjataso tuodaan lähemmäksi ympäröivän maan pintaa, peitetään sivukivet moreenikerroksella.

Maanpoistomassoja sekä ympäristön kannalta haitattomia sivukiviä käytetään myös muusta maankäytöstä erottaviin suojavalleihin sekä vanhojen sivukivialueiden peittämiseen. Osa sivukivistä sijoitetaan vanhojen sivukiven läjitysalueiden yhteyteen. Lisäläjitys ja läjitysalueiden sulkeminen lisäävät läjitysalueiden korkeutta. Läjitysalueiden lakikorkeudet tulevat olemaan tasoilla +140 mpy ja +125 mpy.

Maan päällä oleva läjitys tapahtuu olemassa olevien läjitysalueiden päälle eivätkä ne merkittävästi laajene. Sivukivestä maaperään aiheutuva happamoittava ja haitallisia aineita käsittävä maaperään kohdistuva kuormitus ei laajene uusille alueille. Läjitysalueen pinnan muotoilu sekä moreenilla ja sen päällä olevalla humusmaalla tapahtuva pinnan tiivistäminen estävät hapen ja vesien pääsyä sivukivilouheen sekaan. Tämä vähentää sivukivikasasta aiheutuvia happamoittavia ja metallipitoisia vesipäästöjä maaperään.

Maanpoistomassoja voidaan käyttää kaivosalueen ulkopuolella esimerkiksi Vuonoksen rikastamon loppusijoitusalueiden peittoon. Louhittavaa sivukiveä voidaan käyttää kaivosalueen ulkopuolella sivukiven laadusta ja mahdollisista käyttökohteista riippuen.

Pölylaskeumasta ei arvioida aiheutuvan haitallisia muutoksia maaperän kemiallisessa koostumuksessa.

Vaihtoehto 2: Kaivostoiminta vaikuttaa kokonaisuudessaan noin 46–55 ha alalle (riippuen, mitkä louhokset ovat käytössä), mistä louhosalueita on 12 ha, läjitysalueita noin 43 ha ja huolto-, liikenne- ja vesienkäyttelyalueita noin 3 ha. Louhinta ja kenttäalueiden rakentaminen tapahtuu kuten VE-1:ssä.

Maanpoistomassoja ja sopivaa sivukiveä käytetään kaivosalueella hyödyksi muusta maankäytöstä erottaviin suojavalleihin. Pääosa syntyvistä massoista sijoitetaan nykyisen läntisimmän täyttöalueen laajennusalueelle. Uuden täyttöalueen kokonaispinta-ala on 43 ha. Täyttöalueen lakikorkeus tulisi olemaan + 150 mpy. Pintamaat käytetään hyödyksi täyttöalueen jälkihoidossa alueen peittämiseen.

Toteutettavalla läjitystekniikalla vähennetään sivukiven rapautumista ja siitä aiheutuvaa ympäristökuormitusta sekä parannetaan ympäristökuormituksen hallintaa. Sivukiven läjitysalue ja sen käyttö pyritään toteuttamaan siten, että vain osa suunnitellusta läjitysalueesta on yhdellä kertaa avoimena käytössä. Läjitysalueen täyttö aloitetaan vanhan läjitysalueen kohdalta ja muotoillaan siten, että moreenilla suoritettua peiton jälkeen suurin osa sadevesistä

virtaa läjitysalueen ulkopinnalla. Läjityksen päätyttyä läjitysalueen muotoilu viimeistellään maanpoistomassoilla, joiden pinnalle muodostuu kasvillisuus. Näillä toimenpiteillä estetään vesien ja hapen pääsyä läjitettyyn louheeseen.

Käytöstä poistuneet louhokset täyttyvät vähitellen vedellä. Päälouhoksen syvyys ympäröivästä maanpinnasta on tällöin noin 60 m, Kuuselan syvyys noin 70 m ja Kunttisuon syvyys noin 70 m.

Sivukiven läjitysalueiden peittämiseen käytetään kaivosalueelta saatavia maanpoistomassoja vähintään noin 215 000 m³. Loppuosa voidaan tarvittaessa hyötykäyttää kaivosalueen ulkopuolella.

Pölylaskeumasta ei arvioida aiheutuvan haitallisia muutoksia maaperän kemiallisessa koostumuksessa.

Vaihtoehtojen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaihtoehto 0: Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen pysyvät nykyisen kaltaisina.

Vaihtoehto 1: Sivukivet käytetään käytöstä poistettujen louhoksien tukemiseen. Kaivos-toiminnan loputtua kivet jäävät vanhoihin louhoksiin veden alle. Sijoitustekniikka ehkäisee louhitun kiviaineksen rapautumista ja siitä aiheutuvaa metallien vapautumista ympäristöön. Vanhat läjitysalueet maisemoidaan ja niiden korkeudet tulevat olemaan kaivostoiminnan loputtua 140 mpy ja 125 mpy. Hyötykäyttökelpoinen kivi- ja maa-aines käytetään kaivosalueen muihin rakenteisiin sekä tarpeen ja soveltuvuuden mukaan Vasarakankaan kaivosalueen ulkopuolisiin maanrakennuskohteisiin.

Vaihtoehto 2: Sivukivet läjitetään laajennettavalle kaivospiirin länsiosassa sijaitsevalle läjitysalueelle. Läjitysalue on noin 19 ha:n kokoinen alue ja sen korkeus on 150 mpy. Läjitysalueelle tehdään 1:3 luiskakaltevuus. Alue maisemoidaan. Suljetun läjitysalueen rakenteet ehkäisevät kiviaineksen rapautumista ja metallien vapautumista ympäristöön.

8.4 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

8.4.1 Nykytila

Pohjavedet

Kaivospiirin alue ei ole tärkeää pohjavesialuetta. Alueen hiekkamoreenissa ja siitä muodostuvissa kumpareissa ja drumliinissa liikkuu ja varastoituu pohjavettä. Pohjavesi kulkeutuu kallioperän rakoihin ja ruhjeisiin sekä osa ympäristön soille. Pohjaveden liike moreenissa on hidasta ja sen saatavuus on tämän takia vähäistä. Syntyvä ja varastoituva pohjavesi riittää ainoastaan yksittäistalouksien käyttöön. Pohjavesiputkihavaintojen perusteella pohjaveden pinnan syvyys alueen pohjamoreenissa on keskimäärin 2,6 metriä. Alueen vähäisten pohjaveden havaintoputkien ja niiden veden korkeuden perusteella ei voi tehdä luotettavia johtopäätöksiä pohjaveden tarkoista virtaussuunnista.

Vasarakankaan alueelta on tehty pohjaveden seuranta elokuusta joulukuuhun vuonna 1999 neljästä pisteestä (kartta). Yksi havaintoputki sijaitsee vanhan kaivostoiminta-alueen ulkopuolella ja loput läjitysalueen ja kaivoslouhoksen vierellä sekä moreenikumpareella kaivospiirin alueella.

Pohjaveden laadussa ilmenevät sekä maaperän luontaiset ominaisuudet että kaivostoiminnasta aiheutuvat vaikutukset. Läjitysalueen kiviaineksen happamoittava vaikutus näkyy suurimpana rikkipitoisuutena ja alhaisimpana pH:na. STM:n asettaman talousveden raja-arvon ylittävä mangaanipitoisuus (50 ug/l) analysoitiin vanhan avolouhoksen viereltä ja kaivostoiminta-alueen ulkopuolelta. Korkea mangaanipitoisuus johtuu todennäköisesti alueen mustaliuskepitoisesta kalliosta, jonka koostumus heijastuu moreenin koostumukseen. Pohjaveden alumiinipitoisuus ylittää talousveden raja-arvon (Al 200 ug/l) satunnaisesti läjitysalueen vierisessä ja kaivostoiminta-alueen ulkopuolisessa havaintoputkessa. Arseeni- ja nikkelpitoisuudet olivat pieniä kaikissa havaintoputkissa (STM talousveden laatuvaatimus As 10 ug/l, Ni 20 ug/l).

Polvijärven Räiskynkorven pohjavesialue (07600701) on Polvijärven kunnan varavedenottamo. Vesioikeuden luvan mukainen ottomäärä on 500 m³ vuorokaudessa. Ottamon alueella moreenipatjaa peittää ohuehko hiekkavaltainen rantakerrostuma. Alueelta tapahtuu pohjavesialuntaa kohti soistuneita reuna-alueita. Etäisyys vanhasta louhoksesta pohjaveden muodostumisalueelle on lähimmillään 0,6 km ja pohjavedenottamolle 1,4 km.

Asukaskeskustelutilaisuudessa selvitettiin kaivospiiriä lähinnä olevien kiinteistöjen kaivot. Lähimmillä kiinteistöillä on omat rengaskaivot. Porakaivoja ei ole. Kunnan vesijohtoverkosto ulottuu Vasarakankaan teollisuusalueelle.

Polvijärven entisen kaatopaikan pohjavesivaikutuksia seurataan kaatopaikan purkuvesistön velvoitetarkkailun yhteydessä. Tarkkailu perustuu kolmeen näytepisteeseen. Vuosien 2001–2003 tarkkailuraporttien mukaan tulokset (näytepiste PP2) viittaavat kaatopaikan suotovesien kulkeutumisesta luoteispuolen pohjavesiin kaivospiirin suuntaan. Kaatopaikan kaakkoispuolen asutuksen suunnassa kaatopaikan vesien vaikutusta pohjavesissä ei ollut havaittavissa.

Pintavedet

Vasarakankaan kaivospiiri kuuluu valtaosaltaan Jyrkänpuronkanavaan laskevien pintavesien valuma-alueeseen. Valuma-alueen pinta-ala on suunnilleen 180 ha ja se viettää kaakkoon. Kaivospiirin lounaisosasta pieni ala kuuluu Kylylampeen laskevaan pintavesien valuma-alueeseen. Jyrkänpuronkanavan ja Kylylammen vedet päätyvät Polvijärveen ja edelleen Viinijärveen (vesistöalue 4.35, valuma-alueen pinta-ala 1007 km², järvisyys 18 %).

Kaivospiirin pohjois- ja koillisosan pintavedet laskevat koilliseen Kuikkalammen kautta Vihtapuroon. Vihtapurosta vedet laskevat Kiskonjokeen ja edelleen Höytiäiseen.

Kaivosalueen pintavedet kertyvät lähinnä suo-ojista. Ojat ovat pääosin sammaloituneita, eikä niissä ole silmin havaittavaa virtausta tai vettä ympäri vuoden. Virtaamavaihtelut vuoden aikana ovat ilmeisen suuret. Kaivosalueelta johtavat purot ovat perattuja ojamaisia uomia. Vesi on silmämäärin havaittuna humuspitoista.

Vanhojen louhoksien vedenlaatu

Päälouhoksen lounaispuolella sijaitsee toiminnan loppuvaiheessa avattu koelouhos. Molemmat louhokset ovat täyttyneet vedellä kaivostoiminnan loputtua. Vanhan kaivoslouhoksen itäpuolella on entinen kaivosvesien selkeytysallas, joka on nykyisin kesällä ja alkusyksystä kuivana. Koelouhokseen ei juuri tule ympäristöstä valumavesiä, vaan lammen vesi uusiutuu sadannan kautta. Koelouhoslammen vesi purkautuu pohjoiseen Vehkasuon ojaverkostoon. Vanhaan louhokseen virtaa vesiä länsipuoliselta Vehkasuolta. Louhos rajoittuu itäpuolella padon muodostavaan tiepenkereeseen, jonka läpi vesi tihkuu kohti Jyrkänpuronkanavaa.

Vasarakankaan kaivoksen toiminnan aikana oli voimassa Itä-Suomen Vesioikeuden myöntämä lupa, joka Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ilmoituksen mukaan ei ole enää ole voimassa.

Vanhassa kaivoksessa on tällä hetkellä noin 575 000 m³ vettä. Varsinaisen louhoksen ja koelouhoksen vesien metallipitoisuudet arseenia ja nikkeliä lukuun ottamatta ovat analyysien mukaan pieniä. Ainoastaan arseenin pitoisuudet ylittivät kaivosvesien johtamista koskevat vanhojen lupaehtojen mukaiset arvot 18 metrin syvyydeltä alaspäin ja koelouhoksessa 15 metrin syvyydeltä alaspäin.

Taulukko 6. Vuonna 2002 analysoituja metallipitoisuuksia vanhan louhoksen vedessä.

	As µg/l	Ni µg/l	Mn µg/l
Vanha louhos 1–12 m	4,7–6,0	80–90	3–6
Vanha louhos 12–18 m	20–185	50–110	
Vanha louhos + 18 m	260–740	10–65	200–680
Vanha lupaehto	200	1 000	

Vanhassa louhoksessa oleva vesi on ilmeisesti joko ominaispainon tai lämpötilan vuoksi kerrostunutta siten, että suurimmat metallipitoisuudet ovat entisen kaivoksen syvimmissä kohdissa. Maaston suhteellisen tasaisuuden perusteella on ilmeistä, että täyttyneeseen vanhaan louhokseen ei tapahdu merkittävää kalliopohjaveden purkaantumista. Pintakerroksen kohonneiden metallipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että louhoksissa tapahtuu osittainen veden kierto sade-, sula- ja valumavesien muodostaman ylimmän ja siitä alemman vesikerroksen kesken.

Nykyisistä läjitysalueista aiheutuva kuormitus vesiin: Nykytilaselvityksen analyysitulokset viittaavat sivukivikasassa tapahtuvaan rautasulfidien hapettumiseen. Sulfidien hapettumisen seurauksena veden happamuus kasvaa kasan sisällä, mikä edesauttaa nikkelin ja arseenin liukenemista sulfidipitoisista kivistä. Tässä prosessissa liukenee myös kalkkipitoisia mineraaleja, mikä neutraloi vedet ennen niiden suotautumista ulos sivukivikasasta. Suotovesien mukana kulkeutuva nikkeli ja arseeni sitoutuvat kosteikon painanteisiin ja suopuroihin saostuneisiin rautamineraaleihin ja niissä oleviin orgaanisiin aineksiin.

Kaivosalueen vedenlaatu: Aiemman kaivostoiminnan vaikutus pintavesissä näkyy kohon-
neina nikkeli- ja arseenipitoisuuksina vanhan selkeytsaltaan sekä isomman sivukivika-
san ympäristöissä. Nikkelipitoisuudet vedessä vaihtelivat näissä kohteissa 70–380 µg/l ja
arseenipitoisuudet 3–110 µg/l. Analysoidut pitoisuudet pintavesiuomissa eivät ylittäneet
Itä-Suomen vesioikeuden aiempia Oy Lohja Ab:lle ja Mondo Minerals Oy:n Horsmanahon
kaivosvesien johtamista koskevia lupaehtoja (Ni: 1000 µg/l, As: 200 µg/l). Läjitetyn sivukiven
vaikutus ilmenee lisäksi huomattavan korkeana rikkipitoisuutena (340–460 mg/l) verrattuna
Vasarakankaan muihin kohteisiin (1–50 mg/l). Kaivospiirin pintavesien raskasmetalli-, arseeni-
ja rikkipitoisuudet ovat muissa näytteenottopisteissä pieniä (kartta ja taulukko.).

Huomionarvoisena selvityksessä pidettiin pienemmän sivukivikasan vaikutuspiirissä
olevien pintavesien alhaiset arseeni- (0,3–0,6 µg/l) ja nikkelpitoisuudet (5–14 µg/l) kos-
teikko- ja suoalueella. Tällä alueella esiintyi runsaasti rautasaostumaa verrattuna muihin
näytteenottokohteisiin.

Purosedimenttien laatu: Vasarakankaan nykytilaselvityksen yhteydessä analysoitiin vanhan
läjitysalueen, kaivoslouhoksen ja selkeytsaltaan vaikutuspiiristä otettujen purosedimentti- ja
rautasaostumanäytteiden metalli-, arseeni- ja rikkipitoisuuksia. Havainnot viittaavat siihen,
että rautasaostumia syntyy runsaasti sadekaudella, jolloin valumavesien määrä on suuri.
Saostumat kulkeutuvat pois tai hajoavat kevättulvien yhteydessä.

