

VAARALAMMEN LOUHOS

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

SISÄLLYS

1. Johdanto.....	5
2. Nykyisen toiminnan kuvaus.....	6
2.1 Yrityskuvaus	6
2.2 Tulikivi Oyj:n nykyinen louhostoiminta Nunnanlahdessa	6
2.3 Alueen muut toimijat ja toiminnot.....	7
3. Hankkeen lähtökohdat ja tarpeellisuus	8
3.1 Hankkeen tarkoitus, tarve ja tavoitteet.....	8
3.2 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin.....	8
3.3 Hanketta koskevat keskeiset säädökset ja tarvittavat luvat	9
4. Hankkeen kuvaus	11
4.1 Sijainti ja käyttöhistoria	11
4.2 Toiminnan kuvaus	13
4.2.1 Yleiskuvaus	13
4.2.2 Rakennusvaiheen toimenpiteet	14
4.2.3 Louhinta	15
4.2.4 Kuljetus jalostettavaksi.....	15
4.2.5 Tuotantoon kelpaamattoman kiviaineksen läjitys	17
4.2.6 Sivukiven murskaus	17
4.2.7 Tuotantoon kelpaamattoman kiviaineksen hyötykäyttö	17
4.2.8 Vesien käsittely ja johtaminen	18
4.2.9 Energian käyttö	18
4.2.10 Toiminta-ajat	19
4.2.11 Toiminnan päättäminen.....	19
4.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu.....	20
5. YVA-menettely	22
5.1 Arvioinnin tarpeellisuus.....	22
5.2 YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely.....	22
5.3 YVA-menettelyn osapuolet	23
5.4 Arviointimenettelyn vaiheet.....	23
5.5 Arvioinnin kulku ja aikataulu	24
5.6 Tiedottaminen ja vuoropuhelu	25
5.7 Yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioonottaminen	27
6. Arvioidut vaihtoehdot	29
6.1 Vaihtoehtojen valinnan perusteet	29
6.2 Vaihtoehto 0: Hanketta ei toteuteta	30
6.3 Vaihtoehto 1: Louhostoiminta käynnistetään Vaaralammen kaivospiirissä.....	34
7. Ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttaminen.....	36
7.1 Tarkastelualueen rajaus	36
7.1.1 Fyysiseen luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi.....	36
7.1.2 Elolliseen luontoon kohdistuvien vaikutusten arviointi	37
7.1.3 Ihmisiin ja yhdyskuntaan kohdistuvien vaikutusten arviointi	37
7.1.4 Yhteisvaikutukset	38
7.2 Arvioinnin kohdentaminen	39
7.2.1 Vaikutusten tunnistaminen	39

7.2.2 Hankekokonaisuuden määrittely	40
7.2.3 Yhteisvaikutukset	40
7.2.4 Hankkeen elinkaari	41
7.3 Arviointimenetelmät ja niiden epävarmuudet	42
7.3.1 Fyysiseen luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi	42
7.3.2 Elolliseen luontoon kohdistuvien vaikutusten arviointi	43
7.3.3 Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten arviointi	44
8. Ympäristön nykytila	48
8.1 Tehdyt ympäristön nykytilatutkimukset	48
8.2 Ihmiset ja yhteiskunta	49
8.2.1 Asuminen, loma-asuminen ja virkistystoiminta	49
8.2.2 Nykyisen louhostoiminnan vaikutukset alueen elinoloihin	50
8.2.3 Työllisyys	51
8.2.4 Elinolot ja palvelut	55
8.2.5 Terveys	56
8.3 Kallio- ja maaperä	57
8.3.1 Kallioperä	57
8.3.2 Maaperä	58
8.4 Pohja- ja pintavedet	59
8.4.1 Paattikankaan pohjavesialue	59
8.4.2 Vaaralammen pohjavedet	61
8.4.3 Pintavedet	62
8.5 Luonto	65
8.6 Maankäyttö sekä alue- ja yhdyskuntarakenne	68
8.6.1 Kaavoitus	68
8.6.2 Asutus, maankäyttö ja suojelu	70
8.6.3 Yhdyskuntatekniikka	71
8.6.4 Kulttuuriperintö	72
8.7 Maisema	72
9. Fyysiseen luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset ja arvio vaikutusten merkittävydestä	74
9.1 Maa- ja kallioperä	74
9.1.1 Vaihtoehto 0	74
9.1.2 Vaihtoehto 1	74
9.2 Pintavesien hydrologia ja kulkureitit	75
9.2.1 Vaihtoehto 0	75
9.2.2 Vaihtoehto 1	75
9.3 Pohjavesi	76
9.3.1 Vaihtoehto 0	76
9.3.2 Vaihtoehto 1	76
9.4 Vesistöjen pohjasedimentit	76
9.5 Vesistöjen vedenlaatu	77
9.5.1 Kaivostoiminnan aiheuttamat muutokset vedenlaadussa	77
9.5.2 Vaihtoehtojen vertailu	79
9.6 Luonnonvarat	79
9.6.1 Metsätalous	79
9.6.2 Geologiset luonnonvarat	80

9.6.3 Marjastus, sienestys, metsästys ja kalastus	82
9.6.4 Maa- ja kiviainesten käyttö	82
10. Elolliseen luontoon kohdistuvat vaikutukset	83
10.1 Kasvillisuus ja luontotyypit	83
10.2 Kalasto ja pohjaeläimet	84
10.3 Muu eläimistö	86
10.4 Vaihtoehtojen vertailu	86
11. Ihmisiin ja yhdyskuntaan kohdistuvat vaikutukset	88
11.1 Sosioekonomiset vaikutukset	88
11.1.1 Asuminen, viihtyvyys, loma-asuminen ja virkistystoiminta	88
11.1.2 Työllisyys	90
11.1.3 Elinolot ja palvelut	91
11.2 Ihmisten terveys	91
11.3 Maisema	93
11.3.1 Vaihtoehto 0	94
11.3.2 Vaihtoehto 1	95
11.4 Melu	96
11.4.1 Yleistä louhinnan melusta ja sen leviämisestä	96
11.4.2 Vuolukiven louhinta Tulikivi Oyj:n louhoksilla	96
11.4.3 Tehty melumallinnus	97
11.4.4 Melun leviäminen - Vaihtoehto 0	99
11.4.5 Melun leviäminen - Vaihtoehto 1	101
11.4.6 Yhteenveto toiminnan meluvaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu	103
11.5 Tärinä	103
11.5.1 Yleistä louhintatyön aiheuttamasta tärinästä	103
11.5.2 Louhinta Tulikivi Oyj:n vuolukivilouhoksilla	105
11.5.3 Vaihtoehto 0	105
11.5.4 Vaihtoehto 1	106
11.6 Pöly	106
11.6.1 Yleistä	106
11.6.2 Ilmanlaadun vertailuarvot	107
11.6.3 Pölyn leviämisen mallintaminen	107
11.6.4 Pölyn leviäminen - vaihtoehto 0	109
11.6.5 Pölyn leviäminen - vaihtoehto 1	112
11.6.6 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu	115
11.7 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	115
11.7.1 Vaihtoehto 0	115
11.7.2 Vaihtoehto 1	117
11.8 Liikennemäärät ja liikenneturvallisuus	118
11.8.1 Vaihtoehto 0	118
11.8.2 Vaihtoehto 1	119
12. Luonnonsuojelulain mukainen Natura-arviointi	120
12.1 Arviointiperusteiden tarkastelu	120
12.2 Aineisto, menetelmät ja epävarmuustekijät	120
12.3 Natura-alueen luonnonolojen kuvaus	120
12.4 Hankkeen vaikutusalue suhteessa Natura-alueeseen	123

12.5	Vaikutusten kuvaus ja merkittävyyden arviointi.....	125
12.5.1	Vaikutukset suojeltaviin luontotyyppisiin	125
12.5.2	Vaikutukset uhanalaisen lajin, serpentiiniraunionaisen esiintymiseen.....	126
12.6	Vaikutuksia lieventävät toimenpiteet.....	126
12.7	Vaikutusten seuranta	126
13.	Hankkeeseen liittyvät riskit ja niihin varautuminen	127
13.1	Kaivosturvallisuusseikat.....	127
13.2	Muut riskit	127
14.	Merkittävimpien haitallisten vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämiskeinot.....	128
15.	Vaihtoehtojen vertailu ja arvio vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta.....	130
15.1	Vaihtoehtojen vertailu ja arvio vaikutusten merkittävyydestä	130
15.2	Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuden arviointi	135
16.	Ympäristövaikutusten seuranta	138
16.1	Seurannan tarkoitus.....	138
16.2	Seurannan toteuttaminen ja seurattavat ympäristövaikutukset.....	138
16.2.1	Toiminnan aloitusvaihe.....	138
16.2.2	Toimintavaihe	138
16.2.3	Jälkihoitovaihe.....	139
17.	Yhteenveto.....	140

KÄYTETYT LYHENTEET

AYK	Alueellinen ympäristökeskus
GTK	Geologian tutkimuskeskus
KaivosL	Kaivoslaki
KoMN	Koskelan Mid North-louhos
KoS	Koskelan Suo-louhos
KTM	Kauppa- ja teollisuusministeriö
MN	Mid North
MRL	Maankäyttö- ja rakennuslaki
SCI	Luontodirektiivin mukainen Natura-alue
VE	Vaihtoehto
VL	Vesilaki
VLLI	Vaaralammen läjitysalue I
VLLII	Vaaralammen läjitysalue II
VNp	Valtioneuvoston päätös
VT	Valtatie
YSL	Ympäristönsuojelulaki
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi

1. Johdanto

Tulikivi Oyj:llä on tarkoitus perustaa yhtiön toiminnan jatkuvuuden ja raaka-aineen saannin turvaamiseksi uusi vuolukivilouhos Juuan Nunnanlahden kylän Vaaralammelle. Alueelle on jo muodostettu kaivospiiri. Ennen varsinaisen louhostoiminnan käynnistämistä hankkeeseen sovelletaan YVA-lain mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely) hankkeesta aiheutuvien ympäristövaikutusten selvittämiseksi. YVAssa huomioidaan tarpeellisessa määrin myös muun Nunnanlahdessa sijaitsevan louhostoiminnan mahdolliset yhteisvaikutukset ympäristöön.

Vaaralammen louhoksen ympäristövaikutusten arviointi ja sen perusteella tehty arviointiselostus on tehty syyskuussa 2006 valmistuneen arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Myös muilla viranomaisilla, asukkailla sekä tietyillä järjestöillä ja säätiöillä on ollut mahdollisuus vaikuttaa arviointiin antamalla lausunto tai esittämällä mielipiteensä arviointiohjelmasta. Mielipiteet ja lausunnot on mahdollisuuksien mukaan otettu huomioon arviointimenettelyn toteuttamisessa.

2. Nykyisen toiminnan kuvaus

2.1 Yrityskuvaus

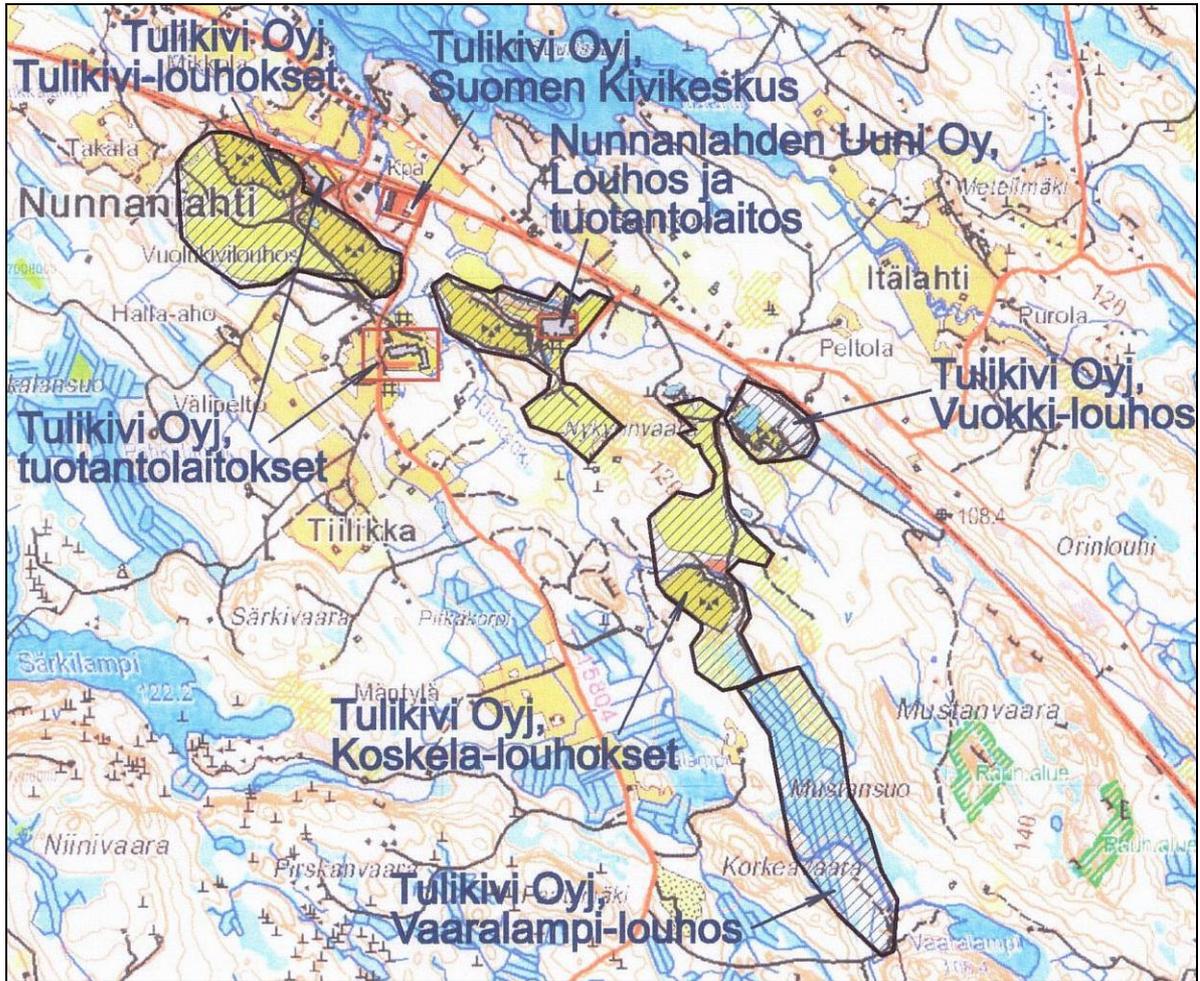
Tulikivi Oyj on suomalainen teollisuusyhtiö, jonka päätuotteita ovat tulisijat ja erilaiset luonnonkivituotteet. Tulikivi Oyj:n vuolukiven louhinta tapahtuu Nunnanlahden, Kuhmon ja Suomussalmen louhoksilla. Juuassa louhittavan vuolukiven jalostus tapahtuu pääosin Nunnanlahdessa sijaitsevilla vakiouuni- ja mittatilaustehtaissa. Yhtiö on merkittävä työllistäjä Juuan kunnassa.

Tulikivi Oyj ja sen tytäryhtiöt muodostavat Tulikivi-konsernin, joka on maailman suurin varaavien tulisijojen valmistaja. Tulikivi-vuolukiviunien, kamiinaverhoukivien ja luonnonkivituotteiden lisäksi konserni tunnetaan Kermansavi-uuneista ja käyttökeramiikasta. Konsernin liikevaihto on noin 75 miljoonaa euroa, josta viennin osuus on noin puolet. Konsernilla on seitsemän tuotantolaitosta ja sen palveluksessa on noin 750 henkilöä.

2.2 Tulikivi Oyj:n nykyinen louhostoiminta Nunnanlahdessa

Tällä hetkellä Tulikivi Oyj:n vuolukiven louhinta Nunnanlahdessa tapahtuu Tulikivi-kaivospiirissä sijaitsevasta päälouhoksesta, sekä tästä noin 2 km:n päässä sijaitsevasta Koskela-MN louhoksessa. Louhinta Tulikivi-kaivospiirissä on aloitettu vuonna 1983 ja Koskelan kaivospiirissä vuonna 2002. Louhittavan aineksen kokonaismäärä on ollut viime vuosina Tulikivi-kaivospiirissä noin 180 000–540 000 tonnia vuodessa ja Koskela-kaivospiirissä noin 105 000–475 000 t/a. Vuokin kaivospiirissä ei tällä hetkellä ole aktiivista louhostoimintaa, eikä toiminnalle ole voimassaolevaa ympäristölupaa. Ylläpidettäviä toimintoja ovat kuitenkin louhosvesien pumppaaminen tarvittaessa ja tähän liittyvät vesistö- ja päästöjen tarkkailu.

Vuolukiven jalostus tapahtuu Nunnanlahdessa sijaitsevilla Vakiouuni- ja Mittatilaustehtaissa.



Kuva 1. Vuolukiven louhintaan ja jalostukseen liittyvät toiminnot Nunnanlahdessa.

2.3 Alueen muut toimijat ja toiminnot

Tulikivi Oyj:n lisäksi Nunnanlahdessa louhii ja jalostaa vuolukiveä Nunnanlahden Uuni Oy. Louhinta tapahtuu Tulikivi Oyj:n Tulikivi-kaivospiirin ja Koskela-kaivospiirin välisellä alueella, Nunnanlahti-kaivospiirissä. Irrotettavan aineksen määrä Nunnanlahti-kaivospiirissä on ollut viime vuosina 100 000–150 000 t/a.

Hankealueen koillispuolella on Outokumpu Mining Oy:n 65,4 ha:n suuruinen valtausalue. Valtauskirjan nojalla valtaajalla on oikeus valtausalueella kaivoskivennäisiin kohdistuvaan tutkimustyöhön.

3. Hankkeen lähtökohdat ja tarpeellisuus

3.1 Hankkeen tarkoitus, tarve ja tavoitteet

Vaaralammen esiintymä havaittiin noin kolme vuotta sitten Tulikiven oman tutkimustoiminnan seurauksena. Uudella Vaaralammen louhoksella on tarkoitus turvata raaka-aineen riittävyys ja siten Tulikivi Oyj:n toiminnan jatkuvuus Nunnanlahdessa tulevaisuudessa. Vaaralammen esiintymä on Tulikivi Oyj:lle hyvin merkittävä, sillä käytännössä Vaaralammen esiintymän antoisuus vastaa Tulikiven tähän mennessä käyttämää kivimäärää.

Tulikivi Oyj:n tavoite on saada tehtaille tuotantoon kelpavaa vuolukiviraaka-ainetta 30–50 000 m³ vuodessa.

3.2 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Päätehtaan läheisyydessä Tulikivi-kaivospiirissä sijaitseva Välikannas-louhos ehtyy muutamassa vuodessa, jolloin louhinta on tarkoitus siirtää kokonaisuudessaan ensin Koskelaan ja sitten Vaaralammelle. Koskelan nyt tuotannossa olevalla KoMN-louhoksella louhitaan vuoteen 2009 saakka. KoS-louhoksella toiminta alkaa vuonna 2007 ja jatkuu vuoteen 2012. Vaaralammen louhos ja KoS-louhos toimivat siis tuotannollisesti samaan aikaan 2,5 vuoden ajan vuosina 2010–2012. Eri louhosten louhintaa painotetaan tilanteen mukaan. Valtatie 6:n (VT 6) alla olevan Väливаara II esiintymän hyödyntäminen aloitetaan Vaaralammen jälkeen.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arviot tuotantomääristä eri louhoksilla.

Taulukko 1. Arvioidut tuotantomäärät t/a eri louhoksilla vuoteen 2014 saakka.

Louhos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Välikannas	10 000	5000	-	-	-	-	-	-
Väливаara I	-	-	-	-	-	-	-	-
Koskela MN	25 000	25 000	8000	-	-	-	-	-
Koskela-S	-	5000	27 000	30 000	25 000	3 000	-	-
Vaaralampi I-vaihe	-	-	-	5000	10 000	32 000	13 000	-
Vaaralampi II-vaihe	-	-	-	-	-	-	22 000	35 000

Vaaralammen louhoksen käyttöönotto on myöhästynyt alkuperäisestä suunnitelmasta. Samanaikaisesti raaka-aineen tarve on kasvanut lisääntyneen kysynnän vuoksi. Louhintakapasiteetin lisäämiseksi Koskelan louhokselle on haettu lupa myös yöaikaista käyttöä varten. Yöaikaista käyttöä jatketaan tarvittaessa myös Vaaralammen louhoksen avaamisen jälkeen.

3.3 Hanketta koskevat keskeiset säädökset ja tarvittavat luvat

Kaivostoimintaa säätelee keskeisesti kaivoslaki (503/1965). Kaivosoikeus perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön hakemuksesta määräämään kaivospiiriin. Kaivoslain 23 a §:n mukaan kaivospiirihakemukseen on liitettävä YVA-lain mukainen arviointiselostus ja kaivospiirihakemukseen annettavasta päätöksestä on käytävä ilmi, miten mainitun lain mukainen arviointi on otettu huomioon. Tässä tapauksessa kaivospiiri on muodostettu ennen päätöstä YVA-menettelyn soveltamisesta hankkeeseen. Vaaralammen esiintymän hyödyntämiseksi KTM on määrännyt Tulikivi Oyj:lle kaivospiirin 20.10.2005 ja se on saanut lainvoiman 28.11.2005. Kaivoskirja on päivätty 27.7.2006.

Toiminnan ympäristölupaa koskevat säädökset sisältyvät ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (169/2000). Asetuksen 1 § kohdan 7a mukaan kaivostoiminta on ympäristöluvan alaista toimintaa. Lisäksi ympäristölupa tarvitaan kaivostoiminnan sivutuotteena syntyvien ylijäämämateriaalien loppusijoittamiseen. **Vaaralammen ympäristölupahakemus on toimitettu Itä-Suomen ympäristölupavirastoon toukokuussa 2006.** Ympäristölupa voidaan myöntää vasta sitten, kun yhteysviranomaisena on antanut lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta, eli YVA-menettely on päättynyt. Ympäristölupa myönnetään, mikäli toiminnasta lupamääräykset ja toiminnan sijoittaminen huomioon ottaen ei aiheudu yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa YSL 42 §:n mukaista haittaa ympäristölle. Luvan myöntäminen edellyttää myös luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisen Natura-arvioinnin tekemistä hankkeen vaikutuksista osittain kaivospiirissä sijaisevan Natura-alueen (Härkinpuro ja serpentiiniraunioisalueet FI0700015 SCI) luonnonarvoille. Natura-arviointi esitetään osana tätä arviointiselostusta kappaleessa 12.

Vesilain (264/1961) 2 luvun 2 §:n mukaan vesistöön rakentamiseen, kuten uuden uoman tekemiseen, on hankittava ympäristölupaviraston lupa, mikäli siitä saattaa aiheutua VL 1 luvun 12 - 15 §:n mukainen muutos tai seuraus. **Vaaralammen kaivospiirissä tapahtuvan louhinnan valmistelemiseksi tehtävää Huutojoen uoman siirtoa koskeva vesilain mukainen hakemus on toimitettu Itä-Suomen ympäristölupavirastoon 8.12.2005.** Lupapäätös odottaa YVA-menettelyn valmistumista. Lupa rakentamiseen voidaan myöntää, mikäli rakentaminen ei sanottavasti loukkaa yleistä tai yksityistä etua ja mikäli yritys hyötyisän tai suojaavan tarkoituksensa vuoksi on tarpeen vesialueen tai sen rannalla olevan kiinteistön järkiperaistä hyväksikäyttöä tai muuta hyödyllistä taloudellista toimintaa varten. Mikäli toiminta loukkaa sanottavasti yleistä tai yksityistä etua, luvan myöntämisen edellytyksenä on, että rakentamisesta saatava hyöty on siitä johtuvaan vahinkoon, haittaan ja muuhun edunmenetykseen verrattuna huomattava (VL 2 luku 6 §).

Taulukossa 2 on esitetty kokoavasti Tulikivi Oyj:n tämänhetkinen ympäristölupatilanne.

Taulukko 2. Tulikivi Oyj:n Nunnanlahdessa sijaitsevien louhosten tämänhetkinen ympäristölupatilanne.

Louhos	Lupatilanne	Myönnetty/edistyminen
Tulikivi-kaivospiiri	Lupa voimassa	4.2.1998
	Uusi lupahakemus vireillä	Vireille 8.12.2003 Kuulutus 4.5.2004
	Täydennys louhosvesien juoksuttamiseksi Härkinpu-roon	Vireille 8.9.2006 Kuulutus 6.11.2006
Koskelan kaivospiiri	Lupapäätös voimassa	Lupavirasto 3.5.2002 KHO 8.6.2005
	Muutos yöaikaista toimintaa koskevaan lupamääräykseen	Lupavirasto 24.1.2007
Vuokin kaivospiiri	Lupapäätös ei enää voimassa	Lupavirasto 10.6.2002 KHO 8.6.2005
	Louhoksen kuivanapitoa koskeava lupahakemus	Toimitettu Itä-Suomen ympäristölupavirastoon 10.10.2006
Vaaralammen kaivospiiri	Lupahakemus vireillä	Vireille toukokuussa 2006
Huutojoen uoman siirto	Lupahakemus vireillä	Vireille 8.12.2005 Kuulutus 20.3.2006

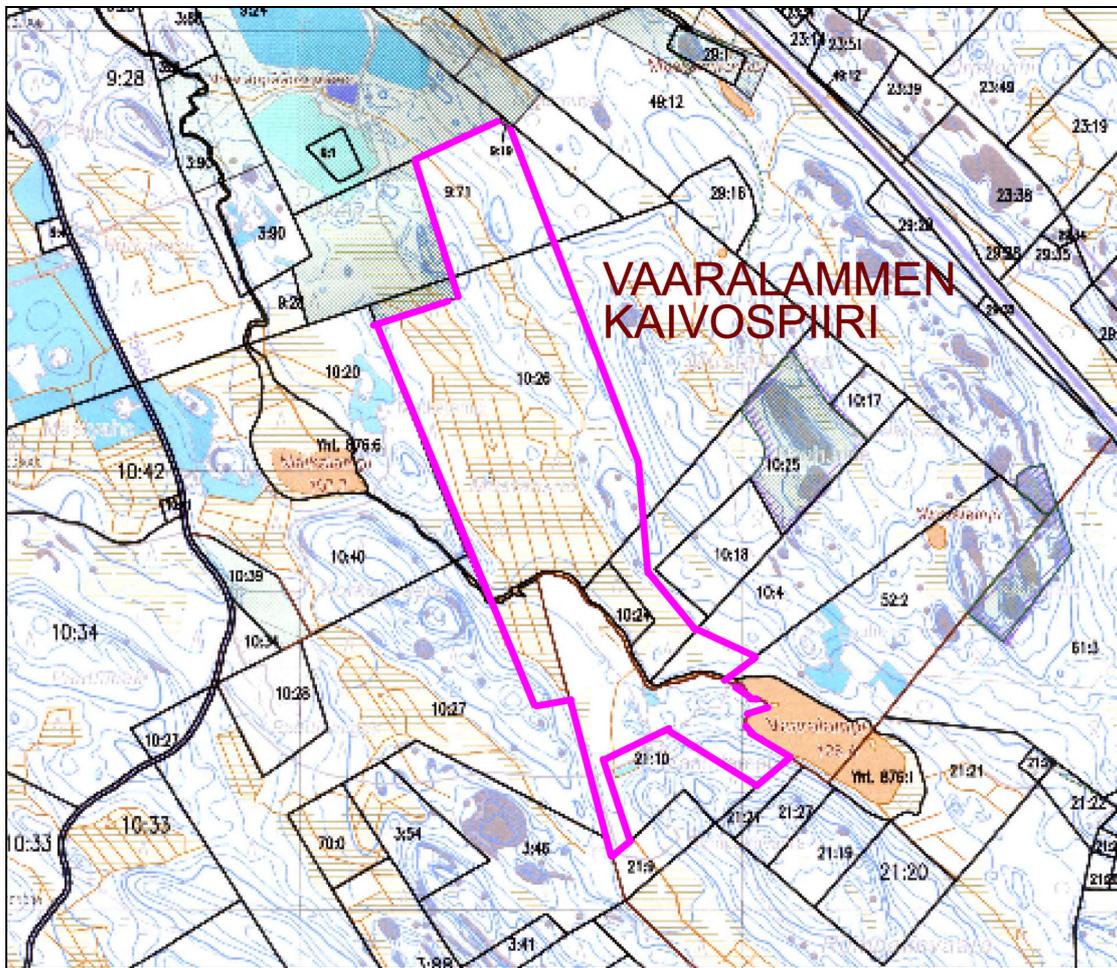
Koskelan ympäristölupa tulee tarkistettavaksi kevään 2007 aikana. Samassa yhteydessä haetaan lupaa Koskelan kaivospiirin apualueelle rakennettavan tien käyttämiseen louhostoiminnassa. Vaaralammen louhoksen ja tehtaiden välinen liikenne kuuluu osaksi Vaaralammen louhoksen ympäristölupa-asiaa.

Louhostoiminnan järjestely- ja turvallisuusmenettelyt kuvataan yleissuunnitelmassa, ja esitetään Turvatekniikan keskukselle. Turvasuunnitelma perustuu turvallisuusmääräyksistä annettuun kauppa- ja teollisuusministeriön päätökseen (921/1975, muutettu 1187/1995). **Vaaralammen louhostoiminnan turvallisuusasiakirja lähetetään TUKESille vuoden 2007 aikana.** Räjähdysaineiden ja nallien varastoinnissa sekä käytössä noudatetaan räjähdysvaarallisista aineista annetun lain (263/1953), räjähdysasetuksen (473/1993) sekä räjähteiden vaatimuksenmukaisuuden toteamisesta annetun asetuksen (1384/1994) mukaista menettelyä.

4. Hankkeen kuvaus

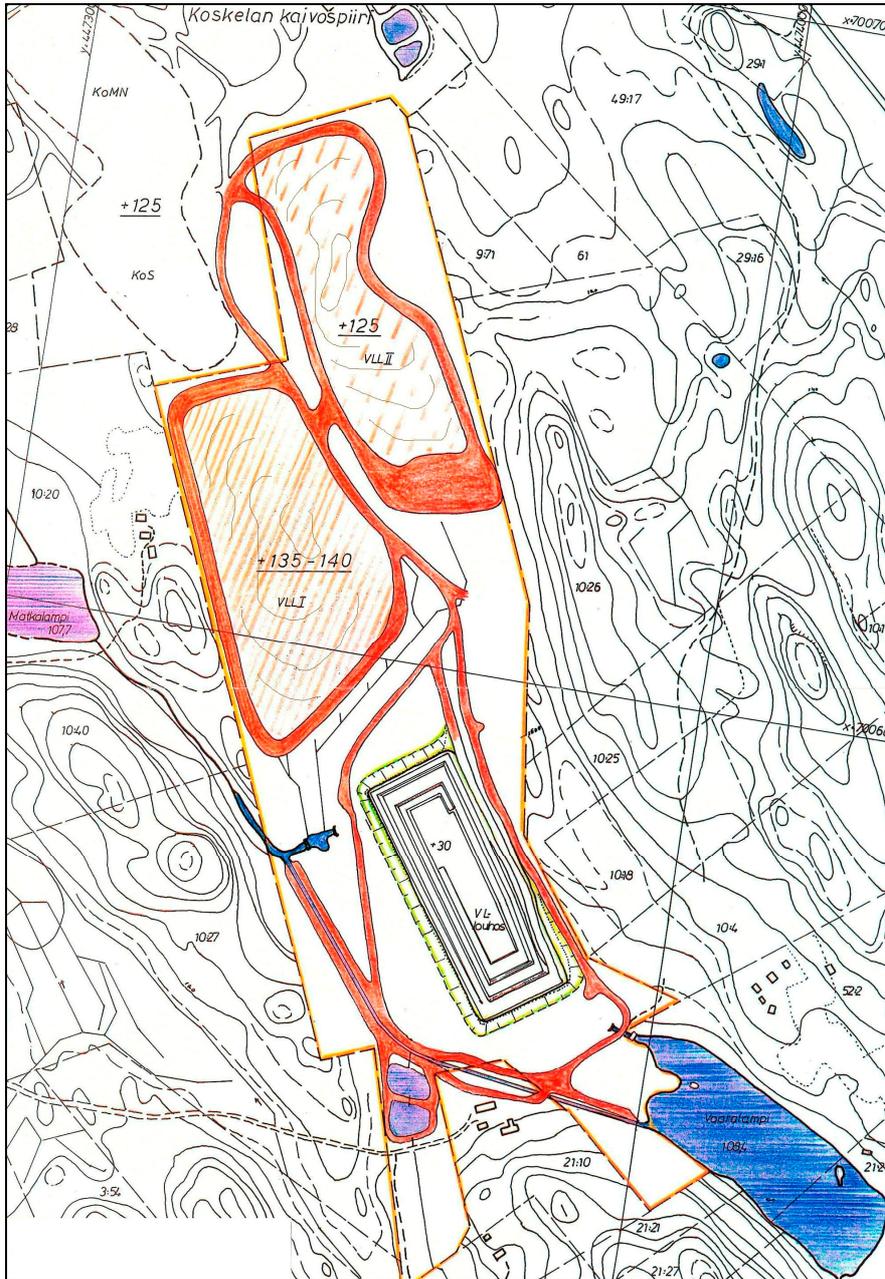
4.1 Sijainti ja käyttöhistoria

Vaaralammen kaivospiiri sijaitsee Juuan Nunnanlahden kylässä Vaaralammen pohjoispäässä n. 1,5 km nykyisestä Tulikivi Oyj:n Koskelan louhoksesta etelään. Alueen itäpuolella noin 800 metrin etäisyydellä kulkee Joensuu-Nurmes kantatie (VT 6). Matkaa Juukaan on noin 16 km. Alue sijaitsee peruskarttalehdellä 4313 06 käsittäen valtausalueet Lisäpesä 7646/1, Pesäsuo 7346/1 ja siitä pohjoiseen Koskelan kaivospiiriin ulottuvan alueen.



Kuva 2. Vaaralammen kaivospiirin sijainti.

Kaivospiirin pituus on noin 1500 m ja leveys noin 400 m ja pinta-ala 56,28 ha. Suunniteltu avolouhos sijoittuu kaivospiirin eteläpään Vaaralammen pohjoispään suoalueelle. Uudet läjitysalueet VLLI ja VLLII sijoittuvat kaivospiirissä Vaaralammen pohjoispuolelle.



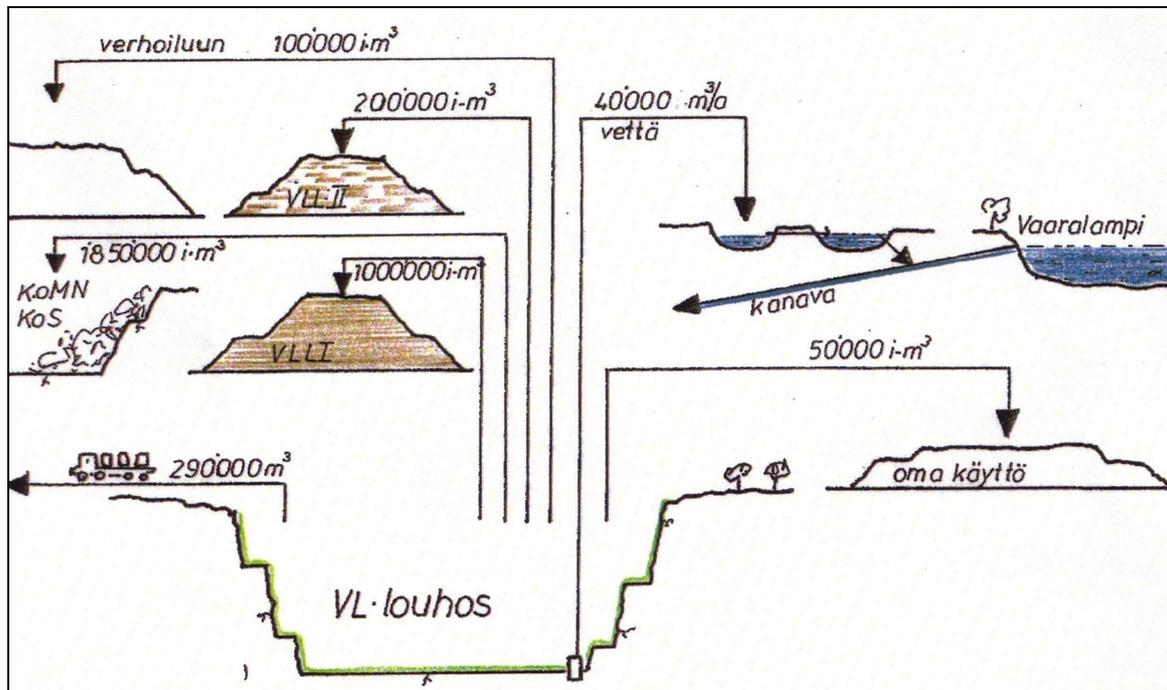
Kuva 3. Toimintojen sijoittuminen Vaaralammen kaivospiirissä.

Kaivospiirin alue on pääosin ollut metsätalouskäytössä. Alue on metsittynyttä suota ja metsitettyä peltoa. Talousmetsien hoitotoimenpiteiden, kuten maanmuokkauksen ja avohakkuiden vuoksi, alueen merkitys virkistyskäytössä on vähäinen.

4.2 Toiminnan kuvaus

4.2.1 Yleiskuvaus

Vaaralammen kaivospiirin louhostoiminnassa tuotettava tuote on vuolukivilohkare, joka on kooltaan 1–5 m³ ja painaa noin 3–15 tonnia. Irrotettavasta ainesmäärästä päätyy varsinaiseen jalostukseen 5–20 % louhoksen ominaisuuksista riippuen. Ylijäämämassat eli pintamaat, sivukivi ja tuotantoon kelpaamaton vuolukivi läjitetään Koskela- ja Vaaralampi-kaivospiireissä oleville läjitysalueille tai käytetään hyödyksi muussa toiminnassa.



Kuva 4. Vaaralammen kaivospiirin prosessikaavio.

Avolouhoksen pinta-ala maanpinnan tasossa tulee olemaan noin 6,8 hehtaaria ja kokonaistilavuus 2 358 000 m³. Irrotettavan maa-aineksen oletetaan jakautuvan taulukossa 3 esitetyllä alueella.

Taulukko 3. Louhoksen alueelta vapautuvien maa-ainesten määrät.

Maa-aines	m ³
Vuolukiveä (kokonaisuudessaan)	1 350 000
Tuotantoon kelpaavaa vuolukiveä	290 000
Sivukiveä	483 000
Maata	525 000

4.2.2 Rakennusvaiheen toimenpiteet

Ennen varsinaisen louhostoiminnan aloittamista suoritettavia valmistelevia toimenpiteitä ovat kuljetustien rakentaminen, maamassojen poisto tulevan louhoksen alueelta, Huutojoen uoman siirto ja uusien ojien tekeminen sekä läjitysalueiden pohjustustyöt. Vaaralammen alueelta on jo poistettu puut ja sinne on rakennettu tiestöä louhoksen perustamista varten. Muut rakennusvaiheen toimenpiteet pyritään aloittamaan viimeistään vuonna 2007, jotta louhos saadaan tuotantoon suunnitellun aikataulun mukaisesti vuonna 2010.

Raaka-ainelohkareiden kuljetukseen tullaan käyttämään sisäistä tieverkkoa tehtaiden varastokentälle saakka. Suunniteltua toimintaa varten rakennetaan uutta tietä noin 4 km ja se tulee kulkemaan Vaaralammen toiminta-alueen ympäri. Tien tekoon käytetään Koskelan pohjoisosan (KoMN) louhoksen ylijäämäkiviaineksia. Tie valmistuu vuoden 2008 aikana.

Suunnitellun avolouhoksen päällä on keskimäärin 8 metrin ja enimmillään jopa 11 metrin maakerros, jotka poistetaan ennen varsinaisen louhostoiminnan aloittamista. Rakennusvaiheessa siirrettäviä maamassoja on yhteensä noin 600 000 i-m³, jotka läjitetään Vaaralammen VLLI ja VLLII läjitysalueille. Louhoksen alueen pintamaalaji on pääosin saravaltainen turve, mutta avolouhoksen eteläosassa on pintaosan maalajina moreeni. Liettyvien maalajien esiintymisen vuoksi pintamaat läjitetään kiviaineksen kanssa ja luiskat verhoillaan kiviaineksella, jotta läjitettävä maa-aines saadaan pysymään paikallaan.

Vaaralammen kaivospiiriin tehdään kaksi uutta läjitysalueutta VLLI ja VLLII, joista VLLI:een läjitetään pelkästään kiviainesta ja VLLII:een muuta maa-ainesta. Läjitysalueen VLLII käyttöönotto on vielä epävarmaa, sillä läjitysalue sijaitsee ns. Mustolan vuolukiviesiintymän päällä ja esiintymän mahdollinen hyödyntäminen ratkaistaan vasta myöhemmin tehtävällä koelouhinnalla.

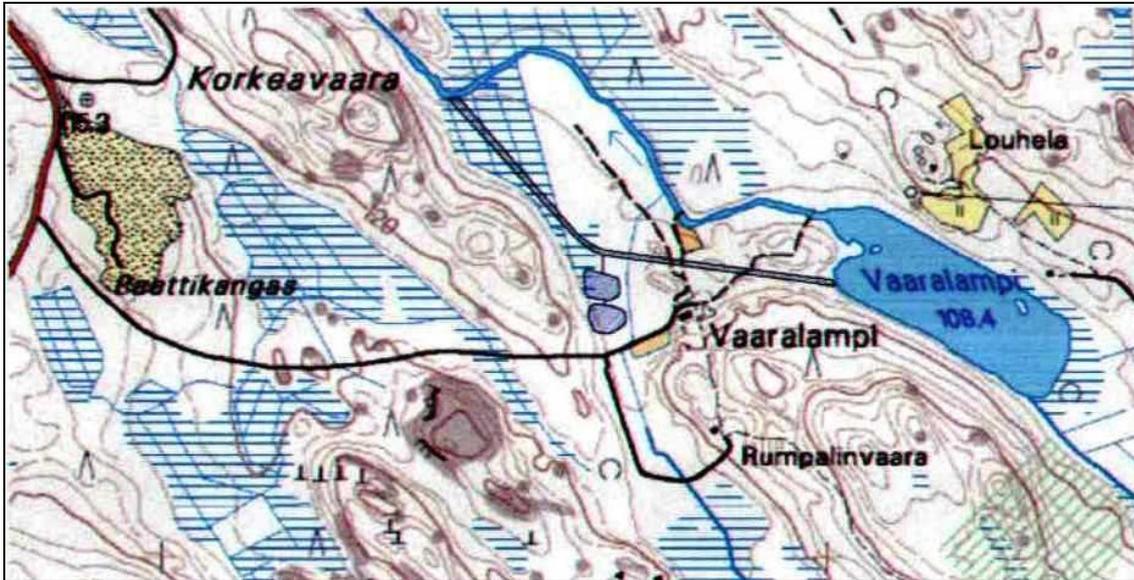
Suunnitellut kaksi läjitysalueutta sijaitsevat Vaaralammen louhoksen ja Koskelan kaivospiirin välissä. Läjitysalueiden pinta-alat ovat 9,2 ha ja 5,2 ha. Läjitysalueiden pohja on metsittyneen suon pohja, josta puut on poistettu. Valmistelevisenä toimenpiteinä läjitysalueille tehdään reunavallit Koskelan kiviaineksesta. Pintamaita ei poisteta. Suunnitellut läjitysalueet tulevat nousemaan pohjantasosta noin +112-113 läjitysalueella VLLI tasolle +140 ja alueella VLLII tasolle +125. Korkeustasot vastaavat läjitysalueiden ympäristön mäkien korkeustasoja.

Vaaralammen kaivospiiriin ei rakenneta rakennuksia, vaan alueelle viedään taukotupa ja sijoitetaan se kulloinkin sopivaan paikkaan. Koneiden tankkaus- ja huoltopiste tulee sijaitsemaan Koskelan kaivospiirissä. Sähkömuuntaja ja pääkeskus sijoitetaan louhoksen laidalle, samoin valaisinpylväät.

Huutojoen uoman siirto

Vaaralamesta Nunnanlahteen laskevan Huutojoen uoma kulkee nykyisellään suunnitellun louhosalueen halki, minkä vuoksi uomaa joudutaan siirtämään Vaaralammen vuolukiviesiintymän hyödyntämiseksi. Uusi uoma on suunniteltu kaivettavaksi noin 100 metrin etäisyydelle nykyisen uoman länsipuolelle siten, että uuden kaivettavan uoman pituus on noin 700 metriä. Uusi uoma tehdään pääasiassa kaivinkoneilla, mutta Vaaralammen puoleisessa päässä joudutaan louhimaan kalliota noin

100 metrin matkalla. Uoman luiskat tullaan verhoilemaan kiviaineksella liettymisen estämiseksi. Muina vesistöjärjestelyinä tehdään louhosalueen pohjoisosaan nykyiselle ojitetulle suolle tarvittavia lisä-
ojia poikittaissuuntaan virtauksen vähentämiseksi louhosalueelle.