Korkeimmat nikkeli- (106 mg/kg) ja arseenipitoisuudet (804 mg/kg) esiintyivät vanhan sel-
keytsaltaan läheisyydessä. Altaan alapuolisessa purossa sedimentin nikkeli- ja arseeni-
pitoisuudet ylittävät myös maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät raja-arvot
(Ni: ohjearvo 60 mg/kg, raja-arvo 200 mg/kg; As: ohjearvo 10 mg/kg, raja-arvo 50 mg/kg).
Läjitysalueen välittömässä läheisyydessä nikkeli- ja arseenipitoisuudet olivat kohonneita
taustapitoisuuksiin (Ni: 20–30 mg/kg, As: 1–3 mg/kg) verrattuna. Kohonneiden pitoisuuksien
sedimenteissä kromi- ja arseeni esiintyvät hienojakoisessa sedimentin osassa.

Läjitysalueista johtuneiden suovesien nikkeli- ja arseenipitoisuudet ovat pieniä, mikä viittaa
siihen, että nikkeli ja arseeni ovat sitoutuneet suurimmaksi osaksi saostumasedimentteihin
vaikealiukoiseen muotoon. Hienojakoinen nikkeli- ja arseenipitoinen kiintoaines kulkeutuvat
purossa alajuoksulle lähinnä tulva-aikoina.

Pintavesien pH-arvot ovat 6–7 läjitysalueen ja selkeytsaltaan ympäristössä. Vehkasuon
pohjoisosassa olevista suo-ojista mitattiin näitä hieman alempia pH-arvoja (pH 5). Nämä
purot sijoittuvat läjitysalueen ja louhosalueen vaikutuspiirin ulkopuolelle.

Kaivosalueen alapuolisten pintavesien kuormitus ja laatu

Pohjois-Viinijärven yhteistarkkailu tehdään Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiirin (nyk.
ympäristökeskus) 22.4.1999 hyväksymän ohjelman mukaisesti. Yhteistarkkailua on tehty
vuoden 1985 alusta lähtien. Tarkkailun piirissä ovat Mondo Minerals Oy:n Horsmanahon
louhos, Solan kaivospiiri, Polvijärven kunnan kaatopaikka sekä jätevedenpuhdistamo. Tark-
kailussa seurataan Jyrkänpuronkanavan, Kirkkojoen, Polvijärven ja Pohjois-Viinijärven sekä
Horsmanahon kaivoksen alapuolisten purojen veden laatua.

Solan vuolukivilouhoksen toiminta on lopetettu vuoden 1991 alkupuolella, joten sen toiminta ei enää aiheuta uutta vesistökuormitusta.

Kaivostoiminnan vaikutus on havaittavissa luonnontilaisesta kohonneina veden nikkeliarvoina kaivosalueiden välittömässä alapuolisissa puro-vesistöissä sekä Pohjois-Viinijärven syvännelohavaintopisteissä.

Vuoden 2002 tarkkailutulosten mukaan Vasarakankaan kaivosalueelta vettä johtavan Jyrkän-puronkanavan veden nikkeli-pitoisuudet ovat luonnontilaiseen verrattuna kohonneet.

Polvijärven kunnan jätevedenpuhdistamo on merkittävä Kirkkojoen ja sen alapuoliseen vesistön kuormittaja. Puhdistamon kokonaistyyppikuormitus vesistöön vuonna 2002 oli 5110 kg. Toiminnassa olevan Horsmanahon kaivoksen Viinijärveen kohdistama kuormitus oli vastaväna aikana 226 kg.

Polvijärvi on matala ja huonokuntoinen järvi, jonka vesi on humuspitoista ja erittäin rehevää. Järven syvänteessä esiintyy hapettomuutta sekä loppupalvella että loppukesällä, mikä puolestaan on aiheuttanut voimakasta sisäistä kuormitusta ja ravinteiden vapautumista pohjasedimentistä.

Nikkelikuormitusta Viinijärveen aiheuttavat myös suljettu Solan sekä toiminnassa oleva Horsmanahon kaivos. Arseenikuormitus Horsmanahosta on ollut pieni. Louhosvedet lisäävät myös veden tyyppikuormitusta.

Höytiäiseen laskevan Kiskonjoen valuma-alueella sijaitsee käytöstä poistettu Lipasvaaran louhos. Kaivoksella kehitetään suoto- ja valumavesien puhdistusjärjestelmää. Vedet käsitellään kalkkisyötöllä sekä kosteikkopuhdistamolla. Vesien käsittely on onnistunut erittäin hyvin ja haitta-aineiden pitoisuudet ovat olleet alhaiset. Arseenia ei alapuoliseen vesistöön johdettavassa vedessä havaittu (pitoisuudet 0,001 mg/l).

Lipasvaaran kuormitus alapuoliseen vesistöön vuosina 2002–2004 on arseenin osalta ollut noin 0,05 kg/v ja nikkelin osalta 3,0–5,4 kg/v.

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy on tehnyt selvityksen 13.5.2005 Kylylammen, Kuikkalammen sekä Kiskonjoen veden- sekä sedimenttien laadusta. Myös Vasarakankaan kaivos-alueella lähinnä olevan talousvesikaivon vedenlaatu arvioitiin. Talousvesikaivon vesi täytti tutkittujen ominaisuuksien osalta pienten yksiköiden talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -suositukset (STM:n asetus N:o 401, 17.5.2001).

8.4.2 Kaivostoiminnan aiheuttama kuormitus ja muutokset vesistöön

Hydrologia

Kaivostoiminta muuttaa kaivosalueen maaperän laatua, topografiaa sekä kasvipeitettä ja siten vesien kertymistä, imeytymistä maaperään sekä pintavesivirtauksia alueen ulkopuolelle.

Louhosten pitäminen kuivana voi muuttaa kalliopohjaveden virtauksia ja siten aiheuttaa muutoksia pohjavedessä ympäröivillä alueilla. Louhoksista poistettava vesi vaikuttaa kaivoksen alapuolisen valuma-alueen hydrologisiin olosuhteisiin. Maaperän ja etenkin suoalueiden

virtaamia tasaava vaikutus vähenee, mutta sitä kompensoi vesienkäsittelyn tasaustarvetta varten tehtävät allasratkaisut.

Kaivostoiminnassa muodostuvien, käsittelyyn menevien vesien vuotuinen määrä on 90 000–100 000 m³ sisältäen, sulamis-, sade- ja louhokseen purkautuvat pohjavedet.

Kuormitus

Sivukiven rapautumisen aiheuttama kuormitus: Sivukivessä nikkeli esiintyy serpentiniitissä, epäpuhtaissa vuolukivissä, kvartsikivessä sekä mustaliuskeessa nikkelpitoisissa sulfideissa (happoliukoinen) ja vähäisessä määrin magnesiumsilikaateissa (talkki). Nikkeli liukenee sulfideista happamissa oloissa, esim. rautasulfidien hapettuessa ilman hapen ja veden myötävaikutuksesta. Arseeni ja antimoni esiintyvät vuolukiven ja kvartsikiven sulfidimineraaleissa, joista ne voivat vapautua em. sulfidihapettumisen seurauksena. Kromi esiintyy oksidimineraaleissa ja magnesiumsilikaateissa. Kromioksidit ovat niukkaliukoisia happamissa oloissa. Silikaateista kromi ja nikkeli voivat vapautua vain hyvin happamissa oloissa (pH<2).

Mondo Minerals Oy:n Horsmanahon louhoksen yhteydessä on vastaavia sivukiviä läjitetty. Horsmanahon kaivoksen sulfidipitoisen sivukivikasan lounais- ja länsipuolen neutraaleissa suotovesissä nikkelpitoisuus vaihteli keskimäärin 1–6 mg/l vuosien 1998–2004 aikana. Suotovesien arseenipitoisuus oli välillä 0,001–0,08 mg/l, antimonipitoisuus välillä 0,001–0,01 mg/l ja kromipitoisuus <0,003 mg/l. Vähän sulfideja sisältävässä läjitysalueen osassa suotovesien metallipitoisuudet ovat olleet hyvin pieniä (Ni ja As<0,02 mg/l, Sb<0,003 mg/l). Sulfidipitoisen läjitysosan kivirapautuminen kuvaa noin 30 vuoden aikana syntyvää metallien liukenevuutta. Sulfidipitoisen sivukivikasan pitoisuudet ylittävät lupaehtojes rajat, jonka vuoksi ko. vedet johdetaan muiden kaivosvesien mukana käsittelyyn.

Kaivosvesien käsittelyn periaatteet: Louhosten kuivanapitovedet ja sivukivikasojen suotovedet ohjataan tarvittaessa käsittelylaitteisiin. Ensimmäisessä käsittelylaitteessa veteen lisätään ferrisulfaattia, joka saostaa veteen liunneen arseenin. Vettä kierrätetään altaassa, kunnes As-pitoisuuden on todettu laskeneen riittävän alas. Seuraavassa altaassa veden pH nostetaan sammutetulla kalkilla tasolle yhdeksän, jolloin vedessä oleva nikkeli saostuu. Käsittelyvesi lasketaan vesistöön.

Vanhan kaivoksen tyhjentäminen: Pintavesi pumpataan varoen pintapumppua käyttäen noin 15 metrin syvyyteen. Pintavesi ei vaadi käsittelyä pienien haitta-ainepitoisuuksien vuoksi. Pintapumppua käyttäen pienellä pumppausteholla veden sekoittuminen estetään. 15 metristä alaspäin vesi pumpataan käsittelyyn. Vedestä saostetaan arseeni ja nikkeli. Saostuksen jälkeen vesi ohjataan purkuojaan.

Kaivoksen sulkemisen jälkeinen kuormitus: Sivukivi- ja louhosalueilta johdettavat vedet käsitellään tarpeen mukaan, jotta ehkäistään alapuoliseen vesistöön kohdistuvat vaikutukset. Toiminnan päättämisen jälkeen vesienkäsittely tapahtuu kosteikkopuhdistamalla. Karkeasti arvioiden läjitysalueella muodostuu valumavesiä keskimääräisen vuosisadannan (keskimääräisen sadannan ja haihdunnan erotus ~250 mm) perusteella noin 3 000 m³/ha/a. Osa valumavesistä kulkeutuu pintavaluntana ympärysojiin ja osa imeytyy sivukivitäyttöön. Sivukivitäyttöön imeytyvä ja siten suotovesiksi muodostuva osa on pintarakenteiden pienen veden-

läpäisevyyden vuoksi vähäinen, arviolta 20 %. Suurin osa valumavesistä muodostuu kevään ylivalumakautena

Vesienkäsittely kaivoksen sulkemisen jälkeen hoidetaan saostamalla tai kosteikkokäsittelyllä. Kosteikkokäsittely tukee Euroopan unionin kaivosjätedirektiiviehdotuksen BAT-raporttiluonnoksessa esitettyä passiivista kaivosten päästövesien puhdistamismenetelmää. Käsittely perustuu mikrobiologiseen sulfaatin pelkistämiseen ja metallisulfidien saostamiseen ja metallien kompleksoimiseen orgaanisen sedimenttiaineksen kanssa. Kosteikkokäsittelyä testataan parhaillaan mm. Lipasvaarassa.

Kaivostoiminnan lakkauttamisen jälkeen alueella muodostuu metallipitoisia kaivosvesiä. Sulfidipitoinen kiviaines hapettuu kosteissa oloissa, sadeveden pH laskee maassa ja metallit muuttuvat liukoiseen muotoon. Toiminnan lakkauttamisen jälkeen louhoksiin asennetaan ylivuotojen varalta erillinen purkuputki. Purkuputkesta ja salaojista tulevat vesimassat sekä suotovedet johdetaan luontaiseen kosteikkopuhdistamoon ja siitä edelleen purkuvesistöön.

Louhosten vesien pH:ta seurataan ja avolouhokseen lisätään sulfidipitoisen materiaalin lisäksi neutraloivia mineraaleja, jotta happojen neutraloituminen tapahtuisi ennen vesien purkautumista louhosaltaista ympäristöön.

8.4.3 Vaikutukset

Vaihtoehto 0: Hanke ei muuta vallitsevia pohja- ja pintavesiolosuhteita. Isosta sivukivilouhekasasta aiheutuva lähialueen pintavesiin ja maaperään kohdistuva arseeni- ja nikkelikuormitus pysyy nykyisellä tasolla. Kuormitus ilmenee etenkin puron pohjasedimentissä. Vanhasta laskeutusaltaasta tulva-aikana sekä vanhan kaivoksen ylivuotona Jyrkänpuronkanavaan aiheutuva kuormitus pysyy myös ennallaan.

Lähimmät talousvesikaivot sijaitsevat vanhan louhoksen ja laskeutusaltaan pintaa korkeammalla, minkä lisäksi maaperä ei johda hyvin vettä. Kaivosalueelta ei siten aiheudu nykytilassa riskiä talousveden ottamiselle eikä käytölle lähikiinteistöillä.

Vaihtoehto 1: Kaivoksen toiminnan aikana pintamaan poistaminen ja kaivoslouhos alentavat paikallisesti pohjaveden pintaa. Tämä lisää pohjaveden virtausta Vasarakankaalta kaivoslouhoksen suuntaan. Vasarakankaan moreenimaastossa pohjaveden muodostuminen ja virtaus on heikkoa. Pohjaveden alentuminen saattaa kuitenkin vähentää vedenkorkeutta lähimpien asuinkiinteistöjen kaivoissa. Virtausmuutokset eivät aiheuta riskiä happamien tai muuten haitallisten pohjavesien johtumisesta kaivoihin. Tarvittaessa kiinteistöt voidaan liittää kunnan vesijohtoverkostoon teollisuusalueen suunnasta.

Kaivoslouhokseen purkautuvan kalliopohjaveden määrän arvioidaan enimmillään vastaavan Horsmanahon kaivokseen purkautuvien vesien määrää. Louhoksista pumpataan myös sadevedet.

Horsmanahossa vuosittain toiminnassa olevista louhoksista pumpattavan veden määrä on vuosina 2000–2003 vaihdellut välillä 37 000–167 000 m³.

Kalliopohjavedenpinnan virtauksien ja vaikutusalueen laajuutta ei voida arvioida kallioperän ominaisuuksia koskevien tietojen puuttumisen vuoksi.

Kalliopohjaveden mahdollisen alenemisen vaikutusta Räiskynkorven varavedenottamon pohjaveteen vähentää suhteellisen tiivis moreenikerros, joka hidastaa veden suotautumista hiekka- ja sorakerroksista kallioperän rakoihin. Räiskyn alueen kokonaisantoisuus on 400 m³/d. Pohjavettä purkautuu nykyisin alueen ympäristöön eikä pohjavesiyhteyttä kaivosalueelle ole. Ottamon kaivossa luonnollinen pohjavedenpinta on korkeudella 101 mpy. Maaperäolosuhteiden perusteella louhos ei aiheuta vaikutuksia pohjaveden pintaan tai pohjaveden virtauksiin Räiskyn ottamon alueella.

Kunttisuo -louhoksen avaaminen laskee paikallisesti pohjaveden pintaa ja voi lisätä entisen kaatopaikan suotovesien virtaamista louhoksen suuntaan. Virtaus moreenissa on hidasta, joten suotautuvan veden määrä jää pieneksi verrattuna muihin kaivosvesiin. Kaatopaikkaveden kohonnut typpipitoisuus ei kuitenkaan pintavedessä muodosta merkittävää kuormitusta.

Avattavat louhokset sijaitsevat lähes kokonaisuudessaan Jyrkänpuronkanavan valuma-alueella. Hydrologiset vaikutukset puroissa riippuvat valittavasta kaivosvesien johtamissuunnasta.

Kaivostoiminnan aikana alapuoliseen vesistöön johdettavien kaivos- ja suotovesien käsittelyllä varmistetaan, että vesien metallipitoisuudet ovat kaivoksen lupaehdoissa asetettujen enimmäismäärien alapuolella. Pitoisuusrajojen lisäksi lupa saattaa rajoittaa kuormituksen kokonaismäärää. Horsmanahossa lupa-arvot on selvästi alitettu. Nikkelin ja arseenin vuosittaisen kokonaiskuormituksen kaivostoiminnan aikana arvioidaan jäävän alle Horsmanahon lupaehdojen (As <20 kg/a, Ni <100 kg/a).