Kuva 5. Huutojoen uoman siirto.

4.2.3 Louhinta

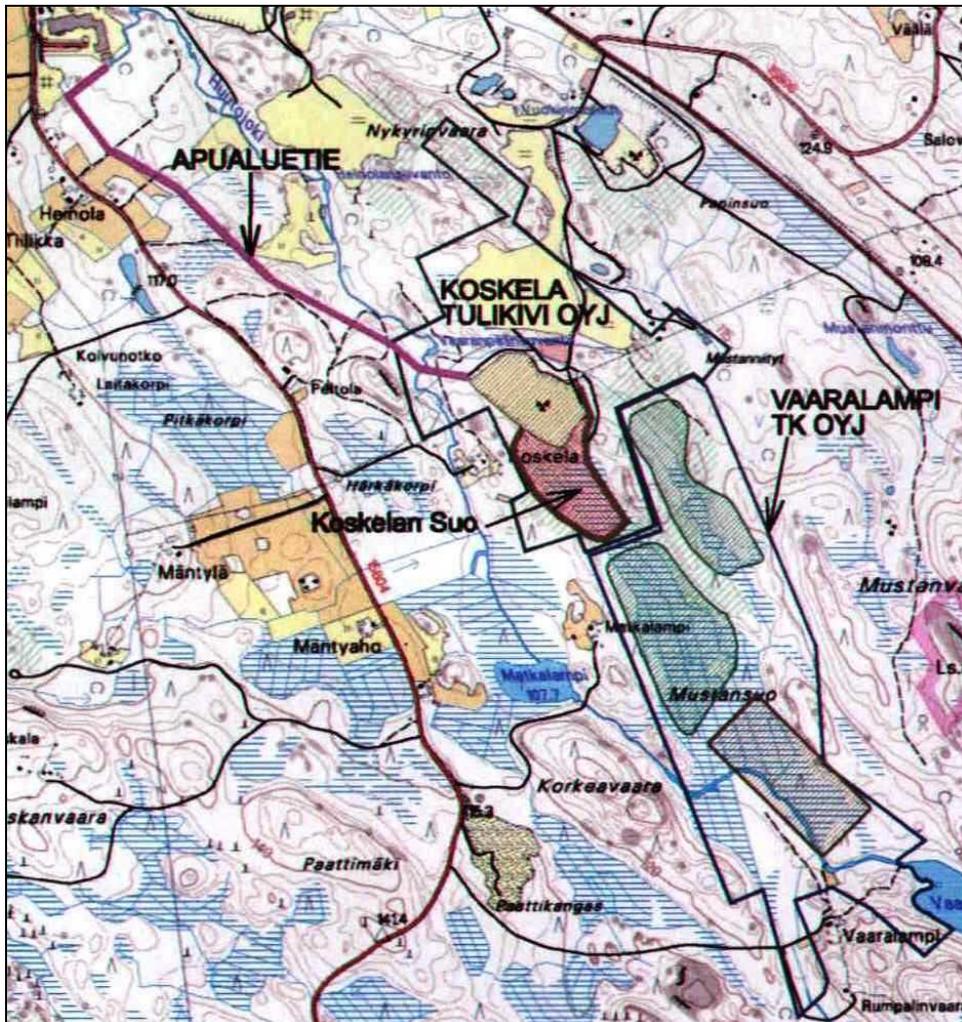
Vaaralammen louhoksen on suunniteltu olevan tuotannossa vuodesta 2010 alkaen noin vuoteen 2025 saakka. Vuolukiven louhinta tapahtuu avolouhintana samoin menetelmin kuin muilla alueen lähistöllä sijaitsevilla nykyisillä louhoksilla. Raaka-ainelohkareet irrotetaan vuolukiviesiintymästä sahaamalla ja muu kiviaines irrotetaan poraus-räjäytysmenetelmällä. Sahat ovat sähkökäyttöisiä, eikä sahauksessa käytetä vettä. Kivien siirtelyyn ja lastaukseen käytetään pyöräkuormaajia ja maanpoistossa ja sivukiven lastauksessa käytetään kaivinkoneita. Kuljetukset hoidetaan dumperikalustolla ja kuorma-autoilla.

Kokonaisuudessaan Vaaralammen louhoksesta tullaan louhimaan vuolukiveä 1,35 milj. m³ ja sivukiveä 0,48 milj. m³. Toiminnan volyymi vaihtelee tuotannollisten ja taloudellisten tekijöiden mukaan, joten louhintamääriä ei voi tarkasti suunnitella etukäteen. Tavoitteena on, että vuosittain saataisiin noin 35 000 m³ vuolukiveä tehtaille raaka-aineksi, mikä vastaa noin 140 000 m³ kokonaislouhintamäärää.

4.2.4 Kuljetus jalostettavaksi

Vaaralammen alueella ei tapahdu jalostustoimintaa, vaan hyötykivi kuljetetaan Nunnanlahden tuotantolaitoksille jalostettavaksi. Louhokselta irrotettava hyötyvuolukivi kuljetetaan noin 4,3 kilometrin päässä sijaitsevalle tehtaalle nyt rakenteilla olevaa Koskelan apualueetietä pitkin. Tie valmistuu vuo-

den 2008 aikana, joten se on valmis, kun tuotantoirrotus alkaa Vaaralammen kaivospiirissä. Siihen saakka kuljetukset tapahtuvat Koskelan ja Vuokin kaivospiirien kautta kulkevaa väylää VT 6:lle saakka ja valtatieä pitkin tehtaille.



Kuva 6. Apualuetien sijainti.

Tulevaisuudessa raaka-ainelohkareiden kuljetukseen tullaan siis käyttämään sisäistä tieverkkoa ja uuden tien myötä yleisillä teillä tapahtuvat kuljetukset vähenevät huomattavasti. Tarkoituksena on siirtää 90 % liikenteestä tälle uralle. Liikennemäärä on keskimäärin 10 ja maksimissaan 20 kiviautoa vuorokaudessa. Lisäksi esimerkiksi pyöräkuormaajat, polttoaineen jakeluautot ja sora-sepeliautot ajavat tarpeen mukaan.

4.2.5 Tuotantoon kelpaamattoman kiviaineksen läjitys

Tuotantoon kelpaamatonta kiviainesta ovat irrotettava sivukivi (kloriittivuolukivi, vulkaniitti, diabaasi, kiilleliuske, kloriittiliuske) sekä tuotantoon kelpaamaton vuolukivi, joka ei tekniseltä laadultaan vastaa tuotannon vaatimuksia. Louhitusta vuolukivestä vain noin 20 % on tuotantoon kelpaavaa vuolukiviainesta. Vaaralammen kaivoksesta syntyy sen toiminnan aikana noin 483 000 m³ sivukiveä ja 1 060 000 m³ tuotantoon kelpaamatonta vuolukiveä. Sivukiven louhintamäärät ovat maksimissaan vuosien 2011 ja 2012 aikana. Silloin louhitaan noin 100 000 m³ sivukiveä vuodessa, josta läjitettävää kiviainesta syntyy noin 170 000 m³.

Läjitettävä kiviaines (sivukivi, tuotantoon kelpaamaton vuolukivi, sahausjauho) on suunniteltu läjitettävän läjitysalueelle VLLI ja Koskelan vanhoihin louhoksiin KoMN ja KoS. Täytön jälkeen läjitysalue ja Koskelan louhosten paikalle tehdyt noin 15 metriä korkeat kummut maisemoidaan.

4.2.6 Sivukiven murskaus

Sivukivestä osa voidaan käyttää hyödyksi murskattuna. Hyötykäyttöön soveltuva sivukivi on lähinnä diabaasia ja se läjitetään väliaikaisesti erikseen louhoksen viereen odottamaan murskausta ja hyötykäyttöä. Muut sivukivilajit soveltuvat nykyisiin hyötykäyttökohteisiin vain hyvin pieninä määrinä.

Louhinnassa syntyvää sivukiveä murskataan noin kerran vuodessa viikon ajan. Murskattua sivukiveä käytetään omassa toiminnassa mm. teiden rakentamisessa.

4.2.7 Tuotantoon kelpaamattoman kiviaineksen hyötykäyttö

Tuotantoon kelpaamattomasta kiviaineksesta yritetään saada hyötykäyttöön mahdollisimman suuri osa läjitettävän kiviaineksen vähentämiseksi. Kiviaineksen mahdollisimman suuri hyötykäyttöaste on myös yhtiölle välitön etu, sillä kiviaineksen irrottaminen vaatii paljon resursseja. Etenkin tuotantoon kelpaamattoman vuolukiven osalta yrityksen tavoitteena on kehittyä niin, että läjitettyä vuolukiveä voidaan ottaa hyötykäyttöön mahdollisimman paljon. Syksystä 2006 lähtien tehtaalla on voitu hyödyntää myös louhinnassa syntyvää pienkiveä (vuolukivi) uudella pienkilinjalla.

Myös sivukiveä käytetään mahdollisimman paljon hyväksi esimerkiksi maanrakennuksessa. Tällä hetkellä ja tulevaisuudessa sivukiveä hyödynnetään mm. Koskelan sisäisen apualueen rakentamisessa, Vaaralammen kaivospiirissä tapahtuvan toiminnan aloittamiseen, Huutojoen uoman pengerrykseen ja kaivostien rakentamiseen. Samoin toiminnassa syntyvää kiviainesta käytetään louhosten täyttömateriaalina.

Tuotannossa ja louhinnassa ylijäävä vuolukivi sisältää talkkia 40–55 %. Talkin hyötykäyttökohteita on tutkittu paljon, mutta tähän mennessä ei ole vielä löydetty tapaa, jolla Nunnanlahden vuolukivestä saataisiin tarpeeksi vaaleita talkkituotteita nykyisille käyttäjille. Samoin louhinnassa ja tuotannossa syntyvälle vuolukivijauholle ei ole pitkäaikaisista yrityksistä huolimatta löydetty sopivaa käyttökohteita.

4.2.8 Vesien käsittely ja johtaminen

Louhinnassa ei käytetä missään irrotusvaiheessa vettä, vaan louhoksesta pumpattava vesi on valtaosaltaan sadevettä ja lumien sulamisvesiä. Louhosvesien määräksi arvioidaan noin 40 000 m³ vuodessa. Vaaralammen louhoksen louhosvedet tullaan pumpaamaan jokimuutoksen yhteydessä rakennettaviin kahteen laskeutusaltaaseen, joiden pinta-ala on 0,5 ha ja kokonaistilavuus 15 000 m³. Laskeutusaltaista vedet johdetaan Nunnanlahteen laskevaan Huutojokeen. Vesistövaikutusten vähentämiseksi tehdään tarvittaessa myös muita louhosvesien esikäsittelymenetelmiä. Laskeutusaltaat näkyvät kuvassa 5.

Laskeutusaltaisiin kertyvä kivijauholiete poistetaan kaivinkoneella parin vuoden välein. Liette kasaataan läjitysalueelle muuhun kivi- ja maa-ainekseen sekoitettuna.

Ulkopuolisten vesien pääsy louhos- ja läjitysalueille estetään mahdollisuuksien mukaan ojitusjärjestelyin. Täyttöalueiden suotovedet kerätään yhteen läjitysalueen kaakkoisreunalla olevaan yhdysjoan, joista ne johdetaan Huutojokeen. Suotovesien laatua tullaan tarkkailemaan yhdysjoan asetettavasta tarkkailupisteestä.

Vaaralammen ja Koskelan louhosten vuolukivi ja sivukivet ovat keskenään samanlaisia, joten louhosvedetkin tulevat suurella todennäköisyydellä olemaan samanlaisia. Muiden alueen vuolukivi-louhosten louhosvesien vaikutuksesta purkuvesistössä on havaittu ajoittain kiintoainepitoisuuden kasvua ja kohonneita nikkeli- ja arseenipitoisuuksia. Korkeita arseeni- ja nikkelpitoisuuksia on todettu myös louhinnan vaikutusalueen ulkopuolella. Vaaralammen louhoksen avaamisen myötä tullaan tarkkailemaan myös Huutojoen vedenlaatua jo uoman siirtämisen yhteydessä sekä myöhemmin tarkkailuohjelman mukaisesti.

4.2.9 Energian käyttö

Energian käyttö on sähköenergian ja moottoripolttoaineen käyttöä. Sähköenergian tehon tarve tulee olemaan n. 250 kVA, vuosikulutuksen ollessa enimmillään n. 360 MWh/a. Sähköenergiaa tarvitaan sähkösaohille, pumppaukselle ja valaistukselle. Sahat kuluttavat sähköenergiasta 90 %.

Moottoripolttoainetta käyttävät pyöräkuormaajat, dumpperit, kaivinkoneet, paineilmakompressori ja maastoautot. Polttoaineen kulutus on yhteensä noin 360 m³/a. Polttoaineet säilytetään Koskelan kaivospiirissä kaksikuoritankissa.

Louhossahojen energiatehokkuuteen on kiinnitetty paljon huomiota, ja kehitystyön ansiosta sahojen sähkön käytön tehokkuus on hyvä. Polttomoottorikäyttö muissa työkoneissa on toistaiseksi ainoa vaihtoehto. Koneiden energian kulutukseen vaikutetaan mm. koneiden säännöllisellä huollolla, töiden suunnitelmallisuudella ja tiestön kunnossapidolla.

4.2.10 Toiminta-ajat

Vaaralammen louhoksella tullaan pääasiallisesti työskentelemään arkipäivisin kahdessa vuorossa klo 6–23 välillä. Tarvittaessa louhintaa voidaan tehdä myös kolmessa vuorossa. Toiminta yöaikana käsittää ainoastaan vuolukiven sahauksen ja kiven siirron pyöräkoneilla louhoksen sisällä. Yöaikaista sahausta ei ole lauantain ja sunnuntain välisinä öinä.

4.2.11 Toiminnan päättäminen

Louhosalue tullaan saattamaan kaivoksen toiminnan päätyttyä yleisen turvallisuuden vaatimaan kuntoon (KaivosL 51 §). Alueen jälkihoito tehdään tarkoituksenmukaisesti ympäristönäkökohdat ja sen hetkiset muut alueen käyttötarpeet huomioiden.

Louhoksen sulkemisen jälkeen ulkopuolisten pääsy avolouhokseen estetään ja avolouhosta ympäröivät maaluiskat muotoillaan. Alueen maisemakuvan parantamiseksi maaluiskat maisemoidaan kasvillisuudella tai niiden annetaan kasvillistua luonnollisesti.

Toiminnan päätyttyä myös avolouhoksen kuivanapitopumppaus lopetetaan, jolloin louhos alkaa täyttyä vedellä. Täyttymisen ja maisemoinnin jälkeen louhos muodostaa varsin luonnonmukaisen lammen. Mikäli louhokseen kertyvällä vedellä ennakoitua olevan haitallisia vaikutuksia pinta- tai pohjavesiin, estetään haitalliset vaikutukset louhosveden käsittelyllä tai estämällä ylivuotovesien pääsy ympäristöön.

Läjitysalueet tullaan maisemoimaan ympäröivään maastoon soveltuvaksi. Läjitysalueen päälle ajetaan puiden ja muun kasvillisuuden kasvulle riittävä kasvukerros seuraavaksi hyödynnettävän esiintymän, eli Vuokin maamassoista. Kasvillisuus saadaan kasvamaan nopeasti heinän ja puiden siemenlevityksellä. Läjitysalueiden sulkemisessa kiinnitetään huomiota myös mahdollisten sortumien estämiseen. Läjitettävien kiviainesten liukoisuusominaisuuksien perusteella arvioidaan läjitysalueilta purkautuvien vesien käsittely- ja seurantarvetta.

Louhostoiminnan päättymisen jälkeen louhosta ei täytetä, vaan sen annetaan täyttyä vedellä. Huutojoen uoman osalta vaihtoehtona on uoman palauttaminen takaisin entiseen uomaansa, jolloin uoma kulkee louhoksen kautta. Uoma voidaan myös jättää paikalleen, jolloin louhoksen ylivuotovedet valuisivat Huutojoen vanhaa (tämänhetkistä) uomaa pitkin Huutojoen varsinaiseen uomaan.

Laskeutusaltaat täytetään maa-aineksella toiminnan päätyttyä. Altaiden pohjalle kertynyt liete ajetaan läjitysalueelle.

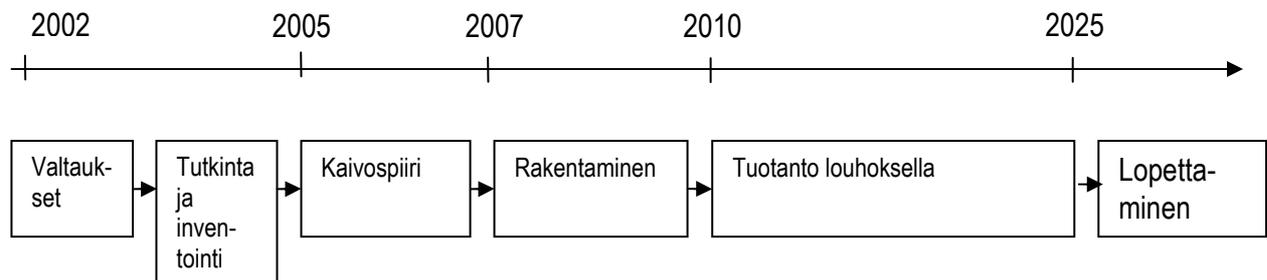
4.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Hankkeen suunnittelu käynnistyi vuonna 2003, kun Vaaralammen esiintymä löydettiin. Vaaralammen louhoshankkeen suunnittelu on edennyt jo varsin pitkälle, sillä louhokselle on jo mm. muodostettu kaivospiiri vuoden 2005 lopussa. Kaivospiirihakemuksen yhteydessä on mm. suunniteltu tulevan louhoksen ja läjitysalueiden sijainti ja koko. Ympäristölupahakemus jätettiin ympäristölupavirastoon toukokuussa 2006. Ympäristölupapäätös odottaa heinäkuussa 2006 aloitetun YVA-menettelyn valmistumista.

Jatkossa suunnittelun ja käyttöönoton on tarkoitus edetä seuraavan aikataulun mukaisesti:

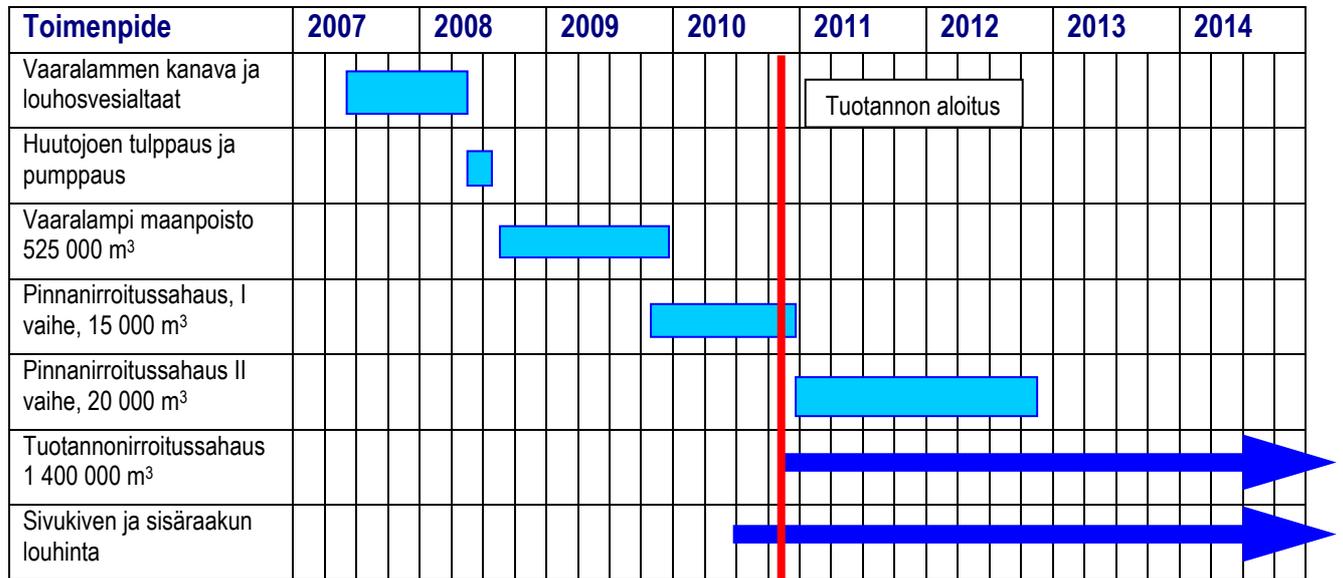
- Ympäristövaikutusten arviointi päätökseen keväällä 2007
- Ympäristölupa louhokselle kesällä 2007
- Rakennusvaiheen toimenpiteet aloitetaan vuonna 2007, kun hankkeelle on myönnetty sen edellyttämät luvat
- Louhos tuotantokäyttöön vuonna 2010

Hankkeen elinkaari on kuvattu seuraavassa kuvassa.



Kuva 7. Hankkeen elinkaari.

Tarkemmin Vaaralammen louhoksen avaamiseen ja tuotantoon liittyvien toimenpiteiden suunniteltu aikataulu on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 8. Toimintojen suunniteltu aikataulu Vaaralammen louhoksella.

5. YVA-menettely

5.1 Arvioinnin tarpeellisuus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan asetuksen (713/2006) mukaan 550 000 tonnia vuodessa ylittävä kaivoskivennäisten louhinta, rikastaminen ja käsittely tai yli 25 ha:n laajuinen avo-louhos edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista. Vaaralammen suunniteltu louhos ei ylitä kynnystä YVA-menettelyn soveltamisesta.

Arviointimenettelyä voidaan myös yksittäistapauksessa ympäristöministeriön (nykyisin alueellisen ympäristökeskuksen) päätöksellä soveltaa sellaiseen hankkeeseen, joka todennäköisesti aiheuttaa laadultaan tai laajuudeltaan eri hankkeiden yhteisvaikutukset huomioon ottaen asetuksessa lueteltujen hankkeiden vaikutuksiin rinnastettavia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. **Ympäristöministeriö on tehnyt 27.6.2006 päätöksen, että Vaaralammen kaivospiirissä tulee tehdä ympäristövaikutusten arviointi ennen kaivostoiminnan aloittamista.** Päätöksessä on otettu huomioon erityisesti hankkeen yhteisvaikutukset alueen muiden toimintojen kanssa.

5.2 YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain ("YVA-laki" 468/1994) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen huomioonottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyllä pyritään ehkäisemään haitallisten ympäristövaikutusten syntyminen sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita. YVA-laissa on säädetty arviointimenettelystä ja sen osapuolista, asiakirjoista sekä vaiheista.

YVA-laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin ryhtymistä. 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 koskevassa lupapäätöksessä tai siihen rinnastettavassa muussa päätöksessä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

5.3 YVA-menettelyn osapuolet

Tulikivi Oyj toimii hankkeesta vastaavana Vaaralammen louhoksen perustamisessa. Hankkeesta vastaava on toiminnanharjoittaja, joka on vastuussa suunnitellun hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. Tulikivi Oyj vastaa myös YVA-menettelyn toteuttamisesta. Konsulttina arvioinnin tekemisessä toimii Linnunmaa Oy ja Suomen IP-Tekniikka Oy.

YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Yhteysviranomaisella tarkoitetaan viranomaista, joka huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisen vastaa mm. ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja selostuksesta tiedottamisesta, sekä lausuntojen ja mielipiteiden keräämisestä. Lisäksi yhteysviranomaisen antaa lausunnon sekä arviointiohjelmasta että -selostuksesta, joissa se ottaa kantaa mm. arviointimenettelyn riittävyteen.

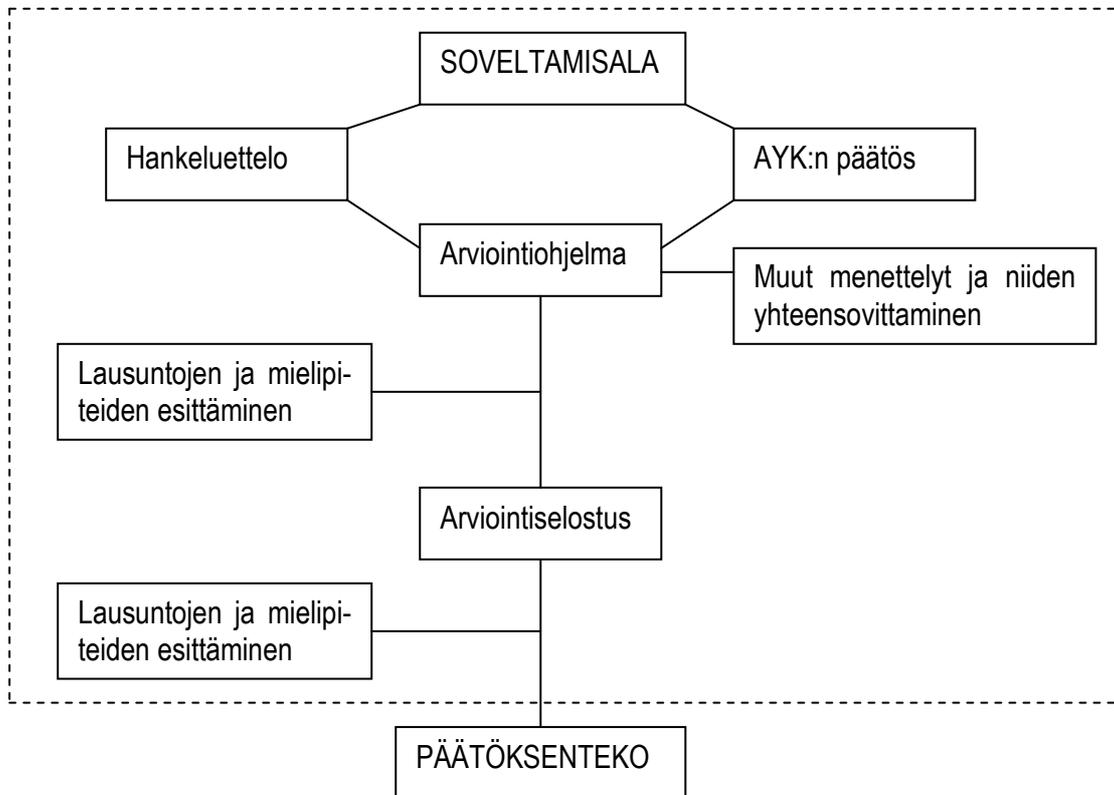
5.4 Arviointimenettelyn vaiheet

YVA-menettely jakautuu kahteen päävaiheeseen. **Arviointiohjelma-vaiheessa** määritellään tarkasteltavat toteuttamisvaihtoehdot ja niiden vaikutukset sekä laaditaan selvitysten tekemistä varten arviointiohjelma. Arviointimenettely käynnistyy, kun hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Karjalan ympäristökeskukselle. Ympäristökeskus kuuluttaa arviointiohjelmasta ja asettaa arviointiohjelman nähtäville. Ympäristökeskus pyytää kunnilta ja viranomaisilta tarvittavat lausunnot sekä varaa kansalaisille mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Kansalaiset voivat jättää arviointiohjelmasta huomautuksia tai muistutuksia arviointiohjelmaa koskevassa kuulutuksessa ilmoitetulla tavalla. Ympäristökeskus esittää omassa lausunnossaan yhteenvetdon muista annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

Arviointiselostus-vaiheessa toteutetaan hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutusten arviointi arviointiohjelman ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arviointiselostuksessa selvitetään ympäristön tila ja arvioidaan vaikutusten merkittävyys, vertaillaan eri vaihtoehtoja keskenään sekä suunnitellaan, miten haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää.

Ympäristökeskus pyytää lausunnot ja mielipiteet arviointiselostuksesta kuten arviointiohjelmasta. Arviointimenettely päättyy, kun Pohjois-Karjalan ympäristökeskus toimittaa lausuntonsa arviointiselostuksesta sekä muut lausunnot ja mielipiteet Tulikivi Oyj:lle.

YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto toimivat hankkeesta vastaavan ja lupaviranomaisten aineistona heidän omassa päätöksenteossään. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessä, miten YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto on otettu huomioon.



Kuva 9. YVA-menettelyn kulku.

5.5 Arvioinnin kulku ja aikataulu

Vaaralammen louhoshankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi kun arviointiohjelma jätettiin Pohjois-Karjalan ympäristökeskukseen syyskuussa 2006. Ympäristökeskus kuulutti arviointiohjelman nähtävilläolosta Juuan kunnan ilmoitustaululla sekä sanomalehdissä Karjalainen ja Vaarajen Sanomat 15.9.2006. Arviointiohjelma oli nähtävillä Juuan kunnantalolla, Suomen kivikeskuksella sekä Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksella 15.9.–16.10.2006 välisen ajan. Tulikivi Oyj järjesti hankkeesta ja YVA-menettelyn arviointiohjelmasta yleisötilaisuuden 28.9.2006 Suomen Kivikeskuksen auditoriossa. Tulikivi Oyj:n edustajien, viranomaisten ja konsulttien lisäksi yleisötilaisuuteen osallistui noin 15 hankkeesta kiinnostunutta henkilöä.

Viranomaisilla, tietyillä järjestöillä ja ihmisillä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, oli mahdollisuus antaa lausuntoja ja mielipiteitä arviointiohjelmasta 16.10.2006 saakka. Lausuntoja ja mielipiteitä toimitettiin Pohjois-Karjalan ympäristökeskukseen yhteensä 10 kappaletta. Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa arviointiohjelmasta 14.11.2006.

Ympäristövaikutusten arviointien pohjalta tehty arviointiselostus valmistui tammikuussa 2007 ja se luovutettiin yhteysviranomaiselle tammi-helmikuun vaihteessa. Yhteysviranomainen kuuluttaa arvi-

ointiselostuksesta helmikuussa 2007 ja asettaa sen nähtäville. Nähtävilläoloaikana arviointiselostuksesta on mahdollisuus antaa mielipiteitä ja lausuntoja. Helmikuussa järjestetään arviointiselostuksesta yleisötilaisuus Suomen Kivikeskuksella.

Arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa arviointiselostuksesta ja YVA-menettelyn riittävydestä viimeistään huhtikuussa 2007. Arviointiselostus liitetään hanketta koskevaan ympäristölupahakemukseen ja lupaviranomainen ottaa sen huomioon lupaharkinnassa. Lupaviranomaisena hankkeessa on Itä-Suomen ympäristölupavirasto.

YVA-menettelyn vaiheet ja suunniteltu aikataulu on nähtävissä seuraavasta kaaviosta.

Työn vaihe	2006					2007			
	8	9	10	11	12	1	2	3	4
YVA-ohjelma									
Arviointiohjelman laatiminen	■								
Arviointiohjelmasta kuuluttaminen		▲							
Mielipiteet ja lausunnot		■							
Yleisötilaisuus arviointiohjelmasta		▲							
Yhteysviranomaisen lausunto			■						
YVA-selostus									
Arviointiselostuksen laatiminen			■	■	■	■			
Arviointiselostuksesta kuuluttaminen							▲		
Mielipiteet ja lausunnot							■		
Yleisötilaisuus arviointiselostuksesta							▲		
Yhteysviranomaisen lausunto								■	■

Kuva 10. YVA-menettelyn vaiheet ja aikataulu.

5.6 Tiedottaminen ja vuoropuhelu

YVA-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan vuorovaikutusta hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten sekä niiden ihmisten välillä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. YVA-menettelyyn voivat myös osallistua sellaiset yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. YVA-menettelyn aikaisen vuorovaikutuksen tarkoituksena on tuottaa mahdollisimman monipuolista aineistoa päätöksenteon tueksi, lisätä hankkeen avoimuutta ja samalla edesauttaa eri osapuolia tyydyttävän ratkaisun löytymistä. Vuorovaikutus on lähinnä tiedottamista, tiedonhankintaa, osallistumista ja neuvottelua.

Tiedottaminen ja kuuleminen

Hankkeesta vastaava Tulikivi Oyj tiedotti hankkeesta ja ympäristövaikutusten arvioinnin käynnistämisestä YVA-ohjelman valmistuttua syyskuun alussa. Tiedotteet lähetettiin paikallislehdelle ja alueelliselle lehdelle.

Yhteysviranomaisen kuulutti arviointiohjelmasta kappaleessa 5.5 esitetyllä tavalla. Arviointiselostuksesta kuulutetaan Juuan kunnan virallisella ilmoitustaululla, paikallislehdessä ja maakuntalehdessä. Arviointiselostus asetetaan julkisesti nähtäväksi kuulutuksessa ilmoitettavalla tavalla. Nähtävilläolokautena arviointiselostuksesta voi esittää mielipiteitä ja lausuntoja. Mielipiteet ja lausunnot toimitetaan yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Karjalan ympäristökeskukselle, mistä ne toimitetaan hankkeesta vastaavalle. Yhteysviranomaisen lausunnossa on myös yhteenveto esitetyistä mielipiteistä ja lausunnoista.

Yleisötilaisuudet

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi yleisötilaisuutta, toinen YVA -ohjelman ja toinen YVA-selostuksen valmistuttua. YVA-ohjelman yleisötilaisuus järjestettiin syyskuussa 2006. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta, arviointiohjelmaa ja YVA-menettelyä. Ihmisillä oli mahdollisuus esittää kysymyksiä ja kommentteja hankkeesta vastaavalle, YVA-konsulteille ja yhteysviranomaiselle YVA-menettelystä ja suunnitelmissa olevasta hankkeesta.



Kuva 11. Arviointiohjelmasta järjestettiin yleisötilaisuus Suomen Kivikeskuksen auditoriossa 28.9.2007.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen yleisötilaisuus tullaan järjestämään arviointiselostuksen nähtävilläolokautena helmikuussa 2007. Kutsu yleisötilaisuuteen on kuulutuksen yhteydessä. Tilaisuudessa tullaan esittelemään YVA-menettelyn tulokset ja hankkeen eteneminen jatkossa. Tilaisuuteen ovat kaikki asiasta kiinnostuneet tervetulleita.

Ohjausryhmä

Erialaisten näkökulmien esilletulon varmistamiseksi arviointiohjelman laatimisen jälkeen perustettiin YVA-ohjausryhmä. Ohjausryhmään kutsuttiin

- toiminnan harjoittajan edustaja
- ympäristökeskuksen edustaja
- TE-keskuksen kalatalousviranomaisen edustaja
- Juuan kunnan edustajia (ympäristö-, sosiaali- ja elinkeinoasiantuntijat)
- alueen asukkaiden edustaja, joka toimii samalla myös kalaveden osakaskunnan edustajana
- Nunnanlahden vesiosuuskunnan edustaja

Ohjausryhmä kokoontui kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana. Ensimmäinen tapaaminen pidettiin sen jälkeen kun yhteysviranomaisen toimitti lausuntonsa arviointiohjelmasta. Tapaamisessa käytiin läpi YVA-konsulttien johdolla suunnitelmia arviointien tekemiseksi ottaen huomioon yhteysviranomaisen niistä antama lausunto. Ohjausryhmän kesken käytiin antoisaa keskustelua suunniteltujen selvitysten kattavuudesta ja kuultiin mielenkiintoisia näkökohtia, jotka mahdollisuuksien mukaan huomioitiin arviointien toteuttamisessa.

Toinen tapaaminen pidettiin arviointien valmistuttua juuri ennen arviointiselostusluonnoksen toimitamista hankevastaavalle. Tapaamisessa käytiin läpi arviointimenettelyn tuloksia ja tulosten perusteella mm. pohdittiin tarvetta ja keinoja haitallisten vaikutusten ehkäisemiseen.

5.7 Yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioonottaminen

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus antoi lausuntonsa Vaaralammen louhoshankkeen arviointiohjelmasta 14.11.2006. Lausunnossaan ympäristökeskus toteaa arviointiohjelman kattavan YVA-lain ja -asetuksen edellyttämät asiat.

Lausunnossa kritisoidaan hankevastaavan ja YVA-konsulttien päätöstä ottaa tarkasteluun mukaan nollavaihtoehdon lisäksi ainoastaan yksi vaihtoehto. Lähtökohtaisesti myös muita hankkeen tarkoituksen ja tarpeen toteuttavia vaihtoehtoja tulisi pohtia. Yhteysviranomaisen ei kuitenkaan pidä mahdollisena, että YVA-menettelyssä tutkitaan ainoastaan yksi toteutusvaihtoehto, mikäli ei ole esittänyt muita realistisia ja selkeästi erotettavia vaihtoehtoja. Lausunnossa myös todetaan nollavaihtoehtoon sisältyvän myös ns. toteutusvaihtoehdon, sillä Väливаara II- esiintymän käyttöönotto tutkitaan nollavaihtoehdossa.

Lausunnossa korostetaan sosiaalisten vaikutusten arvioinnin merkitystä tässä kyseisessä hankkeessa, sillä hankealue sijaitsee suhteellisen lähellä asutusta. Tähän tulee myös ympäristökeskuksen mielestä kiinnittää erityistä huomiota, sillä arviointiohjelmavaiheessa sosiaalisten vaikutusten arviointi oli vaikuttanut osin suunnittelemattomalta.

Yhteysviranomaisen mielestä arvioinnissa tulee korostaa myös pohjavesivaikutusten arviointia, sillä louhos sijaitsee aivan Paattikankaan vedenhankintakäytössä olevan I-luokan pohjavesialueen vie-

ressä. Lisäksi vaikutusten arviointiin tulee sisällyttää läheiseen Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisesti.

Yhteysviranomaisen on kiinnittänyt huomiota myös hankekokonaisuuden määrittelyyn ja yhteisvaikutusten arviointiin. Hankekokonaisuuteen ja sitä kautta arvioitaviin vaikutuksiin tulee sisällyttää myös esimerkiksi nyt rakennettava Koskelan apualue. Meluvaikutusten arvioinnissa tulee huomioida myös sivukiven murskaus. Koskelan ja Vaaralammen kaivostoiminnan vaikutukset tulee selvittää samantasoisesti yhteisvaikutuksineen.

Muissa lausunnoissa ja mielipiteissä on korostettu mm. ihmisiin kohdistuvien vaikutusten ja alueen muiden toimintojen yhteisvaikutusten arvioinnin merkitystä. Lisäksi on tähdennetty apualueiden käytöstä ja Huutojoen uoman siirrosta aiheutuvien vaikutusten arviointia osana YVA-menettelyä.

Yhteysviranomaisen lausunto ja muut annetut lausunnot ja mielipiteet on otettu huomioon arviointimenettelyssä ja arvioiteja on täydennetty mahdollisuuksien mukaan lausunnoissa ja mielipiteissä esitetyillä asioilla. Näin ollen YVA-menettelyssä on kiinnitetty erityistä huomiota mm. sosiaalisten vaikutusten arviointiin ja apualueiden merkitystä on korostettu. Murskauksen osalta on huomioitu sen lyhytaikaisuus (noin 2 viikkoa vuodessa), joten murskausta ei katsottu tarpeelliseksi ottaa huomioon mm. melu- ja pölylaskelmissa.

6. Arvioidut vaihtoehdot

6.1 Vaihtoehtojen valinnan perusteet

YVA-lainsäädäntö edellyttää vaihtoehtojen tutkimista tarpeellisessa määrin YVA-menettelyssä. Lisäksi yhden tutkittavista vaihtoehdoista tulee olla hankkeen toteuttamatta jättäminen, eli ns. nollavaihtoehto, ellei se ole erityisestä syystä tarpeeton. Lähtökohtaisesti YVA-menettelyssä tulee esittää kaikki hankkeen tarkoituksen ja tarpeen toteuttavat vaihtoehdot. On kuitenkin mahdollista, että YVA-menettelyssä tutkitaan vain yksi vaihtoehto, mikäli muita realistisia ja toisistaan selkeästi eroavia vaihtoehtoja ei ole olemassa.

Tässä hankkeessa, hankkeen suunnittelu oli edennyt jo hyvin pitkälle siinä vaiheessa, kun päätettiin YVA-menettelyn soveltamisesta hankkeeseen. YVA-menettelyä aiemmissa suunnitteluvaiheissa on pohdittu erilaisia tapoja hankkeen toteuttamiseen. YVAssa esitettävä toteuttamisvaihtoehto, eli vaihtoehto 1, osoittautui parhaaksi ratkaisuksi vaihtoehtojen vertailussa, ja se esitettiin myös kaivospiiri-hakemuksessa.

Kaivoshankkeessa hyödynnettävän vuolukiven sijainti rajoittaa hyvin paljon erilaisten sijoitusvaihtoehtojen olemassaoloa. Louhos on sijoitettava esiintymän hyödyntämisen kannalta parhaimpaan paikkaan. Sen sijaan maamassojen ja sivukiven läjittämiseen on usein useampia vaihtoehtoja, joita kuitenkin rajoittavat etäisyys louhoksesta ja ympäröivän maaston ominaisuudet.

Myös tässä hankkeessa suunnittelun edetessä on pohdittu myös muita vaihtoehtoisia tapoja mm. maamassojen ja sivukiven läjittämiseen. Parhaaksi ratkaisuksi on osoittautunut kiviainesten sijoittaminen osaksi Koskelan louhoksiin, sekä kahden uuden läjitysalueen perustaminen. Läjitysalueet on sijoitettu mahdollisimman lähelle tulevaa louhosta, ympäröivä maasto huomioon ottaen.

Varsinaisia prosessitekniisiä vaihtoehtoja louhokselle ei ole tutkittu, sillä vuolukiven louhinta on suunniteltu toteutettavaksi samalla tavoin kuin muissa Tulikivi Oyj:n Nunnanlahden louhoksissa. Toimintatapa on vuosien kehitystyön tulosta ja se on tämän hetkisen tietämyksen mukaan Tulikivi Oyj:lle toimivin tapa toteuttaa louhinta.

Muiden tarpeen tyydyttävien vaihtoehtojen esittäminen edellyttäisi vaihtoehtojen vuolukiviesiintymien olemassaoloa. Nunnanlahdessa ainoa paikannettu vaihtoehtoinen esiintymä on Väливаara II-esiintymä, jonka hyödyntäminen on sisällytetty nollavaihtoehtoon. Nollavaihtoehto ei siis tässä tapauksessa ole "puhdas" nykytilanne säilyy -vaihtoehto, vaan myös nollavaihtoehdon muodostamisessa on pyritty tarpeen tyydyttävään vaihtoehtoon ja ajan kuluminen on huomioitu samoin kuin vaihtoehdossa 1. Nollavaihtoehto vastaa siis kysymykseen "mitä sitten jos hanketta ei toteuteta".

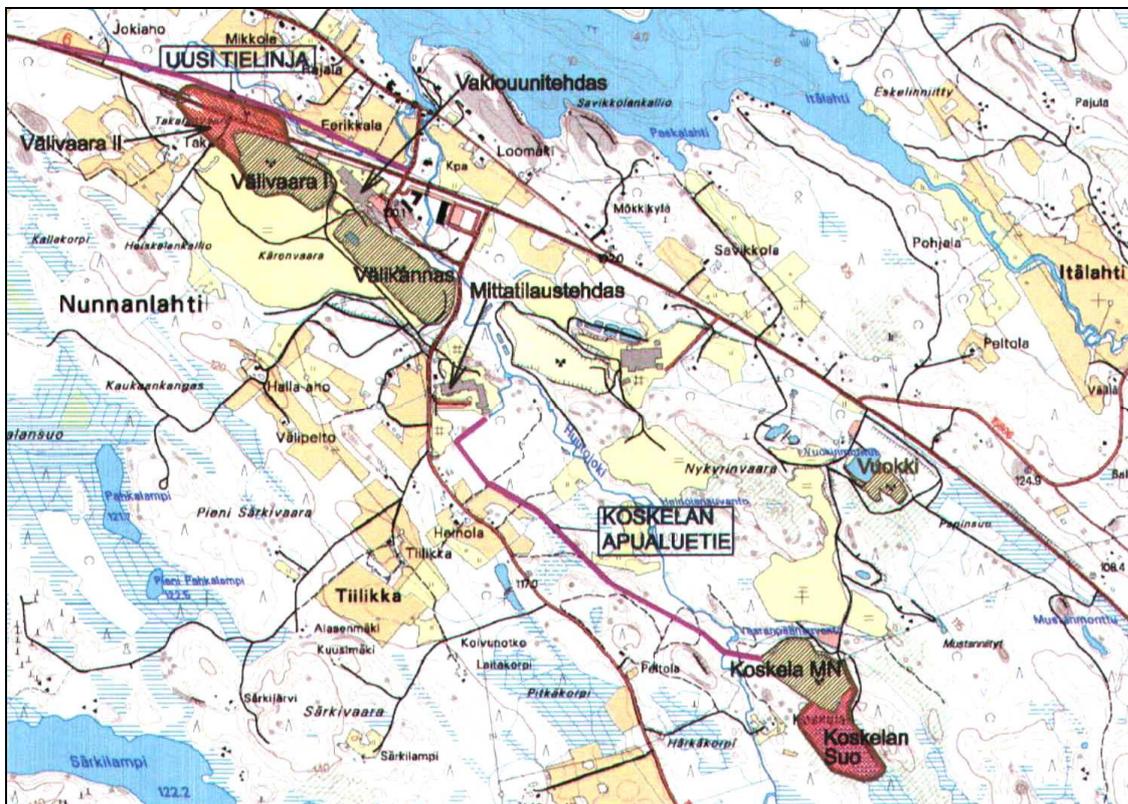
6.2 Vaihtoehto 0: Hanketta ei toteuteta

Varsinaisen toteuttamisvaihtoehdon lisäksi vaihtoehtojen vertailuun sisällytetään ns. nollavaihtoehto. Nollavaihtoehdon tarkoituksena on toimia vertailuvaihtoehtona muille toteuttamisvaihtoehdoille ja kuvata tilannetta, missä Vaaralammen louhoshanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdossa louhostoiminta jatkuu Tulikiven ja Koskelan kaivospiireissä ja Vaaralammen louhoksen sijaan louhinta aloitetaan Välivaara II-esiintymästä noin vuonna 2010. Nollatilanteessa Vaaralammen kaivospiirissä ei ole tehty vielä mitään louhostoimintaa valmistelevia toimenpiteitä, eli puustoa ei ole poistettu ja tiestöä ei ole rakennettu.

Vaihtoehtoa muodostettaessa oletetaan, että Tulikivi Oyj:n toiminnan laajuus tulee jatkossakin olemaan suunnitellulla 35 000 m³/a tasolla.

Myös nollavaihtoehdon ympäristövaikutukset on pyritty arvioimaan mahdollisimman tarkasti, jotta tuotettu tieto ympäristövaikutuksista on tasapuolista eri vaihtoehtojen välillä. Nollavaihtoehto tuo esille Tulikivi Oyj:n Nunnanlahdessa harjoittaman nykyisen toiminnan ympäristövaikutukset kokonaisuudessaan.

Nollavaihtoehtoon liittyvät toiminnot on esitetty kuvassa 12. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu toiminnot sanallisesti.



Kuva 12. Nollavaihtoehtoon liittyvät toiminnot.

Tuotantolaitokset

Tulikivi Oyj:n louhoksilta saatava tuotantoon kelpaava vuolukivi jalostetaan kahdella tuotantolaitoksella, Vakiouuni- ja Mittatilaustehtaalla. Vakiouuni-tehdas sijaitsee Tulikivi-kaivospiirissä. Mittatilaustehdas sijaitsee kaivospiirin ulkopuolella tiloilla 5:60 Pikku-Kivelä ja 5:61 Pannusärkkä. Vuolukivi jalostetaan uuneiksi, rakennuskiveksi ja alihankintatuotteiksi. Tehtailla raakakivi pilkotaan levyiksi ja lankuiksi timanttiteräisillä sahoilla, jälkityöstössä hiotaan, jyrsitään ja liimataan. Valmiit vuolukiviunit ja vuolukivilevytuotteet pakataan kuljetusvalmiiksi.

Tuotantoon ohjattavan vuolukiven kokonaismäärätavoite on 35 000 m³, josta valmistetaan rakennuskiveä, erilaisia uuneja, puolivalmisteita ja alihankintatuotteita. Valmiiden tuotteiden osuus tuotantoon ohjattavasta kokonaismäärästä on noin 25 %.

Prosessissa käytetään vettä terien jäähdyttämiseen ja pölyn sitomiseen Vakiouunitehtaalla noin 3–5 m³/min ja Mittatilaustehtaalla 1,5–3 m³/min.

Tuotantolaitoksilta ei synny prosessijätevesiä. Kaikki prosessivesi johdetaan kokoomakaivon kautta sakeutukseen ja sakeutuksen jälkeen lietteen suodatukseen. Suodattimelta suodinkakku viedään läjitysalueelle jäämäkiven sekaan. Kirkas vesi palautetaan suodattimen yläosasta puhdasvesialtaan kautta tehtaan putkistoon. Suodinkakkujen mukana poistuva vesimäärä korvataan Härkinpurosta ja Huutojoesta otettavalla vedellä. Vesimäärä on vuodessa noin 5500 m³.

Tuotantolaitosten saniteettijätevedet johdetaan Mittatilaustehtasta lukuun ottamatta Juuan kunnan jätevedenpuhdistamolle. Mittatilaustehtasta ei ole liitetty kunnalliseen viemäriverkkoon, vaan viemäriverdet kuljetetaan säiliöautoilla puhdistamoon.

Tulikivi-kaivospiiri

Louhinta Tulikivi-kaivospiirissä aloitettiin vuonna 1983. Tulikivi-kaivospiirissä on tällä hetkellä toiminnassa yksi louhos eli Välikannas, jonka pinta-ala on noin 2,4 ha. Sinikko- ja Kärenvaara-louhokset ovat louhittu loppuun ja osittain täytettyjä. Väливаara-esiintymän louhinta lopetettiin toistaiseksi vuonna 2006 (Väливаara I). Maa-ainekset, jäämäkivi ja sivukivi läjitetään kaivospiirissä sijaitsevalle läjitysalueelle, jonka pinta-ala on noin 14 ha.

Louhittavan aineksen kokonaismäärä Tulikivi-kaivospiirissä on ollut viime vuosina noin 180 000–540 000 t/a. Tulikivi-kaivospiirin louhintamäärät ovat pienentyneet vuoden 2003 jälkeen, kun Koskelan louhos on otettu käyttöön. Välikannas ja Väливаara I ehtyvät parin vuoden sisällä, jolloin louhinta on tarkoitus siirtää kokonaan, ensin Koskelaan ja sitten Vaaralammelle. Välikannas-louhoksessa louhitaan näillä näkymin vuoden 2008 loppuun saakka.

Tulikivi-kaivospiirin louhosten kuivanapitovedet laskeutetaan louhoksessa ja pumpataan Huutojokeen. Tulikivi Oyj on hakenut lupaa juoksuttaa vedet Härkinpuroon, joka sijaitsee lähempänä louhosia. Louhosvesien pumppausmäärät ovat vuodessa noin 40 000–80 000 m³. Pumppauksen kesto on 1–3 kk kesällä.

Tulikivi-kaivospiirissä sijaitsevan Väливаara II-esiintymän hyödyntäminen sisältyy myös nollavaihtoehdon käsittelyyn. Asiaa on käsitelty jäljempänä omassa kappaleessaan.

Vuokki

Vuokin louhos sijaitsee aivan VT 6:n varressa. Vuokin louhokselle saatiin ympäristölupa kesäkuussa 2002 määräaikaisena kestäen vuoden 2004 loppuun saakka. Tarkoituksena oli tehdä Vuokin louhoksesta varalouhos vuoden 2003 jälkeen ja siirtää louhostoiminta Koskelan louhokseen, kauemmaksi asutuksesta. Päätöksestä tehdyn toiminnanharjoittajan oman valituksen ja valituksesta johtuneen toimenpidekiellon vuoksi louhostoimintaa ei voitu jatkaa. Toimenpidekiellon aikana alkuperäinen ympäristölupa vanhentui, joten suunniteltua varalouhosta ei ennetetty tekemään.

Louhostoimintaa Vuokin louhoksella ei ole ollut 1.9.2002 jälkeen. Lyhyen toimintajakson aikana irrotettiin louhoksesta maa- ja kiviaineksia seuraavasti:

maata	182.000 m ³
kiviainesta	160.800 m ³

Tuotantoon kiviainesta saatiin n. 4 200 m³. Louhepenkereen tekoon ja Papinsuonojan siirron massanvaihtoon käytettiin kiviainesta noin 70 000 m³. Yhteensä maa-ainesta ja kiviainesta meni läjitykseen n. 236 000 m³. Läjitysalueen tilavuus on Vuokin osalta n. 310 000 m³ ja se on yhdistetty Koskelan läjitysalueeseen.

Vuolukiveä Vuokin kaivospiirissä on yli 2 milj. m³, mutta tällä hetkellä suunnitelmissa ei ole jatkaa louhostoimintaa Vuokissa. Louhosympäristö on siistitty. Louhoksen veden pinta pidetään pumppaamalla matalana. Pumpattu vesi ohjautuu kahden vanhan louhoksen kautta ylivuotona putkea pitkin kahteen selkeytysaltaaseen ja sieltä edelleen Papinsuonojaan. Veden laatua tarkkaillaan tarkkailuohjelman mukaisesti.

Koskela

Koskela-kaivospiiri sijaitsee Vuokki-kaivospiirin lounaispuolella, syrjäisellä alueella metsän keskellä VT 6:n ja Kuhnustantien välissä. Koskelan ja Vuokin kaivospiireillä on n. 1 km pituinen yhteinen raja. Koskelan kaivospiirin koko on noin 41 ha.

Koskelan KoMN-osan louhoksessa aloitettiin avaamis- ja louhintatyöt vuonna 2002. KoMN-louhos on suunnitellulta osaltaan louhittu vuoden 2009 lopulla. Koskelan Suo-louhoksella (KoS) toiminta alkaa vuonna 2007 ja jatkuu vuoteen 2012.

Louhinnassa syntyvä sivukivi- ja maa-aines läjitetään Koskelan kaivospiirissä sijaitseville kahdelle läjitysalueelle. Läjitysalue 1 liittyy Vuokin kaivospiirin läjitysalueeseen. Läjitysalueelle 2 sijoitetaan pääasiassa vain omaan käyttöön soveltuvaa kivi- ja maa-ainesta. Läjitysalue 1 verhoillaan tulevaisuudessa käytettävissä olevilla maanpoistomassoilla ja KoMN-louhos täytetään kiviaineksella. Lopullisesti molemmat louhokset on tarkoitus täyttää Vaaralammen louhoksen kivi- ja maa-aineksilla ja maisemointi tehdä maamassoilla.

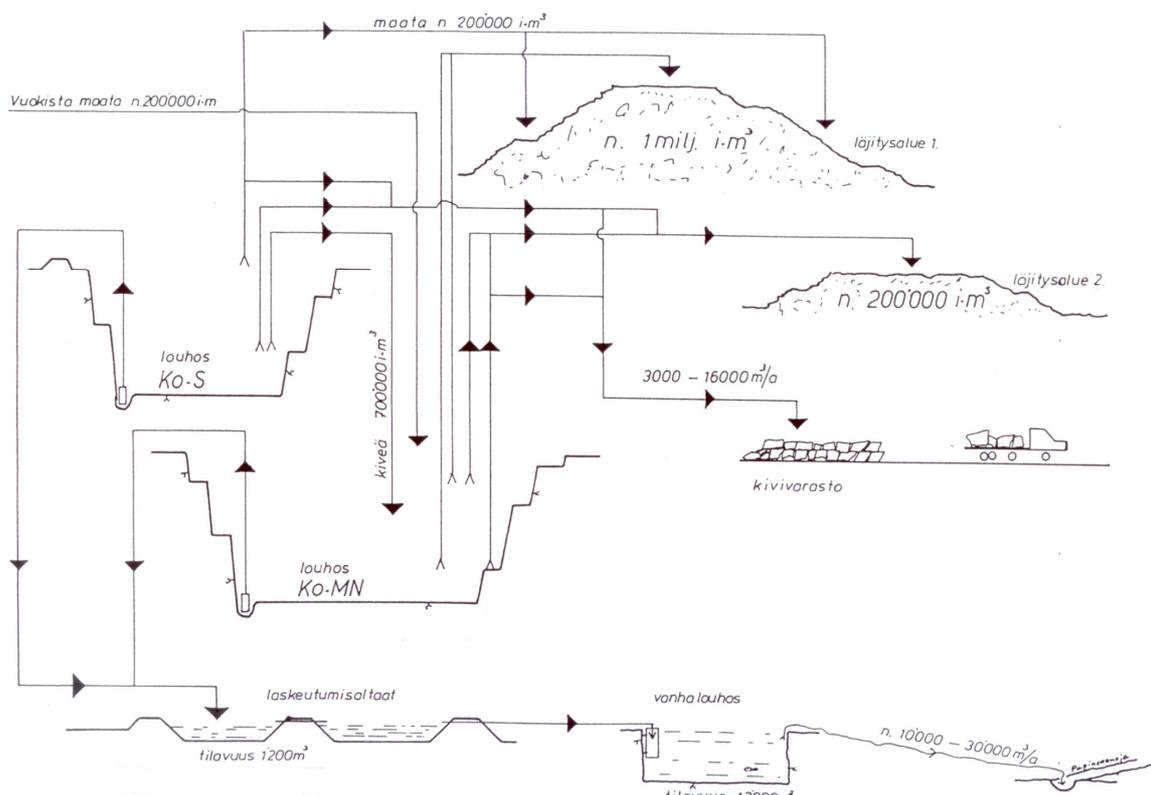
Kokonaislouhintamäärä Koskelan louhoksessa oli vuonna 2005 yhteensä n. 630 000 t jakaantuen seuraavasti;

vuolukivi	40 251 t
sivukivi	436 000 t
muu maa-aines	153 000 t

Koskelan louhoksen louhosvedet ohjataan kaksiosaiseen (jatkossa kolmeosaiseen) laskeutusaltaaseen, josta ne johdetaan Vuokin kaivospiirissä olevaan vanhaan louhokseen ja siitä luonnonuomaa pitkin Vuokin kaivospiirin läpi Papinsuonojaan. Louhosvesien määräksi on arvioitu 10 000–30 000 m³ vuodessa. Veden laatua seurataan tarkkailuohjelman mukaisesti.

Kivivarasto, läjitysalueet ja louhosvesialtaat sijaitsevat Vuokin kaivospiirin rajan lähellä.

Seuraavassa kuvassa on esitetty summittaiset arviot Koskelan louhoksen materiaalivirroista.



Kuva 13. Koskelan louhoksen materiaalivirrat.

Tällä hetkellä Koskelan työmaaliikenne tapahtuu Vuokin kaivospiirin kautta kulkevaa väylää valtatielle 6 ja valtatieltä pitkin tehtaille. Koskelan louhokselle ollaan rakentamassa uutta apualueetietä, jota pitkin kulkeva työmaaliikenne on tarkoitus siirtää lähes kokonaan. Tie valmistuu vuoden 2008 aikana. Tarkempi kuvaus tien rakentamisesta ja käytöstä on toiminnankuvauksessa kappaleessa 4.2.4.

Tulikivi Oyj laajentaa toiminnan KoMN-louhoksessa tuotannollisista syistä johtuen osittain myös yö-aikaan (klo 22–6). Toiminta yöaikana käsittää ainoastaan vuolukiven sahausken ja kivien siirron pyöräkoneilla louhoksen sisällä. Muu toiminta louhosalueella (mm. kivien siirto louhoksesta tuotantolaitoksille) toteutetaan edelleen klo 6–22 välisenä aikana. Sahaustoiminta tapahtuu kolmessa vuorossa, joko sunnuntai-illasta perjantai-iltaan tai vaihtoehtoisesti maanantaiaamusta lauantaiaamuun siten, että viikkojaksolla on viisi yötä. Yöaikaista sahausta ei kuitenkaan ole lauantain ja sunnuntain välisinä öinä.

Välivaara II

Välivaara II-esiintymä sijaitsee Tulikivi-kaivospiirissä. Esiintymä sijaitsee osittain VT 6:n alla, joten esiintymän käyttöönotto edellyttää valtatie siirtämistä. Nykyinen valtatie jäisi osittain kaivosalueen käyttöön. Myös Härkinpuron uoma sijoittuu osittain valtatie uuden linjauksen kohdalle, mistä syystä myös puron uomaa on tarpeen siirtää. Härkinpuron uomaa on tarkoitus siirtää kolmessa eri kohdassa kaikkiaan 550 metrin matkalla. Uoman siirtämiselle on Itä-Suomen ympäristölupaviraston 17.11.2004 antama lupa. Koverojärvestä alkunsa saava Härkinpuro laskee Pielisen Nunnanlahteen.

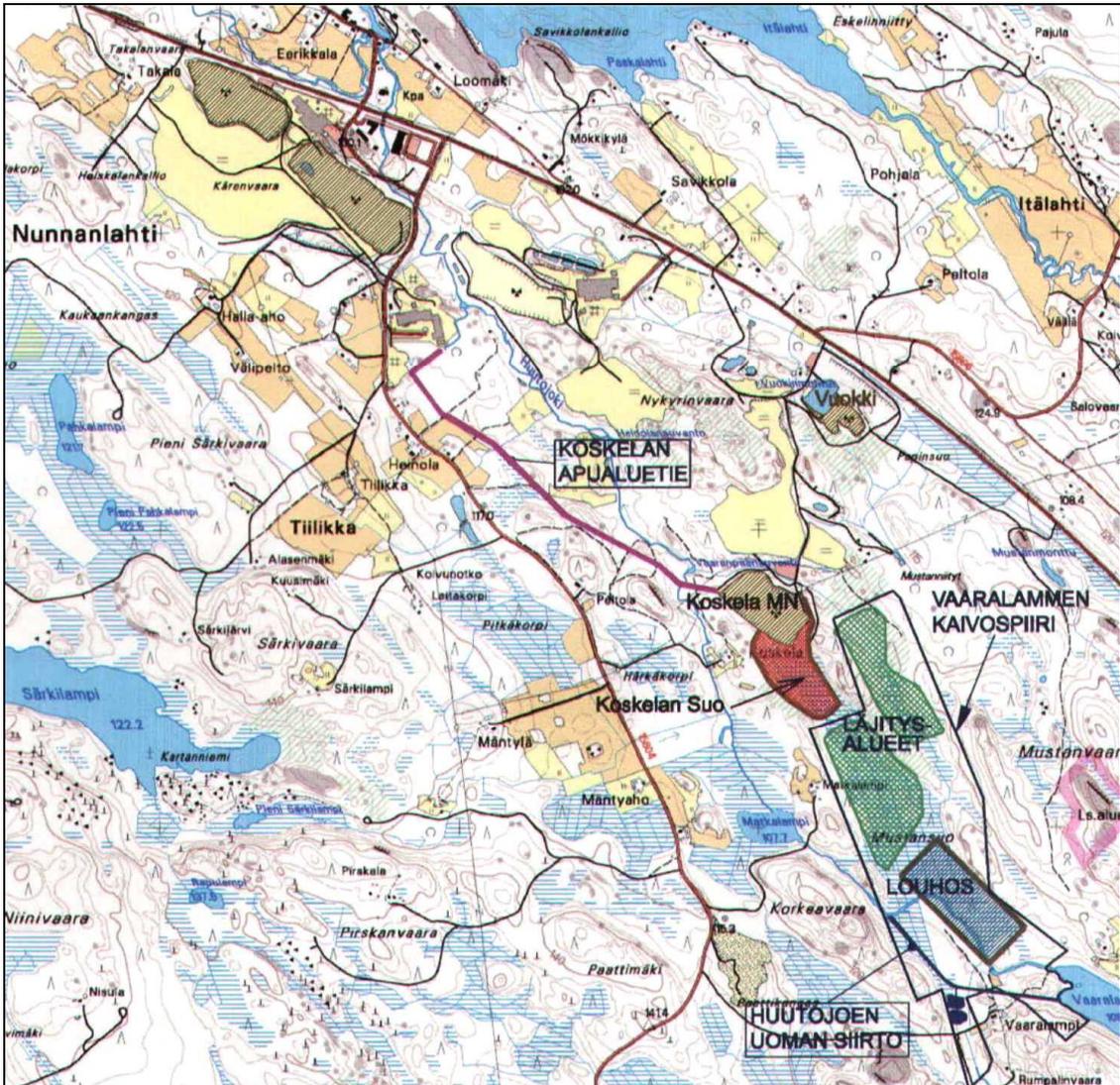
Välivaara II-esiintymän käyttöönotto toteutuu nollavaihtoehdossa vaihtoehtoa 1 aikaisemmassa vaiheessa, eli noin vuoteen 2010 mennessä. Vaihtoehdossa 1 Välivaara II:n hyödyntäminen aloitetaan Vaaralammen jälkeen. Koska sillä ei ole yhteisvaikutuksia Vaaralammen kanssa, se on jätetty pois VE 1:stä.

Välivaara II-esiintymän käyttöönotossa syntyvillä maamassoilla verhoillaan Tulikivi-kaivospiirin 14 ha:n kokoinen läjitysalue. Välivaara II:n kiviainekset sijoitetaan Välikannas- ja Välivaara I-louhosten täytöksi.

Välivaara II-louhoksen louhosvedet on suunniteltu laskettavaksi Huutojokeen.

6.3 Vaihtoehto 1: Louhostoiminta käynnistetään Vaaralammen kaivospiirissä

Vaihtoehto 1 on kaivospiirihakemuksen mukainen toteuttamisratkaisu, joka on esitelty Hankkeen kuvaus-osiossa kappaleessa 4. Vaihtoehdon 1 mukaisessa toteuttamisratkaisussa Tulikivi Oyj louhii vuolukiveä nollavaihtoehdon mukaisesti Tulikivi-kaivospiirin ja Koskela-kaivospiirin esiintymistä. Louhinta Vaaralammen kaivospiirissä aloitetaan vuonna 2010 ja se jatkuu vuoteen 2025 saakka. Vaaralammen louhos ja KoS-louhos toimivat tuotannollisesti samaan aikaan 2,5 vuoden ajan vuosina 2010–2012. Kaivospiirin läpi laskevaa Huutojoen uomaa siirretään ennen toiminnan aloittamista. Poistettavat pintamaat läjitetään Vaaralammen kaivospiiriin perustettaville VLLI- ja VLLII-läjitysalueille. Varsinaisessa louhostoiminnassa syntyvät kiviainekset läjitetään läjitysalueelle VLLI ja Koskelan vanhoihin louhoksiin KoMN ja KoS. Louhosvedet käsitellään kahdessa laskeutusaltaassa ennen johtamista Huutojokeen ja siitä edelleen Pielisen Nunnanlahteen. Kuljetukset louhokselta tuotantolaitoksille tapahtuvat uutta Koskelan apualueetietä pitkin.



Kuva 14. Vaihtoehtoon 1 liittyvät toiminnot.

Vaihtoehdon 1 arvioinnissa huomioidaan yhtenäisen Vaaralampi-Koskela-Vuokki -toiminta-alueen yhteisvaikutukset. Tulikivi-kaivospiirin toimintojen kanssa ei ole yhteisvaikutuksia muuten kuin vesistövaikutusten osalta. Vaaralammen louhoksen avaamisesta aiheutuvat muutokset ympäristövaikutuksiin selviävät vertaamalla vaihtoehtoa 1 vaihtoehtoon 0.

7. Ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttaminen

7.1 Tarkastelualueen rajaus

YVA-menettelyssä arviointia ei ole tarkoituksenmukaista ulottaa koko mahdolliselle vaikutusalueelle, vaan tarkastelualueet tulee rajata suunnittelu- ja päätöksentekotilanteen kannalta merkittävimpiin vaikutuksiin. Seuraavassa on esitetty tarkastelualueiden rajaukset eri vaikutusten suhteen. Tarkastelualueen rajaukset on tehty arvioimalla merkittävien vaikutusten alue, jolloin arviointi kohdistuu ainoastaan merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Rajaus on tehty jokaisen vaikutustyyppin ja kohdeympäristön ominaisuudet huomioon ottaen.

7.1.1 Fyysiseen luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi

Maa- ja kallioperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan kohdistuvan lähinnä Vaaralammen kaivospiirin alueelle louhoksen avaamisesta, Huutojoen uoman siirrosta ja tie- ja pengeralueiden maa- ja kiviainesten poistosta johtuen. Lisäksi vaikutuksia aiheutuu tulevien läjitysalueiden alle jääville maa-aineksille, joita ei ole suunniteltu poistettavaksi täytön alta ja Koskelan alueelle, jossa louhokset tullaan täyttämään toiminnan lopettamisen jälkeen. Maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia ei oleteta olevan Vaaralammen ja Koskelan kaivospiirien ulkopuolella.

Pohjavesi

Toiminnan pohjavesivaikutukset arvioidaan ulottuvan kalliopohjavesien osalta louhoksen välittömään läheisyyteen. Lisäksi hanke vaikuttaa maapohjaveteen läjitysalueilla ja pohjaveden virtausnopeuksiin Vaaralammen itä- ja länsipuoleisten rinnealueiden alaosissa. Pohjavesivaikutusten arviointi on ulotettu lisäksi Paattikankaan pohjavesialueelle ja Matkalammen alueelle.

Pintavedet

Vesistövaikutuksia arvioidaan kohdistuvan ensisijaisesti Huutojokeen, jonka yläjuoksulle Vaaralammen louhosvedet tullaan johtamaan, sekä Huutojoen reitin varrella olevaan Matkalampeen. Arviointiin on sisällytetty myös Vaaralampi, vaikka siihen ei arvioida kohdistuvan suoria vesistövaikutuksia. Vaikutukset toiminnasta ulottuvat vastaanottavaan suurempaan vesistöön eli Pielisen Nunnanlahteen asti, johon päätyvät lisäksi louhos- ja suotovedet alueen muilta louhoksilta.

Ilmanlaatu

Toiminnan ilmanlaatua heikentävät vaikutukset aiheutuvat pääasiassa kiviaineksen pölyämisestä. Pölyn leijuman vaikutukset ilmanlaatuun ovat paikallisia ja ne kohdistuvat muutamien satojen metrien etäisyydelle toiminnasta. Pölyämisen ilmanlaatua heikentävien vaikutusten arviointi on rajattu louhintatoimintojen lähiympäristöön, alle kilometrin etäisyydelle toiminnoista.

Luonnonvarat

Luonnonvaroihin ja niiden hyödyntämiseen kohdistuva vaikutusten arviointi on rajattu pääasiassa Tulikivi Oyj:n Nunnanlahden kaivospiirien alueelle.

7.1.2 Elolliseen luontoon kohdistuvien vaikutusten arviointi

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset on ulotettu Vaaralammen kaivospiirin alueelle sekä sen ympäristöön noin 500 metrin etäisyydelle kaivospiirin rajasta. Tarkimmin on tarkasteltu varsinaista Vaaralammen kaivospiirin aluetta sekä Mustanvaaran Natura-alueita (Karsikkovaaran tila). Huutojoen uoman siirron vaikutukset on arvioitu koko Huutojoen matkalta.

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu pääasiassa kaivospiirien ja apualueiden alueelta ja niiden lähialueilta. Vaikutukset kalastoon on arvioitu samoista kohteista kuin vesistövaikutukset.

7.1.3 Ihmisiin ja yhdyskuntaan kohdistuvien vaikutusten arviointi

Sosioekonomiset vaikutukset

Sosioekonomisten vaikutusten osalta vaikutusalueen rajaus vaihtelee tarkastellusta vaikutuksesta riippuen. Työllisyyttä on tarkasteltu koko Pohjois-Karjalassa sekä Juuan kunnan alueella. Asumista ja elinoloja, viihtyvyyttä, terveysvaikutuksia, loma-asumista sekä virkistystoimintaa tarkastellessa vaikutusalueeksi on rajattu Vaaralammen louhoksen lähialueet, Kuhnustantien varren asutus, Nunnanlahden kylä sekä Pielisen ranta-alueet Nunnanlahden kylän lähistöllä. Näiden alueiden asukkaille voidaan katsoa aiheutuvan haittaa louhoksen toiminnasta esimerkiksi melusta, pölystä tai liikenteestä louhosten läheisyyden ja louhoksen ja tehtaan välisen liikenteen vuoksi.

Ihmisten terveys

Terveysvaikutusten osalta tarkastelualueeksi on valittu Nunnanlahden alueella asuvat henkilöt. Terveysvaikutuksia voivat aiheuttaa toiminnasta aiheutuva pöly, melu ja värinä. Näiden vaikutusalue rajautuu louhoksen läheisyyteen. Terveysvaikutuksia voivat aiheuttaa myös mahdolliset muutokset louhoksen vaikutusalueella olevien pohja- tai pintavesien laadussa. Tällöin vaikutusalueella ovat ihmiset, jotka voivat altistua veden sisältämille haitta-aineille esim. juomaveden tai ravinnon kautta.

Maisema

Toiminnan kauko- ja lähimaisemavaikutusten arviointi on kohdennettu lännessä Korkeavaaran alueelle ja Matkalammen talolle ja pohjoisen suuntaan Tulikivi Oyj:n Koskelan kaivospiiriin. Vaaralammen itäpuolella maisemavaikutuksia arvioidaan kohdistuvan Mustanvaaran ja kauempana Karsikkovaaran rinnealueille sekä etelän suunnassa lähinnä Vaaralammen talolle ja Rumpalinvaaran rinnealueelle. Kaukomaisemavaikutusten osalta arviointi on kohdennettu lisäksi Kuhnustantien suuntaan. Maisemavaikutukset kohdentuvat lähinnä läjitysalueiden sijoittumisesta ihmisten vakiintuneeseen maisemaan ja vaikutusalueella liikkuviin ihmisiin.

Melu ja tärinä

Melun ja tärinän aiheuttamien vaikutusten arviointi on kohdennettu louhintatoiminnan ympäristöön, alueelle, jolla havaittavia vaikutuksia on mahdollista esiintyä. Melumallin laskentaan valittiin nelionmuotoinen n. 3,5 x 3,5 km:n kokoinen alue. Tärinävaikutusten arviointi on rajattu Koskelan ja Vaaralammen louhoksia lähimpään asuinalueeseen, koska tärinä muodostuu louhintaräjähdyksistä.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

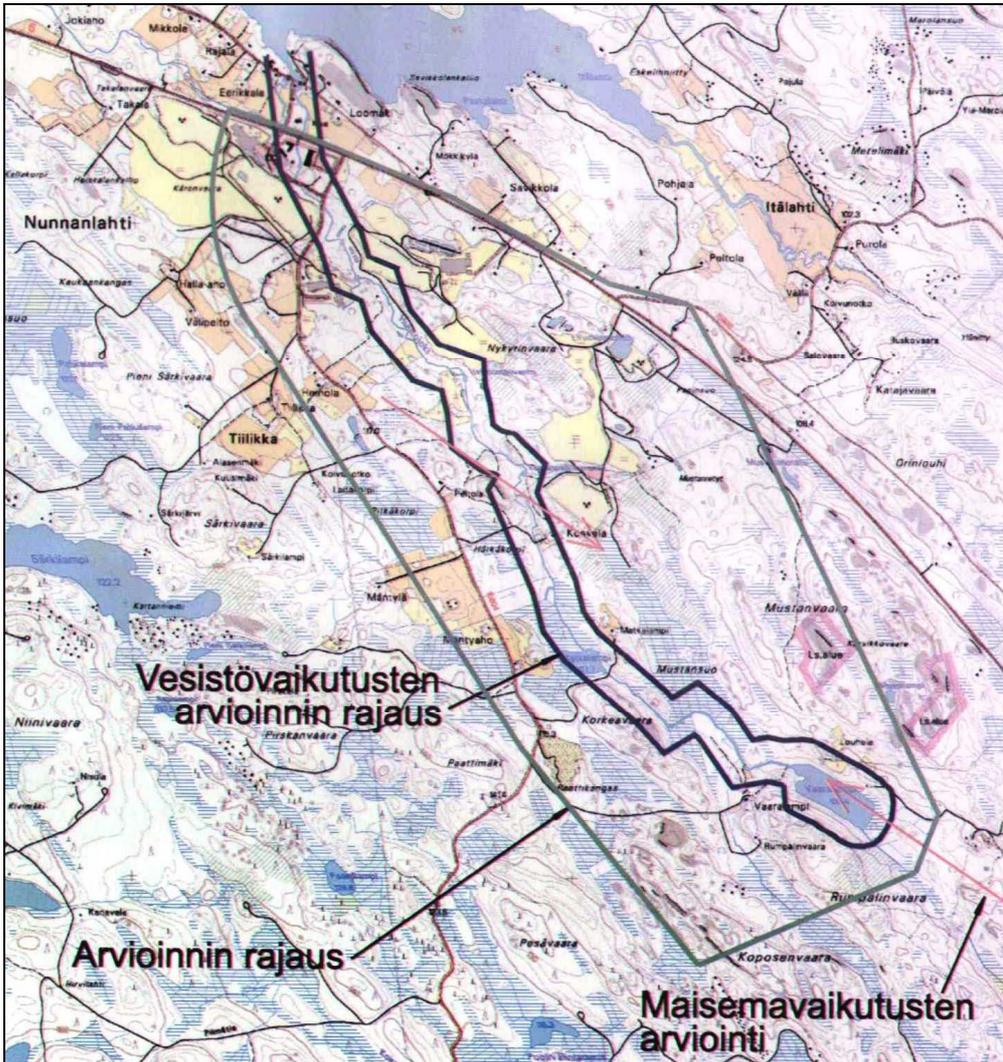
Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi on kohdennettu vaihtoehtoissa käsiteltävien kaivospiirien alueelle ja lähialueille. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu Nunnanlahden kylän alueelta.

Liikenne

Liikenteen osalta vaikutukset kohdistuvat VT 6:lle, jonka kautta Koskelan louhoksen kivilohkareiden kuljetus ja työmatkaliikenne tehtaille tapahtuu. Koskelan sisäisen apualueiden valmistumisen jälkeen raskas liikenne VT 6:lla loppuu, ja tielle jää ainoastaan osa henkilö- ja maastoautoilla tapahtuvaa työmatka- ja huoltoliikennettä. Liikenneturvallisuuden osalta vaikutuksia voidaan arvioida tulevan Vuokin ja Kivikeskuksen kohdilla olevista liittymistä ja viiden VT 6:lta kuljetusreitit varten tulevan käytössä olevan liittymän kohdalla.

7.1.4 Yhteisvaikutukset

VE 1 yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Vaaralammen louhoksen lisäksi myös Koskelan ja Vuokin louhosten ympäristövaikutukset. Vesistövaikutusten osalta on arvioitu yhteisvaikutukset myös Tulikivi-kaivospiirin louhosten kanssa. Nollavaihtoehdossa vaikutusten arviointi on rajattu Vaaralammen, Koskelan, Vuokin ja Tulikivi-kaivospiirien lähivaikutusalueille. Vaikutusten arviointien rajaukseen on sisällytetty myös Koskelan uusi apualue, mikä sisältyy molempiin vaihtoehtoihin. Tiettyjen vaikutusten osalta on huomioitu myös yhteisvaikutukset Nunnanlahden Uuni Oy:n toimintojen kanssa.



Kuva 15. Vaikutusten arvioinnin rajauksia. "Arvioinnin rajaus" kuvaa yhteisvaikutusten arvioinnin rajausta. Vesistövaikutusten arvioinnin rajaus on kuvattu erikseen. Karttaan on kuvattu myös maisemavaikutusten arviointi Vaaralammen läjitysalueiden osalta.

7.2 Arvioinnin kohdentaminen

7.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä tai välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat

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

- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

Hankkeen välittömiä vaikutuksia ovat hankkeesta suoraan mm. päästöjen kautta aiheutuvat vaikutukset. Hankkeesta välillisesti aiheutuvia vaikutuksia ovat ns. epäsuorat vaikutukset, kuten päästöistä aiheutuvien vedenlaatumuutosten vaikutukset ihmisten terveyteen.

Hankkeesta aiheutuvien ympäristövaikutusten ennakoimisessa käytettiin hyväksi Tulikivi Oyj:n nykyisen louhostoiminnan ympäristövaikutusten seurantatietoja sekä ympäristövaikutuksista tehtyjen tutkimusten tuloksia.

Vaikutusselvitykset on kohdennettu erityisesti päätöksenteon ja eri osapuolten kannalta merkittäviin vaikutuksiin. Merkittävyyden arvioinnissa huomioitiin

- vaikutusten ominaisuudet
- ympäristön nykytilanne ja kehityssuunnat
- tavoitteet ja normit
- eri osapuolten näkemykset

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin perusteella YVA-menettelyssä erityisesti tarkastelun kohteena ovat

- louhostoiminnasta ja apualueesta aiheutuvan melun, pölyn ja värinän vaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- vaikutukset maa- ja kallioperään
- vaikutukset pinta- ja pohjavesiin
- vaikutukset luontoon, erityisesti Natura-alueeseen
- läjitysalueiden aiheuttamat muutokset maisemassa
- hankkeen vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen

Varsinainen vaikutusten merkittävyyden arviointi on toteutettu vasta vaikutusten arvioinnin tulosten perusteella.

7.2.2 Hankekokonaisuuden määrittely

Nyt tarkasteltavana olevan Vaaralammen louhoshankkeen hankekokonaisuuteen kuuluvat Vaaralammen louhos ja sen kaksi läjitysalueita, työmaaliikennettä varten rakennettava tie louhoksilta tehtaalle, sekä louhoksen rakentamisen vuoksi tehtävä Huutojoen uoman siirto. Osa-alueita tarkastellaan pääsääntöisesti omina kokonaisuuksinaan merkittävien vaikutusten osalta, sillä aiheutuvat ympäristövaikutukset poikkeavat toisistaan ja kohdistuvat osittain eri alueille.

7.2.3 Yhteisvaikutukset

Ympäristöministeriö perustelee päätöksensä ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamisesta Vaaralammen louhoshankkeeseen sillä, että Vaaralampi-kaivospiirissä harjoitettava kaivostoiminta muodostaa Koskela- ja Vuokki-kaivospiirien kanssa sisäisine tiestöineen ja yhteisine läjitysaluei-

neen yhtenäisen toiminta-alueen ja yhtenäisen laajan kokonaisuuden. Kokonaisuudesta aiheutuvat yhteisvaikutukset edellyttävät YVA-menettelyn soveltamista hankkeeseen.

YVA-menettelyssä on huomioitu Tulikivi Oyj:n Nunnanlahden alueella harjoitettavan louhostoiminnan yhteisvaikutukset Vaaralammen louhoksen kanssa. Yhteisvaikutuksia Vaaralammen louhoksen kanssa on etenkin Koskelan louhoksella ja uudella apualueella. Vesistövaikutusten osalta yhteisvaikutuksia voi olla myös Vuokki- ja Tulikivi-kaivospiirien kanssa. Vaaralammen louhoksen avaamisesta aiheutuvat muutokset ympäristövaikutuksissa voidaan tunnistaa vertaamalla toteuttamisvaihtoehtoa (VE 1) nollavaihtoehtoon, mikä kuvaa toiminnan jatkamista ilman Vaaralammen louhosta.

Myös yhteisvaikutukset muiden alueen toimijoiden, kuten Nunnanlahden Uuni Oy:n kanssa on mahdollisuuksien mukaan pyritty huomioimaan vaikutusten arvioinnissa.

7.2.4 Hankkeen elinkaari

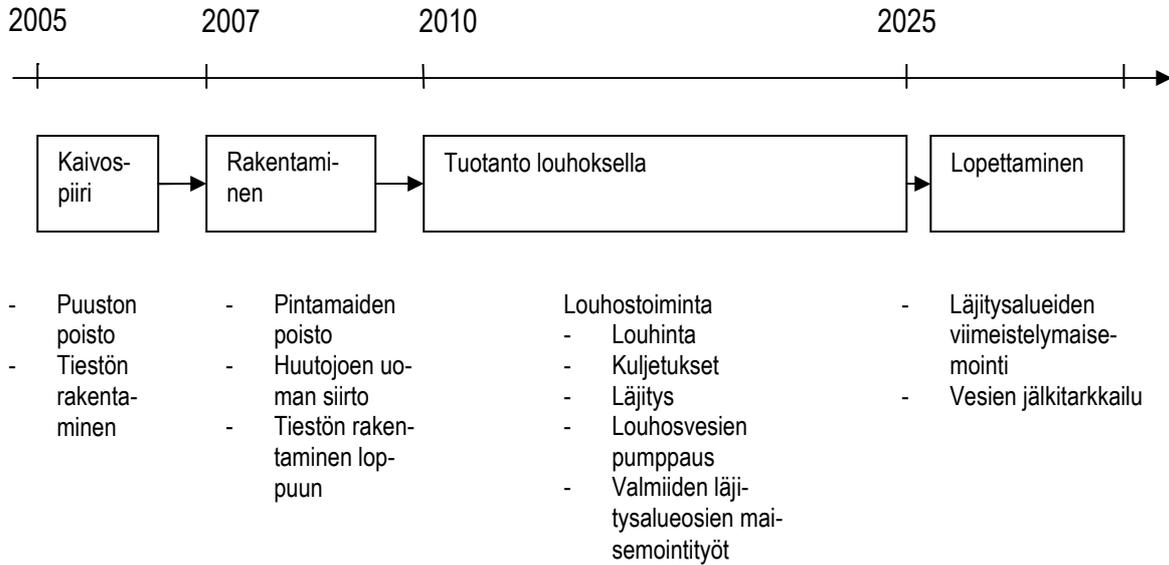
Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tutkitaan hankkeen aiheuttamat vaikutukset ympäristöön sen koko elinkaaren ajalta. Merkittävimmät ympäristövaikutukset aiheutuvat varsinaisen louhostoiminnan ajalta, joten YVA-menettelyssä keskitytään ensisijaisesti tuotannon aikaisten ympäristövaikutusten selvittämiseen.

Tässä hankkeessa hankkeen suunnittelu oli edennyt jo melko pitkälle siinä vaiheessa, kun YVA-menettelyn soveltamisesta hankkeeseen päätettiin. Varsinaisesti hankkeen elinkaari on alkanut jo siinä vaiheessa kun Vaaralammen esiintymä on paikannettu ja hankkeen suunnittelutyö on käynnistynyt. Malminetsinnän ja valtauksen aikana tehtävistä tutkimuksista ei kuitenkaan ole aiheutunut niin merkittäviä ympäristövaikutuksia, että ne tulisi ottaa huomioon YVA-menettelyssä. Varsinaisesti hankkeen ympäristövaikutusten voidaankin katsoa alkavan siinä vaiheessa, kun kaivospiiri on muodostettu ja eräitä kaivostoimintaa valmistelevia toimenpiteitä on aloitettu tekemään.

Koko elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten selvittämiseksi palataan siis hieman ajassa taaksepäin, eli aikaan jolloin ympäristöön vaikuttaviin toimenpiteisiin ei ole vielä ryhdytty (v. 2005). Normaalista poiketen, "nollatilanne" ei siis tässä tapauksessa ole nykytilanne. Tämä on otettu huomioon myös esimerkiksi nollavaihtoehdon määrittelyssä.

Hankkeen elinkaareen lasketaan kuuluvaksi myös varsinaisen Vaaralammen louhostoiminnan jälkeinen aika. Arviointi ulotetaan noin vuoteen 2035, eli aikaan jolloin läjitysalueet on maisemoitu, louhos on täytetty vedellä ja kasvillisuus on suurelta osin palautunut alueelle.

Seuraavassa kuvassa on esitetty hankkeen elinkaari, sekä vaiheittain listattuna merkittävimmät ympäristövaikutuksia aiheuttavat toiminnot.



Kuva 16. Hankkeen elinkaaren aikaiset merkittävimmät ympäristöön vaikuttavat toiminnot tai toimenpiteet.

7.3 Arviointimenetelmät ja niiden epävarmuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnissa kuvataan kaivostoiminnan aiheuttamat vaikutukset ja niistä johtuvat muutokset alueen nykyisiin olosuhteisiin. Ympäristövaikutusten arviointi perustuu

- olemassa oleviin selvityksiin kohteen ympäristön nykytilasta
- olemassa olevaan toimintaa, ympäristöä, päästöjä ja ympäristövaikutuksia koskevaan aineistoon
- arvioinnin aikana tehtäviin lisäselvityksiin
- kirjallisuuteen
- lausunnoissa ja mielipiteissä esitettäviin asioihin
- vastaavaa toimintaa koskeviin tarkkailutuloksiin ja käyttökokemuksiin
- näiden pohjalta eri menetelmin tehtäviin vaikutusarvioihin

Arviointimenetelmät ja niihin mahdollisesti liittyvät epävarmuudet vaikutusryhmittäin on esitetty seuraavassa.

7.3.1 Fyysiseen luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankkeen mahdollisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ovat maa- ja kallioperässä ilmenevät muutokset nykyisiin olosuhteisiin. Maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu mm. GTK:n tekemän Vaaralammen hankkeen nykytilan ympäristöselvityksen, Tulikivi Oyj:n louhintaa varten

tekemien tutkimusten sekä alueen maaperä- ja kallioperäkartan avulla. Lisäksi on käytetty apuna Tulikivi Oyj:n kokemuksia Tulikivi- ja Koskela-kaivospiirien maa- ja kallioperästä.

Vesistövaikutukset

Vesistövaikutuksia on arvioitu ja kuvattu vedenlaatu-, sedimentti- ja kalastotutkimusten, kirjallisuuden ja Tulikivi Oyj:n veloitettarkkailutulosten pohjalta. Apuna on käytetty myös GTK:n selvitystä Koskelan sivukivien ympäristökelpoisuudesta sekä Vaaralammen hankkeen nykytilan ympäristöselvitystä.