Kaivostoiminnan päätyttyä pääasiassa louhoksiin veden alle sijoitettu kiviaines ei aiheuta pysyvää päästölähdettä. Louhoksen täytyttyä vedellä ei kiviaineksen seassa tapahdu merkittäviä virtauksia. Täyttyneen louhoksen sade- ja sulamisvesistä muodostuvien pinta- ja pohjakerroksien välillä ei tapahdu veden sekoittumista, joten liuenneet metallit eivät merkittävästi leviä veden mukana ympäristöön. Happamien ja metallipitoisten sivukivien eristämistä voidaan tehostaa louheen sekaan tehtävällä neutraloivien kivien läjityksellä sekä peittämisellä tiiviimmällä materiaalilla. Kaivosalueen ylivuotovedet voidaan jatkossa tarpeen mukaan ohjata vesienkäsittelyyn.

Vanhojen täyttöalueiden peittämisellä ja vesienkäsittelyn järjestämisellä vähennetään veteen aiheutuvia päästöjä nykyisestä. Vaihtoehtoon 1 toteutuessa suotovesien määrä lopputilanteessa olisi noin 4 500 m³/a.

Kaivosvesien käsittely vähentää metallipitoisuuksia. Käsittelemättömien vesien johtaminen vesistöön lakkaa eivätkä metallit saostu pohjasedimenttiin. Vanhoista käsittelyaltaista aiheutunut kuormitus poistuu kun niiden tilalle tehdään uusien vaatimusten mukaiset käsittelyaltaat.

Vaihtoehto 2: Vaikutukset vesiin ovat pääosin samankaltaiset kuin vaihtoehto 1:ssä.

Sivukivien läjitysalueelta aiheutuu kaivostoiminnan aikana päästöjä vesiin ennen alueen peittämistä. Järjestämällä vesien keräys ja käsittely voidaan vähentää suotovesien mukana kulkeutuvia metallipitoisia päästöjä. Täyttötekniikalla voidaan vaikuttaa avoimena olevan läji-

tysalueen kokoon. Vanhan läjitysalueen peittäminen kaivostoiminnan alkuvaiheessa vähentää suotovesien syntymistä.

Vaihtoehdon 2 toteutuessa suotovesien määrä lopputilanteessa olisi noin 17 000 m³/a.

Toiminnan päätyttyä avolouhosten ylivuotovesien sadantaan perustuva laskennallinen määrä lisääntyy yli kaksinkertaisesti. Nykyisin ylivuotovesiä muodostuu noin 19 000 m³/a ja toiminnan päätyttyä niitä arvioidaan muodostuvan 43 000 m³/a. Louhosaltaiden veden voimakkaasta kerrostuneisuudesta johtuen sade- ja sulavedet sekoittuvat muuhun louhosveteen. Kaivostoiminnan päättämisen jälkeen louhoksien ylivuotovesien metallipitoisuudet ovat samaa suuruusluokkaa nykyisten vastaavien vesien kanssa. Ylivuotovedet voidaan johtaa kosteikkokäsittelyyn alapuoliseen vesistöön aiheutuvien päästöjen vähentämiseksi.

Vesien johtaminen Jyrkänpuron kautta

Lupaehdojen mukaisiksi käsitellyt kaivos-, suoto- ja käsittelyä vaativat ylivuotovedet johdetaan kaakkoon Jyrkänpuron kautta Kirkkojokeen, joka laskee Polvijärven kautta Viinijärveen. Lisääntyvä virtaama parantaa osaltaan vedenlaatua laimentaen kaatopaikan suotovesien ja kunnan jätevedenpuhdistamon kuormituksen aiheuttamaa heikentävää vaikutusta alapuoliseen vesistössä.

Kaivoksen kuivanapitovesien pumppaaminen lisää kaivosalueelta tulevan veden määrää. Vesienkäsittely tasaa osaltaan virtaamia. Muiden purojen virtaamat ja vedenlaatu säilyvät ennallaan. Vanhan läjitysalueen peittäminen vähentää Kylylammen suunnan vesistökuormitusta.

Vesien johtaminen Kylylammen kautta

Lupaehdojen mukaisiksi käsitellyt kaivos-, suoto- ja käsittelyä vaativat ylivuotovedet johdetaan etelään Kylylammen kautta Polvijärven, josta vedet laskevat Viinijärveen.

Vesien johtaminen lisää Kylylammen kautta kulkevaa virtaamaa ja Kylylampeen kohdistuvaa kuormitusta. Kylylampeen johtavia ojamaisia puroja voi olla tarpeen perata riittävän virtaamapotentiaalin varmistamiseksi. Lisääntynyt virtaama ja mahdollinen perkaus voivat aiheuttaa niukkaliukoisten metallipitoisten purosedimenttien sekoittumisen veteen ja leviämiseen alapuoliseen vesistöön.

Kylylammen kautta virtaavista vesistä huomattava osa tulisi olemaan käsiteltyjä kaivosalueen vesiä. Etenkin vähäsateisina aikoina virtaama saattaisi koostua lähes yksinomaan kaivosvesistä.

Lisääntyvä virtaus Kylylammessa aiheuttaa veden nopeamman vaihtumisen lammessa. Kylylampeen kohdistuva metallikuormitus lisääntyy ja suoalueen vesien vaikutuksesta niukkaliukoisten metalliyhdisteiden saostuminen lammen pohjasedimenttiin on mahdollista.

Jyrkänpuronkanavan virtaama pienenee. Tämä lisää kaatopaikan suotovesien vedenlaatua heikentävää vaikutusta puron alajuoksulla ennen kunnan jätevedenpuhdistamoaa.

Vesien johtaminen Kuikkalammen kautta

Lupaehtojen mukaisiksi käsitellyt kaivos-, suoto- ja käsittelyä vaativat ylivuotovedet johdetaan pohjoiseen Kuikkalammen kautta Kiskonjokeen, joka laskee Höytiäiseen.

Virtaamat Kuikkalammen kautta Kiskonjokeen lisääntyvät. Kuikkalampeen ja edelleen Kiskonjokeen johtavia ojamaisia puroja voi olla tarpeen perata riittävän virtaamapasiteetin varmistamiseksi. Kaivosvesistä aiheutuu uusi kuormituslähde Kuikkalampeen ja Höytiäiseen. Kaivosvesien johtaminen lisää Kuikkalammen kautta tapahtuvaa virtausta, joka aiheuttaa veden nopeamman vaihtumisen lammessa. Vaihtoehto aiheuttaa Kuikkalampeen kohdistuvaa metallikuormitusta ja voi aiheuttaa suoalueen vesien vaikutuksesta niukkaliukoisten metalliyhdisteiden saostumista lammen pohjasedimenttiin.

Kuormitus Pohjois-Viinijärveen pienenee, mikä voi parantaa järven syvänteiden vedenlaatua.

Vaikutukset Jyrkänpuronkanavassa ovat kuten Kylylampi -vaihtoehdossa. Vanhan läjitysalueen peittäminen vähentää Kylylammen suunnan vesistökuormitusta.



Kuva 10. Kaivosalueen vesien johtamisvaihtoehdot.

8.5 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja ekologiaan

8.5.1 Nykytila

Vanha kaivostoiminta-alue, päälouhos, selkeytysallas ja koelouhos sijoittuvat kaivospiirin itäosiin. Sivukivien läjitysalue sijoittuu koelouhoksen länsipuolelle, kaivospiirin eteläosiin. Alueella ei ole aiemman kaivostoiminnan aikaisia rakennuksia. Vanhoja huoltoteitä lukuun ottamatta alue on metsittynyt (koivu, leppä, mänty ja paju). Puustosta ja tasaisesta topografiasta johtuen kaivostoiminta-alue erottuu heikosti maisemasta. Kasvuvaurioita ei maastokäyntien yhteydessä ole havaittu. Alueella tavattiin runsaasti merkkejä taimikkoalueilla viihtyvistä hirvistä.

Vanhaa kaivostoiminta-aluetta ja kaivospiiriä ympäröi talousmetsä, jonka luontotyytit ja elinympäristöt ovat muuttuneet harvennus- ja avohakkuiden sekä soiden ojituksen myötä. Kaivosalueen luonnontilaisinta elinympäristöä edustaa Vasarakankaan pohjoisosassa sijaitseva varttunutta kuusikkoa kasvava tuore kangasmetsä. Kyseisellä alueella ei kuitenkaan ollut maapuuta, vanhoja lehtipuita tai muita vanhan metsän tunnusmerkkejä.

Vasarakankaan kaivospiirissä tai sen lähialueella ei ole suojeluohjelmiin kuuluvia tai tunnettuja suojeltavien lajien elinympäristöjä. Kaivospiirin alueella on tehty elokuussa 2004 maastokatselmus. Katselmuksen tarkoituksena oli arvioida suojellun tai uhanalaisen lajiston esiintymismahdollisuudet ja niiden soveltuvat elinympäristöt. Maastotyössä apuna oli karttamateriaalia sekä vääräväri-ilmakuva. Maastokatselmuksen yhteydessä ei myöskään havaittu suojeltua tai uhanalaista lajistoa. Kaivospiirin alueella ei ole luonnonsuojelulain tai metsälain mukaisia arvokkaita luontotyyppieitä. Kylylampeen johtavan purouoman länsipuolella sijaitsee pienet Purnulammet. Lammet ja niiden välitön lähiympäristö on metsälaissa kuvattua arvokasta elinympäristöä.

Kaivosalueen kalastusoloja sekä kalastoa koskevia tietoja selvitettiin puhelimitse osakuntien edustajien kanssa. Kaivosalueen metsäojissa ei ole kalastoa. Kylylammessa sekä tummavetisissä Kuikkalammissa ja siitä Kiskonjokeen johtavassa uomassa esiintyy jonkin verran mm. särkeä ja haukea. Polvijärvessä esiintyy normaalia runsaammin särkikaloja (särki, lahna), koska järvi on rehevöitynyt. Viinijärven pohjoisosassa on erittäin runsaasti haukea sekä lahnaa ja kuhakannan todetaan olevan hyvä. Siikaa, muikkua, ahventa, madetta ja kuoretta esiintyy kohtalaisesti ja taimenta sekä säynettä on heikosti. Polvijärven kunta velvoitteistuttaa järveen kuhaa ja taimenta. Viinijokeen on istutettu rapua, mutta istutuksen tulos on ollut heikko.

8.5.2 Kaivostoiminnan muutostekijät luonnonoloihin

Vaikutukset maaekosysteemeihin ja elinympäristöihin: Kaivostoiminta avolouhoksena aiheuttaa aina täydellisen paikallisen ympäristömuutoksen kaivettavan tai louhittavan mineraalin esiintymispaikalla ja sen lähialueella. Louhos- ja läjitysalueet muuttavat paikallisesti luonnon maaperän sekä elinympäristöt, jolloin kasvillisuus ja eläimistön elinympäristöt häviävät.

Kaivostoiminnan toisessa vaiheessa avattava Kuusela -louhos sijoittuu lähes kokonaan metsätalouden voimakkaasti muuttamalle alueelle, mutta supistaa myös kaivosalueen luonnon-

tilaisinta metsäkuviota. Kunttisuus -louhos sijoittuu pääosin täysikasvuiselle mäntykankaalle tai taimikkoalueelle. Vaihtoehto 2 läjitysalueen laajennus sijoittuu avohakattuun kangasmaastoon ja ojitetulle suometsäalueelle. Muut alueet, kuten vesien käsittely sijoittuvat kaivostöiminnan käytössä aiemminkin olleille alueille tai avohakatuille metsäalueille.

Paikalliset vesi- ja ilmasto-olojen muutokset tai kaivostöiminnan häiriötekijät eivät kasvillisuuden tai eläimistön osalta muodostu merkittäviksi, sillä alueella ei havaittujen elinympäristöjen ja tehdyn maastohavainnoinnin perusteella todennäköisesti esiinny kasvupaikka- tai elinympäristövaatimuksiltaan vaativia lajeja.

Kaivostöiminnasta aiheutuu melua, tärinää ja pölyä. Kaivosalueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei esiinny merkittävää lajistoa, jolle aiheutuisi mahdollista häiriintymistä.

Vesien tai ilman mukana leviävät aineet voivat aiheuttaa vaikutuksia eliöstöön. Pölyämisen kannalta merkittävä lähde on sivukivien murskaus. Sivukivipölyssä esiintyy normaaleja kivilajimineraaleja; kiillettä, maasälpää ja kvartsia. Malmin välivarastointi ja lastaus voi aiheuttaa pölyämistä, mutta pöly on luonteeltaan neutraloivaa.

Vaikutukset vesiekosysteemeihin: Maaperässä mm. entisellä vesienkäsittelyaltaan alueella olevat raja-arvon ylittävät metallipitoisuudet eivät ole aiheuttaneet havaittavia epämuodostumia kasvillisuudessa.

Vanhan louhoksen pintakerroksen vedet ovat laadultaan tyypillistä kallioulouhosalueella olevaa pintavettä. Syvempien kerrosten suuret arseenipitoisuudet ovat haitallisia vesieliöstölle ja nikkelpitoisuudet planktonileville.

Louhoksen kuivanapito- ja läjitysalueen suotovedet sisältävät vielä käsittelyn jälkeen muun muassa nikkeliä ja arseenia. Ympäristön nykytilaselvityksen mukaan purosedimenteissä suurimmat pitoisuudet ovat niukkaliukoisessa muodossa hienojakoisimmassa aineessa. Sedimentin metallipitoisuudet voivat siirtyä ravinnon mukana pohjaeläimistöön ja edelleen kaloihin. Kaivosalueen alapuolisissa puroissa esiintyy muun muassa pohjaeläinravintoa käyttäviä särkiä sekä petokalana haukea.

Aiemmin sulfidimalmin louhinnan aiheuttaman riskinarvion (Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys 1999) yhteydessä tutkittiin planktonin, surviaissääsken toukkien ja hauen nikkelpitoisuuksia ja laskettiin rikastumiskertoimet. Tuloksista havaittiin, että nikkeliä rikastuu jonkin verran planktoniin ja pohjaelämiin, mutta ei merkittävästi vesiekosysteemin yläpäähän eli petokaloihin.

Kaivosalueen jälkihoitotoimenpiteillä edistetään kasvillisuuden ja elinympäristöjen palautumista. Läjitysalueilla tiiviin moreenin lisäksi happea kuluttava humuskerros vähentää metallien liukoisuutta sivukiviaineksesta, jonka lisäksi maa-ainekset muodostavat hyvän kasvualustan metsäkasvillisuudelle. Kaivosalueen metsähumuksen ja turpeen lisäksi peittomateriaalina voidaan käyttää myös kompostoituja massoja. Läjitysalueiden kasvillisuus tulee poikkeamaan todennäköisesti ympäristöstä rehevämpänä.

8.5.2 Vaikutukset luontoon

Vaihtoehto 0: Kaivosalueen kasvillisuus kehittyy joko itsenäisesti tai ihmisen ohjaamana seka- tai havumetsäksi. Vesiympäristöjen kehitykseen vaikuttaa muun muassa mahdollisesti tehtävät ojitusten kunnostukset, jotka voivat saattaa liikkeelle ojien pohjiin saostuneita sedimenttejä. Muutoin ympäristön tila säilyy nykyisen kaltaisena.

Vaihtoehto 1: Hankkeesta ei aiheudu merkittäviin elinympäristöihin, eliöstöön tai suojeluarvoin kohdistuvia haitallisia muutoksia. Kaivosalueen vesien käsittely vähentää vesieliöstöön kohdistuvaa kuormitusta nykyisestä.

Kaivostoiminnan loputtua alueet palautuvat metsätalousmaaksi sekä kosteikko-, suo- ja vesiympäristöiksi. Käytöstä poistettujen louhosten paikalle muodostuu karujen luonnonlampien tyyppiset vesialtaat.