Vaikutukset pohjavesiin

Vaaralammen louhos tulee sijoittumaan noin 400–600 m:n päähän vedenhankintakäytössä olevasta pohjavesialueesta. Lisäksi alueen läheisyydessä on kaksi talousvesikäytössä olevaa kaivoa, joihin kohdistuvat vaikutukset on selvitetty, koska hankkeesta voi aiheutua pohjavesivaikutuksia maa- ja kalliopohjavesiin. Pohjavesivaikutusten arvioinnissa on käytetty seuraavia lähteitä ja tehty seuraavia tarkentavia tutkimuksia

- Kartta-aineisto
- Hankkeen nykytilan perusselvitys
- Paattikankaan pohjavesiselvitys
- Uudet havaintoputket ja vesipintamittaukset

Pohjavesinäytteitä ei otettu työn aikana, koska selvitysten perusteella toiminnalla ei todettu olevan vaikutusta kaivoihin.

Vaikutukset luonnonvaroihin

Hankkeen mahdollisia luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia ovat vaikutukset

- metsätalouteen
- geologisiin luonnonvaroihin (turve, vuolukivi)
- marjastukseen, sienestykseen, metsästyksen ja kalastukseen
- maa- ja kiviainesten käyttöön

Fossiilisten polttoaineiden käyttö ei muutu merkittävästi hankkeen toteuttamisen myötä, joten se on jätetty pois tarkastelusta. Vaikutukset pohjavesiin on arvioitu erikseen omassa kappaleessaan.

Luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on toteutettu arvioimalla tulevaa luonnonvarojen käytön määrää, muutoksia nykyiseen luonnonvarojen käyttöön ja muutosten merkitystä laajemmassa mittakaavassa. Arvioinnissa ei ole tehty täsmällisiä laskelmia materiaalivirtojen määrästä, vaan arviointi on tehty yleisellä tasolla.

7.3.2 Elolliseen luontoon kohdistuvien vaikutusten arviointi

Eliöyhteisöihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu ja kuvattu luonnon nykytilaselvitysten, kirjallisuuden ja asiantuntija-arvioiden pohjalta. 0-vaihtoehdon toteutumisen vaikutusten arviointia vaikeutti

ajantasaisten luontoselvitysten puuttuminen. Kaiken kaikkiaan 0-vaihtoehdon vaikutusten käsittely on puutteellinen ja suppeampi kuin ensisijaisen toteutusvaihtoehdon.

Huutojoen luontoselvitystä ei tehty kasvilajien määrittämisen kannalta parhaaseen aikaan. Luonto-vaikutuksia on tässä arviointiselostuksessa arvioitu pelkästään laadullisesti ja melko yleisellä tasolla.

7.3.3 Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten arviointi

Sosioekonomiset vaikutukset

Hankkeella arvioidaan olevan seuraavanlaisia sosioekonomisia vaikutuksia:

- Vaikutukset asumiseen, viihtyvyyteen, loma-asumiseen ja virkistystoimintaan
- Vaikutukset työllisyyteen
- Vaikutukset elinoloihin ja palveluihin
- Terveysvaikutukset

Nykytilanteen kuvausta on pidetty erityisen tärkeänä arvioitaessa vaikutuksia ihmisiin ja yhteiskuntaan. Sosioekonomisten olojen nykytilanteesta ja kehitysnäkymistä on saatavilla erilaisia selvityksiä koskien mm. työllisyyttä, asukaslukuja, elinoloja sekä kivi- ja kaivannaisteollisuutta Pohjois-Karjalassa. Nykytilannetta on selvitetty lisäksi haastatteluilla (mm. Juuan kunta, Tulikivi Oyj, urakoitsijat, koulunjohtaja) ja asukaskyselyllä. Nykytilanteesta kertovaa tietoa on saatu lisäksi Juuan kunnan sekä Nunnanlahden asukasyhdistyksen kotisivuilta. Nykytilanteen sekä tehtyjen selvitysten perusteella on arvioitu tutkittavien vaihtoehtojen sosiaalisia vaikutuksia.

Viihtyvyyteen, asumiseen, loma-asumiseen ja virkistystoimintaan liittyviä vaikutuksia on arvioitu asukaskyselyllä. Kysely postitettiin kaikkiaan 230 maanomistajalle vaihtoehtojen 0 ja 1 vaikutusalueella. Määräaikaan mennessä vastauksia saatiin 48 kpl. Vastausprosentiksi muodostui 21, jota voidaan pitää hyvänä. Aktiivisimmin vastasivat alueen vakituiset asukkaat sekä loma-asukkaat. Asukaskyselyn puutteena voidaan pitää sitä, että kysely ajoittui joulun tienoille ja vastausaika oli melko lyhyt (noin 2 viikkoa).

Vaihtoehtojen vaikutusta työllisyyteen on arvioitu haastattelemalla Tulikivi Oyj:n toimitusjohtajaa, Juuan kunnan elinkeinoviranomaisia sekä Tulikivi Oyj:n urakoitsijoita. Urakoitsijoille tehtiin kahdeksan puhelinhaastattelua. Kysymykset liittyivät yhteistyöhön Tulikivi Oyj:n kanssa sekä vastaajan arvioon eri vaihtoehtojen vaikutuksesta omaan liiketoimintaan ja työllisyyteen. Johtopäätökset vaihtoehtojen vaikutuksesta työllisyyteen tehtiin peilaamalla haastatteluista saatuja tuloksia työllisyyttä käsitteleviin raportteihin sekä eri vastaajien käsityksiin tilanteesta.

Vaihtoehtojen vaikutuksia elinoloihin ja palveluihin on arvioitu aiempien selvitysten perusteella sekä haastattelemalla Juuan kunnan elinkeino- ja sosiaaliviranomaisia.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on mahdotonta arvioida täsmällisesti. Pääasialliset menetelmät sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa ovat eri sidosryhmien haastattelut ja kyselyt. Näin saatu aineisto on aina subjektiivisesta, minkä vuoksi haastatteluista ja kyselyistä on pyritty tekemään mahdollisim-

man suurelle joukolla. Näin eri näkökulmat tulevat esiin. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa henkilön ominaisuudet ja hänen subjektiiviset kokemuksensa saattavat kuitenkin vaikuttaa mahdolliseen syntyvään haittaan tai hyötyyn tai niiden kokemiseen, joten myös subjektiiviset kokemukset vaikutuksista ovat arvioinnin kannalta oikeita ja tärkeitä (Sosiaali- ja terveysministeriö, 1999).

Terveysvaikutukset

Terveysvaikutusten arviointi perustuu mitattujen ja arvioitujen päästöjen perusteella arvioituun ihmisten altistumiseen. Altistumista verrataan ohje- tai raja-arvoihin. Arvioituja päästöjä ovat päästöt veteen, pölypäästöt, melu ja tärinä.

Vaikutusten arvioinnin laatuun vaikuttavia tekijöitä ovat päästön määrän tarkkuus, leviämisen tarkan tarkkuus, altistusajan edustavuus sekä ohje- ja raja-arvojen sopivuus tässä ympäristössä.

Maisemavaikutukset

Hankkeen maisemavaikutukset kohdistuvat kaivosalueen välittömässä läheisyydessä asuville talouksille sekä alueella ja ympäristössä liikkuville. Maisemavaikutuksia on selvitetty arvioimalla tulevan toiminnan näkyvyyttä Kuhnustantien varrelle, Vaaralammen suuntaan ja itäpuolisille rinnealueille. Arviointi on tehty kartta- ja maastotarkastelujen perusteella. Arvioinnissa on huomioitu Koskelan louhoksen vielä kesken oleva täyttöalueen täyttötoiminta.

Melu

Louhintatoiminnasta aiheutuvia melupäästöjä ympäristöön on tarkasteltu melun laskentamallien avulla. Mallinnusten tuloksena on saatu vaihtoehtojen 0 ja 1 mukaisten toimintojen aiheuttamat A-painotetun keskiäänitason meluvyöhykkeet. Malleista on nähtävissä melutasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa (asuinkiinteistöt). Mallinuksissa on huomioitu louhintatoiminnan merkittävimmät melulähteet: louhinta, kiviainesten kuljetukset ja sivukivien läjitys. Lisäksi malleissa on huomioitu alueen pääteiden (VT 6 ja Kuhnustantie) aiheuttamat melutasot, jotka ovat toiminnasta riippumattomia. Nunnanlahden alueen kivien jatkojalostustoimintojen meluja ei ole huomioitu malleissa, sillä niillä ei ole yhteistä vaikutusaluetta louhintatoimintojen kanssa. Myös louhostoimintaan liittyvä sivukiven murskaus on jätetty pois mallinnuksesta, murskauksen lyhyen keston vuoksi. Mallinnusten lähtötiedoista ja asetuksista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 11.4.3.

Melumallinnusten epävarmuustekijät toteutuvaan tilanteeseen verrattuna liittyvät lähtöarvojen valintaan, melun leviämiseen ympäristössä vaikuttavien tekijöiden (maastonmuodot, kasvillisuus jne.) ominaisuuksiin, sääolosuhteisiin sekä ns. taustamelulähteisiin, jotka ovat tarkasteltavasta toiminnasta riippumattomia.

Tärinä

Louhintatoiminnan aiheuttamat tärinävaikutukset ovat peräisin lähes yksinomaan louhintaräjätysten lähtöarvoista. Tärinää ja sen vaikutuksia on tarkasteltu ainoastaan louhintaräjätysten osalta. Muut tärinän lähteet (läjitys, dumpperiliikenne) ovat voimakkuudeltaan niin pieniä, ettei niitä havaita aistinvaraisesti. Räjätysten aiheuttavan tärinän voimakkuutta ja vaikutuksia on arvioitu Koskela-louhoksen räjäytys-

töitä koskevan kirjanpidon ja mittausaineiston pohjalta sekä muilta louhoksilta saatujen tietojen ja kokemusten avulla.

Tärinän kulkeutuminen maa- ja kallioperässä on aina tapauskohtaista. Tärinän voimakkuuteen ja kulkeutumiseen vaikuttavat mm. momentaanisen (yhtäaikaisesti räjähtävän) räjähdysaineen määrä, etäisyys räjäytystapahtumasta, kallioperän ominaisuudet (kovuus, rikkonaisuus) sekä kallion yläpuolisen maapeitteen vahvuus ja ominaisuudet. Mallinnuksilla ei koskaan päästä tarkkoihin arvioihin tärinän kulkeutumisesta tai voimakkuudesta tarkasteltavaan kohteeseen, esim. läheiseen asuinrakennukseen. Tärinän todellinen voimakkuus tarkastelukohteessa määritetään mittauksin.

Pöly

Toiminnan vaikutukset ilmanlaatuun ovat pääasiassa seurausta louhinnasta, vuolukiven ja sivukivien siirroista, sekä sivukivikasoista aiheutuvasta kiviaineksen pölyämisestä. Louhintatoiminnan pölypäästöissä on huomioitava pölyhiukkasten aiheuttama kuormitus sekä mahdollisten haitta-aineiden (metallien) kuormitus, joka riippuu ensisijaisesti louhittavan esiintymän minerologiasta. Muiden ilmanlaatuun mahdollisesti vaikuttavien päästölähteiden, kuten työkoneiden pakokaasupäästöjen ja räjäytyskaasujen ilmanlaatua heikentävä vaikutus on arvioitu merkityksettömäksi. Räjäytys- tai pakokaasupäästöjä tai niiden vaikutuksia ilmanlaatuun ei ole täten arvioitu laskennallisesti tai mallintamalla. Myös sivukiven murskaus on jätetty pois mallinnuksesta, murskauksen lyhyen keston vuoksi. Toiminnan ilmanlaatuun aiheuttamien vaikutusten tarkastelu on kohdennettu pölyn leijumaan ja laskeumaan.

Koskela-louhoksen pölyvaikutuksia on tarkasteltu aikaisemmin louhoksen ympäristölupamääräysten pohjalta (Suomen IP-Tekniikka Oy). Ko. selvityksen tuloksia käytetään hyväksi arvioitaessa nollavaihtoehdon vaikutuksia. Vaaralammen louhoksen pölyvaikutuksien oletetaan olevan vastaavia Koskela-louhoksen pölyvaikutuksiin nähden, joten Koskelan pölyselvityksen tuloksia käytetään pohjana Vaaralammen louhoksen (vaihtoehto 1) pölyn leviämisen ja vaikutusten arviointiin. Vaaralammen louhoksen pölyn leviämistä on tarkasteltu myös hankkeen Natura-arvioinnin yhteydessä (GTK 2004). Lisäksi pölyn leviämisen arvioinnissa on hyödynnetty muista vastaavista kohteista saatuja kokemuksia sekä mittausaineistoa. Pölyn leviämistä on arvioitu yksinkertaistetuilla leijuma- ja laskeumamalleilla, joiden pohjana on käytetty mm. Koskela-louhoksen ympäristössä tehtyjä leijuma- ja laskeumamittauksia (Finnminttu Oy).

Vuolukiven louhinnan pölypäästöistä ei ole saatavissa laajalti tutkimustietoutta, mutta yleisesti avolouhinnan pölypäästöistä on olemassa runsaasti kokemusperäistä tietoa sekä mittausaineistoa. Pölyn leviämiseen keskeisesti vaikuttavat alueen pitkän ajan keskimääräiset sääolosuhteet on otettu Ilmatieteidenlaitoksen julkaisusta ”Tilastoja Suomen ilmastosta 1971–2000”. Pölyn leviämisen ja vaikutusten epävarmuudet liittyvät pääasiassa mallinnuksien yksinkertaistuksiin, lähtötietojen tarkkuuteen ja tehtyihin oletuksiin.

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Vaikutuksina maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on selvitetty seuraavat osakokonaisuudet:

- Mahdollinen sijoittuminen kaava-alueelle ja tarve kaavoituksen muuttamiseen
- Vaikutukset nykyisiin maankäyttömuotoihin

- Vaikutukset nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen

Vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu vertaamalla suunniteltua toimintaa alueen nykyisiin maankäyttömuotoihin. Tällöin voidaan tehdä arvio suunniteltujen toimintojen soveltuvuudesta alueelle ja mahdollisista vaikutuksista nykyiseen maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen

Hankkeen liikennemäärät on arvioitu hakijan toimesta jo aikaisemmin. Liikennemääriä on verrattu Tiehallinnon tierekisterin mukaisiin VT 6:n kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen osuuteen. Arvioinnissa on huomioitu Koskelan apualueiden vaikutukset kokonaisliikennemääriin, koska apualueita tulee olemaan käytössä Vaaralammen louhoksen toiminnan käynnistyessä. Perustietojen keräämisen jälkeen on arvioitu, että yksityiskohtaista liikenneturvallisuusarviointia ei ole tarpeen tehdä yleiselle tielle tulevan liikenteen vähäisyyden vuoksi.

8. Ympäristön nykytila

8.1 Tehdyt ympäristön nykytilatutkimukset

Tulikivi Oyj on teettänyt lukuisia Vaaralammen louhoksen avaamiseen, sekä muiden alueen louhosten toimintaan liittyviä ympäristöselvityksiä ja tutkimuksia. Hankkeen suunnittelua, ympäristön nykytilan arviointia ja ympäristövaikutusten arviointia varten käytössä ovat olleet mm. seuraavat aineistot:

- Vaaralammen vuolukivilouhimohankkeen nykytilan ympäristöselvitys (GTK 2004)
- Selvitys Vaaralammen vuolukiviesiintymän louhinnan vaikutuksista suojeltavan kasvilajin esiintymisalueisiin, Natura-arviointi 2004 (GTK)
- Tulikivi Oyj, Louhinta-alueen meluselvitys (Insinööritoimisto Paavo Ristola 2003)
- Koskelan kaivospiirin sivukivien ympäristökelpoisuus (GTK 2004)
- Natura-alueen luontotyyppi-inventointi (Metsähallitus)
- Huutojoen uoman siirtämistä varten tehdyt tutkimukset
- Tulikivi Oyj:n jäte- ja louhosvesien velvoitetarkkailuraportit
- Vuolukivijauhon ominaisuudet ja vertailu puhtaaseen maa-ainekseen (GTK 1998)

Tulikivi Oyj:n velvoitetarkkailusta on vastannut Joensuun yliopiston Karjalan tutkimuslaitos, nykyinen Ekologian tutkimusinstituutti.

YVA-menettelyn aikana tehtyjä uusia selvityksiä ovat:

- Vaaralammen kaivospiirin luontoselvitys (Linnunmaa Oy)
- Huutojoen luontoselvitys (Linnunmaa Oy)
- Vaaralammen vedenlaatuselvitys (Ekologian tutkimusinstituutti)
- Vaaralammen koekalastus ja -ravustus (Ekologian tutkimusinstituutti)
- Vaaralammen, Huutojoen ja Pielisen Nunnanlahden kalastuksen lomakehaastattelu (Ekologian tutkimusinstituutti)
- Sedimenttiselvitys (Ekologian tutkimusinstituutti)
- Härkinpuron kalastus selvitys (Ekologian tutkimusinstituutti)
- Selvitys arseenin ja nikkelin kertymisestä Papinsuonojan ja Pielisen Nunnanlahden pohjalietteen sekä nikkeliuorman vaikutuksista vesistön eliöstöön
- Lausunto arseenin ja nikkelin vaikutuksista terveyteen
- Selvitys Koskelan louhoksen pölyn leviämisestä ympäristöön sekä pölymittaukset laskeumasta ja leijumasta
- Selvitys Koskelan louhoksen vaikutuksista ympäristön asutuksen terveysoloihin ja viihtyisyyteen erikseen ja yhdessä muiden toimintojen kanssa

Lisäksi käytössä ovat olleet Huutojoesta Koskelan tienoilta marraskuussa 2006 otettujen vesinäytteen analyysitulokset. Näytteet on otettu Juuan kunnan toimesta veden laadusta tehtyjen valitusten vuoksi.

Pohjavesivaikutusten arvioimiseksi Vaaralammen kaivospiirin länsireunaan asennettiin kaksi uutta pohjaveden havaintoputkea alueen pohjavesipintojen ja pohjaveden virtaussuuntien määrittämiseksi.

Havaintoputket, lähialueen kaivot, Paattikankaan pohjavesipinnat ja alueen pintavesien korkeudet mitattiin työn aikana. Alueelta ei otettu YVA-selvitystä varten uusia pohjavesinäytteitä, koska aikaisemmin vuonna 2004 tehtyjen tutkimusten tulokset katsottiin riittäväksi arvioinnin suorittamiseen.

Koskelan louhoksella ja läjitysalueen ympäristössä tehtiin täydentäviä melumittauksia syksyllä 2006. Mittaukset tehtiin huomioiden Vaaralammen tuleva toiminta, ja mittaustuloksia käytettiin Vaaralammen melun arvioinnin pohjana. Samoin pölyvaikutusten arvioinnin pohjana käytettiin Koskelan toimintaa varten syksyllä tehtyjä pölymittausten tuloksia.

8.2 Ihmiset ja yhteiskunta

8.2.1 Asuminen, loma-asuminen ja virkistystoiminta

Tilastokeskuksen mukaan Pohjois-Karjalan väkiluku oli vuoden 2005 lopussa 168 322 henkilöä. Väkiluku on laskenut tasaisesti vuodesta 1990, jolloin Pohjois-Karjalassa asui vielä 176 836 henkilöä (-4,8 %). Tilastokeskuksen väestöennusteiden mukaan Pohjois-Karjalassa väestö tulee pienenemään vielä tulevaisuudessakin huomattavasti. Erityisen voimakasta väestön vähenemisen on ennustettu olevan kunnissa, jotka sijaitsevat etäällä Joensuusta (Jolkkonen et al., 2004).

Juuan kunnan asukasluku vuoden 2005 lopussa oli 6034 henkilöä. Muutosta vuoden 1990 väkilukuun (7317) on 17,5 %. Oheisesta taulukosta ilmenee, että Juuassa väestön väheneminen on kuitenkin ollut vähäisempää kuin muilla yksittäisistä kunnista muodostuvilla työssäkäyntialueilla. Vertailu on tehty käyttämällä väestötietoja vuosilta 1990–2003 (Tilastokeskus).

Taulukko 4. Muutokset Pohjois-Karjalan kuntien väestömäärässä vuosina 1990-2003.

	Pohjois-Karjala	Joensuu	Kitee	Lieksa	Nurmes	Outokumpu	Ilomantsi	Juuka	Rääkkylä	Tuusula
2003-1990	-7657	5770	-2806	-3124	-1633	-1464	-1368	-1076	-594	-542
muutos - %	-4,3	6,2	-13,2	-17,8	-16,8	-15,7	-17	-14,7	-16,7	-19,9

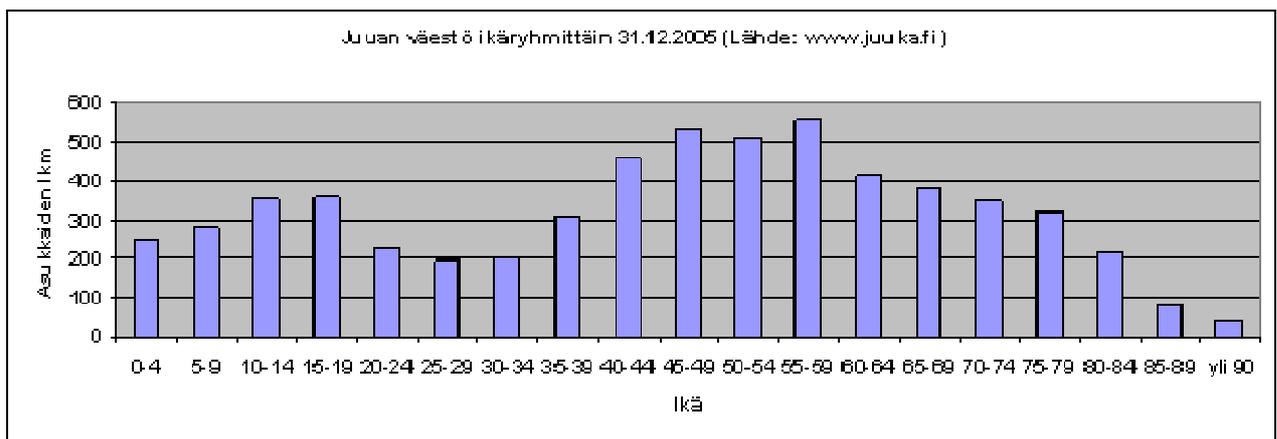
Suurin osa Juuan kunnan asukkaista asuu Juuan kirkonkylällä (2838 henkilöä). Kirkonkylän lisäksi Juuassa on 22 sivukylää, joista Nunnanlahden kylä on asukasmäärältään toiseksi suurin. Nunnanlahden kylän väkiluku vuonna 2005 oli 286 asukasta. Luku on laskenut vuodesta 2000, jolloin kylässä asui 351 asukasta. Vuoden 2000 väestölaskennan mukaan Nunnanlahden kylässä oli 158 asutokuntaa, joiden keskikoko oli 2,1 henkeä. Vuonna 1990 väestölaskennassa asutokuntien keskikoko oli 2,7 henkeä. Nunnanlahden osayleiskaava-alueella on yhteensä 15 rivitaloasuntoa kuudessa talossa. Omakotitaloja on asumiskäytössä n. 65–70 kpl ja loma-asutuskäytössä n. 10–15 kpl (Suunnittelukeskus, 2003).

Nunnanlahden kylän asutuksen ja kaupallisten palveluiden sijainti on kuvattu kappaleessa 8.6 *Maankäyttö sekä alue- ja yhdyskuntarakenne*. Kahden suuren kivialan yrityksen toiminta näkyy kylässä mm. Kivikeskuksen sekä jätekipuvuorten muodossa.

Nunnanlahden kylän luoteisreunassa on koulualue, jonka läheisyydessä on pallokenttä, jääkiekkokaukalo, uimaranta ja valaistu kuntorata. Ranta-alueella on useita venevalkamia, joista tärkein on Huutojoen suulla kylän keskellä. UKK-reitti kulkee pohjoisesta Korkeavaaralta Hamaralan ranta-alueen kautta koululle ja siitä itään kylän tieverkolle. Korkeavaaran laelle on rakennettu laavu ja nuotiopaikka (Suunnittelukeskus, 2003).

Nunnanlahden kylässä toimii kyläyhdistys. Kyläyhdistyksen internetsivuilla on tietoa kylän harrastusmahdollisuuksista ja palveluista. Kotisivujen mukaan kylässä on useita innokkaita verkkokalastajia ja metsästäjiä. Lisäksi puutarhan hoito on suosittu harrastus. Harrastustoiminta on kylällä vilkasta. Kylällä toimii Nunnanlahden Kyläyhdistys ry:n lisäksi useita eri järjestöjä ja seuroja, kuten Nunnanlahden Viesti ry, Nunnanlahden vesiosuuskunta, Kalastus ja maaseutu, UuniKössikät ry ja Nunnanlahden martat (www.nunnanlahti.fi).

Juuan väestön ikärakenne on linjassa muun Pohjois-Karjalan väestön kanssa. Oheisessa kuvassa on havainnollistettu väestön ikärakennetta.



Kuva 17. Juuan väestö ikäryhmittäin 31.12.2005 (Lähde: www.juuka.fi)

8.2.2 Nykyisen louhostoiminnan vaikutukset alueen elinoloihin

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä tehdyssä asukaskyselyssä selvitettiin Tulikivi Oyj:n nykyisen toiminnan vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen Nunnanlahden kylässä. Kyselyyn tuli 48 vastausta. Vastaajista 17 asuu Nunnanlahden kylän alueella, 11 Kuhnustantien ympäristössä, 6 Huutojoen ranta-alueella ja loput 9 muualla Juuassa tai eri puolella Suomea.

Asukaskyselyyn vastanneista 26 kpl on kokenut haittaa nykyisestä teollisesta toiminnasta alueella. Vastauksissa on huomioitu myös koko alueen kiviteollisuuden yhteisvaikutukset. Suurimmat haitat on koettu melun (21 vastausta), pölyn (20) ja tärinän (10) vuoksi. 16 vastaajaa on hyötynyt nykyisestä teollisesta toiminnasta. Suurin osa hyödyistä liittyi oman tai läheisen työpaikkaan Tulikivellä tai sen urakoitsijoiden palveluksessa (12 vastausta). Hyödyistä myös alueiden käyttökorvaukset (2) ja kylän virkistyminen (2) tuli esiin useammassa kuin yhdessä vastauksessa.

Asukaskyselyssä selvitettiin Huutojoen, VT 6:n, Vaaralammen ja sen lähialueiden, Nunnanlahden kylätaajaman sekä Nunnanlahdentien ympäristön Pielisen rannan ja Härkinpuron alueen merkitystä asukkaille nykyisellään. Vastausten perusteella Huutojoella (8), Vaaralammella lähialueineen (6) sekä Pielisen rannan/Härkinpuron (13) alueella on asukkaille virkistys- tai maisema-arvoa. Huutojoeka (2) sekä Vaaralampea (4) käytetään myös virkistyskalastukseen tai ravustukseen. Asuinpaikan lisäksi Nunnanlahden taajama tarjoaa palveluita (7) ja sillä on lisäksi nostalgia-arvoa (8). VT 6 on tärkeä kulkureitti (20), mutta se aiheuttaa myös haittaa (2).

8.2.3 Työllisyys

Pohjois-Karjala työmarkkina-alueena

Pohjois-Karjala koostuu yhdeksästä työssäkäyntialueesta. Näistä Joensuun ja Kiteen työssäkäyntialueet ovat seudullisia työssäkäyntialueita, Nurmee ja Valtimo muodostavat yhden työssäkäyntialueen ja lisäksi Lieksa, Outokumpu, Ilomantsi, Juuka, Rääkkylä ja Tuupovaara muodostavat omat työssäkäyntialueensa (Jolkkonen et al., 2004).

Työvoiman pendelöintitase Pohjois-Karjalassa on negatiivinen, ts. alueelle virtaa vähemmän työvoimaa kuin sieltä lähtee. Vuosien 2000 ja 2001 aikana Pohjois-Karjalan alueella kävi työssä maakunnan ulkopuolelta noin 2100 henkilöä ja Pohjois-Karjalasta kävi maakunnan ulkopuolella työssä noin 3100 henkilöä. Alueen sisäiset erot ovat kuitenkin huomattavat. Pendelöintitase jäi positiiviseksi kuudessa kunnassa: Joensuussa, Kiteellä, Värtsilässä, Juuassa, Outokummussa ja Nurmeksessä. Joensuun ja Kiteen osalta positiivinen työssäkäyntitase selittyy kuntien asemalla työssäkäyntialueen keskuksina. Juuassa käydään työssä eniten Nurmeksessä, Polvijärveltä, Joensuusta, Kontiolahdelta ja Lieksasta sekä Pohjois-Savon puolelta Kaavilta ja Kuopiosta. Nurmeksessä käydään pääosin teollisuuden, rahoitus- ja vakuutus toiminnan ja julkisten palveluiden työpaikoissa. Muista kunnista tullaan etupäässä kiviteollisuuden työpaikkoihin (Jolkkonen et al., 2004).

Juuka työmarkkina-alueena

Vuonna 2000 Juuassa asuneiden työllisten miesten viisi suurinta toimialaa olivat

1. teollisuus,
2. maa-, riista-, kala- ja metsätalous
3. rakentaminen
4. kuljetus, varastointi ja tietoliikenne sekä
5. tukku- ja vähittäiskauppa

Naisten suurimmat toimialat Juuassa olivat

1. terveydenhuolto- ja sosiaalipalvelut
2. maa-, riista-, kala- ja metsätalous
3. koulutus
4. teollisuus sekä
5. tukku- ja vähittäiskauppa.

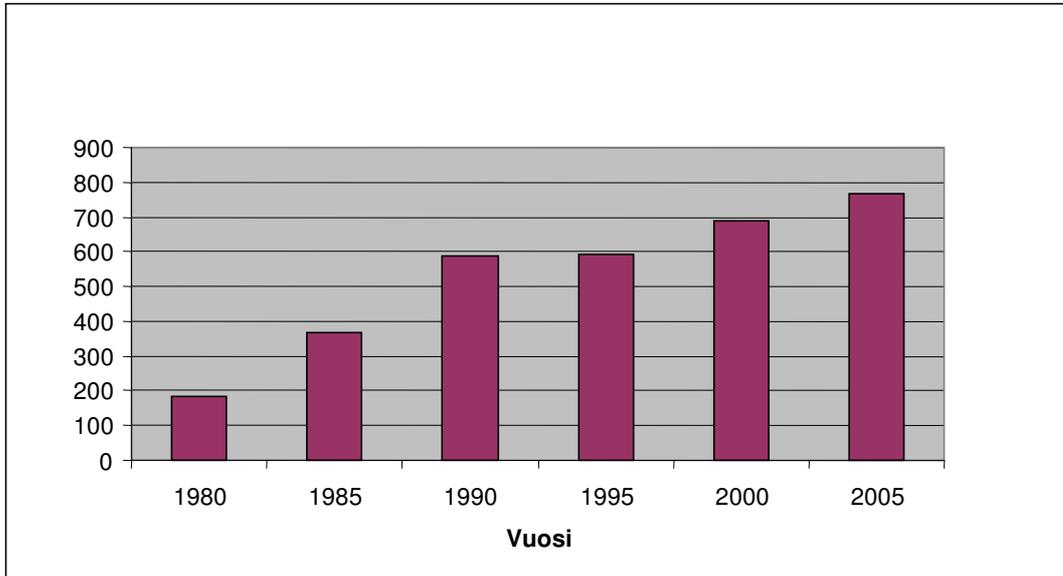
Työllisistä miehistä 76 % ja naisista 72 % työskenteli näillä viidellä suurimmalla toimialalla. Juukaa voi luonnehtia teollisuusvaltaiseksi kunnaksi (Jolkkonen et al., 2004).

Taulukko 5. Suurimmat teollisuustyöpaikat Juuassa vuoden 2005 lopussa olivat (lähde: www.juuka.fi)

Yritys	Henkilöstömäärä
Tulikivi Oyj	378
Nunnanlahden Uuni Oy	215
Puljonki Oy	23
Pielisen Omakeskus Oy	17
Saher-Aidat Oy	13
Vaarojen Sanomat/Juuka seura ry	10
Pohjois-Karjalan Sähkö Oy	10
VS Turva-aidat Oy	9
Lapinlahden levypalvelu	8

Ikärakennekaaviota tarkastellessa voidaan todeta, että tulevaisuudessa tulee eläkkeelle siirtymisen kautta vapautumaan paljon työpaikkoja. Työpaikkoja vapautuu mm. teollisuudessa ja niitä syntyy lisää sosiaali- ja terveysalalle. Vuoden 2006 marraskuussa Juuan työttömyysprosentti oli 13,4. Eniten työttömiä on yli 50-vuotiaiden ikäryhmässä.

Seuraava kuva havainnollistaa teollisten työpaikkojen määrän kehitystä Juuassa.



Kuva 18. Teollisten työpaikkojen kehitys Juuan kunnassa vuosina 1980–2005. (Lähde: www.juuka.fi)

Juuan kunnan elinkeinopolitiikan sisältö ja toimenpiteet -asiakirjassa luonnehditaan kiviteollisuuden merkitystä Juuan kunnalla seuraavasti: ”Kiviteollisuus on Juuan kunnan toinen jalka ja se antaa erinomaisen kasvualustan muulle juukalaiselle yritystoiminnalle. Vireä yritteliäisyys antaa kunnalle veropohjaa ja verotulot takaavat ihmisille – myös yritysten työntekijöille – monipuoliset peruspalvelut”. Elinkeinopolitiikan tavoitteena on, että vuonna 2013 Juuka tunnetaan entistä paremmin kiviteollisuudesta, joka kansallisesti on koko kiviteollisuussektorin veturi. Kiviteollisuuden rinnalle halutaan uusia tuotannollisia yrityksiä, joista osa toimii Pohjois-Karjalan kärkiyritysten alihankkijoina ja osa omalla tuotannonalallaan.

Elinkeinopolitiikassa todetaan kansainvälisesti kilpailukykyisten veturiyritysten merkityksen kasvavan hyvinvoinnin varmistajina sekä alihankinnan kautta työllisyyden lisääjinä. Vuolukiviteollisuuden kahden kärkiyrityksen todetaan saavuttaneen niin vahvan aseman, ettei niiden kehittämistoimintaa voida vauhdittaa kunnan suorilla erityistoimilla. Sen sijaan toimintaedellytyksiin voidaan välillisesti vaikuttaa mm. kunnallistekniikan parantamisella Nunnanlahden alueella (Juuan kunta, 2003).

Tulikivi Oyj työnantajana

Tulikivi Oyj työllistää tällä hetkellä yhteensä noin 700 henkilöä. Näistä toimihenkilöitä on noin 130. Tulisijaliiketoiminta työllistää yhteensä 530 henkilöä, joista Juuassa työskentelee noin 400.

Henkilöstömäärät Juuassa ovat kehittyneet seuraavasti:

Taulukko 6. Tulikivi Oyj:n henkilöstömäärät Juuassa vuosina 2003–2006.

Vuosi	Henkilöstömäärä
2003	377
2004	375
2005	378
2006	407 (vahvistamaton ennen tilinpäätöstä)

Lisäksi Kivikeskuksen toimintaa hallinnoiva Stone Pole Oy työllistää 5–6 henkilöä Kivikeskuksessa Nunnanlahdessa. Tulikivi Oyj on yksi Kivikyläsäätiön perustajajäsenistä Reijo Vauhkoson ja Juuan kunnan lisäksi. Säätiön lisäksi Kivikeskuksen omistajina on 40 suomalaista kiviteollisuusyritystä, Kiviteollisuusliitto ry, Finnvera Oyj sekä Pohjois-Karjalan Koulutuskuntayhtymä.

Tulisijavalmistuksen kerrannaisvaikutukset työllisyyteen ovat merkittävät. Tulisijojen metalliosia tilataan alihankkijoilta pääosin Pohjois-Karjalan alueelta. Valurautaosat valmistetaan pääosin ulkomailta. Lisäksi alihankintana ostetaan pakkaustarvikkeita kuten lavat, pahvit ja muuta materiaalia. Tulisijavalmistuksen alihankinta työllistää yhteensä noin 100 henkilöä.

Kuljetus hankitaan myös alihankintana. Vientikuljetukset hankitaan kansainvälisiltä huolitsijoilta osittain Tulikiven ja osittain asiakkaiden kautta. Kuljetusta työllistävä vaikutus on noin 4000 miestyöpäivää eli noin 20 työpaikkaa vuodessa.

Tulikivi-tulisijojen jälleenmyyjä on kansainvälisesti noin 300. Kotimaan uudessa jakeluverkossa tulee olemaan noin 50 jälleenmyyntipistettä. Jakelu ja asentaminen työllistävät yhteensä noin 1000 henkilöä. Kokopäiväisiä asentajia on noin 300.

Tulikivi Oyj on merkittävä työllistäjä varsinkin Itä-Suomen alueella (Pohjois-Karjala ja Kainuu), jossa teollisia työpaikkoja on muutoin niukasti. Juuan kunnassa Tulikivi Oyj on suurin teollinen työnantaja. Yhtiö ja sen työntekijät ovat myös tärkeitä veronmaksajia Juuassa. Suurin osa Juuan toimipisteen työntekijöistä on juukalaisia (arvio 80 %), mutta varsinkin toimihenkilöt kulkevat työmatkoja myös muista Pohjois-Karjalan kunnista kuten Nurmekselta, Kontiolahdelta, Joensuusta, Liperistä, Enosta ja Valtimolta. Kokonaisuudessaan yhtiön työllistävä vaikutus ulottuu Itä-Suomen ja myös Suomen rajojen ulkopuolelle tulisijojen myynnin, kuljetuksen ja asennuksen osalta.

Työntekijöiden saatavuuden kanssa ei ole vielä ollut suurempia ongelmia. Toimihenkilöiden osalta tilanne on vaikeampi varsinkin tapauksissa, joissa pitäisi yhdistyä tekninen osaaminen ja kielitaito (esim. saksan kieli). Yhtiön palveluksessa on muutamia ulkomaalaisia työntekijöitä.

Tuotannon henkilöstöä on kannustettu suorittamaan kivimiestutkinto aikuiskoulutuksena. Noin 35 % työntekijöistä on suorittanut kivimiestutkinnon työn ohessa. Koulutukseen on kannustettu palkkauksella. Tutkintojen tukemisen katsotaan kohottavan henkilöstön omaa arvostusta ammattiaan kohtaan. Noin 15 prosentilla tuotantohenkilöstöstä on jokin muu ammattitutkinto. Toimihenkilöiden osalta koulutus painottuu tekniseen ja kaupalliseen koulutukseen.

Tulikivi Oyj on kasvanut neljän viime vuoden aikana yli 5 % vuosivauhtia volyymin ja orgaanisen kasvun osalta. Tulisijaliiketoiminta on liiketoiminnan ja sen kasvun pääpainopistealue. Kasvutavoite

jatkuu samana tulevaisuudessa. Suurin kasvupotentiaali on viennissä; jakeluverkkoja on laajennettu viimeisimpänä Venäjälle ja Baltiaan. Lisäksi kehitetään tuotteita uusille asiakasryhmille. Kasvua tulee mahdollisesti myös yritysostojen kautta. Keramiikkatuotteiden osuus on tällä hetkellä noin 20 % liikevaihdosta.

8.2.4 Elinolot ja palvelut

Nunnanlahden kylän alueelle on laadittu osayleiskaava vuonna 2003. Kaavan tavoitteena on edistää Nunnanlahden kylän säilymistä elinvoimaisena asuin-, työpaikka- ja palveluyhteisönä. Osayleiskaavassa todetaan, että vuolukivien monipuolinen hyödyntäminen on maakunnallinen etu. Maankäytön ratkaisuihin on haluttu edistää EU:n tavoite 1-ohjelmaan sisältyvän Kivikylähankkeen tavoitteita, joita ovat mm. alueen elinkeinorakennetta monipuolistavan uuden yritystoiminnan synnyttäminen, alueen toimivien yritysten kehittäminen- ja investointihankkeiden aktivointi sekä yritysten toimintaympäristön kehittäminen. Kaavan tarkoituksena on myös lisätä asumishalukkuutta työpaikkojen läheisyydessä. Asuinalueiden suunnittelussa on kuitenkin huomioitu myös vuolukiviteollisuuden laajentamistarpeet. Myös elinkelpoisten maa- ja metsätaloustilojen toimintaedellytykset on haluttu turvata. Kaavalla on lisäksi turvattu Nunnanlahden julkisten ja yksityisten palvelujen säilyminen ja kehittämisedellytykset. (Suunnittelukeskus, 2003.)

Nunnanlahden kylällä on mm. seuraavanlaisia palveluita: kauppa, taksi, kampaaja, hieroja, valaistu kuntorata ja latu, pallokenttä ja jääkiekkokaukalo, kylätoimikunnan ylläpitämä uimaranta, venesatamat ja tenniskenttä (yksityinen). Kivikylässä VT 6:n varrella on ravintola sekä Suomen Kivikeskus myymälöineen. Kivikeskuksen tiloissa sijaitsee Geotietokeskus, vaihtuvia näyttelyitä ja Kivikauppa.

Kivikylässä on lisäksi vuolukivimuseo, jonne on kerätty vuolukiven louhinnassa ja työstössä tarvittavia työvälineitä. Museo esittelee vuolukiven ja vuolukiviteollisuuden 100-vuotista historiaa.

Nunnanlahden keskustassa on kauniisti entisöityjä puutaloja. Talot on rakennettu 1900-luvun alkupuolella silloisten teollisuuslaitosten toimistoiksi ja henkilökunnan asunnoiksi. Nunnanlahden kylässä toimii lisäksi vanhassa Juntulan kylän postikatoksessa sijaitseva kyläkirjasto, johon kyläläiset voivat tuoda lehtiä ja kirjoja tai käydä hakemassa sieltä itselle luettavaa.

Sodanaikainen venäläisten hautausmaa sijaitsee kylän keskustasta Kuhnustaan päin (www.juuka.fi, www.nunnanlahti.fi).

Häiriintyvät tai herkät kohteet

Häiriintyvillä tai herkällä kohteilla tarkoitetaan mm. lapsia, vanhuksia tai muiden erityisryhmien edustajia, jotka voivat olla tavallista herkempiä muutoksille tai häiriöille elinympäristössään.

Nunnanlahden kylässä on yksi koulu, jossa annetaan perusopetusta luokille 0–6. Koulussa on luku-kaudella 2006–2007 30 oppilasta, kaksi opettajaa, yksi koulunkäyntiavustaja sekä yksi keittäjä/siivooja. Ilta-aikaan koulu on harrastuskäytössä. Tänä vuonna käyttäjiä ovat mm. kansalaisopisto, Nunnanlahden viesti (urheiluseura) sekä satunnaisesti Martta-yhdistys ja Nunnanlahden kyläyhdistys.

Nunnanlahden koulun koulunjohtaja Mari Voutilaisen mukaan olemassa olevasta kiviteollisuudesta ja louhoksista ei ole ollut koulun toiminnalle haittaa. Joskus louhoksilta kuuluu räjähdystä ennakoivia piippausääniä. Pölyä koululle ei kantaudu. Valtatie 6:n suunnasta tulevat lapset saavat koulukuljetuksen, mikä vähentää liikenteestä aiheutuvia vaaroja. Koulun retket ja ulkoilutapahtumat suuntautuvat pääasiassa VT 6:n Pielisen puoleiselle alueelle lukuun ottamatta retkiä Kivikeskukseen.

Juuan kunnassa on yksi päiväkotiki, joka sijaitsee kunnan keskustassa. Kunnassa on lisäksi perhepäivähoitopaikkoja, joista yksi on Nunnanlahdessa.

Olemassa olevien tai suunniteltavien louhosten vaikutusalueella ei ole vanhainkoteja, vanhusten hoitokoteja, kehitysvammaisten hoitokoteja, terveyskeskuksia tai sairaaloita.

8.2.5 Terveys

Nunnanlahden alueella on ollut aktiivista vuolukiven louhintaa noin sadan vuoden ajan. Terveysvaikutusten kannalta mahdollisia vuolukivitoiminnan vaikutuksia ovat

- toiminnan vaikutukset alueen meluisuuteen (kpl 11.4)
- toiminnan vaikutukset alueen viihtyvyyteen (kpl 11.1.1)
- tärinä louhosten läheisyydessä (kpl 11.5)
- kivipölyn leviäminen ympäristöön (kpl 11.6)
- louhosvesien johtaminen puroihin ja sitä kautta Nunnanlahteen (kpl 9.5)
- muutokset pohjaveden laadussa (kpl 9.3).

Erityistä louhostoiminnan terveysvaikutustutkimusta ei ole tehty. Asukaskyselyn mukaan kahdelle astmaa sairastavalle on aiheutunut terveyshaittaa kivipölystä. Asukaskyselystä on lisää kappaleissa 8.2.2. ja 11.1. On mahdollista, että teollinen toiminta vaikuttaa asukkaiden viihtyvyyteen ja siten aiheuttaa kokemuksen alentuneesta terveydentilasta ilman selvää syy-yhteyttä johonkin päästöön tai tapahtumaan.

Terveysvaikutusten kannalta merkittävin altistumisreitti ja mahdollisuus on Nunnanlahden taajaman alueella, jos pintavettä käytetään juoma- tai ruokatalousvetenä. Purojen veden arseeni- ja nikkeli- pitoisuus on paikoitellen korkeampi kuin talousvedelle annettu raja-arvo. Pohjavesiä on tarkkailtu osana velvoitetarkkailua. Vuonna 2006 kaivoveden arseenipitoisuus (5 µg/l), kromipitoisuus (1 µg/l) ja nikkeli- pitoisuus (16 µg/l) olivat pieniä eivätkä ylittäneet talousvedelle annettuja laatuvaatimuksia. Tulosten mukaan pohjaveden käyttö juoma- ja ruokavetenä on turvallista.

Kalojen nikkeli- ja arseenipitoisuuksia ei ole mitattu. On mahdollista, että purojen ja Nunnanlahden kaloissa nikkeli- ja arseenipitoisuudet ovat hieman muuta Pielisen aluetta korkeampia. Kalat pystyvät jossain määrin säätelemään nikkelin ja arseenin pitoisuutta elimistössään. Kaloilla nikkeli kertyy pääasiassa munuaisiin, kohonneita pitoisuuksia on löytynyt myös maksasta, kiduksista ja suolistosta. Purossa elävien rapujen nikkeli- tai arseenipitoisuuksista ei ole tietoa. Rapujen käyttö ravintona on kuitenkin vähäistä, jolloin altistus tätä kautta ei ole merkittävä.

8.3 Kallio- ja maaperä

Vaaralammen alueen kallio- ja maaperästä on olemassa paljon tutkimustietoa, eikä sitä näin ollen tarvinnut tässä yhteydessä tutkia nykytilan selvittämiseksi. Alueen kallioperä on ollut monien tutkimusten kohteena hyödynnettävän vuolukiven vuoksi. GTK on tehnyt Nunnanlahden alueesta yksityiskohtaisen maaperäkartoituksen vuonna 2004 tehdyn Vaaralammen vuolukivilouhimohankkeen nykytilan ympäristöselvityksen yhteydessä. Kartoitettu alue on 326 ha käsittäen Vaaralammen kaivospiirin sekä sen lähiympäristössä olevat alueet.

Vaaralammen alue on jyrkkäpiirteistä laaksomaisemaa, joka on pinnanmuodoiltaan vaihtelevaa. Pinnanmuodot johtuvat pääasiassa kallioperän pinnanmuotojen vaihtelusta. Maaston paikalliset korkeuserot ovat yleensä 10–20 metriä, mutta suurimpien mäkien ympäristössä noin 30–40 metriä.

Maankamara Vaaralammella koostuu ikivanhasta kallioperästä ja sitä ohuesti peittävästä jääkausien aikana ja niiden jälkeen syntyneestä maaperästä. Maapeite ei ole yhtenäinen vaan kallioperä on varsin runsaasti paljastuneena.

8.3.1 Kallioperä

Vaaralammen kaivospiirin vuolukivi liittyy ns. Nunnanlahden vihreäkivivyöhykkeeseen. Se on yhtenäinen noin 13 km pitkä ja noin 1–2 km leveä, muodoltaan kaartuva linssimäinen muodostuma. Vaaralammen esiintymä kuuluu vuolukivijaksoon, joka alkaa vihreäkivivyöhykkeen kaakkoispäästä Saarijärveltä. Se jatkuu välillä katkeillen Saarijärven Heiskasensuon, tämän jatkeena olevan ”Lämpökiven” esiintymän ja Rumpalinvaaran kautta Mustanvaaran sivuitse Koskelan esiintymälle. Vihreäkivivyöhyke muodostuu valtaosaltaan ultramafisista kivistä, joita ovat vuolukivi, serpentiniitti, tremoliittikivi ja kloriittiliuske. Lisäksi vyöhykkeessä on intermediäärisiä ja happamia vulkaniitteja, kiilleliuskeita ja sertejä. Vuolukiviä ja serpentiniittiä esiintyy laajoina massiiveina sekä välikerroksina vulkaniiteissa. Rakenteeltaan Nunnanlahden liuskejako on monimutkainen ja kivilajivaihtelu on tiheää, mikä johtuu osittain poimutuksen aiheuttamasta kivilajiyksiköiden kertymisestä.

Vuolukiven sivukiviä kaivospiirin alueella ovat vuolukivi, kloriittivuolukivi, vulkaniitti, diabaasi, kiilleliuske ja kloriittiliuske.

Vaaralampea ympäröivien mäkien pääkivilaji on serpentiniitti. Lähimmät serpentiniittipaljastumat Mustanvaaran rinteessä ovat noin 300 metrin etäisyydellä kaivospiirin rajasta.

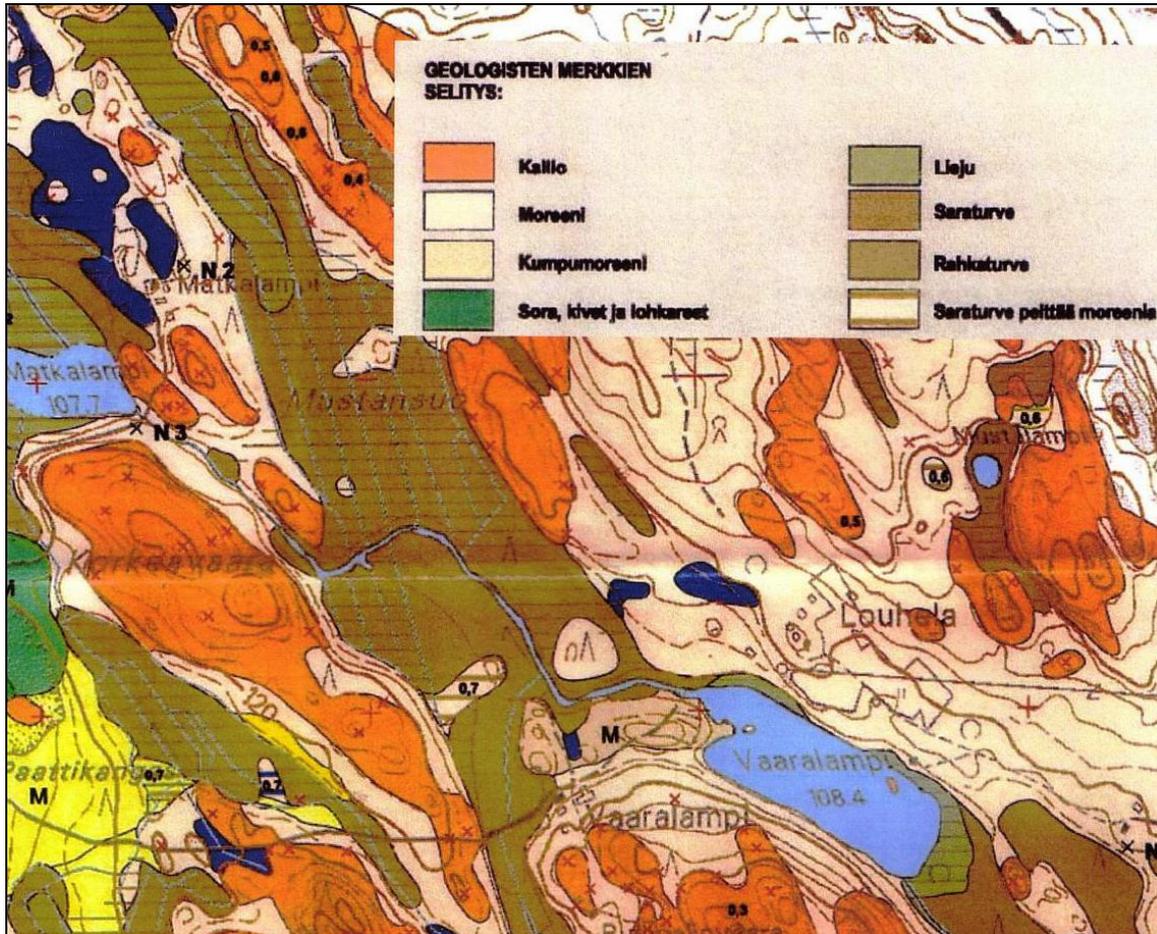
8.3.2 Maaperä

Vaaralammen alueen kallio- ja maaperää on tutkittu vuolukiven vuoksi kallioperäkairauksilla. Alue kuuluu ns. Nunnanlahden vihreäkivivyöhykkeeseen, joka on noin 13 km pitkä ja 1–2 km leveä muodostuma. Vyöhyke muodostuu valtaosaltaan ultramafisista kivistä, joita ovat vuolukivi, serpentiiniitti, vulkaniitti ja kloriittiliuske. Vaaralammen alue kuuluu noin 6,5 km pitkään vuolukivijaksoon.

Geologian tutkimuskeskuksen vuonna 2004 tekemän maaperäselvityksen mukaan Vaaralammen alueen yleisin maalaji on jääkauden aikana syntynyt jäätikön kerrostama moreeni. Se verhoaa kallion pintaa tasoittaen sen epätasaisuuksia. Alueen moreenikerrostumat ovat pääasiassa pohjamooreenikerrostumaa. Raakoostumukseltaan alueen kaikki moreenikerrostumat ovat hiekkamoreenia, jossa hienoainesta noin 11–26 % ja savea 1,9–3,7 %.

Vaaralammen tutkimusalueen maaperästä 75 ha on yli metrin paksuisten turvemaiden peitossa. Turvemaat ovat lähes kauttaaltaan ravinteisia soita. Alueen suot ovat kehittyneet pääasiassa metsämaan soistumina alaviin laaksoihin, kuten esimerkiksi koko alueen läpi menevään Mustansuon laaksoon. Alueen suot on lähes kauttaaltaan ojitettu tai ne ovat vanhoja peltoja. Metsänkasvatus on soiden tärkein käyttömuoto. Puut on kaadettu koko Vaaralammen alueelta maanomistajien toimesta.

Vaaralammen kaivospiiri sijaitsee suurelta osin Mustansuon alueella. Kaivospiirin alueella vuolukivi ei ole missään paljastuneena, vaan sitä peittää 7–11 metriä paksut maakerrokset. Vallitsevia maalajeja kaivospiirissä ovat saraturve sekä vähemmässä määrin moreeni. Kuvassa 19 on esitetty Vaaralammen alueen pintamaan maaperäkartta. Suunniteltu avolouhos sijoittuu kaivospiirin eteläpään Vaaralammen ja Mustansuon väliselle alueelle. Louhoksen alueen pintamaalaji on pääosin saravaltainen turve, mutta avolouhoksen eteläosassa on pintaosan maalajina moreeni. Mustansuon itä- ja länsipuoleisilla Mustanvaaran ja Korkeavaaran rinteiden alaosissa pintamaakerrosten paksuus on ohut, enintään muutaman metrin paksuinen, ja molempien rinteiden alaosissa on useita kalliopaljastumia.



Kuva 19. Maaperän koostumus Vaaralammen alueella (Nikkarinen & Saarelainen 2004)

8.4 Pohja- ja pintavedet

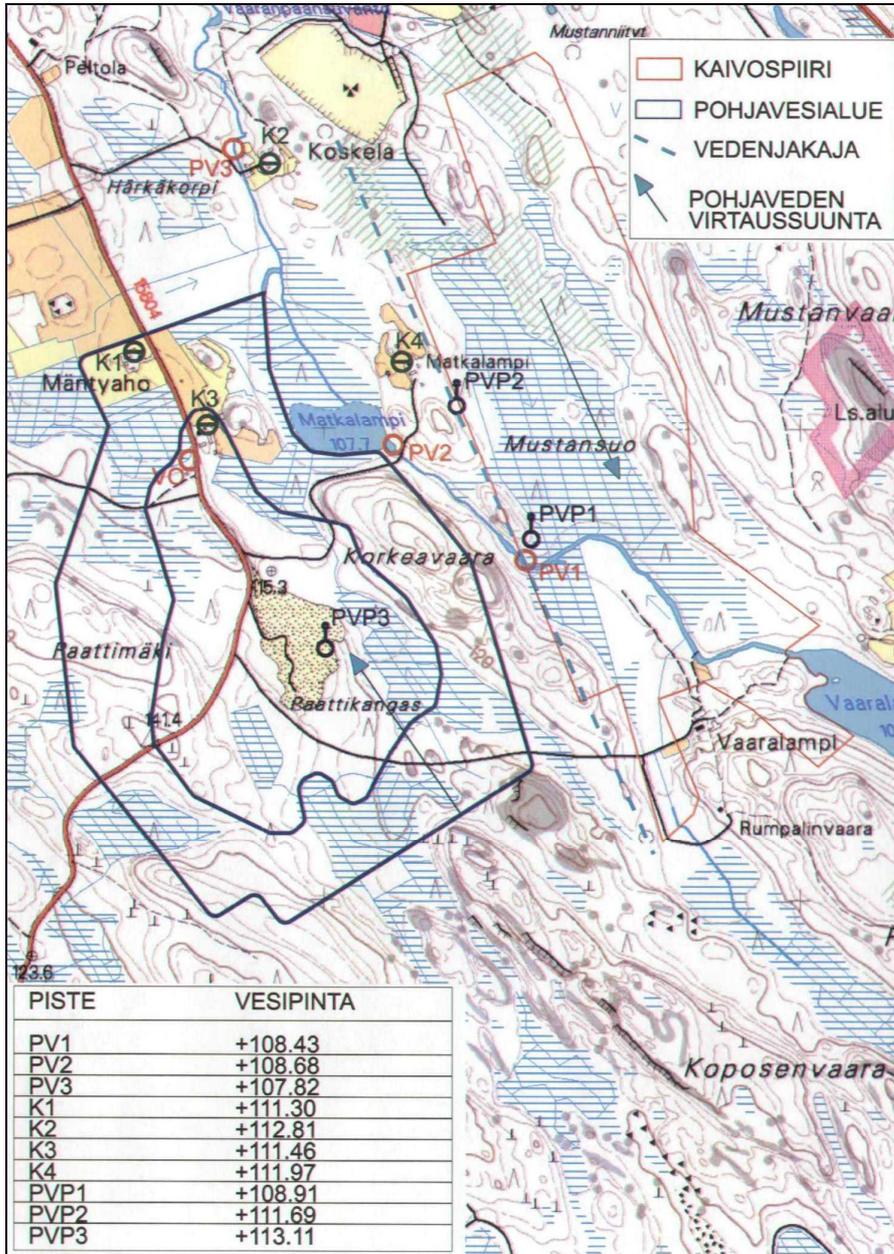
8.4.1 Paattikankaan pohjavesialue

Vaaralammen kaivospiiri ei sijoitu tärkeälle tai muulle vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella. Kaivospiirin länsipuolella on Paattikankaan tärkeä 1-luokan pohjavesialue (nro 0717602). Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,85 km² ja pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala 0,34 km² (ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä). Antoisuuden on arvioitu olevan noin 200 m³/vrk ja vuotuinen otettava vesimäärä noin 13 000 m³. Pohjavesialueella on Nunnanlahden vesiosuuskunnan 1-kaivoinen vuonna 1989 rakennettu vedenottamo, jonka liittymäärä on tällä hetkellä 21 kiinteistöä ja rakennetun vesijohdon pituus on noin 11 km. Nunnanlahden vesiosuuskunta on yhdistetty Juuan keskustaajaman vesijohtoverkkoon, joten Nunnanlahden ottamoa voidaan tarvittaessa käyttää keskustan varavedenottamona tai Nunnanlahden vesihuolto voidaan tarvittaessa hoitaa keskustan vesihuoltojärjestelmän kautta. Suurin osa Paattikankaan muodostuman sora- ja hiekkavaroista on kaivettu hyötykäyttöön, kaivu on osittain ulotettu pohjavesipintaan asti. Tämä aiheuttaa riskin pohjavedelle. Kuva Paattikankaan alueelta soranoton jälkeen on esitetty kuvassa 20 ja alueen pohjavesialuekartta on esitetty kuvassa 21.



Kuva 20. Paattikankaan pohjavesialue.

Paattikankaan pohjaesialueella on tehty pohjavesiselvitys Insinööritoimisto Oy Väylän toimesta vuonna 1983. Tutkimuksen yhteydessä alueelle asennettiin neljä havaintoputkea, ja lisäksi vesipinta- ja mitattiin kahdesta pohjavesialueella sijaitsevasta kuilukaivosta. Vaaralammen YVA-selvityksen yhteydessä mitattiin vesipinnat eräistä putkista ja pohjavesi- ja vaikutusalueen kaivoista. Havaintopisteiden sijainti ja vedenkorkeudet on esitetty kuvassa 21. Havaintojen perusteella pohjaveden virtaussuunta on Paattikankaan pohjavesialueella etelästä pohjoiseen kohti Mäntyahon taloa. Pohjavesipinta oli tammikuussa 2007 alueen keskiosassa pisteessä PVP3 +113,11 ja pohjoisosassa Mäntyahon talon kaivossa tasolla +111,3. Todennäköisesti pohjavedet purkautuvat osittain pohjavesimuodostuman koillisosasta Matkalampeen (WP 107,70) pintavesinä.



Kuva 21. Paattikankaan pohjavesialue.

8.4.2 Vaaralammen pohjavedet

Vaaralammen alueella pohjavettä varastoituu ja liikkuu alueen maaperässä, etenkin vettä läpäisevillä moreenialueilla, sekä kallioperän ruhjeissa. Maaperässä liikkuva pohjavesi kulkeutuu kallioperän rakoihin ja ruhjeisiin sekä osa suoraan ympäristön soille ja vesistöihin. Jyrkillä rinnealueilla pohjaveden liike on varsin nopeaa ja laaksoalueilla, joissa on turve- ja savimaita, pohjaveden liike on rinnealueita hitaampaa. Suurin osa sadannasta poistuu pintavaluntana näillä alueilla.

Vaaralammen alueen kallioperän ruhjeisuutta ja ruhjeissa liikkuvia ja alueelta poistuvia pohjavesiä ei ole tutkittu. Karttatarkastelun, tehtyjen kairausten ja Tulikiven muiden louhosten kokemusten perusteella arvioituna Vaaralammella ei ole merkittäviä kallion rikkoontuneisuus- tai ruhjealueita, joissa kalliopohjavedet liikkuvat.

Koskelan Suo-louhoksen ja Vaaralammen kaivospiirin rajalla on vedenjakaja, josta Mustansuon alueen pohjavedet valuvat etelään Vaaralampea kohti. Vaaralammen itä- ja länsiosien rinnealueilta sade- ja sulamisvesistä muodostuvien vähäisten pohjavesien liikesuunta on kohti lounasta Mustansuolle ja Vaaralammelle. Mustansuon länsipuolella Korkeavaaran rinteeseen pohjaveden liike on kohti koillisen suolaaksoja ja lopulta kohti laaksoa, jossa on myös Huutojoki.

Matkalammen talon ja Korkeavaaran välissä sijaitsevien pienten mäkien itäpuolella kaivospiirin rajan läheisyydessä on muutamia pieniä lähteitä, joista rinnealueilla muodostuvia vesiä purkautuu suoalueelle. Vaaralammen lähialueella on talousvesikäytössä oleva kaivo Vaaralammen talolla ja Matkalammen vapaa-ajan asunnolla.

8.4.3 Pintavedet

Pintavesien hydrologia ja kulkureitit

Vaaralammen alue kuuluu Pielisen reitin valuma-alueen (alue 4.4) Huutojoen-Härkinpuron (4.414) osa-alueeseen. Lähivaluma-alueen koko on 50,17 km² ja järvisuus 5,62 %. Alueella sijaitsee kaksi suurehkoa lampea, Vaaralampi (pinta-ala 4,9 ha) ja Matkalampi, joita yhdistää Huutojoki. Alueen vedet laskevat Huutojoen kautta Pielisen Nunnanlahteen. Suo-ojitukset ovat vaikuttaneet lampien ja Huutojoen veden laatuun. Huutojoen uomaa on perattu uittotoimintojen vuoksi 1950-luvulla. Nunnanlahdessa harjoitettava kaivostoiminta vaikuttaa alueen pintavesien laatuun toiminnassa syntyvien louhos- ja jätevesien vuoksi.

Vaaralammen kaivospiirin kautta kulkevat noin 84 ha:n kokoisen alueen pintavedet. Vuosittainen keskimääräinen kaivospiirin kautta kulkeva valunta on noin 25 000–30 000 m³/a. Kaikki Korkeavaaran ja Mustansuon Vaaralammen puoleiset pintavedet valuvat ympäröiviltä rinnealueilta pintavaluntana alueella olevien luontaisten painanteiden kautta Mustansuolle, josta vedet kulkeutuvat kuivatusojia pitkin Huutojokeen ja sitä kautta pohjoisen suuntaan.

Valuma-aluearvioiden perusteella Huutojoen keskivirtaama on noin 0,5 m³/s, keskiylivirtaama noin 5,5 m³/s ja keskialivirtaama noin 0,1 m³/s (Nikkari & Saarelainen, 2004).

Alueen pienvesiä on kartoitettu luontoselvitysten ja muiden maastokäyntien yhteydessä. Monet alueen pienvedet ovat joutuneet ojitusten, perkausten ja muiden ihmistoiminnan muutosten kohteeksi. Luonnonlähteitä ei alueelta ole löydetty.

Huutojoki

Tulikivi-kaivospiirin louhosten kuivanapitovedet laskeutetaan louhoksessa ja pumpataan Huutojokeen. Louhosvesien pumppausmäärät ovat vuodessa noin 40 000–80 000 m³. Pumppauksen kesto

on 1–3 kk kesällä. Tulikivi Oyj:n velvoitetarkkailutulosten perusteella Huutojoen vesi on tummaa ja sameaa, ja se sisältää runsaasti kiintoainesta ja ravinteita. Veden arseeni- ja nikkelpitoisuudet ovat korkeita ja ne ovat ajoittain ylittäneet talousvedelle asetetut enimmäispitoisuudet varsinkin nikkelin osalta. Vedenlaatu on vaihdellut eri mittauskerroilla huomattavasti. Vuoden 2006 tarkkailutulosten perusteella Huutojoen havaintopaikat kuuluvat Suomen ympäristökeskuksen pintavesien laatuluokituksessa käytettyjen raskasmetallien luokkarajojen mukaan välttävään luokkaan.

Keskimääräisellä pitoisuudella laskettuna Huutojokeen tuleva kiintoainekuorma ja raskasmetallikuorma juoksutuksen aikana oli seuraava.

Taulukko 7. Huutojokeen tuleva kiintoainekuorma ja raskasmetallikuorma juoksutuksen aikana.

Aika	Vesimäärä m ³	Kiintoaine kg	Arseeni kg	Nikkeli kg	Kromi kg
2001	45000	630	0,23	42	0,18
2002	40000	68	3,04	17	0,04
2003	35000	182	3,64	42	0,25
2004	36000	252	5,04	58	0,04
2005	48000	475	5,14	38	0,38

Vaaralampi

Vaaralammen vesi oli tutkimusten perusteella melko tummaa ja lievästi emäksistä. Näkösyvyys oli veden tummuudesta johtuen melko pieni, 1,2 metriä. Päälyysveden happitilanne oli hyvä (hapen kyllästysaste 100 %). Hapen määrä väheni kuitenkin syvemällä ja pohjan lähellä vallitsi happikato (hapen kyllästysaste 0 %). Päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus 21 µg/l oli melko pieni, mutta pohjan läheisestä happitilanteesta johtuen pitoisuus kohosi alusvedessä. Syvänteessä vesi oli myös sameaa, väritään hyvin tummaa ja sähkönjohtavuus sekä kemiallinen hapentarve olivat kohonneet. Veden typpipitoisuus oli sekä päälyysvedessä että pohjan lähellä korkea.

Veden arseenipitoisuus oli päälyysvedessä <5 µg/l ja pohjan lähellä 5,8 µg/l. Nikkelpitoisuus oli päälyysvedessä 3 µg/l ja alusvedessä 4 µg/l, ja kromipitoisuudet vastaavasti <1 µg/l ja 2 µg/l. Päälyysveden arseeni- ja kromipitoisuudet olivat alle määritysrajan. Metallipitoisuudet olivat siten pieniä, eivätkä ylittäneet talousvedelle asetettuja enimmäispitoisuuksia. Kohonnut klorofyllipitoisuus viittaa melko voimakkaaseen leväkasvuun. Ravinne- ja klorofyllipitoisuuksien perusteella Vaaralampea voidaan pitää tyypiltään lievästi rehevänä. Pintavesien käyttökelpoisuuden arvioinnissa käytettyjen luokkarajojen perusteella Vaaralampi luokitellaan hyvään tai tyydyttävään luokkaan. Lammen suurin syvyys on kuusi metriä, keskisyvyys alle kolme metriä.

Matkalampi

Matkalammen ei ole saatavilla vedenlaatutietoja. Lampi on matala ja suorantainen, joten vesi on todennäköisesti humuspitoista. Lampeen ei ole kohdistunut aiemmin suoraa kuormitusta, mutta veden pinta on laskenut ja vedenlaatu todennäköisesti jossain määrin heikentynyt suo-ojitusten seurauksena. Matkalammen orgaanisesta sedimentistä määritetyt nikkeli- ja arseenipitoisuudet olivat varsin korkeita. Arseenipitoisuus on jonkin verran alle sen tason, jota voidaan pitää todennäköisesti

haitallisena, nikkelpitoisuus on todennäköisesti vesieliöille haitallisella tasolla. Pitoisuudet kuvastavat liuskealueen luontaisesti korkeaa taustatasoa ja metallien rikastumista pintasedimentteihin.

Pielisen Nunnanlahti

Vuoden 2006 tarkkailutulosten mukaan Pielisen Nunnanlahden vesi oli hieman sameaa ja kiintoainepitoisuus oli jonkin verran kohonnut. Vuonna 2005 ravinnepitoisuudet olivat korkeat, mikä viittasi alueelle tulevaan kuormitukseen. Veden metallipitoisuudet olivat pieniä, eivätkä ylittäneet talousvedelle annettuja laatuvaatimuksia. Suomen ympäristökeskuksen pintavesien laatuluokituksessa käytettyjen luokkarajojen mukaan Nunnanlahti kuuluu välttävään luokkaan. Arseenin ja nikkelin pitoisuuksia selvittäneessä sedimenttitutkimuksessa havaittiin selvä pitoisuustason nousu pintasedimentissä taustatasoon verrattuna, nikkeliällä noin kaksinkertainen ja arseenilla nelinkertainen. Arseenipitoisuus Nunnanlahden sedimentissä on kuitenkin todennäköisesti haitattomalla tasolla, nikkelpitoisuus todennäköisesti vesieliöille toksikologisia vaikutuksia aiheuttavalla tasolla.

Härkinpuro

Härkinpuron valuma-alue on laajuudeltaan noin 2000 ha. Valuma-alueen pääosa sijaitsee liuskevyöhykkeellä vuolukiviesiintymän etelä- ja länsipuolella, josta Härkinpuro kaartaa pohjoiseen gneisivyöhykkeelle, ja edelleen Jokiahon kohdalta itäkaakkoon. Härkinpuron vesi on vuoden 2005 tarkkailutulosten perusteella väriltään tummaa ja sameaa, ja sen kiintoainepitoisuus on melko korkea. Veden laatu on vaihdellut huomattavasti eri näytteenottokerroilla, mutta ollut eri aikoina laadultaan melko samankaltaista eri havaintopaikoilla. Sedimenttitutkimuksen perusteella Härkinpuron purosedimenttien nikkeli- ja arseenipitoisuudet vastasivat alueen pohjamooreenien yleistä tasoa tai olivat yleistä tasoa alhaisempia. Pitoisuudet olivat lisäksi selvästi pienempiä kuin tutkimusalueen muiden vesistöjen (Nunnanlahti, Papinsuonoja ja Matkalampi) pintasedimenteissä kuvastaen arkeeseen kaliooperävyöhykkeen taustaa.

Härkinpuroon ei ole kohdistunut kaivostoiminnasta peräisin olevaa kuormitusta. Vuoden 2000 jälkeen sinne ei ole johdettu myöskään prosessi- tai pesuvesiä Tulikivi Oyj:n tehtailta.

Papinsuonoja

Koskelan kaivoksen louhosalueelle kertyvät vedet johdetaan laskeutumisaltaiden kautta Papinsuonojaan, joka virtaa Vuokki-kaivospiirin läpi. Papinsuonoja laskee Huutojokeen, joka taas laskee Pielisen Nunnanlahteen. Papinsuonoja muodostaa oman noin 100 ha:n valuma-alueensa, joka sijaitsee Kajaanintien varsilla Nunnanlahden kylästä kaakkoon. Papinsuonojan valuma-aluetta on muokattu varsin perusteellisesti aikojen kuluessa. Myös Vuokin louhoksen vedet ohjautuvat Papinsuonojaan kahden vanhan louhoksen ja kahden selkeytysaltan kautta. Vuokissa ei tällä hetkellä ole louhostoimintaa, eikä toiminnan aloittaminen ole suunnitelmassa. Koskelan kaivospiiristä pumpattavan veden kokonaismääräksi arvioidaan 10000 - 30000 m³/vuosi. Vuonna 2005 vesimäärä oli 48000 m³.

Papinsuonojassa vesi oli vuonna 2006 varsin tummaa (40–150 mg Pt/l), melko sameaa (1,2–11 FNU) ja sen kiintoainepitoisuus oli korkeahko (0,2–8,7 mg/l). Pitoisuudet olivat suurempia kaivoksen alapuolisilla havaintopaikoilla. Raskasmetallipitoisuudet olivat yleensä melko pieniä

Papinsuonojassa. Syksyllä kaivoksen alapuolisilla havaintopaikoilla veden arseeni- ja nikkelpitoisuudet olivat hieman kohonneet. Koskelan kaivosalueelta Papinsuonojaan tuleva kiintoainekuorma vaihteli 0,4–0,7 kg/vrk, kokonaisfosforikuorma 0,002–0,004 kg/vrk, arseenikuorma 0,003 kg/vrk, nikkeli- ja kromikuorma 0,002 kg/vrk ja kromikuorma 0,022 kg/vrk. Papinsuonojan sedimentistä mitatut nikkeli- ja arseenipitoisuudet olivat varsin korkeita myös siellä, missä ei oleteta olevan nykyistä kaivostoiminnan vaikutusta.

8.5 Luonto

Kasvillisuus ja luontotyypit

Valtaosa Nunnanlahden tutkimusalueesta sijoittuu talousmetsäalueelle. Suoalueet on ojitettu lähes kauttaaltaan talousmetsäkäyttöön. Aiemmin käytössä olleet pellot on myös taimitettu ja metsitetty. Länsiosassa Paattikankaalla on lähes loppuun käytetty puuton sora- ja hiekkamuodostuma-alue. Tulikivi Oyj:n valtausalueet Pesäkivi ja Lisäpesä sijoittuvat muuttuneille suotyypeille ja taimitetuille vanhoille suopeltoalueille.

Yleisimmät metsätyypit rinnealueilla ja laaksoissa ovat tuoreen kankaan puolukka-mustikka-tyypin (VMT) ja mustikkatypin (MT) kuusivaltaiset sekametsät. Tällaisia alueita on esimerkiksi Koposenvaaralla (VMT) ja Rumpalinvaaralla sekä Mustanvaaralla. Myös lounaassa Pesävaaran koillispuolella on tuoreen mustikkatypin (MT) kuusivaltaista sekametsää. Puuston ikä näillä tuoreen kankaan tyypeillä on pääasiassa 50–80 vuotta. Samantyyppisessä maastossa, kuten Rumpalinvaaralla ja Korkeavaaralla on myös lehtomaisten kankaiden käenkaali-mustikkatypin (OMT) kuusivaltaisia metsiä. Nämä ovat iältään alueen vanhimpia, esim. Koskelan kaakkoispuolella n. 90-vuotiasta metsää. Alueen kosteilla ja paikoin märillä rinteillä sekä laaksoissa on lehtomaisen kankaan kurjenpolvi-käenkaali-mustikkatypin (GOMT) lehtipuuvaltaisia sekametsiä. Ne ovat iältään pääasiassa 20–50 vuotiaita. Tällaisia alueita on esimerkiksi Vaaralammella, Pesävaaran koillispuolella ja Korkeavaaralla. Kaikkein kosteimmilla ja rehevimmillä rinnealueilla on rehevän suurruohokasvillisuuden luonnehtimia kosteita lehtomaisia kurjenpolvi-käenkaali-angervontypin (GOFIT) lehtipuuvaltaisia metsiä. Ne ovat iältään varsin nuoria, 20–40 vuotiaita. Tällaisia metsiä on esimerkiksi Vaaralammen koillispuolella sekä aivan alueen kaakkoisosassa. Mäkien lakialueet ovat kuivahkon kankaan variksenmarja-puolukkatypin (EVT) mäntyvaltaista metsää ja ohutpeitteiset kallioalueet kuivan kankaan variksenmarja-kanervatypin (ECT) ja jäkälätypin (CIT) mäntymetsää. Niiden ikä vaihtelee nuorista metsistä aina noin 70-vuotiaisiin metsiin ja ne ovat pienialaisia. Tällaisia alueita on esimerkiksi Koposenvaaralla.

Alueella on muutamia uusia taimikko- ja avohakkuualueita. Mustansuolta ja Mustanvaaralta on puusto hakattu aukoksi 2005–2006 talvella. Mustansuon koillisreunalle ja suon poikki Huutojoen yli on rakennettu tiet. Uusia ja nuoria taimikkoalueita on Rumpalinvaaralla (5–12 v.), Vaaralammen itäpuolella (n. 10 v.) ja Vaaralammen talon vanhoilla pelloilla (n. 10 v., valtausalueet) sekä Mustanvaaran alueella (n. 10 v.) rajautuen Natura- ja suojelualueeseen.

Nunnanlahden alueen suot kuuluvat Pohjanmaan aapasoiden ja yhteen suuntaan viettävien kermikeitaiden eli viettokeitaiden vaihettumisvyöhykkeeseen. Suot ovat pääosin pieniä, lahdekkeisiä ja saarekkeiden pirstomia. Ne ovat syntyneet mäkien välisiin painanteisiin useimmiten pienten lampien

rentukkaa ja virtanäkingsammalta. Jokivarsia kehystää korpikastikka, tesma, vadelma, angervo, karhunputki, ojakellukka, kurjenpolvi sekä punaherukat, tuomet, pajut, lepät ja kolopuut. Puron länsiosan lehtokasvillisuus on edustava. Härkinpuron ympäristössä esiintyvät vaateliaimmat kasvit ovat kotkansiipi, karjalanruusu, villiintynyt jättipalsami, suokeltto ja keltaängelmä.

Kalasto

Vaaralammen koekalastuksissa saatiin saaliiksi yhteensä kuusi kalalajia: hauki (*Esox lucius*), särki (*Rutilus rutilus*), salakka (*Alburnus alburnus*), lahna (*Abramis brama*), ahven (*Perca fluviatilis*) ja kiiski (*Gymnocephalus cernuus*). Lahna oli biomassaltaan selvästi yksikkösaaliin runsain laji, seuraavaksi runsaimmat olivat särki ja ahven. Särkikalojen biomassaosuus oli peräti 76,8 %. Yksilömäärältään yksikkösaaliin yleisin laji oli särki niukasti ennen lahnaa ja ahventa. Myös särkikalojen yksilömääräosuus oli korkea, 73,0 %. Koeravustuksissa saatiin Vaaralammen länsipäästä yksi rapu (*Asp. astacus*), jonka pituus oli 11,0 cm. Ravun yksikkösaaliiksi tuli siten 0,05 rapua/mertavrk, mikä kuvastaa erittäin harvaa kantaa. Vaaralampi ei pehmeine pohjineen ole ihanteellinen elinympäristö ravulle.

Vaaralammen ekologista tilaa arvioitiin kalayhteisöön perustuvan alustavan luokittelujärjestelmän avulla. Järjestelmässä lasketaan eri kalayhteisömuuttujille havaittujen arvojen ja järviyppikohtaisten luonnontilaisten vertailuarvojen osamääränä ekologiset laatusuhteet (EQR), joiden keskiarvon perusteella ekologinen tila määräytyy. Järvien tyypittelyssä Vaaralampi kuuluu mataliin humusjärviin (keskisyvyys alle 3 m, väriluku 30–90 mg Pt/l). Vaaralampi luokiteltiin viiden muuttujan avulla, joita ovat kalalajien lukumäärä, biomassa, yksilömäärä, särkikalojen biomassaosuus ja indikaattorilajien esiintyminen. Näiden perusteella Vaaralammen ekologinen tila on hyvä. Alustavan luokittelujärjestelmän soveltuvuutta Vaaralammen tilan arviointiin heikentää kuitenkin alusveden hapettomuus, joka vähentää kaloille soveliaan vesitilavuuden määrää ja pienentää siten kalabiomassaa ja -tiheyttä.

Huutojoen tai Matkalammen kalakantaa ei ole selvitetty. Huutojoessa lienee vain vähäisessä määrin pikkukalaa. Alueen vesien heikko laatu, ajoittain vähäinen virtaama ja todennäköisesti alueen majoakanta patoamalla vesiä vaikuttavat kalakantaa heikentävästi. Joessa on aikaisemmin elänyt rapukanta, joka tuhoutui rapuruttoon 1980-luvulla. Pohjois-Karjalan TE-keskuksen kalatalousyksikön mukaan rapua on istutettu Huutojokeen 100 kappaletta vuonna 1995. Joen keskivaiheilla sijaitsee yksityishenkilön rapukasvattamo. Huutojoki ei ole ravuille ihanteellinen elinympäristö mm. veden suuren kiintoainepitoisuuden vuoksi. Matkalammessa kalastaa alueen asukkaiden havaintojen mukaan jokunen virkistyskalastaja.

Pielisen Nunnanlahdella kalastuksen tärkeimmät saalislajit ovat hauki, ahven, lahna, kuha ja muikku. Kalastajien arvioiden mukaan ahven-, hauki-, särki- ja lahnakannat ovat runsaat. Muikkukannan tilan suhteen arviot jakautuivat melkoisesti, mutta 2/3 mielestä muikkukanta on heikko. Myös siika-, järvi-taimen- ja lohikannat arvioitiin pääsääntöisesti heikoiksi. Taimen- ja lohikantojen arvioitiin heikentyneen tai jopa hävinneen vuosien myötä. Kuhakantaa pidettiin kohtuullisena, rapukannan tila arvioitiin heikoksi. Rapurutto tuhosi myös Nunnanlahden ravut 1980-luvulla. Istutustilastojen mukaan rapua on istutettu Nunnanlahteen vuosina 1994–1995 yhteensä noin 4500 kappaletta. Haastattelututkimuksen perusteella verkkokalastus Nunnanlahdella on vähäistä sekä kesällä että talvella, ja se on vähentynyt aikaisempiin vuosiin verrattuna. Nunnanlahdella harrastetaan myös pilkintää, ongintaa ja uistelua

jonkin verran. Kalastus oli aktiivisinta touko-elokuussa. Myös syyspyynti oli melko aktiivista ja talvella lähes jokainen haastateltu kävi ajoittain pilkillä.

Härkinpuro on kalastoltaan sangen vähälajinen taimenen ollessa selkeänä valtalajina. Härkinpuro on tyypillinen purotaimenen elinympäristöksi soveltuva, virtausolosuhteiltaan monimuotoinen uoma, jota voidaan nykyisessä tilassaan pitää keskimääräistä arvokkaampana virtavesikohteena. Taimenen merkittävimmät lisääntymis- ja poikasalueet sijainnevat uoman ylemmissä osissa.

Muu eläimistö

Hankkeen vaikutusalueen eläimistöä selvitettiin luontokartoitusten yhteydessä kirjaamalla ylös maastokäynneillä havaitut lajit. Näitä olivat hirvi, majava, teeri, tuulihaukka, palokärki, peukaloinen sekä joitakin sorsalintuja. Alueen linnusto lienee tavanomaista talousmetsän lintulajistoa. Lisäksi Matkalammella on asukkaiden havaintojen mukaan pesinyt joutsen. Lintulaskentoja, perhos- tai hyönteiselvityksiä tai pohjaeläintutkimuksia ei tehty. Alueen vesistöt eivät ole merkittäviä lintuvesialueita pienialaisuutensa ja ihmistoiminnan vaikutuksen takia. Alueella ei maastokartoitusten perusteella havaittu harvinaisille tai uhanalaisille lajeille soveltuvia elinympäristöjä jo tiedossa olevien (Natura- ja luonnonsuojelualueet) lisäksi.

8.6 Maankäyttö sekä alue- ja yhdyskuntarakenne

8.6.1 Kaavoitus

Nunnanlahden alueelle on hyväksytty 10.6.2003 uusi oikeusvaikutteinen kiviteollisuuden ja asutuksen kehitystarpeita palveleva osayleiskaava. Kaavassa olevien kaivosalueiden pinta-ala on yhteensä 172 ha. Kaivosalueet jatkuvat vielä kaava-alueen itä- ja länsipuolelle. Kaivosalueen sisäisiin toimintoihin ei juurikaan kaavalla puututa, vaan louhintaa, jättekivien sijoittelua ja vesien käsittelyä säädelään kaivoslain mukaisilla luvilla.

Kuhnustantien ja valtatie risteyksen länsipuolelle sijoittuva ns. Kivikylän alue on merkitty kaavaan palvelujen ja hallinnon alueeksi/työpaikka-alueeksi. Alueelle on tehty asemakaava ja maankäyttösuunnitelma. Alueen koko on 4,7 ha. Kivikylän taustalla oleva maisemallisesti ja kasvillisestisesti arvokas lehtomainen kallio on kaavassa merkitty työpaikka-alueen osaksi, joka tulee säilyttää rakentamattomana ja jolla ei saa suorittaa kaivu- ja louhintatöitä.

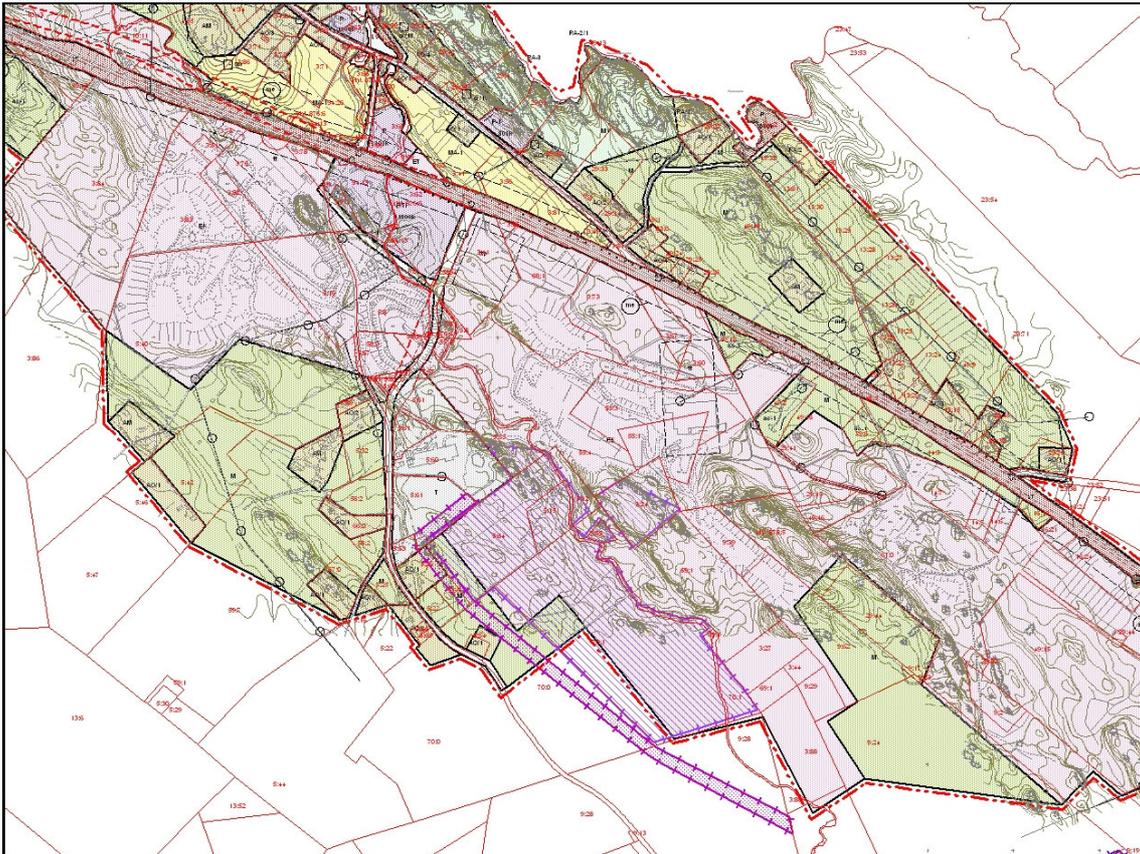
Kunnalla ei ole suunnitelmissa Nunnanlahden osayleiskaavan laajennus- tai muutoshankkeita.