Vaihtoehto 2: Vaihtoehto muuttaa luonnonolosuhteita laajimmalla alueella. Kaivostoiminta-alueiden alle tai vaikutuspiiriin ei kuitenkaan jää merkittäviä luonnonarvoja. Hankkeesta ei aiheudu merkittäviin elinympäristöihin, eliöstöön tai suojeluarvoin kohdistuvia haitallisia muutoksia. Kaivosalueen vesien käsittely vähentää vesiympäristöön kohdistuvaa kuormitusta nykyisestä.

Kaivostoiminnan lakattua alueet palautuvat metsätalousmaaksi sekä kosteikko-, suo- ja vesiympäristöiksi. Vanhoihin louhoksiin muodostuneiden vesialtaiden suhteellisen suuri syvyys, vesien mahdollisesti pysyvä kerrostuneisuus ja suuret metallipitoisuudet alimmissa vesikerroksissa erottavat vesialtaiden ekologiset olosuhteet luonnonvesistöistä.

8.6 Vaikutukset maisemaan

8.6.1 Nykytila

Kaivospiirin alue sijaitsee metsäisellä selännealueella, jonka maisemakuva on kaivostoiminnan ja metsätalouden muovaamaa. Näkyvää maisemaa luonnehtii louhoskasoista, vesakoista ja voimalinjasta aiheutuva ympäristön keskeneräisyys.

Alueen korkeusvaihtelut eivät merkittävästi poikkea seudun luonnollisesta korkokuvasta.

Kaivospiirin alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole muinais- tai kulttuurihistoriallisesti merkittäviä suojelukohteita.

8.6.2 Maiseman muutostekijät

Avolouhintana tehtävää kaivostoimintaa luonnehtii suurien maa- ja kalliomassojen käsittely, joka muuttaa maankäyttöä, kasvillisuutta ja maaston korkokuvaa. Kaivostoiminnan aikana alue on ulkopuolisilta suljettua avointa ja paljasta maastoa, jossa kenttä- ja liikennealueet korvaavat luonnonmaiseman.

Hyötykäyttöön kelpaamattoman sivukiven läjitys tapahtuu kaivospiirissä omalle alueellaan, jonne syntyy muusta maastosta poikkeava tekemuodostuma.

Kaivostoiminnan päättymisen jälkeen läjitysalueet ja vedellä täyttyneet louhosaltaat muodostavat omat paikalliset maisemaelementit ja maisemakuvan. Alueen avautuminen tuo alueen viereisen taajaman asukkaiden ulottuville ja muodostaa uutta ympäristöä esimerkiksi vapaa-ajan liikkumiselle.

8.6.3 Vaikutukset maisemaan

Vaihtoehto 0: Puusto kasvaa ja peittää näkymät. Maisema sulkeutuu, jolloin aiemman kaivostoiminnan vaiheet ja jäljet jäävät metsän peittoon vaikeasti havaittaviksi. Kaivos-alueella vallitsee metsätalousmaisema. Vanha louhoskasa kohoaa viereisestä maastosta (noin 110 mpy) alle 15 m korkeammalle ylettäen kaivosalueella lähialueen korkeimpien kothien tasolle.

Vaihtoehto 1: Kaivostoiminnan yhteydessä vanhat läjitysalueet suljetaan. Louhoskasa kohoaa noin 30 metriä viereisiä alueita korkeammalle. Maasto sulkeutuu kuten 0-vaihtoehdossa. Kaivosalueelle muodostuvat neljä vesiallasta monipuolistavat metsäisen seudun maisemaa.

Vaihtoehto 2: Kaivostoiminnan yhteydessä vanhan läjitysalueen laajentuminen muodostaa selkeästi ympäristön luonnollisesta mittakaavasta poikkeavan tekemuodon. Läjitysalueen laki kohoaa noin 25–40 metriä nykyistä maanpintaa ylemmäksi. Suhteellisen tasainen ja metsäinen ympäröivä maasto estää läjitysalueen näkymästä laajalle ja vaikuttamasta maisemakuvaan. Läjitysalueen päältä avautuu kasvillisuudesta riippuen näkymiä yli läheisen metsäseudun. Maasto sulkeutuu kuten 0-vaihtoehdossa. Kaivosalueelle muodostuvat neljä vesiallasta monipuolistavat metsäisen seudun maisemaa.

8.7 Vaikutukset ihmisten terveyteen

8.7.1 Kaivostoiminnan päästöt ja mahdollinen altistus

Ihmisten terveyteen mahdollisia vaikutuksia voi aiheutua sekä fysikaalisesta että kemiallisesta ympäristökuormituksesta ja -päästöistä.

Melu voi aiheuttaa terveyshaittoja, jonka vuoksi melulle on määritelty terveydellisin perustein ohjearvot. Vasarakankaan kaivostoiminnasta aiheutuva melu ja sen leviäminen on tarkasteltu mallilaskelmilla (kpl 8.1).

Ilman kautta leviävä pöly ja kaasumaiset aineet voivat sisältää ainesosia, joille altistuminen voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia elimistössä. Ilman pölypitoisuuksia ja laskeumaa sekä kaasumaisia päästöjä on tarkasteltu kappaleessa 8.2.

Alueen maaperä ja kivet sisältävät luontaisesti esimerkiksi arseenia ja nikkeliä, joita voi teoriassa vapautua sivukivistä tai mahdollisesti levitä pölyn mukana. Mahdollinen altistuminen voi tapahtua suoraan pölyä sisältävää ilmaa hengittämällä tai ko. alkuaineita sisältävää vettä juomalla. Altistuminen voi tapahtua kaivosalueen välittömässä läheisyydessä välillisesti kohoavien metallipitoisuuksia sisältäviä elintarvikkeita (marjat, riista, kalat) käyttämällä. Ravinnoksi käytettäviin kasvinosiin ja sieniin metallit voivat siirtyä maaperästä. Kalojen elimistöön metalleja voi kertyä lähinnä kalojen ravinnoksi käyttämien purojen ja lampien pohjaeliöstön kautta.

Riistan elimistöön metalleja voi kertyä lähinnä maaperästä ravintokasvien välityksellä. Suun kautta altistuminen voi tapahtua etenkin lapsilla uimavettä nielemällä. Riski on hyvin teoreettinen, kaivostoimintaa on ollut vuosikymmeniä, eikä merkkejä/näyttöä tällaisista vaikutuksista ole saatu.

8.7.2 Vaikutukset

Kaivostoiminnan melu ei tehtyjen tarkastelujen perusteella aiheuta todennäköistä terveydellistä haittaa lähialueen asukkaille.

Ilman kautta leviävän hiukkaspitoisuuden arvioidaan olevan alle terveyden suojelemiseksi asetetun ohjearvon sekä HTP-arvojen lähimmillä alueilla, joilla ihmisiä vakituisesti oleskelee. Vuonoksen rikastamolla tehtyjen tutkimusten perusteella pölyn nikkelpitoisuus on työhygieeniseltä kannalta alhainen eikä siten aiheuta erityistä riskiä pölylle altistuttaessa.

Pohjavesiä koskevien tarkastelujen perusteella ei ole oletettavissa, että kaivostoiminta aiheuttaisi haitallisten metallien joutumista talousvesikaivoihin ja sitä kautta johtuvaan altistumiseen.

Ravintoketjun kautta petokaloihin kertyvien metallien määrä tulee jatkossakin olemaan aiemman riskinarvion perusteella hyvin alhainen. GTK:n ja Kuopion yliopiston tekemän selvityksen mukaan (Lausunto, Marja Liisa Räisänen, Hannu Raunio ja Maria Nikkarinen) 70 kg painavan henkilön pitäisi syödä 7 kg ahvenia vuorokaudessa, jotta hänen saamastaan arseenipitoisuudesta olisi terveydellistä haittaa. Vastaavasti saadakseen nikkeliä suosituksia ylittävän arvon pitäisi syödä ahvenia 25,7 kg päivässä.

Riistaeläimet käyttävät ravinnonhankintaan yleensä kaivospiiriä laajempaa aluetta, joten niihin ravinnon mukana kertyvät metallimäärät tulevat todennäköisesti olemaan alhaisia. Riistaeläimistön kautta tapahtuva mahdollinen altistuminen kuten myös suora elintarvikkeina käytettävien kasvien kautta tapahtuva pölyn sisältämille aineille altistuminen rajoittuvat lähinnä kaivostoiminnan aikaiseen vaikutukseen.

Ravinnoksi käytettävät kasvinosat on syytä huuhdella pölystä ennen niiden käyttämistä ravinnoksi. Selvästi näkyvän kaivospölyn laskeuma-alueen laajuus vaihtelee säätilan ja suojaavan kasvillisuuden mukaan. Horsmanahon kokemusten ja pölytarkkailutulosten perusteella haitta-alueen arvioidaan ulottuvan alle 0,5 km etäisyydelle kulloinkin toiminnassa olevista louhosista ja läjitysalueista.

Vaihtoehto 0: Vanhojen louhosaltaiden käyttäminen uimiseen ei ole sallittua. Nikkelin pitoisuus pintavedessä ylittää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -suositukset (STM:n asetus N:o 401, 17.5.2001).

Vanha kaivosalue ei aiheuta suoraan terveydellisiä vaikutuksia. Vanha läjitysalue sekä entinen louhos ja vesienkäsittelyallas aiheuttavat Kylälammen ja Jyrkänpuron suunnissa metallikuormitusta, joka ei kuitenkaan muodosta merkittävää terveydellistä riskiä.

Vaihtoehto 1: Melu ja pöly eivät aiheuta merkittävää terveydellistä riskiä. Kaivosvesien johtaminen vesistöön aiheuttaa metallikuormitusta, joka ei kuitenkaan muodosta merkittävää terveydellistä riskiä. Toiminnasta aiheutuva pöly voi haitata tai rajoittaa marjojen ja kasvien

käyttöä kaivoksen välittömällä lähialueella. Louhosaltaiden veden metallipitoisuudet jäävät todennäköisesti alhaisiksi.

Vaihtoehto 2: Vaikutukset kuten vaihtoehdossa Ve-1 lukuun ottamatta louhosaltaiden vesien metallipitoisuuksia. Louhosaltaiden vesissä saattaa olla kohonneita metallipitoisuuksia, joten altaissa uiminen voi muodostaa suun kautta saatavan metallialtistuksen.

8.8 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

8.8.1 Nykytila

Asukkaiden elinolot ja ympäristö

Kaivostoiminnan vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä asukkaiden odotuksia ja pelkoja ympäristömuutoksiin on tarkasteltu kaivosalueen lähimpien asukkaiden kannalta. Arvioinnissa käytetty aineisto perustuu maaliskuussa 2005 järjestettyyn asukashaastattelutilaisuuteen, yleisötilaisuuksissa saatuihin palautteisiin sekä yhteysviranomaiselle toimitettuihin mielipiteisiin. Arvioinnin tekijä kutsui asukkaat haastatteluun. Tilaisuuteen kutsuttiin kunnalle jätettyyn muistutukseen allekirjoittaneita sekä heidän kanssaan puhelimitse selvitettyjä muita naapuruston asukkaita. Haastattelutilaisuuteen osallistui kahdeksan asukasta. Mukana oli kaivosalueen lähikiinteistöjen asukkaita Vasarakankaan seudulta ja Jyrintieltä, Kylylammen alueelta sekä Vihtapuron suunnasta.

Haastatellut edustivat molempia sukupuolia ja ikä-/sosiaaliluokkia nuorista perheellisistä aikuisista yhden hengen taloudessa elävään eläkeläiseen. Ammatti- ja koulutusjakauma kattoi maanviljelyksen, eri alojen yrittäjyyttä sekä akateemisen koulutuksen.

Nykyisen asuinpaikan valinnassa korostuivat suvun tai perheen asumishistoria paikalla sekä sijaintitekijät. Usealla haastateltavalla perheen jonkin jäsenen kotipaikka ja juuret ovat tärkeitä. Kaivospiirin tuntumaan muuttaneet ovat puolestaan hakeneet sekä taajaman palveluja että rauhallista ja väljää elinympäristöä. Asuinympäristössä ja viihtymisessä korostettiin pihan ja lähiympäristön väljyyttä sekä niiden tarjoamia mahdollisuuksia vapaa-ajanviettoon. Asumisväljyys ja rauhallisuus ovat tärkeitä etenkin lapsiperheille. Taajaman tiiviiden kaava-alueiden omakotitaloja ei pidetä vaihtoehtona nykyiselle asumismuodolle. Mikäli kaivoksen avaaminen pakottaisi lähtemään, niin asumisen tason pelätään laskevan. Joillekin haastateltavista nykyinen asumismuoto on myös työmahdollisuuksien vuoksi (perhepäivähoitaja, sijoituskoti) tärkeä. Asuinrakennukset ovat pääosin 60-luvulta tai uudempia tai peruskorjattuja vastaamaan nykyaikaisia asumistarpeita. Vasarakankaan ja Kylylammen asutus muodostavat omat naapurustonsa, joissa asukkailla on keskinäistä vuorovaikutusta. Haastateltavilla ei itsellä ollut kokemusta asumisesta aikaisemman kaivostoiminnan ajalta. Kaivostoiminnasta ja sen vaikutuksista on kuultu perhepiirissä. Räjähdykset ja pöly oli koettu haitallisiksi. Kaivosyhtiö oli korvannut rakennukseen tulleet vauriot. Haastateltavien mukaan Horsmanahon räjähtykset sekä räjähtysten ja peruuttavien ajoneuvojen varoitusäänet jättekivikasan päältä kuuluvat Vasarakankaalle saakka. Häiriö koetaan suurimmaksi iltaisin sekä juhlapyhinä, kun työt ovat olleet käynnissä.

Vasarakankaalla ja teollisuusalueen suunnassa on yksi asumaton ja viisi asuttua pientalokiinteistöä. Asumisen luonnonläheisyyteen liittyvät rauhallisuuden lisäksi ulkoilumahdollisuudet ja ympäristön piirteet. Luonnonrauhaan kuuluu Vasarakankaalla keväisin kuuluva Jyrkänpuron ääni. Ulkona pihapiirissä oleskelu vapaa-aikana on tärkeää. Kylylampi on tärkeä virkistysmahdollisuuksien (uinti, kalastus) vuoksi. Purnulammen koskemattoman tyyppinen luontoympäristö koettiin tärkeäksi. Kylylammen rannalla on seitsemän taloa sekä yksi kesämökki. Kylylammen veden laatu koetaan tärkeäksi virkistysmahdollisuuksien turvaamisen vuoksi. Lammen vettä käytetään myös pihojen ja puutarhan kasteluun. Kuikkalampi ei sovellu uimiseen. Lammella kalastellaan ja soudellaan ja sen rannalla on parakkimökki.

Vanha kaivosalue on Polvijärven taajaman väestön suosimaa ulkoilualueita. Vanhan kaivoksen louhoslammissa käy kylältä kesäisin paljon uimareita, vaikka kunnan virallinen uimapaikka on Kirkkojoella. Louhosalueen uimareiden äänet kantautuvat ilta-aikaan laajalle. Kaivospiirin metsät ovat myös taajaman ja lähialueen asukkaiden suosimia marjastusalueita. Kaivosalueen teitä ja polkuja käytetään paljon kävelyyn. Kunnan valaistu ulkoilu-/hiihtoreitti ulottuu kaivospiirin alueelle. Kaivospiirin alue on suosittua hiihtoaluetta hankikelien aikaan.

Kaivosalueen vesistöt eivät tarjoa merkittäviä kalastusmahdollisuuksia. Kylylammella ja Kuikkalammella harjoitetaan kuitenkin asukkaiden ja maanomistajan toimesta virkistyskalastusta. Kuikkalammen seudut on vuokrattu metsästysseuralle.

Kaivospiirin alue ei juuri liity Kiskonjoen suunnan asukkaiden elinpiiriin.