Vaaralammen kaivospiirin alueella, tai sen välittömässä läheisyydessä, ei ole voimassa olevaa kaavaa. Myöskään Pohjois-Karjalan maakuntaliiton maakuntakaavassa Vaaralammen kaivospiirin alueella ei ole merkintää. Ainoastaan alueelle osittain ulottuva Natura-alue on esitetty maakuntakaavassa luonnonsuojelualueena.

Myös Koskelan louhokset jäävät osayleiskaavan ulkopuolelle. Ainoastaan Koskelan apualueetie sijaitsee osittain kaava-alueella. Apualueetie sijoittuu 160 metrin matkalla kaavan teollisuus- ja varastoal-

eelle (T), 15 metrin levyinen kaista noin 80 metrin matkalla erillispientalovaltaiselle alueelle (AO/1) ja noin 380 metrin matkalla maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M).

Tulikivi-kaivospiiri sijaitsee kokonaisuudessaan kaivosalueeksi merkityllä alueella. Mittatilaustehdas sijaitsee teollisuus- ja varastoalueeksi merkityllä alueella. Tulikivi-kaivospiiriä ympäröi pääasiassa maa- ja metsätalousvaltainen alue. Valtatie 6:n toisella puolella, Tulikivi-kaivospiirin kohdalla, on maisemallisesti arvokasta peltoaluetta, jonka säilyttäminen avoimena peltoalueena on toivottavaa.



-  Kaivosalue
-  Maa- ja metsätalousvaltainen alue
-  Maisemallisesti arvokas peltoalue

Kuva 22. Nunnanlahden osayleiskaava Tulikivi Oyj:n toimintojen alueella.

8.6.2 Asutus, maankäyttö ja suojele

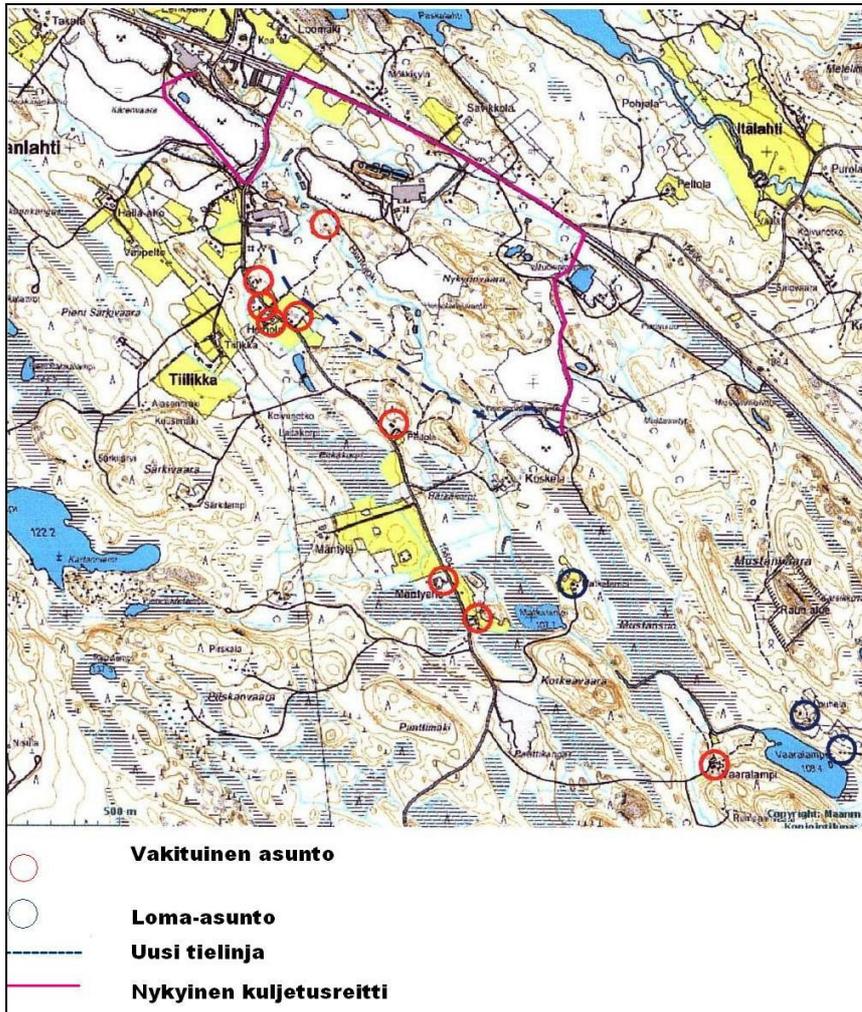
Nunnanlahden kylä sijaitsee Pielisen Nunnanlahden pohjukassa. Kylän asutus ja palvelut keskittyvät rannan ja valtatie 6 väliin Nunnanlahdentien varteen. Vuolukiviteollisuuden käytössä teollisuus- tai kaivosalueena tai kaivoslain mukaisena valtausalueena on yli 200 ha:n alue. Pääosa kaivosalueista on valtatie eteläpuolella.

Kaupalliset palvelut keskittyvät valtatie 6:n ja Nunnanlahdentien risteysalueelle. Koulualue on kylän luoteisreunassa. Asuntoalueet sijoittuvat Nunnanlahdentien ja sen jatkeen Kylätien varteen. Asutusta on myös kaivosalueen itäpuolella Kuhnustantien varressa ja kylän itäreunassa Larinsaarentien ja VT 6 risteuksen läheisyydessä. Nunnanlahden kylän ympärillä on jonkin verran pieniä viljelystiloja ja yksittäisiä asuntotontteja.

Vuolukiviteollisuuden kaivostoiminta ja teollisuustilat keskittyvät VT 6:n eteläpuolelle. Alueella toimii kaksi yritystä: Nunnanlahden Uuni Oy ja Tulikivi Oyj. Valtatie 6 varrelle sijoittuu ns. Kivikylän alue, jossa on Sinikon ravintola- ja vuolukivinäyttelyrakennus ja Suomen Kivikeskuksen näyttely- ja myyntirakennus.

Kuhnustantien osa on oikaistu täytetyn Tulikivi Oyj:n vuolukivilouhoksen yli.

Vaaralammen kaivospiirin alue on pääosin ollut metsätalouskäytössä. Alue on metsittynyttä suota ja metsitettyä peltoa. Kaivospiirin alueella ei ole asutusta, mutta kaivospiirin välittömässä läheisyydessä Vaaralammella on yksi asuttu talo. Lisäksi Vaaralammen eteläpuolella noin 1 km:n etäisyydellä Kieessärkässä on kolme asuttua taloa. Vaaralammen rannalla on vapaa-ajan asunto, josta etäisyys tulevalle louhokselle on noin 480 metriä. Kauempana rannasta Louhelan pihalla on toinen vapaa-ajan asunto. Matkalammen alueella lähellä Koskelan kaivospiiriä on myös vapaa-ajankäytössä oleva rakennus, josta etäisyys tulevaan louhokseen on noin 480 metriä. Kaivospiirialueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Seuraavassa kuvassa on esitetty asutuksen sijoittuminen kartalla.



Kuva 23. Asutuksen sijoittuminen Vaaralammen kaivospiirin lähialueilla.

Vaaralammen louhoksen lähialueella pääosa alueesta on talousmetsää. Lisäksi alueella on Natura-alue (Karsikkovaaran tila, 15 ha) ja siihen sisältyvä luonnonsuojelualue (6,2 ha), joka on Metsähallituksen hallinnassa. Tämän lisäksi alueella on toinen yksityinen luonnonsuojelualue (3,6 ha). Natura-alue ulottuu osaksi myös kaivospiirin alueelle. Alueella on myös ojitettuja pientoita, peltoa, metsitettyä peltoa, muutama lampi, puro ja sorakuoppa.

8.6.3 Yhdyskuntatekniikka

Nunnanlahden alueelle on rakennettu Nunnanlahden vesiosuuskunnan toimesta vesijohtoverkosto. Verkoston piirissä on alueen yritykset ja pääosa omakoti- ja rivitaloista ja palvelurakennuksista. Vedentotto on Kuhnustantien varressa, Vaaralammen kaivospiirin läheisyydessä sijaitsevalla Paattikankaan pohjavesialueella.

Runkoviemäri jätevesien johtamiseksi kirkonkylän puhdistamolle sekä runkovesijohto on rakennettu vuoden 2002 aikana valtion vesihuoltotyönä. Nunnanlahden asuntoalueilla osa kiinteistöistä on liitetty kunnallisen viemäroinnin piiriin, mutta osa on edelleen kiinteistökohtaisen jätevedenpuhdistuksen varassa. Tulikivi Oyj:n vuolukiviteollisuuteen liittyvät rakennukset Mittatilaustehdasta lukuunottamatta on liitetty kunnalliseen viemäriin. Viemäriverkosto on tarkoitus rakentaa tulevaisuudessa koko Nunnanlahden kylän kattavaksi.

8.6.4 Kulttuuriperintö

Nunnanlahden alueella on tehty rakennuskulttuurikohteiden inventointityö vuonna 1991 ja kohteet on tarkistettu maastossa keväällä 1997. Nunnanlahden alueelta inventoitiin useita mahdollisia kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita, joista yksikään ei sijaitse Tulikivi Oyj:n Nunnanlahden vuolukiviteollisuusalueella.

8.7 Maisema

Nunnanlahden nykyisten vuolukivikaivosten alueella maisemakuva valtatielle 6 päin on voimakkaasti kaivostoiminnan muovaamaa olemassa olevien läjitysalueiden vuoksi. Läjitysalueet ovat osittain läjitetty jyrkiksi ja vuolukivikasat näkyvät ympäristöön metsämaiseman keskellä. Kuvassa 24 on esitetty Väливаara-louhoksen sivukivikasaa louhoksen lounaispuolella.



Kuva 24. Sivukivien läjitysalueetta Nunnanlahdessa

Vaaralammen kaivospiirin alue sijaitsee metsän keskellä, suurten mäkien välissä. Alueelta on tällä hetkellä vapaa näkymä luoteeseen Matkalammen talon suuntaan, pohjoiseen Koskelan louhokselle ja etelään Vaaralammen talolle. Vaaralammen tuleva louhos ei tule näkymään Vaaralammen itäpuolella oleville vapaa-ajanasunnoille. Hyödynnettävä puusto on hakattu avohakkuuna Vaaralammen kaivospiirin alueelta. Kuvassa 25 näkyy Vaaralammen kaivospiirin nykytila keskeiseltä osalta Mustanvaaraa kohden katsottuna.



Kuva 25. Vaaralammen alue.

9. Fyysiseen luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset ja arvio vaikutusten merkittävydestä

9.1 Maa- ja kallioperä

9.1.1 Vaihtoehto 0

Vaihtoehdossa 0 vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat Koskelan kaivospiirin ja Tulikivi-kaivospiirin alueelle. Nyt tuotannossa olevan Koskela MN-louhoksen kokonaistilavuus on 814 000 m³ ja läjitettävien maa- ja kiviainesten määrä on yhteensä noin 1,2 milj. i-m³. Koskelan Suo-louhoksen kokonaistilavuus on 640 000 m³ ja läjitettävien maa- ja kiviainesten määrä noin 950 000 i-m³. Tulikivi-kaivospiirissä on Tulikivi Oyj:n toiminnan aikana ollut neljä louhosta, joista tällä hetkellä tuotannossa on ainoastaan Välikannas-louhos. Louhosta on osittain täytetty. Avoinna olevien Väливаara I- ja Välikannas-louhosten yhteenlaskettu kokonaistilavuus on noin 2,2 milj. m³ ja tulevan Väливаara II-louhoksen tilavuus 1,5 milj. m³. Tulikivi-kaivospiiriin läjitettyjen maa- ja kiviainesten määrä on noin 3,5 milj. m³ ja louhosten täyttöön on mennyt noin 300 000 m³. Läjitysalue maisemoidaan Väливаara II:n pintamailla ja louhinnassa syntyvät kiviainekset sijoitetaan Välikannas- ja Väливаara I-louhosten täytöksi.

Maa- tai kallioperä ei muutu Vaaralammen alueella, mikäli Vaaralammen louhostoimintaa ei aloiteta. Alueella olevia maa- tai kiviaineksia ei todennäköisesti hyödynnetä muulla tavalla, koska vuolukivi ei koostumukseltaan sovellu maanrakennustarkoituksiin esim. yleisissä tiehankkeissa. Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät maaperässä olevat luonnonvarat hyödyntämättä.

9.1.2 Vaihtoehto 1

Vaaralammen louhostoiminnan käynnistyessä muokataan alueen maaperää peruuttamattomasti noin 50 ha:n alueelta poistaen louhoksen alueelta maaperästä pintamaata ja kiviaineksia yhteensä noin 2,3 milj. m³. Alueen pohjoisosaan läjitetään kahdelle läjitysalueelle sivukiviä noin 1,2 milj. i-m³ ja Koskelan loppuun hyödynnettyihin louhoksiin noin 1,85 i-m³. Lisäksi alueelle toteutetaan oja- ja tiejärjestelyjä. Rakentamisessa hyödynnetään irrotettuja kivi- ja maa-aineksia. Vaaralammen louhos jää toiminnan loppumisen jälkeen noin 6,5 ha:n suuruiseksi ja 80 metriä syväksi lammeksi, jonka läpi Huutojoen uoma voidaan muuttaa kulkemaan.

Läjitysalueet maisemoidaan läjitystoiminnan aikana lopulliseksi katsottujen läjitysseinämien osalta ja viimeistelytyö tehdään tuotantotoiminnan loputtua. Läjittäminen ei muuta maaperän kemiallista laatua.

9.2 Pintavesien hydrologia ja kulkureitit

9.2.1 Vaihtoehto 0

Kaivosten vaatimiin suuriin maansiirtotöihin liittyvät maan- ja kalliopinnan korkeustason ja kaltevuuden muutokset vaikuttavat pintaveden virtauksiin. Irrotetun aineksen läjittäminen maanpinnalle muuttaa maaston topografiaa ja vaikuttaa siten pintaveden valun suuntaan ja määriin. Kasvipeitteen poistaminen vähentää imeytymistä maaperään ja lisää valuntaa. Vesistöjen virtaamat puolestaan vaikuttavat vesipäästöjen leviämiseen ja laimenemiseen.

Vaihtoehdossa 0 Vaaralammen kaivospiirin alueen nykyinen hydrologinen tila ei muutu. Pintavedet kulkeutuvat nykyiseen tapaan rinnealueilta Mustansuolle ja sieltä oja pitkin Huutojokeen ja sitä kautta pohjoisen suuntaan. Väливаara II:n louhosvedet laskeutettaisiin Välikannas-louhoksen Huutojoen puoleisessa päässä ja johdettaisiin Huutojokeen. Väливаara II ja Koskelan Suo-louhos ovat molemmat olemassa olevien louhosten laajennuksia. Pintavesiolosuhteet eivät siis ennestäänkään ole luonnonmukaiset, joten vaihtoehdolla 0 ei ole merkittävää vaikutusta alueen pintavesien hydrologiaan ja kulkureitteihin.

Mikäli Vaaralammen louhosta ei oteta käyttöön, jää Koskelan S-louhos täyttämättä Vaaralammen sivukivellä ja alueelle jää lampi Koskelan louhoksen alueelle. Tämän alueen pintavedet tulevat kulkeutumaan oja ja luonnonpainanteita pitkin pohjoiseen Huutojokeen Vaaranpänsuvannon kautta.

9.2.2 Vaihtoehto 1

Vaihtoehdon 1 toteutuessa pintavesien virtaussuunnat eivät merkittävästi muutu, vaan vedet kulkeutuvat jatkossakin Vaaralammen alueelta Huutojokeen. Vaaralammen louhoksen ja läjitysalueiden käyttöönotto muuttaa Mustansuon ja Vaaralammen alueen pintavesiolosuhteita peruuttamattomasti. Merkittävin muutos on Mustansuon suoalueen muuttuminen louhos- ja läjitysalueeksi sekä tiealueiksi lähes kokonaan. Tämän seurauksena alue tullaan osittain kuivattamaan hankkeen yhteydessä. Louhosalueen kuivatusvedet, noin 40 000 m³/a pumpataan louhoksesta laskeutusaltaisiin ja johdetaan Huutojokeen. Huutojoen uoma muutetaan noin 700 metrin matkalla tilapäisesti tai pysyvästi uuteen paikkaan. Uoman siirto voidaan toteuttaa niin, että vedenpinnan muutokset Vaaralammissa eivät ole luontaista vaihtelua suurempia.

Toiminta muuttaa pintavesien kulkeutumista Huutojokeen siten, että läjitysalueiden ja rinnealueiden ojituksilla johdettavat vedet kulkeutuvat nykyistä nopeammin pois Vaaralammen alueelta. Valuma-alueen pinta-ala on kuitenkin niin pieni, että tilapäinen virtaaman muutos ei vaikuta Huutojoen vesipintoihin nykyistä vaihtelua enempää. Louhostoiminnalla ei myöskään ole vaikutusta pintavesien virtaamiin kaivoksen lähiympäristöä laajemmalla alueella.

9.3 Pohjavesi

9.3.1 Vaihtoehto 0

Vaihtoehdolla 0 ei ole vaikutusta Paattikankaan I-luokan pohjavesialueeseen. Vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat Koskelan louhoksen ja Tulikivi-kaivospiirissä sijaitsevien louhosten lähialueiden kalliopohjavedenpinta-tasoon alentavasti. Louhosten välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan ole käytössä olevia kaivoja, joten vaikutus on vähäinen. Nunnanlahden kylällä on useita käytössä olevia talousvesikaivoja, mutta etäisyyden vuoksi louhostoiminnalla ei todennäköisesti ole vaikutusta näiden kaivojen antoisuuteen. Väliavaara II-louhoksen avaaminen ulottaa vaikutukset lähemmäksi asutusta, jolloin tulisi harkita mahdollisuutta liittää lähimmät asunnot Nunnanlahden vesiosuuskunnan vesijohtoverkkoon.

9.3.2 Vaihtoehto 1

Vaaralammen louhoksen avaaminen vaikuttaa louhoksen alueella pohjaveden korkeuteen. Kalliopohjaveden pinta alenee louhoksen välittömässä läheisyydessä, mutta vaikutukset eivät ulotu kaivospiirin alueen ulkopuolelle. Kaivostoiminnan jälkeen pohjaveden pinta palaa nykyiselle tasolle. Kaivostoiminnalla ei ole vaikutusta käytössä oleviin Vaaralammen ja Matkalammen talojen maa-kaivoihin, joihin vesi muodostuu kalliopinnan yläpuoleisista moreenimaista.

Hanke ei vaikuta Paattikankaan pohjavesialueen tilaan tai muodostuvan veden määrään. Hanke ei muuta pohjavesien muodostumista, koska vedenjakajana toimivaa Korkeavaaran rinnealuetta ei muuteta hankkeen aikana.

9.4 Vesistöjen pohjasedimentit

Vesistöjen sedimentit kuvastavat kaivosalueelta vesien mukana tulevia päästöjä, ilman mukana kulkeutuvaa pölyä ja alueen kallioperän ominaisuuksia. Rakennusaikaiset työt aiheuttavat sedimentoitumisen nopeutumista ja uomien liettymistä. Sedimentoituminen toisaalta vähentää kuormituksen leviämistä.

Vaaralammen louhokselta peräisin olevan kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden metallien voidaan olettaa pidentyvän sekä Huutojoen että Matkalammen sedimentteihin. Hapellisissa olosuhteissa nikkeli pidentyy tehokkaasti raudan ja mangaanin oksihydroksideihin, jotka voidaan havaita luonnossa punaruskeana sakkana purojen pohjalla. Purosedimentissä oleva rauta vähentää selvästi arseenin liukenemistä veteen. Arseni sitoutuu savekseen sekä alumiini- ja rautasaostumiin voimakkaammin silloin, kun pH alenee (Myllymäki, 2006). Tarkkailutulosten perusteella louhosvesien pH on ollut lähellä neutraalia tai lievästi emäksisiä.

Sedimentin mikrobiyhteisöt muuttavat fysikaalisia ja kemiallisia olosuhteita sedimentissä. Olosuhteiden, kuten happipitoisuuden muutokset voivat vapauttaa sitoutuneita metalleja jälleen liukoiseen muotoon. Vesistöjen pohjasedimentteihin sitoutunut arseni taas muodostaa hapettomissa oloissa

vaikealiukoisia arseenisulfideja. Sään ja vesivirtojen vaihtelut sekä sedimentin muokkaus ihmisen toimesta vaikuttavat myös metallien biogeokemiaan vesiympäristössä.

Voidaan olettaa, että Matkalammen humuspitoinen vesi ja runsaasti orgaanista ainesta sisältävä sedimentti edistävät metallien pidättymistä lammen sedimenttiin, mutta on vaikea arvioida, millä todennäköisyydellä tai miten olosuhteiden muuttuminen pohjasedimentissä johtaa nikkelin ja arseenin vapautumiseen sedimentistä liukoiseen ja vesieliöille haitalliseen muotoon.

Louhinnan aloittamisen Vaaralammen kaivospiirissä voidaan olettaa aiheuttavan vain vähäisiä muutoksia Vaaralammen sedimentissä. Pielisen Nunnanlahteen vaikutuksia ei juuri olisi.

Nollavaihtoehdon toteutuminen merkitsisi suurempaa vaikutusta Pielisen Nunnanlahden sedimentteihin lisääntyneenä sedimentaationa ja suurempina arseeni- ja nikkelpitoisuuksina, kun kuormituslähde olisi Huutojoen alajuoksulla. Nikkelpitoisuudet voisivat nousta toksikologisia vaikutuksia aiheuttavalle tasolle. Nollavaihtoehdon toteutuessa Vaaralampi ja Matkalampi jäisivät kokonaan kaivostoiminnan vaikutusten ulkopuolelle.

9.5 Vesistöjen vedenlaatu

9.5.1 Kaivostoiminnan aiheuttamat muutokset vedenlaadussa

Kaivostoiminnan aiheuttamat vaikutukset alueen pintavesien vedenlaatuun syntyvät vesistöjärjestelyjen yhteydessä tehtävistä rakennus- ja uomansiirtotöistä, louhoksen kuivanapitovesien johtamisesta vesistöön, läjitysalueilta valuvasta suotovedestä ja vähäisemmässä määrin pölystä. Vuolukivilouhimoiden louhimovesien veloitettarkkailujen yhteydessä on louhimovesistä havaittu mm. kohonneita sameuden, kiintoainepitoisuuden ja sähkönjohtavuuden arvoja, sekä arseenin ja nikkelin pitoisuuksia. Suurimmat louhimoiden kuivatusvesien kiintoainepitoisuudet ja sameudet on mitattu yleensä keväällä lumen sulamisen sekä syyssateiden aikana. Myös vuolukivilouhimoiden alapuolisissa vesistöissä on havaittu viitteitä kuivatusvesien aiheuttamasta jaksottaisesta kuormituksesta. Louhimoliikenteestä ja kivien sahaamisesta syntyvän kivijauhon kasaantuminen maan pinnalle ja liettyminen sadeveden vaikutuksesta saattavat aiheuttaa pintaveden paikallista likaantumista (Aatos, 2003).

Kaivostoiminnan vaikutukset alueen pintavesiin voivat ulottua toiminnan lopettamisen jälkeiseen aikaan, joten suunniteltaessa louhinnan jälkeistä avolouhosten jälkikäyttöä esimerkiksi järvaltaana virkistyskäytössä on otettava huomioon mahdollisesti korkeat nikkeli- ja arseenipitoisuudet. Nikkeli kuuluu Euroopan yhteisön prioriteettimetalleihin, jolle on annettu ehdotus ympäristölaatuunormiksi vuosikeskiarvona sisämaan pintavesissä (20 µg liukoista Ni/l).

Louhosten kuivanapitovesien laatuun vaikuttavat louhinnassa käytettävien räjähdekemikaalien laatu, kallioperän ominaisuudet ja vuosittainen vaihtelu sademäärissä (laimeneminen). Myös vesienkäsittelylaitaiden puhdistamisteho on riippuvainen sademääristä ja sääolosuhteista, sillä altaissa tapahtuva puhdistumisprosessi on pääosin sedimentoituminen altaan pohjalle. Rankkasateet tai poikkeuksellisen vähäsateiset kaudet voivat vaikuttaa altaiden pintaveden laatuun ja siten kuormitukseen.

Räjähdyksinejäämien vesistövaikutukset

Räjähdyksinejäämien vesistövaikutuksista on olemassa vähän tietoa. Niiden tiedetään aiheuttavan jossain määrin typpikuormituksen lisääntymistä. Louhosvesien tyyppi on pääosin nitraattimuodossa ja vähäisemmässä määrin ammoniumionina, joten sen happea kuluttava vaikutus on vähäisempi. Koskelan tarkkailutulosten perusteella louhosalueelta tulevan veden kokonaistyyppipitoisuus on vaihdellut vuosina 2005–2006 välillä 128–3611 µg/l. ja ollut keskimäärin 1780 µg/l. Kaivoveden kokonaistyyppipitoisuus on vastaavasti ollut keskimäärin 1220 µg/l. Kovin suuresta typpikuormituksen lisääntymisestä ei siis voi olla kysymys.

Läjäytysalueelta valuva vesi

Läjäytysalueelta valuvan veden ominaisuuksien ja haittavaikutuksen arvioinnin perustana voidaan käyttää tietoa potentiaalisista rapautumisreaktioista, haitta-aineiden liukoisuuspotentiaalista, läjäytysalueen maaperäympäristön ominaisuuksista ja suotovesihavainnoista kaivosalueilta. Suomen moreenien keskimääräiseen alkuainepitoisuuteen verrattuna louhinnassa syntyvä vuolukivijauho sisältää haitallisista aineista keskimääräistä enemmän nikkeliä ja kromia. Vuolukiven kromi on sitoutunut Suomen maaperäoloissa pysyviin oksidimineraaleihin. Nikkeli on pääosin sitoutunut niukkaliukoisiin, hitaasti rapautuviin silikaattimineraaleihin. Helposti rapautuvien, happoa tuottavien rautakiisujen määrä on vuolukivessä pieni. Täten sulfidien säätelämä haitta-aineiden liukenevuus on vuolukivessä vähäinen. Vuolukiven sisältämä karbonaattipitoisuus riittää neutraloimaan vajovesien mahdollisen happamuuden läjäytysalueen sisällä. Rapautumisessa irtoavista metalleista osa voi sitoutua rapautumisreaktioissa syntyviin saostumamineraaleihin läjäytysalueen sisällä, jolloin suotovesien haitta-ainekuormitus vähenee. Toisaalta osa metalleista (esim. nikkeli) voi kulkeutua suotovesissä ympäristöön huolimatta saostumisesta ja vajovesien neutraloitumisesta läjäytysalueen sisällä.

Geologian tutkimuskeskus on selvittänyt Koskelan kaivospiirin sivukivien ympäristökelpoisuutta ja Nunnanlahden vuolukivijauhon kemiallista koostumusta. Koskelan läjäytysalueen ympäristövaikutukset todettiin vähäisiksi sillä perusteella, että haitta-aineet ovat sitoutuneet pääosin niukkaliukoisiin silikaatti- ja oksidimineraaleihin ja kaikilla sivukivillä on heikko hapontuottokyky. Tällöin voidaan olettaa, että haitallisten metallien liukoisuus kivistä on vähäistä pitkänkin ajan kuluessa. Merkittävää happaman valuman riskiä vuolukivilouhosten sivukivissä ei ole neutraloivien mineraalien esiintymisen vuoksi. Liukoisuustestien perusteella (Nikkarinen 2004) nikkelin kokonaispitoisuudesta vuolukivijauhossa noin kahdeksan prosenttia on herkkäliukoisessa muodossa. Vaaralammen louhoksen sivukivien oletetaan olevan ominaisuuksiltaan Koskelan kivien kaltaisia. Koskelan kaivoksen läjäytysalueen suotovesien havaintopaikat ovat olleet yleensä näytteenoton aikana kuivia, joten selvää käsitystä suotovesien laadusta ei ole saatu.

Sivukivikasoihin ei tehdä tiivistä pintarakennetta, vaan kasat maisemoidaan ohuella mineraalimaa-kerroksella. Pintakerroksen vedenläpäisevyys on arviolta tasoa 1×10^{-4} – 1×10^{-6} m/s, jolloin suurin osa sadannasta (noin 80 %) imeytyy täyden läpi täyttöalueiden lakialueella. Läjäytysalueille läjitetty sivukivi on pääasiassa karkeaa louhetta, jolloin suotovedet eivät huuho kasassa liikkeessaan kuin kivien pintaa. Kasan läpi suotautuviin vesiin ei liukene niin paljon haitta-aineita, että vesiä tarvitsisi käsitellä ennen johtamista Huutojokeen. Kasan jyrkkien luiskien alueella vedet valuvat pääasiassa pintavaluntana ympärysojiin.

9.5.2 Vaihtoehtojen vertailu

Kaivostoiminnan vaikutukset pintavesiin ovat pitkälti samantyyppisiä molemmissa vaihtoehtoissa. 0-vaihtoehdon toteutuessa yhteisvaikutukset Koskelan ja Tulikivi-kaivospiirin toiminta huomioiden olisivat kuitenkin suurempia, sillä myös Väliavaara II:n aiheuttama vesistökuormitus kohdistuisi Huutojoen alajuoksulle. Vaikutukset ulottuisivat selvästi myös Pielisen Nunnanlahteen. Todennäköisesti Väliavaara II:n louhosvesien käsittely pelkästään laskeutusaltaissa ei riittäisi poistamaan riittävästi nikkeliä ja arseenia sen varmistamiseksi, etteivät alueen nikkeli- ja arseenipitoisuudet nousisi vesieliöille haitallisia vaikutuksia aiheuttavalle tasolle. Vaikka louhinta Tulikivi-kaivospiirissä Välikannas-louhoksessa loppuisi ennen louhinnan aloittamista Väliavaara II-louhoksessa, ei alueen pintavesiä kuormittava vaikutus lopu välittömästi toiminnan lopettamiseen. Louhinnan siirtäminen Vaaralammelle helpottaisi painetta Pielisen Nunnanlahdella kuormituslähteen siirtyessä Huutojoen yläjuoksulle.

Molemmissa vaihtoehtoissa jouduttaisiin tekemään uomansiirtotöitä. Vaihtoehdossa 0 myös VT 6:n siirtämisen aikaiset rakennustyöt aiheuttaisivat todennäköisesti muutoksia veden laatuun.

9.6 Luonnonvarat

9.6.1 Metsätalous

Kaivospiirin muodostaminen ja louhostoiminnan aloittaminen vaikuttavat luonnonvaroihin mm. metsätalouden osalta. Usein kaivospiirialueita koskevissa kaupoissa hakattavissa oleva puusto jää myyjälle. Puusto tulee kuitenkin poistaa kaivostoiminnan tieltä ennen toiminnan aloittamista. Kaivosoi-keudella otettavien alueiden omistusoikeus jää edelleen omistajalle, joten kaivostoiminnan päätyttyä maanomistaja voi ainakin tiettyjen alueiden osalta palauttaa alueen entiseen käyttötarkoitukseensa.

Vaikka metsää voidaankin pitää Suomessa merkittävänä luonnonvarana ja tulonlähteenä metsänomistajille ja metsäteollisuudelle, on maa-alueen arvo kaivosteollisuuden käytössä huomattavasti suurempi kuin metsätalouksikäytössä.

Vaihtoehto 0

Vaihtoehdossa 0 vaikutukset metsätalouteen ovat tulevaisuudessa vähäiset. Koskelan Mn-louhos on jo tuotannossa ja Koskelan Suo-alueelta on jo poistettu puut, joten alueilla ei ole enää merkitystä metsätalouden kannalta. Ennen louhostoimintaa Koskelan kaivospiirin alue on ollut pääasiassa metsätalouksikäytössä. Puusto oli vaihtelevaa sekametsää. Koskelan kaivospiirin alueelta maata on poistunut metsätalouksikäytöstä noin 40 ha.

Tulikivi-kaivospiirin pääasiallinen käyttötarkoitus on jo pitkän aikaa ollut vuolukiviteollisuus. Alueella ei siis ole enää pitkään aikaan ollut juurikaan merkitystä metsätalouden kannalta. Väliavaara II- esiintymän käyttöönotto poistaa hyvin pienen alueen metsätalousaluetta.

Vuokissa on olemassa olevan louhoksen ja pienen läjitysalueen tieltä kaadettu metsää noin 2,5 ha. Osa pinta-alasta oli vanhaa metsittyntä peltoa, eikä varsinaista metsätalousmaata.

Vaihtoehto 1

Vaaralammen kaivospiirin alue on pääasiassa metsätalouskäyttöön ojitettua suota tai metsitettyä peltoa. Ojituksen vuoksi suotyypit ovat luontaisesta pitkälle muuttuneita, kuten ruohoturvekangasta ja puolukkaturvekangasta tai isovarpuisen rämeen ojikkoa ja korpirämeen muuttumia. Kaivospiirin pohjoisosissa on myös varsinaista korpea. Kaivospiirin eteläosissa metsä on nuorehkoa kurjenpolvikäenkaali-mustikkatyypin lehtipuuvaltaista sekametsää. Pohjoisosassa on myös pieni alue n. 80-vuotiasta käenkaali-mustikkatyypin kuusivaltaista metsää. Metsitetyt pellot ovat nuorta koivikkoa.

Vaikka suoalueet eivät perinteisesti ole metsätalouden kannalta kaikkein tuottavimpia, on alueen merkitys metsätaloudessa kasvanut ojituksen vuoksi. Esimerkiksi turvekankailla puusto on tavallisen talousmetsän kaltaista. Vallitsevan maalajin, saraturpeen soveltuvuus metsätalouskäyttöön vaihtelee välillä välttävän sopiva-hyvin sopiva (GTK). Kosteimmilla alueilla metsän kasvu on huomattavasti hitaampaa kivennäismaahan verrattuna.

Kaivospiirin alueella puusto on edelleen maanomistajien omaisuutta, mutta puusto tulee poistaa kaivostoimituksessa ilmoitettuun määräaikaan, vuoden 2007 loppuun mennessä. Tällä hetkellä kaivospiirin alueelta on jo poistettu puut lähes kokonaan. Metsätalouskäytöstä poistuvan alueen pinta-ala on noin 40 ha. Yhteensä Koskelan ja Vuokin kaivospiirien kanssa maata on poistunut metsätalouskäytöstä noin 80 ha.

9.6.2 Geologiset luonnonvarat

Turve

Vaaralammen kaivospiiri ja Koskelan louhoksen laajennus sijaitsevat suoalueella, missä vallitsevana maalajina on saraturve. Saraturve soveltuu erityisen hyvin polttoturpeeksi. Suon hyödyntämiskelpoisuuteen turvetuotannossa vaikuttavat monet tekijät, kuten turpeen määrä, turvetyyppi, mahdollisuudet turpeen kuivattamisen, turpeen maatuneisuus ja lämpöarvo. Alueen turvevarojen hyödyntämiskelpoisuutta esimerkiksi polttoturvetuotannossa ei ole tutkittu, joten johtopäätöstä hankkeen vaikutuksista turpeen hyötykäyttöön ja sen merkittävyystään ei siis pystytä esittämään.

Nollavaihtoehdon toteutumisella on vaikutusta turvevaroihin vain Koskelan Suo-alueen osalta, jonka pinta-ala on ainoastaan noin 3,5 ha. Turvekerroksen paksuus on noin 1 metri. Vaihtoehdon 1 merkitys turvevaroihin on suurempi, sillä Vaaralammen kaivospiiristä valtaosa sijaitsee Mustansuon alueella. Turvekerroksen paksuus myös Vaaralammen kaivospiirissä on noin 1 metri.

Yleensä suon tulee olla pinta-alaltaan yli 20 ha, jotta sen käyttöönotto jyrksinturvetuotantoon on kannattavaa. Palaturvetuotantoon on katsottu soveltuvan myös aivan pienet suot. Turvetuotantoon soveltuvan alueen vähimmäissyvyys pidetään 1,5 metriä (Saarelainen, 1988). Todennäköisesti Vaaralammen ja Koskelan Suo-alueen turvevarat ovat turvetuotannon kannalta liian vähäiset. Joka tapauksessa luonnonvarojen hyödyntäminen olisi tehokkaampaa, mikäli louhoksen pintamaana poistettava turve käytettäisiin hyödyksi energiana tai esimerkiksi kasvaturpeena, sen sijaan että se läjitettäisiin. Tällainen toiminta ei kuitenkaan liene taloudellisesti kannattavaa.

Vuolukivi

Merkittävin luonnonvara Nunnanlahden alueella on vuolukivi. Vuolukivi on uusiutumaton luonnonvara, joka on syntynyt noin 2 miljardia vuotta sitten. Pohjois-Karjalan tärkeimmät esiintymät sijaitsevat Juuassa ja Polvijärvellä.

Tulikivi Oyj on maailman suurin vuolukiven jalostaja, jonka louhokset sijaitsevat Juuan Nunnanlahdessa, Kuhmossa ja Suomussalmella. Lisäksi Tulikivi Oyj:llä on kivivaroja Paltamossa ja vuolukiven hyödyntämislupa Karhumäellä Karjalan tasavallassa vuoteen 2030 saakka. Tulikivi Oyj:n hyödyntämät vuolukiviesiintymät ovat talkkikarbonaattivuolukiveä.

Vaikka vuolukivi lukeutuukin uusiutumattomiin luonnonvaroihin, ei sen käyttöä voida kuitenkaan täysin rinnastaa muiden fossiilisten raaka-aineiden (öljy, kivihiili, maakaasu) käyttöön. Esimerkiksi vaikka vuolukiviesiintymät ehtyvätkin, vuolukivi materiaalina ei katoa, sillä vuolukivituotteiden käyttöikä on hyvin pitkä. Vuolukiviteollisuudesta johtuvaa vuolukiviesiintymien ehtymistä ei myöskään voitane pitää suurena uhkana, sillä uusia esiintymiä on löydettävissä geologisen tietämyksen lisääntyessä. Tällä hetkellä kirjallisuus tuntee yli sata vuolukiviesiintymää Suomessa.

Vaihtoehtona uusien esiintymien hyödyntämiselle tulevaisuudessa voidaan hyödyntää myös sellaisia esiintymiä, jotka ovat aikanaan jääneet vähempiarvoisina hyödyntämättä. Vuolukiviesiintymän, kuten muidenkin malmien kannattavuuteen vaikuttavat esiintymän koko ja sijainti, esiintymän sisältämän vuolukiven laatu ja pitoisuus ja sen hinta myytynä. Vaikka esiintymä ei olisikaan löytöhetkellä kannattava, saattaa se muuttua kannattavaksi myöhemmin esimerkiksi vaihtoehtoisten esiintymien puuttumisen vuoksi. Myös Tulikivi Oyj:llä on esiintymiä, jotka vähempiarvoisina tai muusta syystä ovat jääneet hyödyntämättä ainakin osittain. Tällaisia ovat esimerkiksi Vuokki ja Väливаara I- louhokset, jotka pidetään auki mahdollista myöhempää käyttöä varten.

Vuolukivituotteiden valmistuksessa on nykyisin kiinnitetty hyvin paljon huomiota raaka-aineen mahdollisimman tehokkaaseen hyötykäyttöön. Erilaisia hyötykäyttömahdollisuuksia on kuvattu kappaleessa 4.2.7.

Vaihtoehdot 0 ja 1 eivät juuri eroa toisistaan vuolukiven hyödyntämisen suhteen. Louhoskohtainen saanto vaikuttaa kuitenkin kokonaislouhittavan vuolukiven määrään.

9.6.3 Marjastus, sienestys, metsästys ja kalastus

Marjastus, sienestys, metsästys ja kalastus ovat tyypillisiä luonnonvarojen hyödyntämiskeinoja. Nunnanlahden alueella kyseiset toiminnot ovat lähinnä ihmisten virkistystoimintaan liittyviä, ja luonnonantimet hyödynnetään lähinnä kotitalouskäytössä.

Vaihtoehto 0

Koska Koskelan louhos on jo jonkin aikaa ollut tuotannossa ja tuotantoa valmistelevia toimia (maainesten poisto) myös Koskelan Suo-alueella on tehty, ei alueella ole enää ollut merkitystä mm. marjastus-, sienestys- ja metsästyskäytössä. Myöskään Väliavaara II-louhos ei sijoitu luonnontilaiselle alueelle, millä olisi merkitystä edellä mainittujen luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Vaihtoehto 1

Vaaralammen kaivospiirin alueella olevat turvekankaat tuottavat sekä mustikoita että puolukoita. Asukaskyselyn perusteella alueen merkitys marjastuksessa ja sienestyksessä on kuitenkin hyvin vähäinen. Louhostoiminta voi vaikuttaa marjastukseen myös kaivospiiriä laajemmalla alueella, pölyämisen vuoksi.

Vaaralammen louhoksen avaaminen voi vaikuttaa Vaaralammen ja Huutojoen kalastoon ja kalastusaktiivisuuteen louhostoiminnan läheisyyden vuoksi. Myös louhostoiminnan aiheuttamat vedenlaatumuutokset Pielisen Nunnanlahdella voivat vaikuttaa kalastukseen Nunnanlahdella. YVA-menettelyn yhteydessä selvitettiin Vaaralammen, Huutojoen ja Pielisen Nunnanlahden kalastusta, ravustusta ja kalastusoloja. Tutkimuksen perusteella kalastus on vähäistä Vaaralammella ja Huutojoella. Vaaralammen kalasto on särkivaltainen, mutta kalayhteisöön perustuvan luokittelujärjestelmän perusteella lammen ekologinen tila on kuitenkin hyvä. Pielisen Nunnanlahdella kalastus on aktiivisempaa ja tärkeimmät saalislajit ovat hauki, ahven, lahna, kuha ja muikku. Louhoshankkeen vaikutusta kalastoon on arvioitu kappaleessa 10.2.

Vaaralammen kaivospiirin aluetta käytetään jonkin verran metsästyskäytössä, joka tulee luonnollisesti loppumaan siinä vaiheessa kun louhostoiminta Vaaralammella aloitetaan. Etenkin hirviä, joita liikkuu alueella suhteellisen runsaasti, metsästetään melko aktiivisesti. Kaivospiirin alue kuuluu Halolanpään yhteislupa-alueeseen. Virkistysmielessä myös muita pienempiä saaliseläimiä, kuten jäniksiä, metsästetään alueella.

9.6.4 Maa- ja kiviainesten käyttö

Hyötykäytettävän vuolukiven osuus sahatun vuolukiven määrästä vaihtelee eri louhoksissa tai esiintymäosissa. Vaaralammen vuolukivivarojen suuruuden vuoksi esiintymän antoisuutta voidaan pitää todella hyvänä. Louhittavan vuolukiven hyödyntämistehokkuutta on pyritty nostamaan mm. käyttämällä hyödyksi myös pienempiä vuolukivilohkareita.

Vaihtoehdot 0 ja 1 eivät merkittävästi poikkea toisistaan maa- ja kiviainesten käytön osalta.

10. Elolliseen luontoon kohdistuvat vaikutukset

10.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

Suurimmat vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön tapahtuvat kaivoksen perustamisvaiheessa. Kasvillisuus on poistettava laajalta alueelta louhosten perustamisen vuoksi ja maa- ja kiviaineksen läjitysalueet tulevat peittämään alleen suuria alueita. Perustamistyöt aiheuttavat myös suuria muutoksia jokiuoman rakenteessa ja veden laadussa. Nämä muutokset vaikuttavat erityisesti vesi- ja rantakasvillisuuteen. Myös toiminnan aikaisilla pölypäästöillä on vaikutusta koko lähiympäristön kasvillisuuteen.

Rakennusaikana huomattavin vaikutus vesikasvillisuuteen on puronvarsikasvillisuuden tuhoutuminen uoman siirron yhteydessä. Vanhaan uomaan vesikasvillisuus ei enää palaa, mutta uuteen uomaan se kehittyy vähitellen. Kasvillisuuden kehittyminen on suotavaa, sillä se estää eroosiota uoman luisissa ja vähentää siten vaikutuksia alavirrassa. Lisääntynyt liettyminen rakennustöiden aikana ja vielä jonkin aikaa toiminnan aloittamisen jälkeen johtaa uoman mataloitumiseen ja vesikasvillisuuden ja kasviplanktonyhteisöjen muutoksiin, kun valoa vaativat lajit häviävät. Kiintoainepitoisuuden lisääntymisen vaikutus ulottuu virtaamasta ja sedimentaationopeudesta riippuen tietyn matkaa alavirtaan. Mikäli louhostoiminta Vaaralammella aloitetaan, toiminnan alkuvaiheessa vaikutukset ulottunevat selvänä Matkalampeen asti ja näkyvät lähinnä veden selvänä samentumisena. Etupäässä rakennusvaiheen aikaisiin vaikutuksiin kuuluvat myös kasvillisuuden kulumisvauriot.

Toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen korostuvat toiminta-alueen lähialueilla ja johtuvat lähinnä kaivoksen pölypäästöistä. Pöly on mekaaninen rasite kasveille. Louhoksen lähialueilla pöly voi vaikeuttaa kasvien yhteyttämistä ja siten kasvua. Pölyn sisältämät raskasmetallit voivat vaikuttaa haitallisesti myös kasvien juurten ja mykoritsojen kasvuun sekä maaperän pieneliöiden toimintaan. Lisäksi maaperän ravinnetilanne voi heikentyä. Muutokset lajikoostumuksessa voivat olla mahdollisia ja jonkinasteista lajiston köyhtymistä voi olla odotettavissa louhosalueen lähiympäristössä.

Vesistössä pölypäästöt ja läjitysalueelta valuvat suotovedet lisäävät kiintoaineen määrää ja aiheuttavat mataloitumista ja rehevöitymistä. Vesikasvillisuuden peittävyys voi lisääntyä ja rehevöitymistä suosiva lajisto runsastua. Virtavesissä rehevöittävä vaikutus on vähäisempi, mutta Matkalammessa vaikutuksia todennäköisesti havaitaan, mikäli louhinta aloitetaan Vaaralammen kaivospiirissä. Vaaralammen louhoksen puoleisessa päässä ja Huutojoen uuden uoman kohdalla voidaan odottaa lisäksi jonkin asteista rantojen likaantumista pölyn vuoksi. Myös louhoksen kuivanapitovesien johtaminen lisää kiintoainepitoisuuksia. Seurauksena on valon saatavuuden väheneminen, sekä lisääntynyt virtausstressi ja eroosio, jotka vaikuttavat heikentävästi kasvien elinolosuhteisiin.

Kaivosvesistä joutuu purkuvesistöön myös haitta-aineita (esim. nikkeli ja arseeni), joilla voi olla vaikutusta kasvien hyvinvointiin. Useimmat louhos- ja valumavesien sisältämistä metalleista ovat kasveille ja eläimille tarpeellisia hivenaineita, mutta suurina pitoisuuksina haitallisia. Metallit eivät ole biohajoavia, joten ne ovat pysyviä ympäristössä, kunnes ne hitaasti sedimentoituvat ja mineralisoituvat. Valumavesien virratessa kaivosten alapuolisiin vesistöihin, metallipitoisuudet pienenevät laimeenemisen seurauksena ja vesi muuttuu vähemmän haitalliseksi eliöille. Nikkelin ja arseenin käyttäy-

tyminen ja haitallisuus vesiympäristössä riippuvat niiden esiintymismuodoista sekä sedimentin ja sen yläpuolisen veden olosuhteista.

Pohjavesipinnan jonkinasteinen alenema voi vaikuttaa alueen soihin ja lähteikköihin. Alueen suot on kuitenkin pääosin ojitettu ja otettu metsätaloukseen, eikä alueelta ole löydetty luonnonvaraisia lähteitä. Siten kaivostoiminnan vaikutus alueen soiden ja lähteikköjen kasvillisuuteen voidaan katsoa vähäiseksi. Muut alueella sijaitsevat lähes luonnontilaiset kohteet ovat varsin pienialaisia eivätkä sen vuoksi merkittäviä. Vaikutuksia Natura-alueen luontotyyppeihin käsitellään kappaleessa 12. Louhostoiminnasta ei aiheutune merkittävää haittaa alueen luontoarvoille varsinaisen kaivospiirialueen ulkopuolella.

Kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää ensisijaisesti yksittäisten toteutusvaihtoehtojen valinnalla, pölypäästöjen hallinnalla ja kaivoksen toiminta-alueiden jälkihoidolla varmistamalla edellytykset uuden kasvillisuuden kehittymiselle. Esimerkiksi toiminnan päätyttyä muodostuvan louhosjärven rannat voidaan muotoilla siten, että rantakasvillisuuden kehittyminen on mahdollista. Alkuperäisiä elinympäristöjä ei pystytä louhosalueella palauttamaan täysin ennalleen toiminnan päätyttyä. Lisäksi alueen palauttaminen metsätaloukseen vie aikaa useita kymmeniä vuosia. Alueiden jälkihoitotoimenpiteillä voidaan kuitenkin mahdollistaa uusien elinympäristöjen syntyminen.

10.2 Kalasto ja pohjaeläimet

Kaivoshankkeen vaikutus kalakantoihin toteutuu epäsuorasti veden laatumuutosten kautta. Kaivostoiminnasta, rakennustöistä ja liikenteestä peräisin oleva kiintoaine voi muuttaa petokalojen ravinnonsaantia samentumisen seurauksena, peittää mätää, ärsyttää kalojen kiduksia ja altistaa niitä sairauksille. Lisäksi kiintoaineen ja lietteen lisääntyminen vesistössä lisää hapen kulutusta. Vaihtoehdon 1 toteutuessa muutoksia kalaston rakenteeseen Vaaralammissa ei ole odotettavissa, sillä kalasto on särkikalavaltainen ja siten sietää rehevöitymistä. Hankkeen vaikutukset eivät todennäköisesti ulotu merkittävässä määrin Vaaralampeen lukuun ottamatta kaivosalueelta kulkeutuvaa pölyä. Kaivosalueelta kulkeutuva kiintoaines voi vaikuttaa haitallisesti Huutojoessa esiintyvän ravun elinolosuhteisiin. Rapujen suojakolojen täyttyminen veden kiintoainepitoisuuden kasvaessa johtaa rapujen häviämiseen. Ravut toimivat ympäristössään bioindikaattorilajeina, sillä ne ovat hyvin herkkiä elinympäristön muutoksille.

Huutojoessa esiintyy vain vähäisessä määrin pikkukalaa, joten vaikutukset kalastoon eivät ole merkittäviä. Huutojoen vähäiseen kalakantaan vaikuttavat todennäköisesti veden heikko laatu, ajoittain vähäinen virtaama ja alueen majavakanta. Majavan tekemät padot heikentävät vedenlaatua ja estävät kalojen kulkua. Louhosvesien sisältämät nikkeli ja arseeni voivat jossain määrin kertyä kaloihin Huutojoessa. Nikkeli kertyy vedestä myös juurellisiin vesikasveihin, päällyskasvustoon, eläinplanktoniin, rapuihin ja simpukoihin. Nikkelin tai arseenin rikastumista ravintoketjussa ei pidetä todennäköisenä. Nikkeli on todennäköisesti jossain määrin tarpeellinen hivenaine monien vesieliöiden aineenvaihdunnalle ja entsyymitoiminnalle, sekä joidenkin mikro-organismien kasvutoiminnoille. Suurina pitoisuuksina se on kuitenkin vesieliöille myrkyllinen. Kaloille turvallinen nikkelpitoisuus on alle 0,025 mg/l. Pääsääntöisesti tämä arvo on tarkkailutulosten perusteella alittunut Koskelan alueelta Papin-suonojaan tulevassa vedessä. Virtavesien yleensä hapellisissa olosuhteissa nikkeli pidättyy tehok-

kaasti raudan ja mangaanin oksihydroksideihin. Rautahydroksidisakat eivät ole erityisen myrkyllisiä eliölle, mutta ne vaikeuttavat kalojen ja pohjaeläinten hengitystä (Myllymäki 2006).

Rehevöityminen voi johtaa pitkällä aikavälillä kalaston rakenteen muuttumiseen Pielisen Nunnanlahdessa, sillä ravinnekuormitus on järvissä kasautuvaa. Mikäli vaihtoehto 1 toteutuu, Vaaralammen kaivosalueelta peräisin olevat vesien raskasmetalli- ja haitta-ainepitoisuudet todennäköisesti sedimentoituvat ja laimenevat riittävästi ennen Nunnanlahtea, eivätkä suoraan vaikuta Pielisen Nunnanlahden kalastoon.

Kaivoshanke voi vähentää lähialueen kalastuksen harrastusmahdollisuuksia toisaalta rehevöitymisen aiheuttaman pyydysten limoittumisen ja mahdollisen lajiston muuttumisen vuoksi ja toisaalta silloin, jos veden laatuun tai kalojen syömäkelpoisuuteen liittyy epäilyksiä. Kalojen vierasainepitoisuuksien mittaaminen ja avoin tiedottaminen asiasta auttavat sopeutumaan mahdollisiin muutoksiin.

Kaivostoiminnan vaikutukset pohjaeläimiin syntyvät epäsuorasti rehevöitymisen, umpeenkasvamisen, veden laadun heikentymisen, pohjan liettymisen, veden lämpötilan nousun ja happitalouden heikentymisen seurauksena. Kiintoainetta muuttua virtavesissä hitaammin virtaavia alueita peittäen pohjia ja muuttaen pohjan rakennetta enemmän alttiiksi eroosiolle. Osa pohjaeläinlajeista sietää veden likaantumista paremmin, kun taas kuormitukselle herkkiä lajeja voi hävitä.

Metallien vaikutukset pohjaeläimiin syntyvät veden laadun muutosten sekä sedimentoituvien metallien kautta. Metallien toksiset vaikutukset vaihtelevat verrattain paljon riippuen pohjaeläinlajeista tai ryhmästä. Herkimmat pohjaeläinlajit voivat hävitä tai niiden kannat heikentyä. Lievä rehevöityminen voi lieventää metallien vaikutuksia, sillä liennut orgaaninen aines yleensä vähentää metallien bio-saataavuutta vesiympäristössä. Toisaalta lisääntyneen kiintoainepitoisuuden aiheuttama lämpötilan kohoaminen voi lisätä metallien myrkyllisyyttä ja ravinteiden lisääntyminen heikentää pohjan happitalonnetta, jolloin pohjasedimentteihin sitoutuneet metallit pelkistyvät helpommin pohjaeläimille haitalliseen muotoon. Juuri näin voi käydä Matkalammessa, jossa sedimentin metallipitoisuudet ovat suuria ja johon kaivostoiminnan rehevöittävä vaikutus todennäköisesti kohdistuu. Pelkistävissä oloissa arsenaatti voi muuttua vesieliöille myrkyllisemmäksi arseniitiksi.

Järvivesissä kaivostoiminnan aikana tapahtuvat muutokset ovat luonteeltaan virtavesiä pysyvämpiä ja niiden palautumisprosessi on virtavesiä hitaampaa. Haittavaikutuksia voidaan vähentää pitämällä purkuveden haitta-aineiden pitoisuudet mahdollisimman alhaisella tasolla.

Pohjaeläimillä on suuri ekologinen merkitys silloin, kun ne ovat merkittäviä kalalajien ravintokohteita. Huutojoessa vähäisen kalakannan johdosta muutoksilla pohjaeläinlajistossa ei ole merkittävää vaikutusta ekosysteemitasolla.

10.3 Muu eläimistö

Linnustoon kohdistuvia muutoksia hankkeen vaikutusalueella ovat elinympäristöjen tuhoutuminen ja maansiirtotöistä, liikenteestä ja louhinnasta syntyvä melu. Melu voi karkottaa lintuja pesimäalueiltaan ja häiritä lintujen soidinkäyttäytymistä ja vähentää siten pesintämenestystä. Kaivospiirin alueelta tavattu teeri on kansallisesti silmälläpidettävä laji.

Riistalle vaikutuksia voivat aiheuttaa sopivien elinympäristöjen häviäminen ja pyydetävän kannan supistuminen alueella. Hirvi toisaalta sopeutuu elämään lähellä ihmisen toimintoja, mutta sen kulku-
reitteihin tulee todennäköisesti muutoksia.

Eläimistöstä tehtyjen selvitysten puuttumisen takia on hankala arvioida hankkeen aiheuttaman elinympäristöjen häviämisen vaikutuksia alueen lajistoon. Todennäköisesti hankkeella ei ole merkittäviä negatiivisia vaikutuksia alueen eläimistöön, koska alueella ei selvitysten perusteella ole harvinaisille tai uhanalaisille lajeille soveltuvia elinympäristöjä.

Elinympäristöjen häviämistä voidaan kompensoida kaivostoiminnan lopettamisen jälkeisillä toimilla. Esimerkiksi muodostuva louhosjärvi voisi toimia lintujen levähdys- ja pesimäpaikkana.

10.4 Vaihtoehtojen vertailu

Nollavaihtoehdon toteutuessa valtatie 6 jouduttaisiin siirtämään osin Härkinpuron kohdalle. Tien ja tieluiskien tilantarpeen takia suuri osa puron nykyistä reunakasvillisuutta häviäisi. Myös kallion ruhjeessa kulkeva puro-osuus jää suurimmaksi osaksi tien alle. Suunnittelualueen itäosassa puron uomaa joudutaan siirtämään kahdesti valtatie ylittäessä nykyisen uoman ja paikallistien liittymän siirron takia. Valtatie purouoman ylityksen kohdalla uomaa myös syvennetään virtaamien säilyttämiseksi. Peltoympäristössä kulkevan puron siirtojen kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Vaihtoehdossa 1 jouduttaisiin siirtämään Huutojoen uomaa. Huutojoen ympäristö on kokonaisuudessaan melko voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaama sekä alueella harjoitettavan kaivostoiminnan että talousmetsien hoitotoimenpiteiden ja aikaisempien uoman perkausten vuoksi. Tämän vuoksi uudet uomaan kohdistuvat toimenpiteet eivät todennäköisesti merkittävästi heikennä jokiekosysteemin luontoarvoja.

Vaihtoehdossa 1 kalastoon tai pohjaeläimiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia, sillä louhosvedet johdettaisiin Huutojokeen, joka on kalastollisesti vähäarvoinen. Kalastoon kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävästi suurempia nollavaihtoehdossa, koska itse louhos (Välivaara II), sen läjitysalueet ja louhosvesien purkupaikka tulisivat sijaitsemaan lähempänä Nunnanlahtea. Tällöin myös yhteisvaikutukset alueen muun louhostoiminnan kanssa tulisivat olemaan suurempia. Kuormitus vaikuttaisi Nunnanlahden vedenlaatuun ja sitä kautta kalaston rakenteeseen ja pohjaeläinten hyvinvointiin. Muutokset haittaisivat todennäköisesti kalastuksen harrastustoimintaa. Lisäksi merkittäviä vaikutuksia kohdistuisi Härkinpuron veden laatuun ja sen taimenkantoihin, kun puroa jouduttaisiin siirtämään

VT 6:n alta. Vaihtoehdossa 0 haittoja voitaisiin kompensoida kalatalousvelvoitteena tehtävillä istu-
tuksilla. Vesienkäsittelyn ja johtamiseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota.

Koskelan apualueiden vaikutukset luontoon elinympäristöjen muuttumisen ja häviämisen tai moni-
muotoisuuden vähenemisen osalta ovat kokonaisuudessaan melko vähäisiä, vaikka tien alle jäävät
kasvupaikat tuhoutuvat täysin ja ympärillä oleva kasvillisuus tullaantuu. Suurimmat vaikutukset liene-
vät eroosio ja sateiden aiheuttama maa-aineksen huuhtoutuminen vesistöön. Rakennusvaiheessa
varsinkin Huutojoen uoman kohdalla uoman liettyminen ja lietteiden kulkeutuminen voivat aiheuttaa
muutoksia veden laadussa.

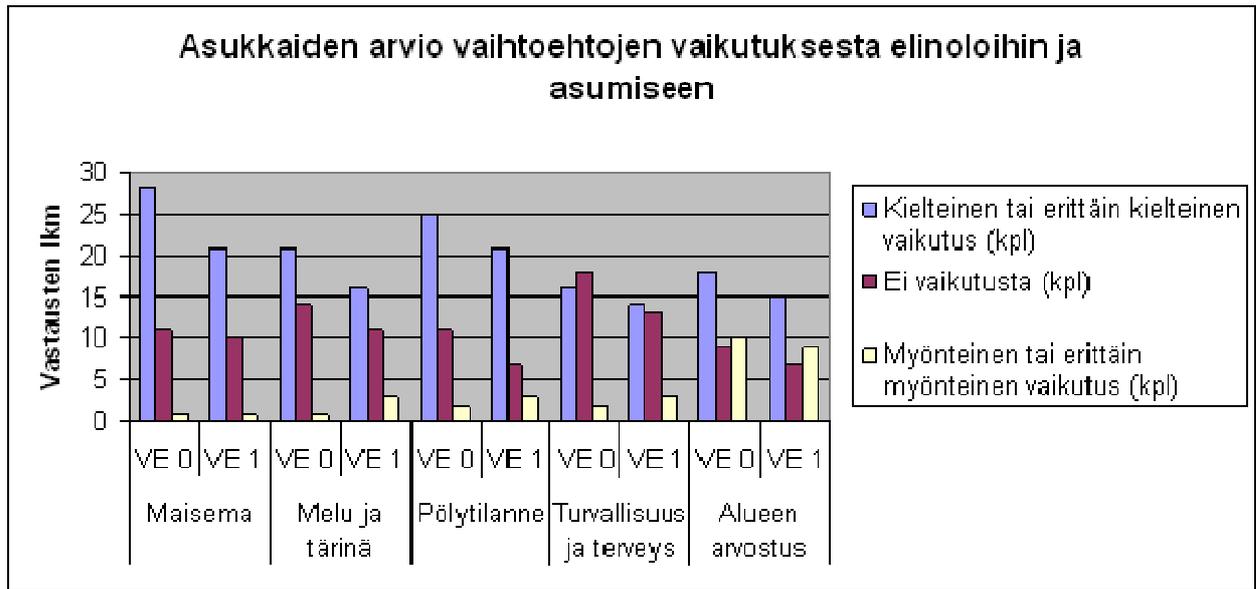
Tulikivi Oyj:n Koskelan ja Vaaralammen kaivospiirit rajoittuvat toisiinsa lyhyellä matkalla. Kasvillisuu-
teen tai eläimistöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia Koskelassa tapahtuvan louhinnan kanssa ei ole
merkittävässä määrin odotettavissa, sillä pölyn vaikutukset rajoittuvat louhoksen lähiympäristöön ja
Koskelan alueen louhosvedet johdetaan Papinsuonojaan. Hirvien kulkureitit todennäköisesti muuttui-
sivat.

11. Ihmisiin ja yhdyskuntaan kohdistuvat vaikutukset

11.1 Sosioekonomiset vaikutukset

11.1.1 Asuminen, viihtyvyys, loma-asuminen ja virkistystoiminta

Seuraava kuvio esittää asukaskyselyyn vastanneiden näkemyksiä louhoshankevaihtoehtojen vaikutuksista asumiseen, viihtyvyyteen ja turvallisuuteen hankkeen vaikutusalueella.



Kuva 26. Asukkaiden arvio vaihtoehtojen vaikutuksesta elinoloihin ja asumiseen.

Kyselyn mukaan vastaajia huolestuttavat eniten louhoshankevaihtoehtojen kielteiset vaikutukset alueen maisemaan, meluun sekä pölytilanteeseen. Erityisen huonona asiana asukkaat pitävät valtatie 6:n siirtämistä sen aiheuttaman maisemahaitan ja taajaman muuttumisen vuoksi.

Maisemahaitoista kirjoitettiin avoimissa vastauksissa mm. seuraavasti:

- "Läjitälyalueet esteettinen haitta"
- "Kivikasat hallitsevat liian oleellisesti maisemaa"

Melusta erityisesti räjäytysäänät ja työkoneiden peruutuspiippaukset koetaan häiritsevinä. Asukkaiden kommentteja melusta:

- "Liian kovilla ammutaan"
- "Peruutussummeri, dumperi ja muu konemelu kuuluu jopa 4 km päähän"
- "1-vaihtoehdossa melu siirtyy kauemmaksi"

Pölyhaittojen pelätään lisääntyvän sekä kivimassojen siirtelystä että jätekivivuorten kasvusta johtuen. Usea vastaaja toteaa pölyhaittojen riippuvan ilman kuivuudesta ja tuulen suunnasta. Toisinaan mm. ulkona oleskelu ja pyykin kuivaus ulkona on mahdotonta pölyn vuoksi.

Turvallisuuden ja terveyden osalta asukkaita huolestuttavat eniten kivipölyn vaikutukset hengityselimiin pitkällä aikavälillä. Yksi vastaaja on huolissaan myös louhosten säteilystä. Lisäksi turvallisuus-riskinä pidetään mm. pintaräjähdyksissä lenteleviä kivenlohkareita.

Myönteisiä vaikutuksia alueen turvallisuuteen koetaan olevan Koskelan apualueetiellä ja sillä, että toiminta alueella lisää asukkaita ja turvallisuudentunnetta.

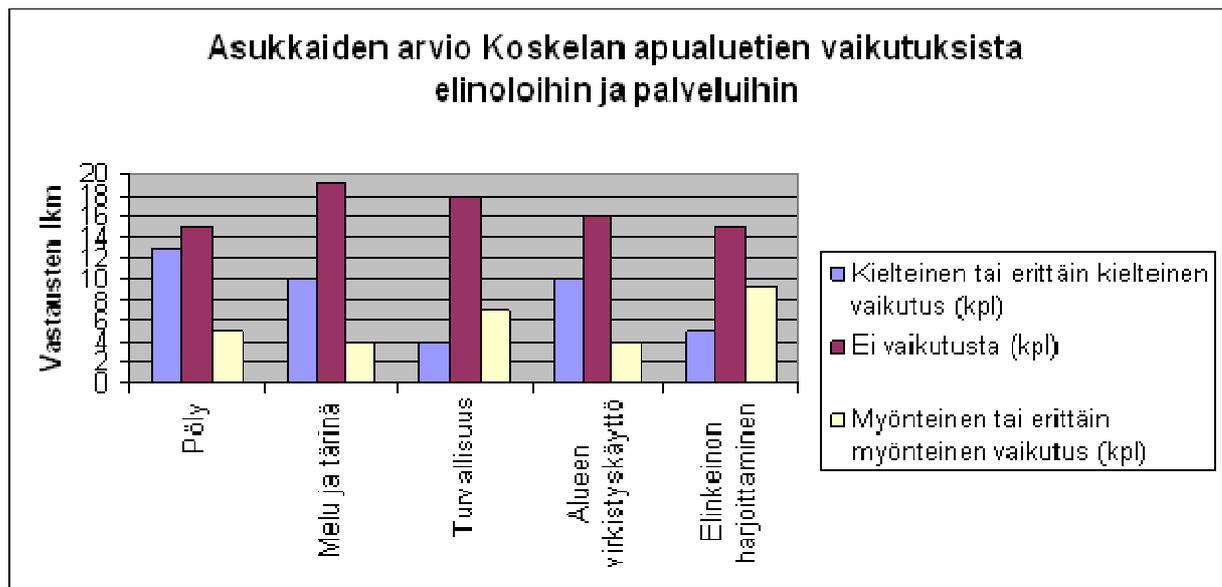
Eniten hajontaa tuli vastauksissa, jotka koskivat vaihtoehtojen vaikutusta alueen arvostukseen. Kielteisiä vaikutuksia perusteltiin mm. näin:

- ”Itse en missään tapauksessa lähtisi ostamaan taloa jätekivivuoren varjosta.”
- ”Ei kukaan halua asumaan tälle alueelle. Talojen ja tilojen arvo romahtaa tietysti. Telttailukin on mahdotonta.”

Toisaalta teollisuudella nähdään olevan myös positiivisia vaikutuksia alueen arvostukseen:

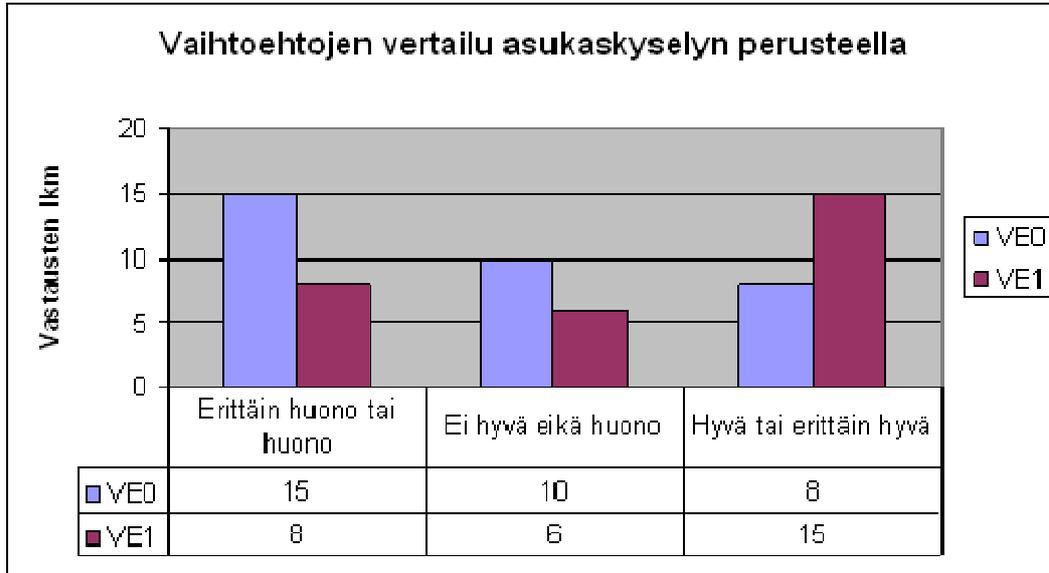
- ”Ehkä työpaikkojen lisäys voisi lisätä asukasmäärää ja vilkastuttaa kyläyhteisöä”
- ”Palvelut paranevat”
- ”Työpaikat tuo lisää asukkaita, mikä johtaa mielenkiinnon lisääntymiseen”

Koskelan apualueiden rakentamisella ei ole vaikutusta asumiseen, elinoloihin tai viihtyvyyteen vastaajien enemmistön mielestä. Kielteisimmän apualueen vaikutus vastaajien mukaan alueen pöly- ja melutilanteeseen ja virkistyskäyttöön. Myönteisimmät vaikutukset uudella tiellä on alueen turvallisuuden sekä elinkeinon harjoittamiseen.



Kuva 27. Asukkaiden arvio Koskelan apualueiden vaikutuksista elinoloihin ja palveluihin.

Odotetuista haitoista huolimatta suurin osa vastaajista pitää uuden louhoksen avaamista kokonaisuutena hyvänä tai erittäin hyvänä asiana johtuen pääasiassa säilyvistä ja lisääntyvistä työpaikoista sekä sen myötä koko alueen vireyden säilymisestä tai lisääntymisestä. Seuraavasta taulukosta näkyy, että vaihtoehtoa 1 pidetään kokonaisuudessaan nollavaihtoehtoa parempana.



Kuva 28. Vaihtoehtojen vertailu asukaskyselyn perusteella.

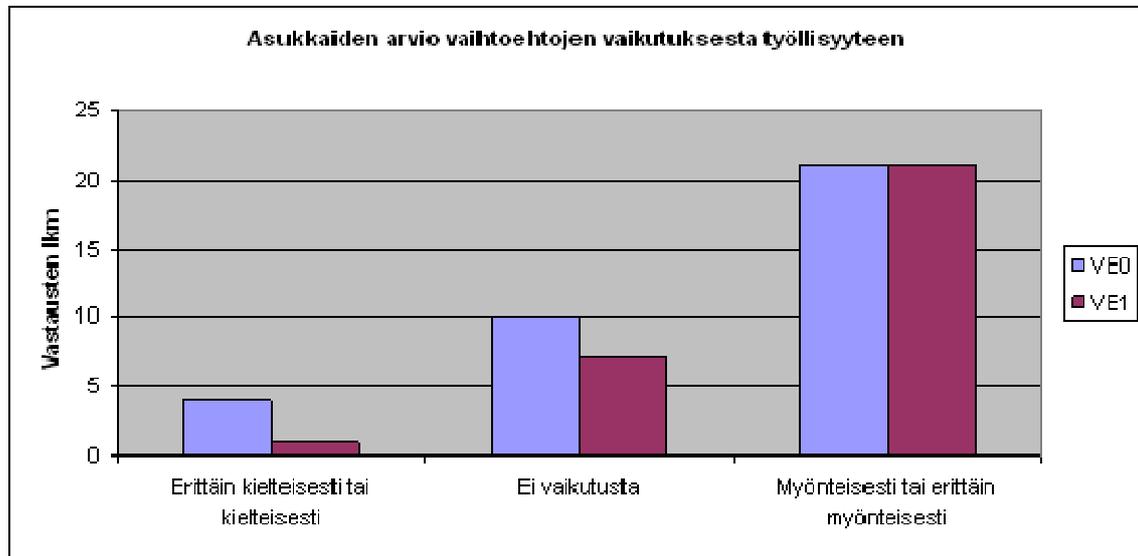
11.1.2 Työllisyys

Tulikivi Oyj:n toimitusjohtajan Juha Sivosen mukaan nollavaihtoehtoon toteutumisella ei ole välitöntä vaikutusta yhtiön toimintaan, koska Koskelan ja Väliavaara II:n kivivarat riittävät vielä vuosiksi eteenpäin. Jos Vaaralammen louhosta ei avata, on kuitenkin olemassa riski, että toimintoja joudutaan siirtämään pois Pohjois-Karjalasta. Jos Vaaralampea ei voi hyödyntää, voi sen myös tulkita signaalina siitä, että Pohjois-Karjalassa ei enää ole mahdollista avata uusia vuolukivilouhoksia.

Vaihtoehtoon 1 toteutuessa yhtiö voi toteuttaa vuotuista kasvua tavoitteiden mukaisesti. Nykyiset työpaikat voidaan turvata pitkällä aikavälillä ja mahdollisesti työllistää lisääkin. Vaaralammen louhoksessa kivireserviä on ainakin vuoteen 2025 asti. Väliavaara II-louhoksen avaamista voitaisiin lykätä noin 10 vuodella.

Haastatteluiden perusteella Tulikivi Oyj:n alihankkijat ja urakoitsijat pitävät luonnollisesti vaihtoehtoa 1 parempana ratkaisuna oman työllistymisensä, työnantajoidensa sekä koko Pielisen-Karjalan alueen kannalta. Yhteistyötä Tulikivi Oyj:n kanssa pidetään toimivana. Usealla urakoitsijalla on tunne, että jatkossa yhteistyö joko säilyy ennallaan tai tulee lisääntymään. Vastaajissa oli urakoitsijoita, joiden liikevaihdosta vain pieni osa tulee Tulikiveltä mutta myös sellaisia, joiden liikevaihdosta yli puolet tulee Tulikiveltä.

Asukaskyselyyn vastanneiden näkemyksen mukaan louhoshankevaihtoehdot vaikuttavat työllisyyteen tai elinkeinoelämään seuraavasti:



Kuva 29. Vaihtoehtojen vaikutukset työllisyyteen tai elinkeinoelämään asukaskyselyn perusteella.

11.1.3 Elinolot ja palvelut

Kiviteollisuudella on merkittävässä vaikutus palveluiden säilymiseen Juuassa. Juuan kunnan elinkeinoasiamies Ilmo Hakkarainen pitää vaihtoehtoa 1 kunnan elinkeinopolitiikan toimintalinjauksen mukaisena. Hän kokee myös uudella kaivosalueella olevan voimakkaampi positiivinen vaikutus työllisyyteen kuin nollavaihtoehdolla. Kiviteollisuus on kunnan veturi ja sen kehittyminen on ensisijaisen tärkeää. Kiviteollisuuden kehitys vaikuttaa kunnan muuhun kehittymiseen.

Vaihtoehdon 1 merkitys palveluiden säilymiseen tuli esille lisäksi urakoitsijoiden haastatteluissa sekä asukastutkimuksessa.

11.2 Ihmisten terveys

Louhostoiminnalla voi olla merkitystä ihmisten terveyteen lähinnä melun ja pölyn vuoksi. Melulle on annettu valtioneuvoston päätöksellä (993/92) ohjearvot, joiden ylittyminen kuvaa etenkin viihtyvyyshaittaa, mutta joita voidaan pitää indikaattorina myös melun terveydellisistä vaikutuksista. Melutason A-painotetut ohjearvot ovat ulkona asumiseen käytettävillä alueilla 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla vastaavat ohjearvot ovat 45 ja 40 dB.

Pölyn kokonaisleijumalle annettujen ohjearvojen (VNp 480/1996) lähtökohtana ovat ihmisten terveyteen, luontoon sekä osittain myös viihtyvyyteen kohdistuvien haittojen ehkäisy. Ilmanlaadun ohjear-

vot kokonaisleijumalle (TSP) ovat $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuorokausiarvo) ja $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuosikeskiarvo). Valtioneuvoston asetuksessa 711/2001 on annettu terveyden suojelemiseen perustuvat raja-arvot hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudelle ulkoilmassa. Raja-arvo on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuorokausiarvo) ja $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuosikeskiarvo).

Louhinnasta aiheutuvan pölyn hiukkaskoko on suurimmaksi osaksi yli $30 \mu\text{m}$. Myös hengitettävässä pölyssä on karkeiden ($2,5\text{--}10 \mu\text{m}$) hiukkasten osuus suuri. Terveyden kannalta haitallisimpia ovat halkaisijaltaan pienimmät hiukkaset ($<2,5 \mu\text{m}$), jotka kulkeutuvat pieniin keuhkoputkiin ja keuhkorakuihin saakka ja poistuvat vasta jopa vuosien kuluttua. Karkeat hengitettävät hiukkaset kulkeutuvat myös huonosti ilmanvaihdon kautta sisäilmaan, joten altistuminen niille on vähäisempää (Salonen & Pennanen 2006). Pienhiukkasille ($\text{PM}_{2,5}$) ei Suomessa ole asetettu ohje- tai raja-arvoja.

Koskelan ja Vaaralammen vuolukivilouhinnassa muodostuva mineraalipöly sisältää alueen mineralogiasta johtuen ainoastaan pieniä määriä haitta-aineita (metalleja). Kuitenkin esimerkiksi vuolukivipölyn nikkelpitoisuudet ovat jonkin verran korkeammat kuin useissa muissa kivipölyissä. Koskelan louhoksen toimintaan liittyvissä syksyllä 2006 tehdyissä pölymittauksissa tutkittiin myös pölyn nikkelpitoisuus. Tutkimuksen mukaan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa olleet nikkelpitoisuudet eivät olleet terveyshaittoja aiheuttavalla tasolla. Myös muiden haitta-aineiden osalta, pitoisuuksien ja muodostuvan kokonaispölyn määrän vähäisyydestä johtuen, ei pölyperäisellä haitta-ainekuormituksella todettu olevan merkitystä ihmisten terveydelle ja muun elollisen ympäristön hyvinvoinnille.

Louhostoiminta voi aiheuttaa terveysvaikutuksia myös mahdollisen juomaveden pilaantumisen vuoksi. Pielisen Nunnanlahdella sekä alueen kaivosta otetussa pohjavesinäytteessä arseeni- ja nikkelpitoisuudet alittavat sallitut raja-arvot (arseni $10 \mu\text{g}/\text{l}$ ja nikkeli $20 \mu\text{g}/\text{l}$). Suomessa ei suositella käytettäväksi pintavesiä talousvetenä (ruoanlaittoon tai juotavaksi). Ulkoinen altistus esim. uimisen, peseytymisen tai pyykinpesun yhteydessä ei aiheuta terveysriskejä (Raunio, 2007).

Vaihtoehto 0

Mallinnuksen perusteella nykyisestä louhintatoiminnasta ei aiheudu lähimmille vakituisille asuin-kiinteistöille VNp:n mukaisen ohjearvotason (55 dB) ylittävää melua. Välivaara II-louhoksen avaaminen vie louhinnan lähemmäksi asutusta, jolloin myös melulla voi asumismukavuuden heikentymisen myötä olla vaikutusta lähimpien asukkaiden terveyteen.

Mallinnuksen perusteella nykyisestä louhostoiminnasta ei aiheudu ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen ylityksiä ympäristön häiriintyvissä kohteissa. Vuorokausileijuman arvioidaan Koskelan louhosta lähimmällä loma-asuin-kiinteistöllä (Matkalampi) tehdyn mallinnuksen perusteella olevan suurimmillaan (tuuli 1 m/s , kohti kiinteistöä) n. $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja keskimääräisellä vallitsevalla tuulella alle $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pölyllä ei siis todennäköisesti ole terveydellistä haittaa alueen asukkaille. Välivaara II-louhoksen myötä pölypitoisuudet tulevat jonkin verran kasvamaan lähimmillä kiinteistöillä, jolloin pöly voi herkimmillä ihmisille aiheuttaa terveyshaittaa.

Vaihtoehdon 0 vaikutusta ilmanlaatuun on kuvattu tarkemmin kappaleessa 11.6.4 ja vaikutusta melutasoihin kappaleessa 11.4.4.

Vesistövaikutusten osalta vaikutus Nunnanlahteen on merkittävämpi kuin ykkösvaihtoehdossa, koska sedimentaatiomatka ennen Nunnanlahtea Huutojoessa on lyhempi. Nollavaihtoehdon vaikutuksia lähialueiden kaivovesien laatuun ei ole selvitetty.

Vaihtoehto 1

Vaihtoehdossa 1 Vaaralammen ja Koskelan louhoksella voi olla merkitystä kaikkein lähimmillä kiinteistöillä asuvien asukkaiden terveyteen, mikäli asukkaat ovat erityisen herkkiä mm. pölylle. Muuhun asutukseen terveysvaikutuksia ei kohdistu.

Mallinnuksen perusteella louhintatoiminnasta ei aiheudu lähimmille vakituisille asuinkiinteistöille VNp:n mukaisen ohjearvotason (55 dB) ylittävää melua. Lähimmillä loma-asuinkiinteistöillä melutaso arvioidaan ylittävän hienoisesti VNp:n mukaisen ohjearvotason. Melutasot eivät kuitenkaan todennäköisesti ole terveyshaittaa aiheuttavalla tasolla.

Pölyn leviämismallin perusteella toiminnasta ei aiheudu VNp:n mukaisten ohjearvojen ylittävää kokonaisleijumaa lähimmillä asuinkiinteistöillä. Vuorokausileijuman arvioidaan toimintaa lähimmällä loma-asuinkiinteistöllä (Matkalampi) tehdyn mallinnuksen perusteella olevan suurimmillaan (tuuli 1 m/s, kohti kiinteistöä) n. 70 µg/m³ ja keskimääräisellä vallitsevalla tuulella alle 20 µg/m³. Pölypitoisuus alittaa siis selvästi kokonaisleijumalle annetun ohjearvon.

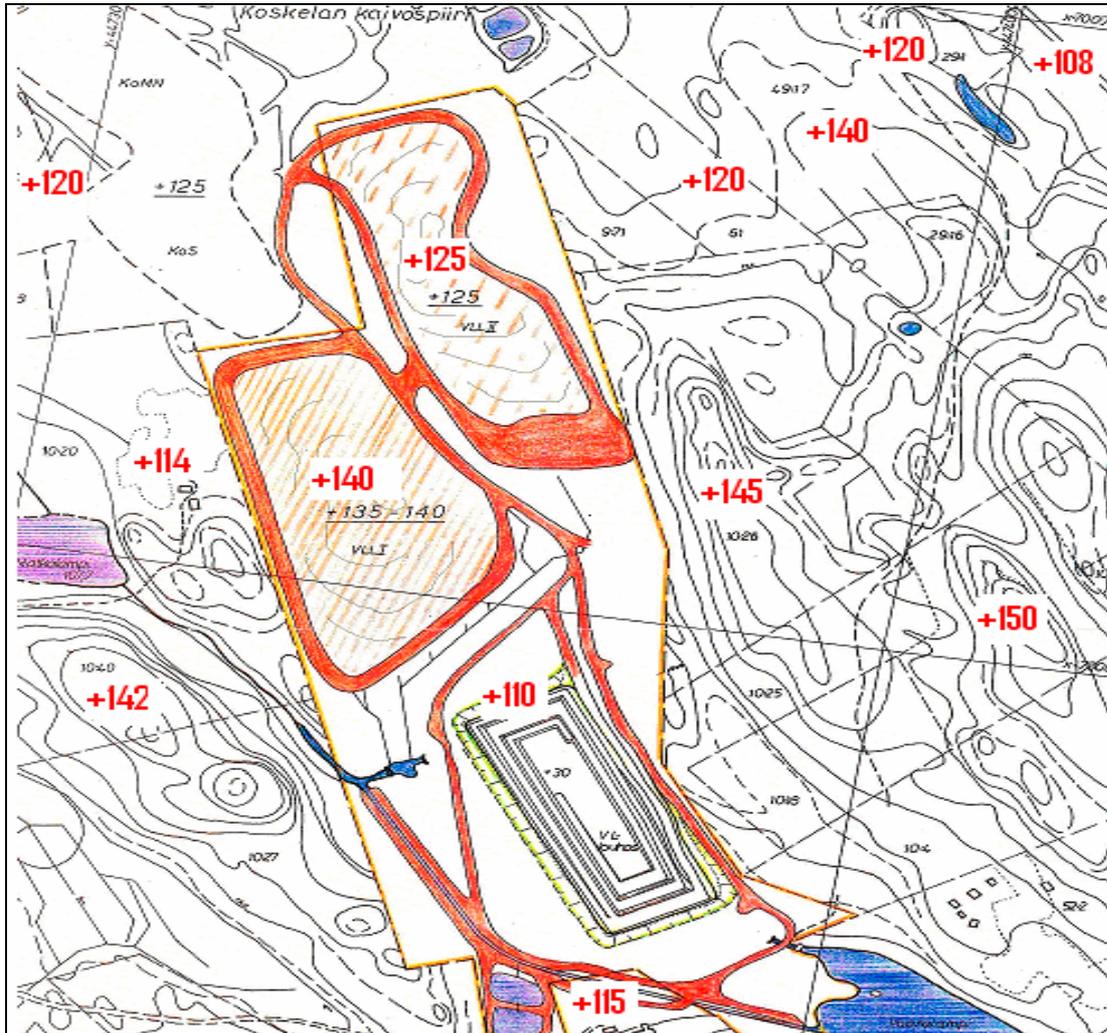
Vaihtoehdon 1 vaikutusta ilmanlaatuun on kuvattu tarkemmin kappaleessa 11.6.5 ja vaikutusta melutasoihin kappaleessa 11.4.5.

Vaihtoehdolla 1 on nollavaihtoehtoa suurempi vaikutus Huutojoen veden laatuun. Huutojoen vesi, useiden muiden pintavesien tapaan, ei nykyiselläänkään sovellu juomavedeksi.

11.3 Maisema

Vaaralammen kaivospiirin alueella luontainen maanpinta on pohjoisosaltaan tasolla n. +120 ja eteläosassa tasolla n. +110. Alueen ympäröivien mäkien maanpinta nousee länsi- ja itäpuolella tason +140 yläpuolelle, joka vastaa läjitysalueen VLLI lopullista täyttötasoa. Tämän lisäksi on huomioitava alueen puusto, joka on pääasiassa 10–20 m korkeata mänty- ja kuusivaltaista havumetsää. Valtatie 6 ja sen takana oleva asutus jää Mustanvaaran taakse, eikä tuleva toiminta näy tielle tai asutukselle missään vaiheessa. Vaaralammen läjitysalueet eivät tule näkymaan Kuhnustantielle, koska Koskelan louhosalueen tuleva täyttö estää näkymän läjitysalueelle VLLII. Kuhnustantielle näkyy selvästi nykyinen Koskelan läjitysalue ja Nunnanlahden Uuni Oy:n läjitysalue.

Merkittävin maisemavaikutus Vaaralammen louhokselta kohdistuu länsipuolisen Matkalammin vapaa-ajan asunnon suuntaan, koska läjitysalue VLLI tulee sijoittumaan noin 20 metrin korkuisena kasana noin 50 metrin etäisyydelle kiinteistöä. Läjitysalueet tulevat näkymään myös etelän suuntaan Vaaralammen talolle, mutta maisemoinnin jälkeen läjitysalueet maisemoituvat etelän suunnasta nykyistä kumpuilevaa maastoa vastaavaksi mäkimaisemaksi. Kuvassa 30 on esitetty maaston korkeudet Vaaralammen ympäristössä.



Kuva 30. Vaaralammen alueen ja ympäristön korkeustasot (kuva ei ole todellisessa mittakaavassa).

11.3.1 Vaihtoehto 0

Vaihtoehto 0 aiheuttaa muutoksia ainoastaan louhosten lähimaisemassa, sillä Koskelan Suo- ja Väli-vaara II-louhoksen avaamisen vuoksi ei tehdä uusia läjitysalueita. Sen sijaan louhosten kiviainekset sijoitetaan olemassa olevien louhosten täytöksi, ja pintamaat käytetään läjitysalueiden maisemointiin, joten vaikutukset maisemaan ovat positiivisia.

Mikäli vaihtoehto 1 ei toteudu, Vaaralammen alueen maisema ei muutu nykyisestäään lyhyellä aikavälillä. Sen sijaan alue tulee metsittymään luontaisesti tai metsänhoidollisin keinoin pitkän ajan kuluessa. Kuvassa 31 on esitetty kuva Vaaralammen talon suunnasta pohjoiseen nollavaihtoehdon mukaisessa tilanteessa.



Kuva 31. Näkymä Vaaralammen talolta, nykytila.

11.3.2 Vaihtoehto 1

Vaaralammen alueen läjitysalueet tulevat vaikuttamaan lähimaisemaan Matkalammen talon ja Vaaralammen talon suuntaan. Kaukomaisemassa Vaaralammen hanke ei vaikuta maisemaan, koska toiminta jää itä- ja länsipuolelta luontaisten mäkien väliin ja pohjoisen suuntaan kaukomaisemaa muuttaa Koskelan läjitysalue ja Koskelan louhosten täyttö. Kuvassa 32 on esitetty maiseman muutos Vaaralammen läjitysalueiden valmistumisen jälkeen Vaaralammen talon suunnasta katsottuna.