Liikenne

Vasarakankaan kaivospiirin alueelta tuleva yksityistie liittyy Polvijärvi–Maarianvaara -seututiehen (st 502). Liittymiskohdasta on matkaa Polvijärvi–Outokumpu -seututielle (st 504) alle 1 km. St 504 varrella on asutusta. Molemmat seututiet ovat kestopäällystettyjä ja pientareet on erotettu ajoratamaalauksella.

Seututie 504 nykyinen keskimääräinen vuorokausiliikenne Polvijärvellä on noin 1200 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on 4 %. Maarianvaaran suunnan keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 850 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on 3 %.

8.8.2 Asukkaiden näkemykset vaikutuksista

Asukkaat pelkäävät kaivoksen aiheuttavan melua, tärinää ja pölyhaittoja, jotka häiritsevät asumista ja muuttavat elinoloja. Pölyn pelätään sotkevan rakennukset ja pihapiirin sekä rajoittavan pihan käyttöä (mm. pyykin kuivaus). Asumismuotoon liittyvän oleskelun ulkona pelätään kärsivän häiriöistä.

Kaivoksen uudelleen avaaminen on haastateltavien mukaan aiheuttanut epävarmuutta. Toiminnan laajuus ja vaikutukset aiheuttavat epärointiä mm. tarpeellisen asuinrakennuksen laajennushankkeen sekä asuinkiinteistöllä tapahtuvan ammattitoiminnan vakiinnuttamisen osalta. Keskustelussa arvioitiin kaivoksen avaamisesta puhumisen jo vaikuttaneen lähialueen kiinteistöjen arvoja alentavasti. Ongelmalliseksi arvon alentuminen tulee esimerkiksi vanhemmille ihmisille, jotka eivät enää jaksaa asua omakotitalossa ja haluaisivat myydä talonsa pois.

Kaivosaluetta lähimpänä asuvat pelkäävät, että mikäli kaivostoiminnan haitat pakottaisivat muuttamaan toisaalle, heikentyisivät elinolosuhteet (asumisen ja ympäristön laatu, sijainti) nykyisestä. Taloudellisten seikkojen lisäksi henkiset siteet estävät tai vähentävät halukkuutta muuttaa nykyisiltä paikoilta kaivospiirin lähialueelta.

Kylylammen ja Kuikkalammen vesien säilymistä hyvälaatuisina pidettiin tärkeänä. Jyrkänpu-ronkanavaa pidettiin sopivana jatkossakin kaivosvesien johtamisen kannalta.

Kaivosalueen pelätään houkuttelevan lapsia ja muodostavan siten vaaratekijän. Muuten suljetun kaivosalueen arvioidaan rajoittavan kyläläisten ulkoilua ja suuntaavan sen toisaalle.

Malmin kuljetus tulisi asukkaiden mielestä järjestää siten, että talkkipölyn leviäminen kuorimista estetään. Rekkojen mahdollisia ylinopeuksia kapealla ja etenkin talvella huonokuntoisella tiellä pidettiin vakavana ongelmana. Liikenneturvallisuuden heikkenemisen vuoksi tulisi koululaisten kyydityksiä lisätä. Liikenteen lisääntymisen arvioitiin myös aiheuttavan estevaihutusta ja haittaavan kanssakäymistä naapurusten kesken rajoittamalla liikkumista.

8.8.3 Vaikutukset

Elinolot ja viihtyisyys

Ihmisten viihtyisyyden ja elinolojen kannalta merkittävimpiä vaikutuksia aiheuttavat kaivostoiminnan melu, pöly ja värinä, joille altistuvat eniten lähin Vasarakankaan ja teollisuusalueen asutus. Kaivoksen vaikutuspiirissä on myös Jyrinmäentien asutusta.

Kaivostoiminnasta aiheutuva keskimääräinen melutaso ei ylitä ohjearvoja, eikä sitä voi pitää terveyden kannalta haitallisena. Kaivostoiminnassa käytettävien koneiden ja räjäytysten äänet voivat kuitenkin ylittää ympäristön taustamelutason ja siten kuulua lähimpien asuin-kiinteistöjen piha-alueilla. Malmin ja sivukiven kuljetukseen käytettävien ajoneuvojen melun leviämistä voidaan vähentää ylijäämämaista rakennettavalla suojavallilla. Lisäksi louhosten syventyessä louhinnan, murskauksen ja välivarastoinnin siirtyminen syvemmälle pienentää maan pinnalle tulevan melun määrää. Kaivostoimintaa valmisteleavassa työvaiheessa alueen raivaamiseen ja pintamaan poistamiseen käytettävät työ- ja maansiirtokoneet aiheuttavat tavanomaista maansiirrosta aiheutuvaa työmaamelua.

Melun kuulumiseen vaikuttavat huomattavasti sääolot. Meluhaitan kannalta ongelmallisimmat tilanteet ovat ilmeisesti kesäiltaisina, jolloin vietetään vapaa-aikaa oleskelemalla ulkona ja kaivostoiminnan äänet kuuluvat. Tällöin ”kaunis” vähätuulinen tai tuuleton sää ja mahdollinen ilman inversiotilanne (ilman lämpötila maan pinnan läheisyydessä alhaisempi kuin ylempänä) kantaa ääntä vaimentamatta, eikä ilmakehän kautta heijastuvaa ääntä voida myöskään estää kuulumasta. Tällaisessa tilanteessa myös louhoksen pohjan äänet voivat kantautua kuuluviin ja levitä laajemmallekin samoin kuin muuta maastoa korkeammalla sijaitsevalla läjitysalueella liikkuvien ajoneuvojen aiheuttamat äänet. Koettavan haitan kannalta vaikuttaa myös melun luonne. Kaivostoiminnan ja liikenteen äänistä osa sisältää iskuääniä (poravasarat, lastaus malmin ja sivukivien metallilavoille) tai kapeakaistaista korkeataajuisia ääntä (peruutuksesta aiheutuvat varoitusäänet). Muutoin yksittäisten melutapahtumien äänen leviämiseen vaikuttavat jossain määrin vallitsevat tuulet, jotka voivat lisätä Vasarakankaan asutuksen suuntaan kohdistuvia häiriöitä.

Ilmassa olevan pölyn ja pölylaskeuman määrät eivät todennäköisesti ylitä ohjearvoja, eivätkä siten aiheuta terveydellistä haittaa. Pölyn koostumus vaihtelee louhittavan ja käsiteltävän kiviaineksen mukaan. Pölyn aiheuttamista haitoista merkittävin on likaantuminen, joka voi lisätä piha-alueen, rakenteiden ja rakennusten puhtaanapito- ja kunnostustarvetta sekä rajoittaa piha-alueen käyttöä ja vähentää viihtyisyyttä. Vallitsevien tuulensuuntien perusteella merkittävin kuormitus kohdistuu Vasarakankaan alueelle. Säätila vaikuttaa näkyvän pölyn kertymiseen. Pölyn leviämistä pyritään estämään suojavallille tehtävillä istutuksilla.

Räjäytysten aiheuttama tärinä voidaan kokea epämiellyttävänä. Tärinä voi myös aiheuttaa vaurioita rakennuksiin.

Kaivostoiminnan käynnistäminen ja sen odotus aiheuttavat kaivoksen lähialueella epävarmuutta elinoloihin ja viihtyisyyteen. Epävarmuus voi vaikuttaa halukkuuteen ylläpitää ja kehittää omaa kotia ja asuinympäristöä sekä ammatillista toimintaa kaivospiirin lähialueella. Kaivostoiminta aiheuttaa totutussa lähiympäristössä voimakkaita muutoksia, se vaikuttaa maisemaan ja liikkumiseen ja siten vähentää viihtyisyyttä ihmisten nykyisillä asuinpaikoilla.

Toiminnan lähiympäristöön aiheuttamat häiriöt saattavat vaikuttaa asuinkiinteistöjen arvoa alentavasti. Mahdollisen arvonalennuksen suuruuteen vaikuttavat todellisten häiriöiden määrä, haitallisuuden kokeminen sekä yleinen mielipide kaivostoiminnan vaikutuksista Polvijärven taajamassa.

Kaivostoiminnan aikana alue on suljettu ulkopuolisilta. Taajaman läheisyydestä johtuen kaivosalue tullaan aitaamaan ja sinne meneminen tapahtuu vain portin kautta. Kaivosalue ei täten aiheuta asukkaille louhoksiin putoamisen, räjäytyksissä mahdollisesti karkaavien heitteiden osumisesta tai työkonien kanssa tapahtuvien onnettomuuksien vaaraa.

Nykyisen kaivospiirin alueen nykyisen kaltainen ohjaamaton ulkoilukäyttö estyy vähintään 10 vuoden ajaksi. Kaivostoiminnan päättymisen jälkeen alue kunnostetaan ja saatetaan turvalliseksi. Alueelle muodostuvia lampia ja muuta ympäristöä on kunnan ja maanomistajien toimesta mahdollista kehittää taajaman virkistysalueena.

Kaivostoiminnan päättymisen jälkeinen ympäristö- ja maisemakuva riippuu tehtävistä sulke- mis- ja maisemointitoista. Tehtävillä toimenpiteillä voidaan vaikuttaa alueen käyttökelpoisuuteen ja viihtyisyyteen taajaman lähialueena.

Kaivostoiminta ei aiheuta Jyrkänpuron ja Kuikkalammen varrella haittoja ihmisten elinolosuhteisiin. Kaivosvesien johtaminen käsiteltynäkin Kylylammen kautta voi aiheuttaa mielikuviin liittyviä virkistyskäyttöhaittoja.

Kaivospiirin alue palautuu sen jälkeen kun kaivospiiri on lakkautettu maanomistajien omaan vapaaseen käyttöön.

Liikenne

Kaivostoiminnan aiheuttama liikenne koostuu työmatkaliikenteestä sekä malmin kuljetuksista. Lisäksi liikennettä voi aiheuttaa myös Luikonlahden kaivosalueen sulkemiseen käytettävän maa-aineksen kuljetukset.

Töihin kulkee päivittäin noin 20 henkilöä yksityisautoilla. Vuonoksen ja Vasarakankaan väliä (22 km) liikennöiviä yhdistelmäajoneuvoja käy kaivosalueella päivittäin noin 45. Kuljetukset pyritään tekemään klo 06.00–22.00 välisenä aikana.

Kaivos ei aiheuta merkittävää kokonaisliikennemäärän lisääntymistä. Raskaan liikenteen osuus sen sijaan kasvaa Vasarakangas–Outokumpu -reitin varrella. Laskennallinen onnettomuusriskin todennäköisyys kuljetusreitillä on erittäin pieni.

Malmin ja maa-ainesten kuljetukset heikentävät asukkaiden kokemaa turvallisuutta. Haitan kokemiseen ja riskien määrään suhteellisen kapeilla teillä vaikuttavat mm. ajoneuvoliikenteen käyttämät nopeudet ja liikennöimistapa. Turvattomaksi koettava liikenne voi aiheuttaa niin sanottua estevaikutusta, joka vähentää etenkin lasten ja vanhusten liikkumismahdollisuuksia ja -halukkuutta raskaan liikenteen reiteillä.

Tarkempi liikenteen toimivuustarkastelu tehdään myöhemmin, ennen toiminnan aloitusta. Tarkastelussa huomioidaan liikenneturvallisuuteen liittyviä asioita, mitoituksia, rakenteita ja liikenteen yleistä toimivuutta.

Vaihtoehto 0: Alue ja ympäristö säilyvät nykyisellään eikä häiriöitä lähialueen asutukselle aiheudu. Alue, jonka maisema vähitellen umpeutuu, säilyy nykyisenlaisessa käytössä. Tieto malmista ja mahdollisuus kaivostoiminnan käynnistymiseen voi aiheuttaa epävarmuutta nykyisille asukkaille.

Vaihtoehto 1: Valtaosa kaivostoiminnasta tapahtuu ympäristöään alempana sijaitsevassa louhoksessa, mikä rajoittaa häiriöiden ja haittojen leviämistä ympäristöön. Kaivostoiminnasta aiheutuva melu ja pöly ovat lähiympäristön asutukseen kohdistuvat merkittävimmät häiriöt ja haitat. Ajallisesti suurin meluhäiriö aiheutuu työkoneiden ja kuljetuskaluston äänistä. Haitallisimpana koetaan todennäköisesti pölystä aiheutuva kiinteistöjen, kalusteiden ja ympäristön likaantuminen sekä kesäaikaiseen ulko-oleskeluun vaikuttava iltaisin tapahtuvan työskenteilyn melu, jonka kuulumiseen ja siten häiritsevyyteen vaikuttavat mm. sääolosuhteet.

Kaivostoiminta estää alueen muun käytön vähintään 10 vuodeksi. Kaivostoiminnan loputtua alue voidaan palauttaa nykyisen kaltaiseksi metsätalousalueeksi, joka käytännössä toimii myös lähialueen ja taajaman asukkaiden virkistyskäyttöalueena.

Raskaiden kuljetusten lisääntymisen aiheuttamaa liikenteen turvattomuuden kokemista ja estevaikutusta voidaan vähentää noudatettavilla nopeusrajoituksilla ja kevyen liikenteen turvallisuutta parantavilla järjestelyillä.

Vaihtoehto 2: Läjitys maanpäälliselle läjitysalueelle aiheuttaa VE – 1:tä enemmän melu- ja pölyhaittoja ympäristöön.

Vesienjohtamisvaihtoehdot

Kaivosvesien johtaminen Jyrkänpuronkanavan kautta ei aiheuta muutoksia ihmisten elinoloihin. Vesien johtaminen Kuikkalammen kautta ei myöskään aiheuta merkittäviä muutoksia lammen vapaa-ajan- ja virkistyskäyttöön.

Kaivosvesien johtaminen Kylylammen kautta koetaan haitalliseksi ja virkistyskäyttöä heikentäväksi, jonka lisäksi vesiuoman perkaaminen voi aiheuttaa haitalliseksi koettavia muutoksia seudun asukkaiden tärkeäksi kokemalle lähiympäristölle.

8.9 Vaikutukset yhdyskuntaan

8.9.1 Nykytila

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Kaivospiirin alue on aiemmin ollut metsätalousaluetta. Polvijärven kunta on varastoinut pienimuotoisesti vanhan täyttöalueen päällä kuivattua puhdistamolietettä, jota käytetään Mondo Minerals Oy:n Polvijärven kaivosten sivukivikasojen maisemoineissa. Muuta toimintaa alueella ei ole ollut. Kaivospiirin alueelle johtaa tieyhteys Polvijärvi–Maarianvaara -maantieltä (Mt 502).

Pohjois-Karjalan maakuntaliiton hallitus on hyväksynyt Pohjois-Karjalan maakuntakaavan valtuuston käsiteltäväksi 31.10.2005. Kaavassa Vasarakankaan alue on merkitty kaivos-alueeksi. Merkinällä osoitetaan alueita, joilla on kaivostoimintaa tai joilla kaivostoiminnan edellytykset on selvitetty. Kaivostoiminta-alueen etelä- ja länsipuolella on taajamaseudun kohdealue, jolla on tarvetta maankäytön ohjaukseen taajamarakenteen ja haja-asutusalueen yhteensovittamisessa yhdyskuntarakenteen, ylikunnallisen virkistys- ja vapaa-ajan verkoston sekä kulttuuriarvojen kannalta. Kaivospiirin alueen kautta kulkeva 110 kV voimalinja sisältyy kaavaan.

Polvijärvellä ei ole voimassaolevaa oikeusvaikutteista yleiskaavaa. Yhdyskuntarakenteen kehittämisessä on noudatettu vuonna 1986 hyväksytyn Polvijärven kunnan yleiskaavassa esitettyjä maankäytön periaatteita. Vasarakankaan kaivospiiri on osoitettu kaivostoimintojen alueeksi (EO-3), jota ympäröi maa- ja metsätalousvaltainen alue (M). Kaivospiirin alueen kautta kulkeva 110kV voimalinja ja Polvijärven kunnan entinen kaatopaikka (EK) sisältyvät osayleiskaavaan. Vasarakankaan teollisuusalue ja Polvijärven kuntakeskusalue vastaavat näiden toimintojen nykyistä sijaintia ja laajuutta. Taajaman kasvu on painottunut itäsuuntaan. Kirkonkylän osayleiskaavassa merkitty ulkoilureitti sijaitsee osittain kaivospiirin alueella.

Kaivospiiriä lähimmät nykyiset asuinkiinteistöt on merkitty yleiskaavassa asumiselle lukuun ottamatta Vasarakankaan aluetta, joka on joko yleiskaava-alueen ulkopuolella ja jonka lisäksi yksi asuinkiinteistö sijaitsee yleiskaavan maa- ja metsätalousalueella.

Polvijärven keskustaajaman rakennuskaava on hyväksytty 16.3.1988. Rakennuskaavan kaivospiiriä lähimmät alueet on osoitettu teollisuusalueeksi.

Kaivospiirin alue sijaitsee metsäisellä selännealueella, jonka maisemakuva on kaivostoiminnan ja metsätalouden muovaamaa. Alueen korkeusvaihtelut eivät merkittävästi poikkea seudun luonnollisesta korkokuvasta.

Kaivospiirin alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole muinais- tai kulttuurihistoriallisesti merkittäviä suojelukohteita.

Työllisyys ja talous

Polvijärven kunta kuuluu Joensuun työssäkäyntialueeseen. Kunnassa tapahtuva pientalorakentaminen on voimakkainta Joensuun suunnassa Sotkumassa sekä Joensuu-Kuopio valtatie (vt 17) tuntumassa. Kunta voi kasvualueilla tarjota kysyntää vastaavasti pientalotontteja. Kirkonkylässä on nykyiseen kysyntään riittävästi valmiiksi kaavoitettuja pientalo- ja teollisuustontteja eikä kirkonkylän alueella ole kasvupaineita.

Kunnassa oli vuonna 2005 yhteensä noin 150 teollisuuteen liittyvää työpaikkaa.

8.9.2 Vaikutukset

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Toiminta-aikana kaivosalue on muilta toiminnoilta suljettua aluetta, joka rajoittaa ulkopuolisten liikkumista ja alueen maankäyttöä. Kaivosalueen kautta kulkee kunnan valaistu ulkoilu-reitti, joka turvallisuussyistä siirretään kaivosalueen ulkopuolelle. Muun muassa räjäytysten ja työmaaliikenteen vuoksi jokamiehen oikeudella tapahtuva liikkuminen alueella estyy.

Louhos- ja läjitysalueiden sekä vesienkäsittelyn pinta-ala laajenee aikaisemmasta kaivostoinnasta. Asutuksen kannalta merkittävimmät kaivoksen haittatekijät ovat kaivostoiminnan melu sekä kiviaineksen käsittelyssä ilmaan vapautuva pöly. Suojavyöhykkeen enimmäisleveys asutuksen suuntaan määräytyy louhosten sijainnin mukaan, josta aiheutuu tarpeita vähentää häiriöiden leviämistä esimerkiksi melun ja pölyn leviämiseen vaikuttavilla läjitys- alueratkaisuilla. Tehdyn melutarkastelun perusteella kaivostoiminnan häiriöitä vähentävä etäisyys varsinaiseen taajama-alueeseen on riittävä. Kaivostoiminta vähentänee asumishalukkuutta Polvijärven kirkonkylän pohjoispuolella, jonne asuinalueiden laajentamista ei voi kaivoksen toiminta-aikana pitää tarkoituksenmukaisena. Kaivos ei kuitenkaan aiheuta muutoksia noudatettuihin maankäytön kehittämisperiaatteisiin.

Kaivoksen toiminnan päättämisen jälkeen kaivosalue palautetaan metsätalousmaaksi, jonka lisäksi kaivosaluetta on mahdollista kehittää läjitysalueiden ja vedellä peittyneiden louhosten muodostamana vaihtelevaan ympäristöön perustuvana taajaman lähivirkistyskäyttöalueena.

Taloudelliset vaikutukset

Talkkikaivostoiminnassa kuljetuksineen Polvijärvellä on noin 30 työpaikkaa (polvijärveläisiä 5–10 henkilöä). Kaivostoimintaa on tarkoitus jatkaa nykyisessä laajuudessa malmivarojen riittävyyden puitteissa. Vasarakankaan tunnetun käyttökelpoisen malmin hyödyntämisen koko välitön työllistämisaikutus on noin 300 henkilötyövuotta.

Kaivostoiminnan työllistävä vaikutus koskee sekä Polvijärven kuntaa että alueellisesti. Horsmanahon kaivoksen vuosittain maksama palkkasumma on noin 800 000–1 000 000 euroa. Tästä polvijärveläisten osuus on noin 130 000–270 000 euroa. Suorina kunnallisverotuloina kunnalle ohjautuu noin 24 000–50 000 euroa. Kaivostoiminnan lisäksi alueellisesti ja Polvijärven kunnan työllisyyteen vaikuttaa Outokummussa sijaitsevan rikastuslaitoksen toimintamahdollisuuksien jatkuminen. Outokummun yksikön henkilöstömäärä on 40 henkeä ja palkkasumma noin 1 000 000 euroa.

Muuttotappiosta kärsivän kunnan kannalta tuotannolliset työpaikat ovat tärkeitä ja kaivostoiminnan jatkuminen on verotulojen kautta kuntatalouden kannalta myönteistä.

Vaihtoehto 0: Kaivosalueen maankäytössä ei aiheudu muutoksia. Kaivostoiminnan päättyminen Horsmanahossa yli kymmenen vuoden kuluttua vähentää työpaikkoja paikallisesti ja alueellisesti.

Vaihtoehto 1: Kaivostoiminnasta ei aiheudu merkittäviä haittoja taajama-alueelle. Suljettu kaivosalue rajoittaa liikkumista sekä estää yhteydet ja vapaa-ajankäytön taajaman pohjoispuoleiselle metsäalueelle. Kunnan valaistu ulkoilureitti joudutaan siirtämään ainakin osittain uudelle paikalle. Kaivostoiminnan jälkeen alue palautuu alkuperäiseen käyttöön. Suljettua ja maisemoitua aluetta on mahdollista kehittää taajamaan tukeutuvana lähivirkistysalueena. Mataliksi lammiksi täytetyt käytöstä poistetut louhokset mahdollistavat syviä altaita paremmin virkistyskäyttömahdollisuuksien kehittämisen.

Kaivostoiminnan jatkuminen turvaa nykyisen laajuisen kaivostoiminnan jatkumisen 10 vuotta Horsmanahon toiminnan mahdollistamaa aikaa pidempään.

Vaihtoehto 2: Vaikutukset eivät pääosiltaan poikkea VE-1 vaikutuksista.

9 Toiminnan riskit

Öljyvudon tai muun ympäristön pilaantumista aiheuttavan vahingon sattuessa ryhdytään välittömästi torjuntatoimenpiteisiin vahingon estämiseksi. Onnettomuuksista tiedotetaan ympäristöviranomaisia sekä tarvittaessa palo- ja pelastusviranomaisia.

Vesienkäsittelyssä vedestä otetaan näytteitä analyysseja varten. Vesien juoksutus estetään tarvittaessa ja vesi kierrätetään uudelleen käsittelyn kautta. Tällä varmistetaan vesienkäsittelyyn asetettujen lupaehtojen täyttyminen.

Kaivosalueella säilytetään näkyvässä paikassa puhelinnumerot ympäristöviranomaisille sekä pelastuslaitokselle.

Mahdollisten palonalkujen sammuttamista varten kaivosalueella on sammuttimia, joiden toimintakyky tarkastetaan säännöllisesti.

Kaivosalueen teille ja rajoille asetetaan varoituskylttejä, joista sivulliset tietävät, että alue on varattu kaivostoimintaan.

9.1 Kaivosturvallisuusseikat

Kaivostoiminnassa voi aiheutua vaaratilanteita ja ympäristöhaittoja. Niiden syntymistä ja haittojen leviämistä voidaan ehkäistä ohjeistuksilla sekä teknisillä ratkaisuilla.

Avolouhoksen sortuma voi aiheuttaa vaaratilanteita työntekijöille. Louhinnassa käytetään louhintasuunnitelmia, joissa on huomioitu louhinnan ja räjäytysten turvallisuus. Luiskat pidetään riittävän loivina ja räjähdysainemäärät mitoitetaan siten, ettei räjäytyksistä aiheudu sortuman vaaraa.

Räjähdysaineiden käsittelyssä sekä räjähdysaineiden käyttöön liittyvien jätteiden käsittelyssä noudatetaan aineiden käyttöturvallisuustiedotteissa mainittuja ohjeita. Räjäytystyöhön liittyy myös riski irtokiven sinkoamisesta ennalta arvaamattomaan suuntaan. Tämän vahingon estämiseksi räjäytystöitä tehtäessä vain panostaja on paikalla. Räjäytys suunnitellaan huolellisesti ennakoon.

Konerikot voivat aiheuttaa tai lisätä päästöjä. Koneiden säännöllisestä huollosta huolehditaan ja mahdollisiin rikkoontumisiin reagoidaan välittömästi.

9.2 Liikenne

Kaluston tankkauspaikoilla on varauduttu letkurikkoihin sekä ylitäyttöihin varaamalla paikalle turvetta tai muuta imeytysainetta.

10 Vaikutusten ja vaihtoehtojen arviointi ja vertailu

10.1 Tavoitteiden muodostaminen ja vertailun periaate

Hankkeen ympäristövaikutuksia koskevien tavoitteiden muodostamisessa on otettu huomioon:

- lainsäädäntö, hallinnolliset määräykset ja ohjeet
- luonnon- ja ympäristöarvojen turvaaminen
- terveyden ja viihtyvyyden turvaaminen
- arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet
- arviointia koskevissa tilaisuuksissa saatu palaute sekä hanketta koskevissa sidosryhmä- ja viranomaistapaamisissa esille tulleet seikat

Mondo Minerals Oy noudattaa toiminnassaan ympäristöpolitiikkaa, jolla yhtiö sitoutuu pitämään haitalliset ympäristövaikutuksensa niin vähäisenä kuin vakaa toiminta mahdollistaa. Yhtiöllä on ympäristönhallintajärjestelmä, asetetut päämäärät ja tavoitteet, joiden osalta yhtiö seuraa säännöllisesti edistymistään.

10.2 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen arviointi

Vaikutusten arviointi perustuu tehtyihin vaikutusselvityksiin, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen ympäristövaikutusten merkittävyyttä ja hankkeen toteuttamiskelpoisuutta. Vaikutusten arvioinnissa on verrattu vaihtoehtojen vaikutuksia asetettujen tavoitteiden kannalta sekä vaihtoehtoja keskenään.

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt tavoitteet ja kriteerit on esitetty taulukossa (liite 1). Tiivistelmä vaihtoehtojen vaikutuksista on esitetty yhteenvetotaulukossa (liite 2).

Vaihtoehto 0: Hanketta ei toteuteta

Vasarakankaan kaivospiirin alueelle ei lähitulevaisuudessa kohdisteta erityisiä toimenpiteitä. Taloudellisesti hyödynnettävä luonnonvara säilyy kallioperässä koskemattomana, mutta se voidaan ottaa myöhemmin käyttöön.

Kaivosalueella sijaitsevilla sivukivikasoissa tapahtuu rapautumista, joka aiheuttaa maaperään ja vesiin kohdistuvaa vähäistä arseeni- ja nikkelikuormitusta. Metallien pitoisuudet eivät aiheuta vaaraa tai haittaa alueen nykyiselle käytölle. Sivukivikasan puolelta vedet virtaavat Kylylammen kautta ja vanhan louhoksen vedet Jyrkänpuron kautta edelleen Polvijärven kautta Viinijärveen. Metallipitoisuudet eivät aiheuta haittaa näiden reittien vesieliöstölle tai vesien käytölle. Vasarakankaan kaivosalueen vedet muodostavat jatkossakin osan havaitusta Viinijärven syvänteisiin kohdistuvasta metallikuormituksesta.

Alueen puusto ja muu kasvillisuus kehittyy ja muuttuu luonnostaan tai metsätaloustoimenpiteiden ohjauksen mukaan. Kasvillisuus peittää entisen kaivostoiminnan jäljet vaikeammin

havaittaviksi. Samalla maisema sulkeutuu ja liittyy yhä selvemmin osaksi luoteeseen jatkuvaa metsätaloustaloudessa olevaa laajaa metsä- ja suoaluetta.

Viereisestä Polvijärven keskustaaajamasta suuntautuu virkistyskäyttöä alueen vanhalle tiestölle sekä uimapaikkoina käytettäville lammille. Nykyisten alue- ja yhdyskuntakehitysnäkemien perusteella Vasarakankaalle ei ole suuntautumassa rakentamispaineita.

Kaivostoiminta Polvijärvellä jatkuu noin 10 vuotta, jonka jälkeen kaivostoimintaan suoraan liittyviä työpaikkoja vähenee seudulta noin 30.

Vaihtoehto 1: Kaivostoiminnan sivukivet käytetään hyödyksi ja sijoitetaan käytöstä poistettuihin louhoksiin

Kaivoksen uudelleen avaaminen johtaa noin 10 vuoden mittaiseen kaivostoimintaan. Vasarakankaalla sijaitsee useita talkkiesiintymiä, jotka hyödynnetään peräkkäisissä vaiheissa. Toiminnan kulloinkin laajuus ja laatu vastaavat nykyisen Horsmanahon kaivoksen toimintaa.

Vanhan päälouhoksen lisäksi avataan kaksi uutta louhosta. Pääosa varsinaisen kaivostoiminnan sivukivistä läjitetään takaisin käytöstä poistettuihin louhoksiin. Toiminnan alkuvaiheessa läjitystä tehdään myös vanhoille sivukivikasoille, jotka toiminnan aikana myöhemmin maisemoidaan. Sivukiven läjitystekniikka peitettyihin kasoihin sekä etenkin käyttäminen vanhojen louhosten tukemiseen, jolloin kiviaines jää veden alle estää ilman hapen vaikutusta sulfidipitoiseen materiaaliin ja siten ehkäisee rapautumisesta aiheutuvan arseenin, nikkelin ja muiden metallien vapautumisen ja leviämisen ympäristöön. Vasarakankaalta kuorittavien pintamaiden käyttäminen Vuonoksen kaivosalueen maisemointiin säästää muita alueita maan aineksen otolta.

Toiminnan aikana syntyvät louhoksista ja sivukivikasasta peräisin olevat kaivosvedet käsitellään lupaehtojen mukaisesti. Käsitellyt vedet eivät aiheuta haitallisia vaikutuksia alapuolisissa puroissa. Toiminnan päättymisen jälkeen sivukivistä ja vanhoista louhoksista aiheutuva kuoritus muodostuu käytönaikaista vähäisemmäksi.

Toiminnan jälkeen kaivosalue saatetaan turvalliseen kuntoon. Puusto ja muu kasvillisuus kehittyvät ja muuttuvat luonnostaan tai metsätaloustoimenpiteiden ohjaamana. Maisemointitoimet nopeuttavat kasvillisuuden kehittymistä ja edistävät muutoinkin maaston sopeutumista ympäristöön. Mataliksi täytetyt louhoksiin muodostetut lammet ovat luonnontilaisen tyyppisiä karujen vesien lampia.

Kaivostoiminta aiheuttaa melua, tärinää ja pölyä. Ympäristökuormitus ei ylitä asetettuja ohje- tai raja-arvoja, mutta saattaa aiheuttaa ajoittaisia häiriöitä ja haittoja kaivospiiriä lähimpänä sijaitsevalle asutukselle. Asukkaiden kokemisen kannalta merkittävimpiä ovat etenkin illalla ja kesäajalla tapahtuvat melupäästöt sekä kiviainespölyn aiheuttama likaantuminen. Säätila vaikuttaa merkittävästi haitallisiksi koettavien vaikutusten havaitsemisalueen laajuuteen. Kaivostoiminnasta aiheutuvat häiriöt voivat vaikuttaa lähimpien asuinkiinteistöjen arvoon. Toiminnan aikaisten vaikutusten ja lähiympäristön muutokset koetaan elämänlaatua heikentävinä.

Kaivostoiminta ei aiheuta suoria tai välillisiä terveyshaittoja lähimmillekään asukkaille. Turvallisuuden vaikuttavat asiat otetaan huomioon kaivoksen toiminnan järjestämisessä. Kaivok-

sen aiheuttaman raskaan liikenteen koetaan aiheuttavan turvattomuutta. Ilmassa leviävän pölyn tai vesiin liuenneiden metallien määrät ovat pieniä eivätkä aiheuta terveyshaittaa tai merkittävää riskiä.

Kaivospiirin alue rajoittaa vapaa-ajan liikkumista Polvijärven taajamasta pohjoiseen. Kunnan valaistu kuntopolku joudutaan ainakin osittain siirtämään uudelle reitille. Toiminta ei vaikuta muuten taajama-alueen maankäyttöön. Kaivostoiminnan jälkeen alue voidaan palauttaa metsätalousalueeksi, jonka lisäksi alueella on hyvät lähtökohdat kehittää sitä taajaman ulkoilu- ja vapaa-ajanalueena.

Vasarakankaan malmin hyödyntämisen välitön kaivostoimintaan liittyvä työllistämisaikutus on noin 300 henkilötyövuotta.

Vaihtoehto 2: Kaivostoiminnan sivukivet loppusijoitetaan läjitysalueelle

Vaihtoehto 2 vastaa pääosiltaan vaikutuksiltaan vaihtoehto 1:tä. Vaihtoehtojen ero aiheutuu sivukiven sijoitustavasta. Vaihtoehdossa 2 maanpäällisen läjitysalue on noin 40 ha laajempi kuin vaihtoehdossa 1. Sivukivikasan avoimena olevasta osasta voi muodostua metallipitoisia suotovesiä, joista aiheutuu käsittelynkin jälkeen kuormitusta vesistöön. Sivukivikasan sulkeamisen jälkeenkin kasan läpi voi mahdollisesti suotautua vesiä, jotka mahdollisesti tarpeellisen pysyvän käsittelykentän jälkeen aiheuttaa jossain määrin arseeni- ja nikkeli-kuormitusta. Vedellä täyttyneiden louhosaltaiden ylivuotovesiin sekoittuu syvempää metallipitoisia kaivosvesiä ja aiheuttavat siten kuormitusta vesistöön.

Sivukivikasa kohoaa tekemuotona 25–40 metriä nykyistä maanpintaa korkeammalle. Maisemointitoimenpiteet nopeuttavat läjitysalueen sulautumista ympäristöönsä eikä selänteen metsäalueiden aiheuttaman peittovaikutuksen muuta taajaman maisemakuvaa.

Sivukiven läjitysalueelta aiheutuvat kuljetuskaluston ja kuormien purkamisen äänet voivat ylhäältä kantautua kauemmaksi kuin maan pinnalla tapahtuvasta liikennöinnistä aiheutuva melu. Sivukivikuormien purkamisessa syntyvä pöly pääsee leviämään vapaasti puuston yläpuolella sijaitsevalta läjitysalueelta. Melun ja pölyn ohjearvot eivät ylitä eikä niistä aiheudu terveyshaittoja, mutta ne lisäävät viihtyisyyttä heikentävää kuormitusta.

Kaivostoiminnan jälkeen alue voidaan palauttaa metsätalousalueeksi, jonka lisäksi aluetta voidaan rajoitettua kehittää taajaman ulkoilu- ja vapaa-ajanalueena. Vedellä täyttyneiden louhosten muodostamat altaat eivät sovi syvyytensä vuoksi virkistyskäyttöön ja ne lisäävät riskiä hukkumisonnettomuuksiin.

Vesien johtamisvaihtoehdot

Vesien johtamisen kolme vaihtoehtoa on esitetty kohdassa 8.4.3. Vesien johtaminen Jyrkänpuron kautta lisää puron virtaamaa ja kaivosvedet sekoittuvat kunnan jätevedenpuhdistamolta tulevien vesien kanssa ennen Polvijärveä. Vesienkäsittelyn yhteydessä virtaama saadaan tasoitettua ja johdettua hallitusti. Muiden purojen virtaamat ja vedenlaatu säilyvät ennallaan.

Johdettaessa vedet Kylylammen tai Kuikkalammen kautta joudutaan laskupuroja perkaamaan riittävän virtaamakapasiteetin saavuttamiseksi. Molemmissa tapauksissa vedet

kulkisivat suoalueiden kautta, jolloin suoalueen vesien vaikutuksesta niukkaliukoisten metalliyhdisteiden saostuminen lampien pohjasedimenttiin on mahdollista. Kylylammen ja Kuikkalammen kautta vesienjohtaminen vähentää veden virtausta Jyrkänpuronkanavassa, mikä lisää kaatopaikan suotovesien vedenlaatua heikentävää vaikutusta puron alajuoksulla ennen kunnan jätevedenpuhdistamo.

10.3 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Vasarakankaan malmioiden hyödyntäminen vaikuttaa lähiympäristöön kaivostoiminnan ajan noin 10 vuotta. Avolouhinnassa toiminnan melua ja päästöjä ilmaan ei voida estää, mutta niiden voimakkuuteen ja leviämiseen voidaan vaikuttaa toimintatavalla ja työskentelymenetelmillä. Ympäristön kannalta muina merkittävänä seikkoina ovat sivukiven sijoittaminen sekä kaivosalueen vesiin liuenneet metallit.

Ympäristön tilan, asutuksen ja toiminnasta aiheutuvien vaikutusten selvittämisen perusteella molemmat vaihtoehdot VE-1 ja VE-2 ovat ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisia. Kaivostoiminta Vasarakankaalla ei aiheuta haitallisia ympäristöolojen muutoksia eikä merkittävää riskiä terveydelle tai turvallisuudelle. Toiminnan jälkeen alue voidaan saattaa turvalliseksi ja vesistöön kohdistuvan ympäristökuormituksen kannalta hallituksi.

Vaihtoehto 1 on ympäristövaikutuksiltaan suositeltavampi kuin vaihtoehto 2:

- vaihtoehdossa 1 kaivostoiminnan tarvitsema maapinta-ala ja voimakkaan ympäristömuutoksen alue on pienempi
- vaihtoehto 1:ssä toiminnasta suurempi osa tapahtuu louhoksissa, mikä rajoittaa haitallisten vaikutusten leviämistä
- vaihtoehdossa 2 korkea sivukivikasa aiheuttaa asutuksen haitalliseksi kokemien melu- ja pölyhaittojen leviämisen laajemmalle
- toiminnan aikainen ja jälkeen tapahtuva vesistöön kohdistuva metallikuormitus on vaihtoehdossa 1 pienempi kuin vaihtoehdossa 2
- toiminnan jälkeen Vasarakankaan alueella on haluttaessa hyödyntää syntyneitä mataliksi täytettyjä louhoslampia turvallisesti – vaihtoehdossa 2 syvät louhokset taajaman läheisyydessä muodostavat suuremman turvallisuusriskin

11 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja seuranta

Asutuksen ja taajaman läheisyys muodostavat huomioon otettavan seikan kaivostoiminnan järjestämiselle. Toiminnan välittömistä vaikutuksista melu, pöly ja värinä saattavat aiheuttaa viihtyisyyteen kohdistuvia häiriöitä ja voivat heikentää asuinkiinteistöjen arvoa. Syvät louhokset muodostavat riskitekijän etenkin itsekselle liikkuville lapsille. Lisääntyvä liikenne aiheuttaa turvallisuuden tunnetta. Vesistöön kohdistuvan kuormituksen tulee olla haitattomalla tasolla.

Melu- ja pölyhaittoja vähennetään rakennettavalla suojavallilla. Valli rakennetaan kaivospiirin rajalle, Kuntisuon louhoksen ja päälouhoksen väliin. Vallin välittömässä läheisyydessä sijaitsee myös malmin välivarastointialueet. Louhinnassa sekä malmin ja sivukiven kuljetuksessa käytetään työtapoja, joilla pyritään vähentämään häiriötekijöiden syntyä. Välivarastointi ja lastaus louhoksessa vähentävät maan pinnalla tapahtuvia toimintoja ja häiriön määrää. Toiminnan kehittämisessä otetaan huomioon ympäristöseurannasta saatavat tiedot.

Kaivostoiminnan melun luonnetta ja kuulumista seurataan toiminnan eri vaiheissa ja eri olosuhteissa kaivospiirin lähiasuinkiinteistöillä tehtävillä mittauksilla. Ohjearvoihin vertaamisen lisäksi seurannassa otetaan huomioon myös melun häiritsevyyteen liittyvät havainnot ja siihen vaikuttavat seikat.

Pölyn määrää ilmassa ja laskeumaa seurataan lähimmillä asuinkiinteistöillä. Pölyn koostumus analysoidaan terveysriskin kannalta.

Ennen kaivostoiminnan aloittamista kaivospiirin lähistöllä oleviin rakennuksiin ja rakenteisiin tehdään katselmukset. Katselmuksissa tarkastetaan rakennusten/rakenteiden kunto päällisin puolin ja myöhemmin toistettavissa katselmuksissa tilannetta verrataan lähtötilanteeseen. Värinälle määritetään ohjeellinen raja-arvo ja räjäytystärinän voimakkuus varmennetaan värinämittauksin.

Värinämittausten perusteella laaditaan suositukset käytettävistä räjähdeainemääristä.

Kiinteistöillä sijaitsevien kaivojen vedenkorkeuden ja -laadun seuranta käynnistetään vuotuista vaihtelua koskevan kattavan kuvan saamiseksi ennen kaivostoiminnan aloittamista.

Alueelle laaditaan kuormitus-, pintavesi- ja pohjavesitarkkailuohjelma. Ohjelmassa esitetään tarkkailtavat vedet, ajankohdat näytteenotolle, tehtävät määrittelyt ja raportointisuunnitelma.

Kaivosalue aidataan ulkopuolisten pääsyn estämiseksi. Kouluihin ja asukkaille suunnataan kaivostoiminnan ja louhosten riskeistä valistavaa tiedotusta. Ohjatuilla tutustumisilla ja ”avomien ovien päivinä” voidaan antaa asukkaille mahdollisuus nähdä kaivosalue, millä vähennetään kiinnostusta luvattomaan riskejä aiheuttavaan liikkumiseen alueella.

Nopeusrajoituksia noudattamisella, kuljettajien valistamisella ja kuljetussopimukseen liittyvillä ehdoilla sekä turvallisuutta parantavilla liikennejärjestelyillä voidaan vähentää kuljetuksista aiheutuvia riskejä ja koettavaa turvallomuutta.

Lähteet ja kirjallisuus

Jaakko Pöyry Infra, 2003. Mondo Minerals Horsmanahon kaivoksen pölymittaukset 2002, loppuraportti.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 468/1994, laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain muuttamisesta 267/1999, asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 268/1999.

Lipasto, pakokaasupäästöt. <http://lipasto.vtt.fi/>

Luonnonsuojelulaki 1096/1996 ja luonnonsuojeluasetus 160/1997.

Metsälaki 1093/1996 ja asetus 1200/1996.

Ronkainen, Jorma & Heitto, L., 1999. Oravilahden ekologinen riskinarvio. Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys ry.

Räisänen, Marja Liisa, 17.11.2004. Horsmanahon ja Pehmytkiven kaivosten sivukivien ympäristökelpoisuus. Lausunto.

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy, 2004. Polvijärven kunnan kaatopaikan purkuvesistön velvoitetarkkailuraportti vuodelta 2003.

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy, 2005. Mondo Minerals Oy:n Lipasvaaran louhoksen jäte-, pinta- ja pohjavesitarkkailun vuosiyhteenveto 2004.

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy, 2005. Vasarakankaan kaivoksen ympäristövaikutusten arviointiin liittyvien 7. ja 12.4.2005 vesi- ja sedimenttinäytteiden tulokset. Lausunto.

Ympäristönsuojelulaki. N:o 86/2000 ja ympäristönsuojeluasetus 169/2000.

Liitteet

Liite 1: Tavoitteet ja kriteerit.

Liite 2: Vaihtoehtojen vertailu.

Liite 1. Tavoitteet ja kriteerit

SELOSTUKSEN KPL	YMPÄRISTÖKUORMITUSTEKIJÄ tai -VAIKUTUSKOHD	NYKYTILA-MERKITTÄVYYS	TAVOITE	ARVIOINTIKRITEERIT
8.1	Melu	Kaivosalueella ei ole melua aiheuttavia toimintoja. Polvijärven taajamassa on paikallisen liikenteen ajoneuvomelua.	Toiminta ei aiheuta merkittäviä ympäristöolosuhteita heikentävää häiriötä tai terveydellistä meluhaittaa asutukselle tai virkistysalueille.	VN päätöksen (993/1992) mukaiset ympäristömelun ohjearvot mahdollisesti häiriintyvissä kohteissa.
8.2	Ilma ja ilmasto	Paikallinen ilmanlaatu on hyvä. Vasarakankaan kaivosalueella ei muodostu päästöjä ilmaan.	Toiminnasta aiheutuvat päästöt eivät aiheuta terveys- tai ympäristöhaittaa	- Valtioneuvoston asetuksen 711/2001 mukaiset ulkoilman epäpuhtauksien raja-arvot asuin- ja virkistysalueilla. - Lääkintöhallituksen laskeuma-arvo. - STM:n asetuksen (190/2005) mukaiset HTP-arvot.
8.3	Kallio- ja maaperä	- Kannattavasti hyödynnettävä luonnonvara. - Ei erityisiä kallio- ja maaperän muodostumia. - Vanhasta peittämättömästä sivukiven läjitysalueesta aiheutuu päästöjä ympäristöön. - Vanhasta selkeytysaltaan pohjan maaperän nikkelin ja arseenin pitoisuudet ylittävät raja-arvot.	- Malmi hyödynnetään mahdollisimman tehokkaasti. - Nykyisistä ja tulevista läjitys- ja selkeytysallasalueista ei aiheudu haitta-aineiden leviämistä tai muuta riskiä ympäristöön. - Maaperään ei aiheudu laskeuma-peräistä tai muuta pilaavaa kuumitusta. - Muutetaan mahdollisimman vähän luonnontilaisista maaperää. - Maa- ja kiviainesten muut hyötykäyttömahdollisuudet.	- Hyödynnettävän malmin määrä. - Laadullinen arvio vanhojen läjitys- ja vesienkäsitelyalueiden aiheuttamista ympäristöriskeistä. - Laadullinen ja määrällinen arvio läjitysalueista aiheutuvasta kuormituksesta. - Kaivostoiminnan käyttämä maapinta-ala. - Kaivosalueella ja sen ulkopuolella hyötykäytettävät ainesmäärät.
8.4	Pinta- ja pohjavedet	- Ei merkittävää pohjaveden muodostumista eikä käyttöä. - Lähikiinteistöjen kaivot. - Kaivosalueen pohjavedessä ilmevät sekä maaperän luontaiset kemialliset ominaisuudet että läjitysalueen happamoittava vaikutus. - Kaivospiiri on kolmen ojan alueen puroveden latva-alueella. - Vanhasta kaivostoiminnan vaikutukset näkyvät kaivosalueen alapuolisissa vesistöissä.	- Ei haitallisia pohjaveden virtaus- tai korkeusmuutoksia eikä haittoja yhdyskuntien ja kiinteistöjen vedenotolle. - Ei haitallisia hydrologisia muutoksia alapuolisissa vesistöissä. - Mahdollisimman vähäiset metallipäästöt vesistöön. - Vesiin kohdistuvien päästöjen hallinta toiminnan päättymisen jälkeen. - Alapuolisen vesistön sedimenttien laatu.	- Laadullinen arvio vaikutuksista pohjavesiin. - Valuma-aluepinta-alojen muutokset/ muutokset virtaamisissa. - Toiminnan aikainen vuosittainen kuormitus. - Toiminnan jälkeisen kuormituksen määrä. - Maaperän pilaantuneisuutta koskevat ohje- ja raja-arvot.

8.5	Kasvillisuus, eläimistö, ekologia	Kaivospiirin alueella tai sen välittömällä lähialueella ei ole suojeltavaa kasvillisuutta, eläimistöä tai luontotyyppejä. Lähijärvien/lampien kalasto koostuu tyypillisistä sisävesikalosta (hauki, lahna, särki).	Hanke ei vaikuta merkittävästi elistöön tai luontotyypeihin suoraan eikä välillisesti. Hankkeen vaikutukset muihin luonnonarvoihin ja ekologistiin olosuhteisiin on mahdollisimman vähäinen.	Laadullinen arvio vaikutuksista.
8.6	Maisema	Kaivospiirin maisema on metsätalouden ja kaivostoinnin muovaamaa. Alueella ei ole merkittäviä kauneusarvoja eikä suojeltavia kulttuuri- tai muinaishistoriallisia kohteita.	Toiminta ei aiheuta kauas näkyviä haitallisia muutoksia maisemakuvassa. Toiminnan lakkaamisen jälkeen alueen maisemakuva voi kehittyä myös metsätalous- ja ulkoilukäyttöön sopivaksi.	Laadullinen arvio vaikutuksista: maisemarakenne, lähimaiseman maisemakuva, näkyvyys.
8.7	Ihmisten terveys	Alueelta aiheutuu vesiin kohdistuvaa ympäristökuormitusta. Vanhojen louhosaltaiden käyttäminen uimiseen ei ole sallittua.	Toiminnan aiheuttamat päästöt eivät aiheuta välitöntä riskiä ihmisten terveydelle. Louhosaltaita ei tule käyttää uintiin. Päästöt ilmaan, veteen ja maaperään ovat mahdollisimman pienet.	- Valtioneuvoston asetuksen 711/2001 mukaiset ulkoilman epäpuhtauksien raja-arvot - STM:n asetuksen (190/2005) mukaiset työhygieeniset ilman HTP-pitoisuudet. - Valtioneuvoston päätöksen mukaiset meluohjearvot. - STM Talousveden laatuvaatimukset.
8.8	Elinolot ja viihtyvyys	Kaivostoinnin lähialueella (alle 0,5 km) sekä vesistöllisellä vaikutusalueella sijaitsee asutusta. Vasarakankaan alue on taajaman asukkaalle suosituttu ulkoiluympäristöä.	- Toiminta ei aiheuta merkittävästi haittaa asumiselle, ammatinharjoittamiselle tai kiinteistöille. - Alue voidaan palauttaa toiminnan jälkeen nykyisen kaltaiseen käyttöön.	Laadullinen arvio häiriö- ja haittatekijöistä sekä niiden kestosta ja merkittävyydestä.
8.9	Yhdyskunta	Polvijärven keskustaajaman kehittämisessä on otettu huomioon Vasarakankaan kaivosalue. Kaivos-toiminta on kunnan merkittävimpiä yksityissektorin työllistäjiä.	Hanke ei aiheuta haittoja nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Hanke on kuntatalouden kannalta myönteinen.	Laadullinen arvio vaikutuksista maankäyttöön ja talouteen.

Liite 2. Vaihtoehtojen vertailu

VERTAILU- TEKIJÄ	VE 0	VE-1	VE-2
Melu	Kaivospiirin alueella ei ole melua aiheuttavia toimintoja. Taustamelutaso asuin- ja virkistysalueilla on alhainen (alle 40 dBA)	Kaivostoiminnan melu voi levitä voimakkaimmin louhosten aloitusvaiheissa. Pääosa melua tuottavista toiminnoista tapahtuu louhoksessa, jonka syvetessä sekä rakennettavan meluvallin ansiosta melutaso lähimmissä nykyisin asutuissa kiinteistöissä on 45-50 dB, joka on alle ohjearvotason. Valaistulla ulkoilureitillä melutaso jää alle ohjearvotason. Toiminta ei lisää taajaman melutasoa.	Kaivostoiminnan melu voi levitä voimakkaimmin louhosten aloitusvaiheissa. Pääosa melua tuottavista toiminnoista tapahtuu louhoksessa, jonka syvetessä sekä rakennettavan meluvallin ansiosta melutaso lähimmissä nykyisin asutuissa kiinteistöissä on 45-50 dB, joka on alle ohjearvotason. Valaistulla ulkoilureitillä melutaso jää alle ohjearvotason. Toiminta ei lisää taajaman melutasoa. Läjitysalueen melu ei ylitä häiriintyvissä kohteissa ohjearvoja.
Ilmanlaatu ja ilmasto	Kaivospiirin alueelta ei aiheudu pöly- tai muita päästöjä ilmaan.	Kaivostoiminta aiheuttaa pölypäästöjä, mutta pitoisuudet tai laskeuma asuin- ja virkistysalueilla eivät ylitä raja-arvoja. Vaikutukset ilmastoon rajoittuvat kaivospiirin alueelle.	Kaivostoiminta aiheuttaa pölypäästöjä, mutta pitoisuudet tai laskeuma asuin- ja virkistysalueilla eivät ylitä raja-arvoja. Läjitysalue on loppuvaiheessa korkeana alttiina tuulille, jotka lisäävät pölyn joutumista ilmaan ja leviämistä laajemmalle. Vaikutukset ilmastoon rajoittuvat kaivospiirin alueelle.
Kallio- ja maaperä	- Vanhat läjitysalueet ovat alttiina rapautumiselle, joka vapauttaa metalleja (Ni ja As) ympäristöön. - Vanhasta vesienkäsittelyaltaasta ei ole haittaa nykyisenkaltaiselle maankäytölle.	- Sivukivien läjittäminen takaisin louhoksiin vedennäköisellä haponpoistolla aiheuttaa rapautumista ja metallien vapautumista. Kivi- ja maaperä tukee louhoksen seinämiä ja parantaa siten turvallisuutta. Vanha läjitysalue maisemoidaan rapautumisen ja päästöjen vähentämiseksi. - Vanhan vesienkäsittelyaltaan maaperä poistetaan uuden altaan rakentamisen yhteydessä. - Alueella muodostuu ylimääräisiä hyödyntämiskelpoisia maamassoja. - Kaivostoimintaan käytettävä alue yhteensä 37-55 ha, josta erityistä läjitysalueita noin 5 ha. - Ympäristöön laskeutuva pöly ei muodosta haittaa maaperän laadulle.	- Kaivoksen toiminta-aikana aiheutuu sivukivien rapautumista, mutta läjitysalueen vedet kootaan hallitusti ja käsitellään tarpeen mukaan haittojen estämiseksi. Toiminnan päättymisen jälkeen läjitysalueen rakenteet estävät haponpoistusta ja liuenneiden metallien kulkeutumista. Vanha läjitysalue jää uuden alueen sisään. - Vanhan vesienkäsittelyaltaan maaperän poistetaan uuden altaan rakentamisen yhteydessä. - Alueella muodostuu ylimääräisiä hyödyntämiskelpoisia maamassoja. - Kaivostoimintaan käytettävä alue yhteensä 46-55 ha, josta läjitysalueita noin 43 ha. - Ympäristöön laskeutuva pöly ei muodosta haittaa maaperän laadulle.

Pohja- ja pinta-vedet	– Hanke ei muuta vallitsevia pohja- ja pinta-veden tilaa. Kuormitus alapuoliseen vesistöön pysyy nykyisellään.	– Toiminnan aikana louhosten ympäristön pohjaveden pinta laskee. Vaikutus ei todennäköisesti ulotu asuinkiinteistöjen kaivoihin saakka, mutta tarvittaessa kiinteistöt voidaan liittää vesijohtoverkoston. Räiskynkorven varaottamon pohjaveden määrään tai laatuun ei aiheudu todennäköistä riskiä. Toiminnan jälkeen pohjaveden pinta palautuu nykyiselleen. – Kaivosvesien pumppaaminen ja valuma-alueiden muutokset aiheuttavat purovesistöissä hydrologisia muutoksia, joilla ei ole merkittäviä välillisiä vaikutuksia. – Kaivosalueelta vesistöön aiheutuvia metallipäästöjä rajoitetaan lupaehtojen mukaisella käsittelyllä. Toiminnan sulkemisen jälkeiset päästöt ovat nykyistä pienemmät.	– Toiminnan aikana louhosten ympäristön pohjaveden pinta laskee. Vaikutus ei todennäköisesti ulotu asuinkiinteistöjen kaivoihin saakka, mutta tarvittaessa kiinteistöt voidaan liittää vesijohtoverkoston. Räiskynkorven varaottamon pohjaveden määrään tai laatuun ei aiheudu todennäköistä riskiä. Toiminnan jälkeen pohjaveden pinta palautuu nykyiselleen. – Kaivosvesien pumppaaminen ja valuma-alueiden muutokset aiheuttavat purovesistöissä hydrologisia muutoksia, joilla ei ole merkittäviä välillisiä vaikutuksia. – Kaivosalueelta vesistöön aiheutuvia metallipäästöjä rajoitetaan lupaehtojen mukaisella käsittelyllä. Toiminnan sulkemisen jälkeiset päästöt ovat nykyistä pienemmät.
Kasvillisuus, eläimistö, ekologia	– Alue palautuu metsäalueeksi, jolla todennäköisesti tullaan harjoittamaan tavanomaista metsätaloutta. Vesistöön kohdistuva metallikuormitus ei ole eläiden kannalta haitallista.	– Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä elinympäristöihin, eliöstöön tai suojeluarvoihin kohdistuvia haitallisia muutoksia. Hanke ei vaikuta Purnulammen olosuhteisiin. Toiminnan jälkeen alue palautuu metsäalueeksi. Vesistöön kohdistuva kuormitus ei ole eläiden kannalta haitallista. Vedellä täyttyneistä louhoksista muodostuu karujen luonnonvesien tapaiset vesialtaat.	– Luonnonolosuhteet muuttuvat laajemmalla alueella. Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä elinympäristöihin, eliöstöön tai suojeluarvoihin kohdistuvia haitallisia muutoksia. Hanke ei vaikuta Purnulammen olosuhteisiin. Toiminnan jälkeen alue palautuu metsäalueeksi. Vesistöön kohdistuva kuormitus ei ole eläiden kannalta haitallista. Vedellä täyttyneiden louhoksien ekologiset olosuhteet eivät vastaa saman kokoisten luonnonlampien olosuhteita.
Maisema	– Puuston kehityksessä maisema sulkeutuu ja kaivostoiminnan jäljet ovat metsässä vaikeasti havaittavissa.	– Puuston kehityksessä maisema sulkeutuu ja kaivostoiminnan jäljet metsässä ovat vaikeasti havaittavissa. Läjitysalueen maisemointi nopeuttaa metsittymistä ja parantaa liikkumismahdollisuuksia. Louhoksiin muodostuvat vesialtaat monipuolistavat metsäisen seudun maisemaa.	– Puuston kehityksessä maisema sulkeutuu ja kaivostoiminnan jäljet metsässä ovat vaikeasti havaittavissa. Läjitysalueesta muodostuu muista maastonmuodoista ja käyttöaikana paljaana selvästi erottuva tekemä, joka kohoaa 25-40 metriä nykyistä maanpintaa yleemmäksi. Kasa aiheuttaa toiminnan aikaisen lähimaisemavaurion. Läjitysalueen maisemointi nopeuttaa metsittymistä ja parantaa liikkumismahdollisuuksia. Läjitysalue ei aiheuta muutosta taajaman maisemassa. Louhoksiin muodostuvat vesialtaat monipuolistavat metsäisen seudun maisemaa.

Ihmisten terveys	– Vesiin ja maaperään kohdistuvat päästöt eivät aiheuta riskiä ihmisten terveydelle.	– Melu ja pölypäästöt eivät aiheuta merkittävää riskiä ihmisten terveydelle. Levymäinen talkkipöly ei ole hengitettynä terveydelle erityisen haitallista. Vesiin kohdistuvat päästöt eivät aiheuta riskiä ihmisten terveydelle. Vanhojen louhoslaitaiden käyttäminen uimiseen voi muodostaa suun kautta saatavan metallialtistuksen lähteen (veden nieleminen uimien yhteydessä). Pöly voi haitata tai rajoittaa metsästä tai puutarhamaarjojen ja kasviksien käyttöä kaivoksen välittömällä lähialueella.	– Melu ja pölypäästöt eivät aiheuta merkittävää riskiä ihmisten terveydelle. Levymäinen talkkipöly ei ole hengitettynä terveydelle erityisen haitallista. Vesiin kohdistuvat päästöt eivät aiheuta riskiä ihmisten terveydelle. Louhoslaitais-sa mahdollinen altistuminen veden metalleille jää pienemmäksi kuin VE-2:ssa. Pöly voi haitata tai rajoittaa metsästä tai puutarhasta kerättävien marjojen ja kasviksien käyttöä kaivoksen välittömällä lähialueella.
Elinolot ja viihtyvyys	– Alueen käyttö säilyy nykyisen kaltaisena eikä aiheuta merkittävää haittaa ympäristölle. Tietoisuus malmista voi aiheuttaa lähiasukkaille epävarmuutta.	– Lähimmälle asutukselle haitallisimmin koettavia vaikutuksia ovat todennäköisimmin yksittäisistä melutapahtumista aiheutuva tai ajoittainen jatkuvampi häiriö sekä pölyn aiheuttama likaantuminen, jotka vähentävät asumisviihtyvyyttä ja asukkaiden tärkeinä pitämiä elinolosuhteita. – Kaivosalue palautuu nykyisen kaltaiseen käyttöön toiminnan lakattua. – Malmikuljetukset koetaan turvattomuutta aiheuttavina. Liikenne voidaan järjestää nykyisiä teitä pitkin turvallisesti.	– Lähimmälle asutukselle haitallisimmin koettavia vaikutuksia ovat todennäköisimmin yksittäisistä melutapahtumista aiheutuva tai ajoittainen jatkuvampi häiriö sekä pölyn aiheuttama likaantuminen, jotka vähentävät asumisviihtyvyyttä ja asukkaiden tärkeinä pitämiä elinolosuhteita. – Läjäytys kasan päälle aiheuttaa enemmän häiriötä kuin louhoksiin läjitys. – Kaivosalue palautuu nykyisen kaltaiseen käyttöön toiminnan lakattua. – Malmikuljetukset koetaan turvattomuutta aiheuttavina. Liikenne voidaan järjestää nykyisiä teitä pitkin turvallisesti.
Yhdyskunta	– Talkkikaivoksen ja siihen liittyvät rikastuksen ja kuljetusten työpaikat Polvijärvellä ja Outokummussa loppuvat noin 10 vuoden kuluessa.	– Ulkoilureitti joudutaan siirtämään osittain tai kokonaan uuteen paikkaan. Toiminnan loputtua alue palautuu nykyisen kaltaiseen käyttöön. Turvalliseksi viimeistelyä ja maisemoitua aluetta on haluttaessa mahdollista kehittää taajaman lähivirkistysalueena turvallisempana kuin vaihtoehdossa 2. – Hankkeen suora kokonaistyöllistävyyssvaikutus on noin 300 henkilötyövuotta.	– Ulkoilureitti joudutaan siirtämään osittain tai kokonaan uudelle paikalle. Toiminnan lakkaamisen jälkeen alue palautuu nykyisen kaltaiseen käyttöön. Turvalliseksi viimeistelyä ja maisemoitua aluetta on haluttaessa mahdollista kehittää taajaman lähivirkistysalueena. – Hankkeen suora kokonaistyöllistävyyssvaikutus on noin 300 henkilötyövuotta.

HANKKEESTA VASTAAVA:

Mondo Minerals Oy

Ilkka Tuokko, kaivospäällikkö

Puh. 0105 621 244, 0500 374 743

ilkka.tuokko@mondominerals.com



YHTEYSVIRANOMAINEN:

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus

Aarne Wahlgren, ympäristönsuojelupäällikkö

Puh. (013) 141 2707, 040 741 9638

aarne.wahlgren@ymparisto.fi



YVA-KONSULTTI:

Suomen IP-Tekniikka Oy

Janne Huttunen, toimistopäällikkö

Puh. 0207 562 675, 050 365 1964

janne.huttunen@sipt.fi

**Suomen
IP-Tekniikka Oy**