Kuva 32. Maisema Vaaralammen talolta, toiminnan aikana.

11.4 Melu

11.4.1 Yleistä louhinnan melusta ja sen leviämisestä

Louhinta avolouhoksessa

Yleisesti louhintatoiminnan yksi merkittävimmistä lähialueen ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista on melu. Ympäristömelu on hyvin harvoin terveydelle haitallista, mutta se voi vaikuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Louhintatoiminnassa syntyy melua mm. porauksista, räjäytyksistä sekä kiivainesten käsittelystä, kuljetuksesta ja jatkojalostuksesta.

Melun leviäminen ja vaimeneminen

Pistemäisen melulähteen (esim. poraus) synnyttämän melun vaimenemiseen vaikuttaa ensisijaisesti etäisyys melulähteeseen (geometrinen hajaantumismuutos), joka karkeasti ottaen tarkoittaa 6 dB:n vaimenemista, kun etäisyys melulähteeseen kaksinkertaistuu. Viivamaisilla melulähteillä, kuten teillä, etäisyyden kaksinkertaistuminen tarkoittaa likimäärin 3 dB:n vaimennusta. Lisäksi melun voimakkuuteen vaikuttaa äänen absorboituminen väliaineeseen, kasvillisuuden aiheuttama vaimennus sekä esteiden (maastonmuodot, rakennukset yms.) aiheuttama vaimennus. Ilma, kasvillisuus ja muut meluesteet vaimentavat korkeita taajuuksia matalia paremmin. Absorboitumiseen vaikuttaa myös mm. ilman lämpötila ja kosteus. Myös ilmakehän lämpötilakerrostuneisuus vaikuttaa melun etenemiseen ja heijastumiseen. Tästä syystä kuulakkaat ja tyynet kesäillat ovat otollisimpia melun leviämiselle.

11.4.2 Vuolukiven louhinta Tulikivi Oyj:n louhoksilla

Vuolukiven irrottaminen Tulikivi Oyj:n louhoksilla toteutetaan ketjusahoilla ns. kuivasahauksena. Sivukiven poisto malmin päältä tapahtuu perinteisellä poraus-panostus-periaatteella, joka on yleisempää rikastettavien malmien louhinnassa. Näin ollen louhintaräjäytyksiä toteutetaan ainoastaan hyvin vähän verrattuna moniin muihin vastaavan kokosiin louhoksiin. Malmi ja sivukivet kuljetetaan dumperikalustolla pois louhoksesta. Koskelan louhoksen toiminnan laajentamiselle yöaikaan on haettu ympäristölupaa (ainoastaan vuolukiven sahaus ja vuolukivilohkareiden siirto louhoksen sisällä). Yöaikaisen toiminnan melua Koskelan louhoksella selvitettiin syksyllä 2006 (Suomen IP-Tekniikka Oy). Selvityksen perusteella toiminta yöaikana ei aiheuta ympäristöön/lähimpiin häiriintyviin kohteisiin melutasoa, joka ylittäisi valtioneuvoston päätöksen (993/92) mukaisia ohjearvoja (taulukko 10). Toiminta Vaaralammen louhoksella tulee sijoittumaan pääasiassa päiväaikaan.

11.4.3 Tehty melumallinnus

Mallinnuksen melulähteet

Merkittävimpien melulähteiden (poravaunu, kaivinkone, pyöräkuormaaja, saha ja dumperliikenne) äänitehotasot on otettu Koskelan louhoksen meluselvityksestä (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2003) sekä mallinnusohjelman sisäisestä tietokannasta. Dumperliikenteen äänitehotasot on arvioitu toiminnanharjoittajan esittämien dumperliikenne-ennusteiden pohjalta. Taulukoissa 8 ja 9 on esitetty mallinnuksessa käytettyjen melulähteiden äänitehotasot sekä arvioidut vuorokautiset toiminta-ajat.

Taulukko 8. Mallinnuksessa käytettyjen pistemäisten melulähteiden äänitehotasot sekä mallinnuksessa käytetty vuorokautinen toiminta-aika

Melulähde	A-painotettu äänitehotaso L_{WA} (dB)	Vuorokautinen toiminta-aika
Poravaunu	120	8 h
Pyöräkuormaaja	110	16 h
Kaivinkone	110	16 h
Kivisaha	105	16 h

Taulukko 9. Mallinnuksessa käytetyt viivamaisten melulähteiden (dumperireittien) äänitehotasot

Melulähde	A-painotettu äänitehotaso L_w (dB/m)	Vuorokautinen toiminta-aika
Dumperireitti - louhokselta	77	16 h
Dumperireitti - sivukivikasat	75	16 h
Dumperireitti - apualue	70	16 h

Melumalleihin on sisällytetty myös alueen suurimpien teiden (VT 6 ja Kuhnustantie) aiheuttamat melutasot. Teiden melupäästöjen suuruus on arvioitu Tiehallinnon liikennerekisterin mukaisten liikennemäärien pohjalta.

Edellä lueteltujen melua aiheuttavien toimintojen lisäksi kaivoksella tapahtuu myös muita pääasiassa satunnaisia melua aiheuttavia toimintoja/tapahtumia: räjäytykset, huoltotyöt, erilaiset merkkiäänit jne. Näitä melutapahtumia on hankala mallintaa luotettavasti, eikä niillä kokemusperäisesti ole ympäristön keskiäänimelutasoa (L_{Aeq}) kasvattavaa vaikutusta. Hetkellisiä, satunnaisia ja muita toiminnan pienempiä melutapahtumia ei ole siten huomioitu melumallinnuksessa. Louhoksen valmistelevan

työvaiheen, louhos- ja läjitysalueiden maanrakentamisen aikaista melua ei ole mallinnettu, koska ko. rakennusaika on lyhyt ja melutasojen arvioidaan alittavan itse louhintatoiminnan melutasot. Tulikivi Oyj:n louhoksilla tehtävät räjäytykset ovat satunnaisia ja panoskooltaan pieniä verrattuna yleisesti rikastettavien malmien louhoksiin. Täten räjäytyksistä muodostuvien hetkellisten C_{peak} -melutasojen oletetaan olevan niin alhaisia, ettei niitä ole mallinnettu.

Melumallinnukset on tehty oletetusti melun leviämisen kannalta pahimmissa tilanteissa, eli kun maanpoistot uusilta louhosalueilta on suoritettu ja louhinta tapahtuu kallion pintaosassa (keskimäärin 10–15 metrin syvyydellä ympäröivästä maanpinnasta).

Mallinnusohjelma ja asetukset

Louhintatoiminnan aiheuttamien melutasojen mallinnukseen on käytetty SoundPlan 6.2 mallinnusohjelmaa, joka pohjautuu yhteispohjoismaisiin teollisuusmelun laskentamalleihin. SoundPlan on alue-laskentamalli, 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 sekä äänilähteiden melupäästötiedot.

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

Vaaralammen ympäristövaikutusten arvioinnin meluselvityksessä on jätetty laskenta-alueella olevien metsäalueiden, rakennusten ja muiden toiminnan seurauksena syntyvien pienempien esteiden melua vaimentava vaikutus huomioimatta. Melulähteille määriteltiin lähtömelutasojen lisäksi arvioidut todelliset toiminta-ajat (taulukot 8 ja 9).

Kaivoksen toiminta-alueen ympärille rajattiin riittävän suuri neliön muotoinen laskenta-alue (n. 3,5 x 3,5 km). Melun laskentapisteverkon tiheydeksi valittiin 20 metriä ja laskentapisteen korkeudeksi 2 metriä. Mallinnus tehtiin ISO 9613-standardin mukaan.

Vertailuarvot

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 käytetään yleisesti ja myös tämän mallinnuksen vertailuarvoina. Taulukossa 10 on esitetty valtioneuvoston päätöksessä annetut meluohjearvot. Toiminnan aiheuttamia melutasoja verrataan valtioneuvoston päätöksen päiväohjearvoon, koska louhinnan melua tuottavimmat työvaiheet toteutetaan päiväaikaan kahdessa vuorossa.

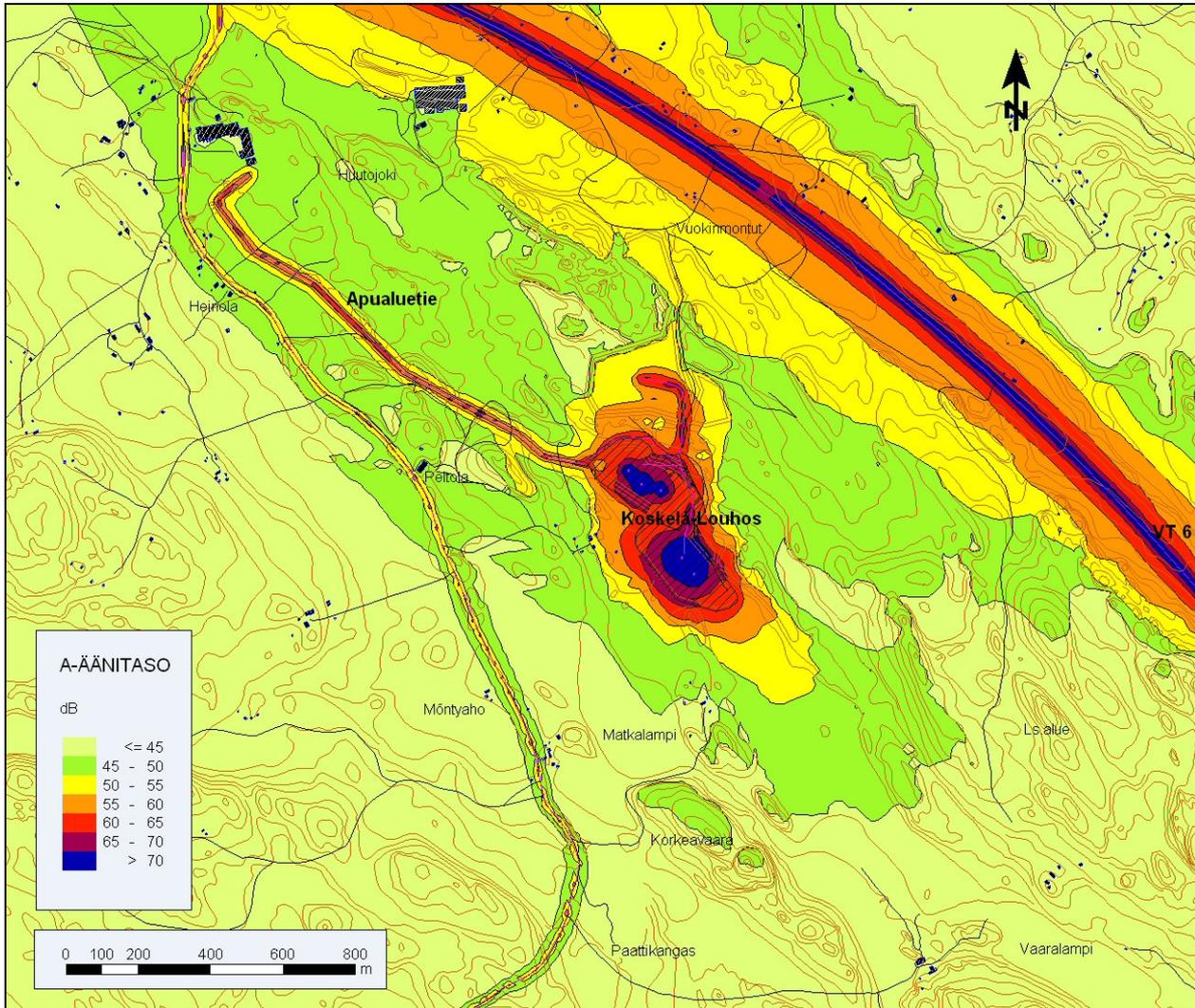
Taulukko 10. Valtioneuvoston päätöksen (993/92) mukaiset melutasojen ohjearvot.

Melutasojen A-painotetut 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

11.4.4 Melun leviäminen - Vaihtoehto 0

Vaihtoehdossa 0 louhinta jatkuu Koskela-louhoksen pohjoisosassa (KoMN) ja louhinta Koskela-louhoksen eteläosassa (KoS) käynnistetään. Lisäksi vuolukiveä louhitaan edelleen Tulikivi-kaivospiirissä Välivaara I-louhoksessa ja Välivaara II-louhos avataan. Vaaralammen louhosta ei avata.

Melumallinnus vaihtoehdossa 0 on kohdennettu Koskela-louhoksen toimintaan, sillä Välivaaran louhoksilla ei ole yhtenäistä melun leviämisaluetta suunnitellun Vaaralammen toiminnan kanssa. Melumallinnus on tehty tilanteeseen, jossa KoMN-louhoksessa sahataan vuolukiveä kahden sahausyksikön voimin n. 35 metrin syvyydellä ympäröivään maanpintaan nähden ja sahatut kivet kuormataan pyöräkuormaajalla. Koskela Suo-louhoksen malliin on sijoitettu yksi porausyksikkö ja kaivinkone kuormaamaan louhittua sivukiveä (n. -15 m ympäröivään maanpintaan nähden). Sivukivet läjitetään Koskela-kaivospiirin läjitysalueelle. Dumpperi- ja maantieliikenteen melu on taulukossa 9 esitetyn mukaista. Kuvassa 33 on esitetty toiminnan aiheuttamat A-painotetut keskiäänitasot vaihtoehdossa 0.



Kuva 33. Louhintatoiminnan ja liikenteen aiheuttamat A-keskiäänitasot alueella päiväaikaan vaihtoehdossa 0.

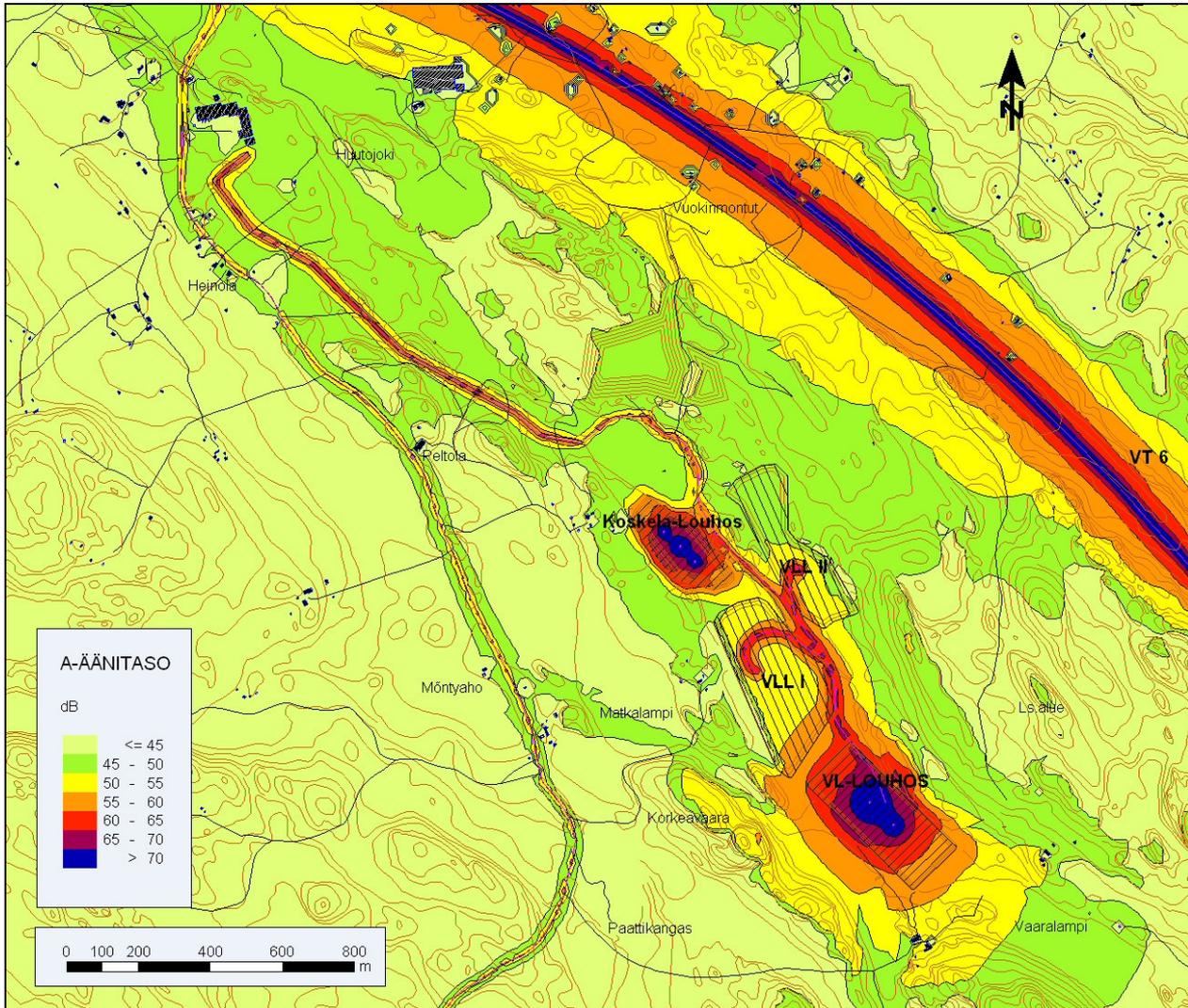
Mallinnuksen perusteella louhintatoiminnasta ei aiheudu lähimmille vakituisille asuinkiinteistöille VNP:n mukaisen ohjearvotason (55 dB) ylittävää melua. Kartalla, louhosten länsipuolella näkyvä kiinteistö (Koskela) on Tulikivi Oyj:n omistuksessa, eikä kiinteistö ole enää asuinkäytössä. Tulosten mukaan lähimmälle loma-asuinkäytössä olevalle kiinteistölle (Matkalampi) muodostuu melua, jonka taso on noin 45 dB, joten tuloksista ei voida varmuudella sanoa, ylittyykö loma-asuinkäytössä olevalla kiinteistöllä VNP:n ohjearvotaso (45 dB) louhinnan alkuvaiheessa. Louhinnan edetessä syvemälle melutasot ko. kiinteistöllä laskevat selvästi, eikä potentiaalinen ohjearvon ylittävä tilanne ole pitkäaikainen. Apualueen liikenne ei korota mainittavasti melutasoja Kuhnustantien varressa olevilla asuinkiinteistöillä.

Louhinta-alueelta kantautuu kuitenkin ajoittain, olosuhteista riippuen, mahdollisesti häiritseviä ääniä lähimmille asuinkiinteistöille (Matkalampi, Vaaralampi, Peltola). Äänet ovat mm. kolahduksia sekä erilaisia varoitusääniä. Em. hetkellisille äänille ei ole vertailuarvoja ja niiden häiritsevyyden arviointi on hyvin subjektiivista.

11.4.5 Melun leviäminen - Vaihtoehto 1

Vaihtoehdossa 1 louhinta Vaaralammen louhoksella käynnistyy ja Koskelan Suo-louhos toimii sen kanssa yhtäaikaaisesti. Sivukivien läjittäminen on aloitettu Vaaralammen läjitysalueille (VLLI ja II). Koskelan läjitysalue ja Koskela-louhoksen pohjoisosa on täytetty.

Melumallinnus on tehty tilanteeseen, jossa Koskelan Suo-louhoksessa sahataan vuolukiveä kahden sahausyksikön voimin n. 30 metrin syvyydellä ympäröivään maanpintaan nähden ja sahatut kivet kuormataan pyöräkuormaajalla. Vaaralammen louhoksessa malliin on sijoitettu yksi porausyksikkö ja kaivinkone kuormaamaan louhittua sivukiveä (10–15 m:n syvyydellä ympäröivään maanpintaan nähden). Sivukivet läjitetään Vaaralammen läjitysalueille, jotka ovat ko. vaiheessa n. 10 metriä korkeita. Dumpperi- ja maantieliikenteen melu on taulukossa 9 esitetyn mukaista. Kuvassa 34 on esitetty toiminnan aiheuttamat A-painotetut keskiäänitasot vaihtoehdossa 1.



Kuva 34. Louhintatoiminnan ja liikenteen aiheuttamat A-keskiäänitasot alueella päiväaikaan vaihtoehdossa 1.

Mallinnuksen perusteella louhintatoiminnasta ei aiheudu lähimmille vakituisille asuinkiinteistöille VNp:n mukaisen ohjearvotason (55 dB) ylittävää melua. Vaaralammen vakituisella asuinkiinteistöllä melutasot ovat n. 50–52 dB. Lähimmällä loma-asuinkiinteistöllä (Matkalampi) melutason arvioidaan olevan n. 47–48 dB, joka ylittää VNp:n mukaisen A-painotetun ohjearvotason 45 dB. Vaaralammen itäpuolisella loma-asuinkiinteistöllä em. ohjearvotaso ylittyy hienoisesti. Kartalla Vaaralammen pohjoispuolella näkyvä kiinteistö on auto.

Matkalammen kiinteistölle kantautuva melu muodostuu sivukivien läjittämisestä kiinteistön lähelle sijoittuvalle läjitysalueelle (VLLI). Vaaralammen itärannalla olevalle kiinteistölle kantautuva melu muodostuu Vaaralammen louhoksen toiminnoista.

Vaaralammen itäpuoliselle loma-asunnolle kantautuva melu vähenee selvästi louhinnan edetessä syvemmälle Vaaralammen louhoksessa ja melukuormitusta voidaan tarvittaessa vähentää tehokkaasti rakentamalla (esim. 5 m) korkea maavalli Vaaralammen louhoksen eteläreunaan. Matkalam-

men kiinteistölle sivukivien läjityksestä aiheutuvaa melukuormitusta ei voida vähentää erillisellä meluvallilla tai muulla melusteella äänilähteen korkeasta sijainnista johtuen. Läjityksen aiheuttamaa melua voidaan kuitenkin vähentää täyttöjärjestelyillä (läjittämällä kunkin täyttövaiheen aluksi kiinteistön puoleiselle reunalle penkereen).

Myös vaihtoehdossa 1 louhinta-alueelta arvioidaan kantautuvan ajoittain, olosuhteista riippuen, mahdollisesti häiritseviä ääniä lähimmille asuinkiinteistöille (Matkalampi, Vaaralampi, Vaaralampi itäranta). Äänet ovat mm. kolahduksia sekä erilaisia varoitusääniä, joiden häiritsevyyden arviointi on subjektiivisuudesta johtuen hyvin vaikeaa.

11.4.6 Yhteenveto toiminnan meluvaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Tuloksia tarkastellessa on huomioitava, että esitetyt mallit edustavat ns. pahimpia tilanteita, kun louhinta uusissa louhoksissa on alussa. Louhintatoiminnasta aiheutuvien melutasojen arvioidaan vaihtoehtojen ympäristössä toiminnan edetessä.

Tehtyjen melumallinnusten perusteella vaihtoehdossa 0 ei ole tarvetta erillisille meluntorjuntaratkaisuille. Vaihtoehdossa 1 joudutaan mahdollisesti rakentamaan maavalli Vaaralammen louhoksen eteläreunaan sekä täyttämään läjitysalue (VLLI) suunnitelmallisesti. Edellä mainittujen toimenpiteiden tarve voidaan määrittää toiminnan aikana tehtävin melumittauksin.

11.5 Tärinä

11.5.1 Yleistä louhintatyön aiheuttamasta tärinästä

Louhinnassa muodostuva tärinä

Tärinä on melun tavoin värähtely/aaltoliikettä. Louhinnassa syntyy tärinää mm. porauksesta, louheen siirrosta, murskauksesta ja rikastuksesta. Merkittävintä tärinää louhintatyössä aiheuttaa räjäytyksistä. Räjäytysperäinen tärinä on luonteeltaan lyhytkestoista, taajuudeltaan suurta ja voimakasta verrattuna muuhun louhintatoiminnan tärinään.

Räjäytysperäisen tärinän leviäminen ja havainnointi

Räjäytysperäisen tärinän voimakkuuteen häiriintyvissä kohteissa, kuten louhoksien lähialueiden asuinalueilla, vaikuttaa ensisijaisesti tietysti räjäytyksen voimakkuus (käytetty räjähdysainemäärä) ja etäisyys tärinän lähteeseen (räjäytykseen). Lyhyillä etäisyyksillä (alle 1 km) tärinän voimakkuus riippuu pääasiassa momentaanisesta (yhtäaikaisesti räjähtävästä) räjähdysainemäärästä. Kauempana räjäytyskohteesta tärinän voimakkuus riippuu kentän kokonaisräjähdysainemäärästä. Muita vaikuttavia tekijöitä ovat louhintatason syvyys ja louhintaperiaate (avolouhos/maalainen louhos) sekä väliaineen (kallio/maaperä) koostumus. Avolouhosten pintaräjäytykset toiminnan alkuvaiheessa välittävät voimakkaimmin värähtelyä ympäristöön. Kallion tiheys ja ruhjeutuneisuus sekä kiviaineksen ko-

vuus vaikuttavat osaltaan tärinän leviämiseen. Mitä pehmeämpää, ruhjeisempaa ja löyhempää kallio on, sitä heikommin tärinä kulkeutuu ympäristöön. Mitä paksumpi kerros kalliopinnan ja häiriintyvän kohteen välillä on maa-ainesta, sitä vähemmän tärinää kohteeseen aiheutuu.

Louhintatöiden räjäytyksistä syntyvät havaittavat ilmiöt ovat osin rakennuspohjan kautta välittyvää tärinää ja osin ääni- ja ilmanpaineilmiöitä. Kallio- ja maaperässä välittyvä tärinä vaimenee erittäin voimakkaasti etäisyyden myötä, ilmaitse välittyvät ääni- ja ilmanpainevaikutukset ulottuvat etäämmälle. On tavanomaista, että ääni- ja ilmanpainevaikutukset aiheuttavat sekaannusta aistinvaraisesti räjäytyshavaintoja arvioitaessa.

Aistinvaraisen arvioinnin pohjalta syntyvät päätelmät ovat seurausta räjäytysten ääni- ja ilmanpaineilmiöiden aiheuttamista epämiellyttävistä tuntemuksista, epäsuorista havainnoista, kuten ikkunoiden ja seinäpintojen värähtelyistä ja niiden mahdollisista seurannaisilmiöistä, astiakaapista kuuluvista kilinöistä yms. Räjäytyksistä voidaan tehdä havaintoja jopa 1–2 km:n etäisyydellä louhintakohteesta. Näin suurella etäisyydellä tehtävät havainnot kuitenkin liittyvät yleensä vain ilmaitse välittyviin ilmiöihin, vaikka voivat virheellisen päättelyn kautta tulla arvioituksi maaperän tärähdyksinä.

Räjäytysten vaikutukset leviävät ympäristöön erilaisilla, väliaineesta riippuvaisilla etenemisnopeuksilla, kuten esim. salamahavainnotkin. Ääni etenee n. 330 m/s ilmassa, tärähdys kalliassa n. 4000 m/s. Kilometrin matkan räjäytyspaikasta matkanneiden äänen ja tärähdyksen välinen aikaero on 3 sekuntia. Usein vain perästä tuleva ääni havaitaan ja sen perusteella tehdään päätelmiä myös tärinän voimakkuudesta. Ilmaitse välittyvien ilmiöiden voimakkuus, ominaisuudet ja arviot ovat suuresti riippuvaisia ilmastollisista olosuhteista, silloinkin kun alakautta välittyvän tärinän ominaisuuksissa ei ole merkittävää vaihtelua. Mm. tuulen suunta, nopeus ja pilvikorkeus vaikuttavat aistinvaraisiin arviointeihin. Tärinä havaitaan saatujen kuvausten mukaan harvemmin enää yli 500 metrin etäisyydellä. Käytännön työkohteissa on todettu, että ihminen on erittäin herkkä aistimaan tärinää, mutta samanaikaisesti todella huono arvioimaan tärinän voimakkuutta. On tutkittu, että ihminen havaitsee tärinän, jonka voimakkuus on 5–10 mm/s, kokee epämiellyttävänä tärinän 10–20 mm/s ja häiritsevänä tärinän 20–35 mm/s.

Räjäytysperäisen tärinän vaikutukset

Tärinän haittavaikutuksia voivat pahimmillaan olla tärinän vaikutusalueella rakenteiden (rakennukset, tiet jne.) heikkeneminen ja täten taloudelliset haitat. Lähes poikkeuksetta louhintatoimien vaikutukset nykypäivänä rajoittuvat kuitenkin ainoastaan häiritseviin tapahtumiin eikä rakenteellisia vaurioita asianmukaisella louhintasuunnittelulla ja -toteutuksella pääse tapahtumaan puhumattakaan terveydelle vaarallisista tilanteista.

Vertailuarvot

Tärinämittauksista ja -ohjearvoista ei Suomessa ole virallisia säädöksiä. Yleisesti käytetyt ohjearvotasot on määritelty sosiaali- ja terveysministeriön teknillisissä turvallisuusohjeissa 16:0. Niissä rakenteiden vahinkovaaran mittana pidetään pystysuuntaisen heilahdusnopeuden huippuarvoa.

Taulukko 11. Tärinän ohjearvot 100–2000 metrin etäisyydellä tärinän lähteestä.

Etäisyys (m)	Ohjearvot (mm/s)		
	Savimaa	Moreenimaa	Kallio
100	10	17	28
200	9	14	22
500	7	11	15
1000	6	9	12
2000	5	7	9

11.5.2 Louhinta Tulikivi Oyj:n vuolukivilouhoksilla

Vuolukiven louhinnassa suoritettavien räjäytysten määrä on vähäinen verrattuna normaaliin rikastettavien malmien louhintaan, sillä itse malmi irrotetaan sahaamalla (vaurioittamatta vuolukiveä). Räjäytyksiä tarvitaan ainoastaan sivukiven poistoon. Sivukiven louhinnassa suurimmat yhdessä kentässä käytettävät räjähdysainemäärät ovat 1000–1500 kg ja keskimääräinen panostusaste on noin 0,55 kg louhittavaa kiintokuutiometriä kohden. Rikastettavien malmien louhinnassa käytettävät panostusasteet ovat yleensä noin kaksinkertaisia.

Räjäytyksiä toteutetaan eniten louhoksen alkuvaiheessa, jossa hyödynnettävä malmiesiintymä paljastetaan poistamalla malmin päällä oleva sivukivi. Louhinnan edetessä räjäytysten määrä vähenee oleellisesti ja suurin osa myöhemmässä vaiheessa toteutettavista räjäytyksistä on ns. välimustien poistoja, joissa kerralla käytettävät räjäytysainemäärät ovat ainoastaan muutamia kiloja. Suurempia louhintaräjäytyksiä tehdään ainoastaan harvoin.

Koskelan vuolukivilouhoksen valmistelevien töiden aiheuttamaa tärinää on selvitetty riippumattoman tärinämittaustalon (Oy Finnrock Ab) suorittamien tärinämittauksien toimintaa lähimpänä olevalla asuinkiinteistöllä (Peltola). Lähimmillä asuinkiinteistöillä on lisäksi suoritettu rakennuskatselmuksia ennen toimintaa ja sen aikana. Tulikivi-kaivospiirin louhosten tärinävaikutuksia seurataan Finnrock Oy:n toimesta jatkuvasti 200–300 metrin etäisyydellä sijaitsevalla asuinkiinteistöllä ja seurannan perusteella annetaan suosituksia ja ohjeita louhinnan suorittamiselle.

11.5.3 Vaihtoehto 0

Koskelan kaivospiirin valmistelevan toiminnan aikana (6 kk) mitatut pystysuuntaisen heilahdusnopeuden arvot noin 500 metrin etäisyydellä sijaitsevalla lähimmällä asuinkiinteistöllä olivat suurimmillaan 2,2 mm/s. Selvityksen mukaan havaittu maksimitärinä vastaa ainoastaan murto-osaa rakennukseen normaalisti kohdistuvasta muusta rasituksesta (mm. lämpötila ja kosteus). Todettu maksimitärinä alittaa myös ihmisen havaitsemiskynnyksen (5–10 mm/s). Väliavaara I-louhoksen tärinäseuran-

nassa mitatut pystysuuntaisen heilahdusnopeuden huippuarvot ovat olleet luokkaa 5-6 mm/s 200–300 m etäisyydellä louhintakohteesta.

Vaihtoehdossa 0 louhinta Koskelan Suo-louhoksessa sijoittuu louhittavasta kohdasta riippuen 300–500 metrin etäisyydelle Matkalammen loma-asuinkäytössä olevan kiinteistön rakennuksista. Koskelan Suo-louhoksessa käytettävät räjähdysainemäärät ja louhintamenetelmä vastaavat Väливаarassa ja Koskelan louhoksen alkuvaiheessa käytettyjä. Olettaen Koskelan Suo-louhoksen maa- ja kalliope-
rän olosuhteiden vastaavan Väливаara-louhoksen olosuhteita, arvioidaan edellä mainittujen mittaus-
ten ja seurannan tuloksiin perustuen tärinän hetkellisten maksimitasojen olevan lähimmällä kiinteis-
töllä 2–5 mm/s.

Koskelan Suo-louhoksen räjäytyksistä ei aiheudu rakenteellisia vaurioita eikä suurella todennäköi-
syydellä aistein havaittavaa tärinää lähimmillä asuinkiinteistöillä.

11.5.4 Vaihtoehto 1

Vaarammen louhoksella käytettävät räjähdysainemäärät ja louhintamenetelmä sekä maa- ja kallio-
peräolosuhteet ovat vastaavat kuin muilla alueen louhoksilla. Vaaralammen louhosta lähin asuinkiin-
teistö sijaitsee louhintakohteesta riippuen etelään 200–600 metrin etäisyydellä. Kohdassa 11.5.3
mainituin perustein arvioidaan tärinän hetkellisten maksimitasojen olevan 2–6 mm/s. Vaihtoehdossa
1 ei toiminnasta aiheudu rakenteellisia vaurioita lähimmällä asuinkiinteistöllä. Suurimpien räjäytysten
aiheuttama tärinä voi olla aistein havaittavaa lähimmällä asuinkiinteistöllä.

11.6 Pöly

11.6.1 Yleistä

Louhintatoiminnasta muodostuu ilmapäästöjä, jotka voidaan jakaa kaasu- ja hiukkaspäästöihin.
Päästöt syntyvät mm. räjäytyksistä, kiviainesten käsittelystä ja kuljetuksista. Vuolukivilouhinnan,
kuten muidenkin kiviainesten louhinnan selvästi merkittävään ilmaan kohdistuva päästö on kiviainespe-
räinen mineraalipöly. Louhinnassa muodostuva mineraalainesperäinen pöly on partikkelikooltaan
suurta (pääosin > 30 µm) ja hengittyvän hiukkaskoon (PM10) osuus pölystä on vähäinen. Pölypääs-
tön suuruutta ja sen merkittävyyttä voidaan arvioida leijuman ja laskeuman avulla.

Louhintatoiminnan pölypäästöjä ja niiden vaikutuksia tarkastellessa on huomioitava pölyhiukkasten
aiheuttama kuormitus sekä hiukkasten mahdollisesti sisältämät mineraaliperäiset haitta-aineet, jotka
ovat yleensä metalleja.

Mineraaliperäisen pölyn leviämiseen vaikuttavat ensisijaiset pölypäästölähteen ominaisuudet, kuten
sen sijainti ja korkeusasema, muodostuvan pölyn määrä ja partikkelikokojakauma sekä vallitsevat
sääolosuhteet, joista merkittävimpinä tuulen suunta ja voimakkuus. Myös ilmanpaine ja -kosteus
vaikuttavat pölyn leviämiseen. Tuulen suunta ja voimakkuus vaikuttavat pölyn leviämissuuntaan,
keskimääräiseen kulkeutumiseen ja laimenemiseen. Ilmavirtaukset vaikuttavat päästöjen hajontaan.
Suuret hiukkaset, joiden hiukkaskoko on yli 500 µm, laskeutuvat painovoiman vaikutuksesta hyvin

nopeasti päästölähteen läheisyyteen, kun taas hengittyvät hiukkaset (PM10) ja pienhiukkaset (PM2,5) kulkeutuvat ilmavirtausten mukana kauemmaksi päästölähteestä.

11.6.2 Ilmanlaadun vertailuarvot

Leijuma

Ilmanlaadun ohjearvot (VNp 480/1996) kokonaisleijumalle (TSP) ovat 120 µg/m³ (vuorokausiarvo) ja 50 µg/m³ (vuosikeskiarvo). Valtioneuvoston ilman laatua koskevan asetuksen (711/2001) mukainen raja-arvo hengittyville hiukkasille (PM10) on vuorokausikeskiarvona 50 µg/m³. Pienhiukkasille (PM2,5) ei Suomessa ole asetettu ohje- tai raja-arvoja.

Kivipölyä koskevia työhygieenisia ohjearvoja on annettu sosiaali- ja terveysministeriön julkaisussa "HTP-arvot 2005". Haitalliseksi tunnettu keskipitoisuus (HTP_{8h}) on arvioitu epäorgaanisen pölyn kahdeksan tunnin vaikutusajalle olevan 10 000 µg/m³ (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2005).

Laskeuma

Suomessa ei ole voimassa olevia laskeumaa koskevia ohjearvoja. Ilmansuojelulaki kumosi voimaan tullessaan (1982) lääkintöhallituksen yleiskirjeen N:o 1664 (v. 1978), jossa kokonaislaskeuman enimmäissuositus oli 10 g/m²/kk. Laskeuman määrä kuvaa lähinnä viihtyvyyshaittaa.

11.6.3 Pölyn leviämisen mallintaminen

Leijuman mallintaminen

Tulikivi Oyj:n Koskela-louhoksen pölypäästöjä ja pölyn kulkeutumista on selvitetty toiminnan ympäristöluvan lupamääräysten mukaisesti syystalvella 2006 suoritetuilla leijuma- ja laskeumamittauksin. Mittausten perusteella arvioitiin nykyisessä toiminnassa syntyvän pölyn leviämistä ja mahdollisia vaikutuksia ympäristöön.

Leijuvan pölyn leviämisen mallinnukseen on olemassa mallinnusohjelmia, joista tunnetuin on US EPA:n vuonna 1992 kehittämä hajapölypäästömalli (ns. FDM-malli). Tulikivi Oyj:n louhoksilla syntyvän pölyn leviämisen arviointiin käytämällä FDM-mallia ei kuitenkaan ole olemassa riittävästi lähtöaineistoa, joten pölyn leviämistä ja leviävän pölyn vaikutusta ilman hiukkaspitoisuuksiin (leijumaan) on tarkasteltu käyttämällä TA Luft 1974/1983 mukaista laimennuskerrointa (Fortum Oyj 2002). Laimennuskerroin on valittu olettamalla ilmakehän virtaustilanne stabiiliksi (stabiilisuusluokka 1 eli ns. Pasquill-luokka F) ja tarkastelualueen maanpinta tasaiseksi (maaston muotoja ei huomioitu). Karkeasti arvioituna tuulen nopeuden kasvu on kääntäen verrannollinen laimennuskertoimeen, eli tuulen nopeuden kaksinkertaistuminen aiheuttaa tarkastelupisteessä pitoisuuksien puolittumisen. Vaihtoehtoissa 0 ja 1 muodostuvan pölyn vaikutus ympäristön ilman hiukkaspitoisuuksiin on em. menetelmällä mallinnettu Koskela-louhoksen ympäristöstä syystalvella 2006 tehtyjen mittausten pohjalta eri etäisyyksille kolmella eri tuulen nopeudella; hiljainen tuuli (1 m/s), alueen pitkän ajan keskituuli (3,5

m/s, Ilmatieteenlaitos) ja voimakas tuuli (10 m/s). Mallinnuksessa käytetyt laimennuskertoimet eri etäisyyksillä lähtöpisteestä on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Laimennuskertoimet eri etäisyyksillä lähtöpisteestä

Etäisyys lähteestä	Laimennuskertoimen, tuuli 1 m/s	Laimennuskertoimen, tuuli 3,5 m/s	Laimennuskertoimen, tuuli 10 m/s
50 m	0,60	0,17	0,06
100 m	0,30	0,09	0,03
200 m	0,15	0,04	0,015
300 m	0,09	0,03	0,009
500 m	0,05	0,01	0,005
1000 m	0,03	0,01	0,003

Mallinnuksessa on arvioitu pölyä syntyvän tasaisesti koko avolouhoksen alueella ja ”päästölähteeksi” on arvioitu avolouhoksen reuna. Koskela-louhoksen alueella tehtyjen pölymittausten perusteella ilman pölypitoisuudeksi päästölähteiden (louhosten) reunalla on laskennallisesti arvioitu n. 230 µg/m³. Vaikka louhintakohteissa muodostuu enemmän pölyä kuin sivukivien läjitysalueilla, on muodostuvan pölypäästön määrä arvioitu sivukivien läjitysalueilla yhtä suureksi kuin louhoksilla, koska läjitysalueet ovat ympäröivää maanpintaa korkeammalla ja näin ollen alttiimpia pölyn leviämislle.

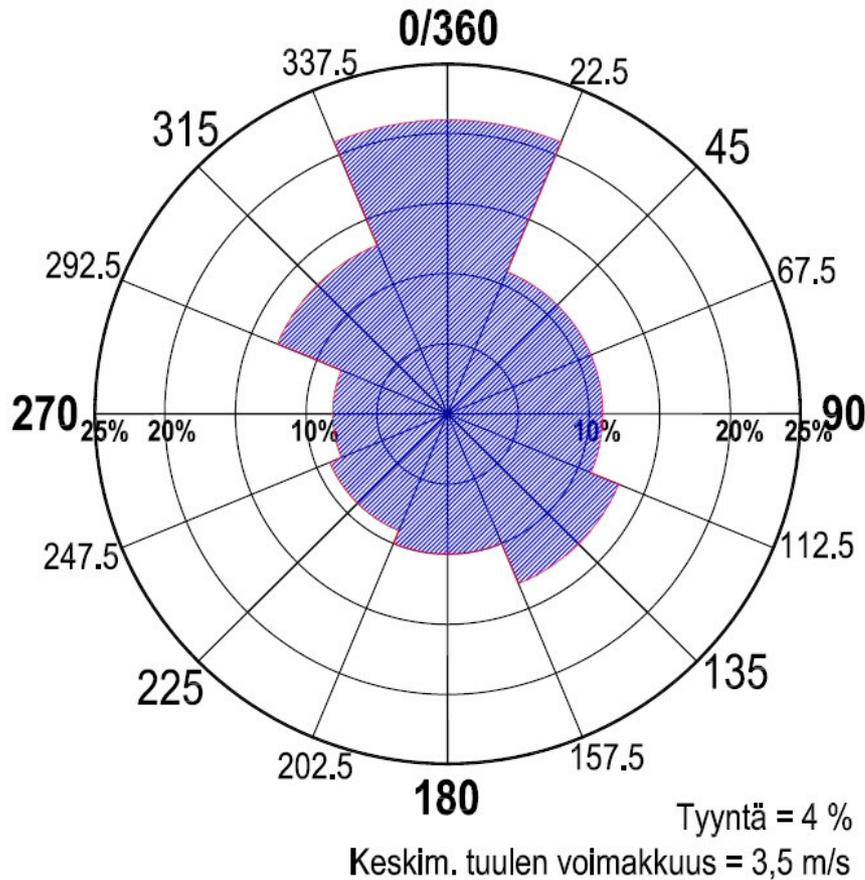
Mittaustuloksista ei pystytä erottamaan tarkasti louhostoiminnasta syntyvän pölyn ja taustaleijuman osuuksia kokonaisleijumasta, jonka vuoksi kokonaisleijuman perusteella tehdyn mallinnuksen tuloksia tulkitaan louhoksessa syntyvän pölyn aiheuttamana pitoisuuslisänä kokonaisleijumaan tarkasteltavalla leviämislalueella.

Laskeuman mallintaminen

Vaihtoehdoissa 0 ja 1 louhintatoiminnassa syntyvän pölyn laskeuma on mallinnettu pitkän ajan (30 vuotta) sääolosuhteiden pohjalta keskimääräisenä laskeumana. Tuulen suuntien ja niiden keskinäisten osuuksien perusteella on arvioitu pölyn laskeuma-alueet ja syksyllä Koskela-louhoksen ympäristössä 2006 tehtyjen laskeumamittausten perusteella on arvioitu laskeuman suuruus tarkasteltavalla alueella.

Mallinnuksessa käytetyt tuulen suunnat on esitetty kuvassa 35 olevassa käänteisessä tuuliruusussa, joka kuvaa prosentuaalista tuulensuuntajakaumaa (suunnat joihin tuulee). Tiedot on kirjattu lähimältä pitkän ajan tuuliolosuhteita kirjanneelta sääasemalta Joensuun lentokentältä (Ilmatieteenlaitos, 2002).

JOENSUUN LENTOKENTTÄ (LIPERI) vuosina 1971-2000



Kuva 35. Käänteinen tuuliruuus (tuulijakauma, %), Joensuun lentoasema 1971–2000.

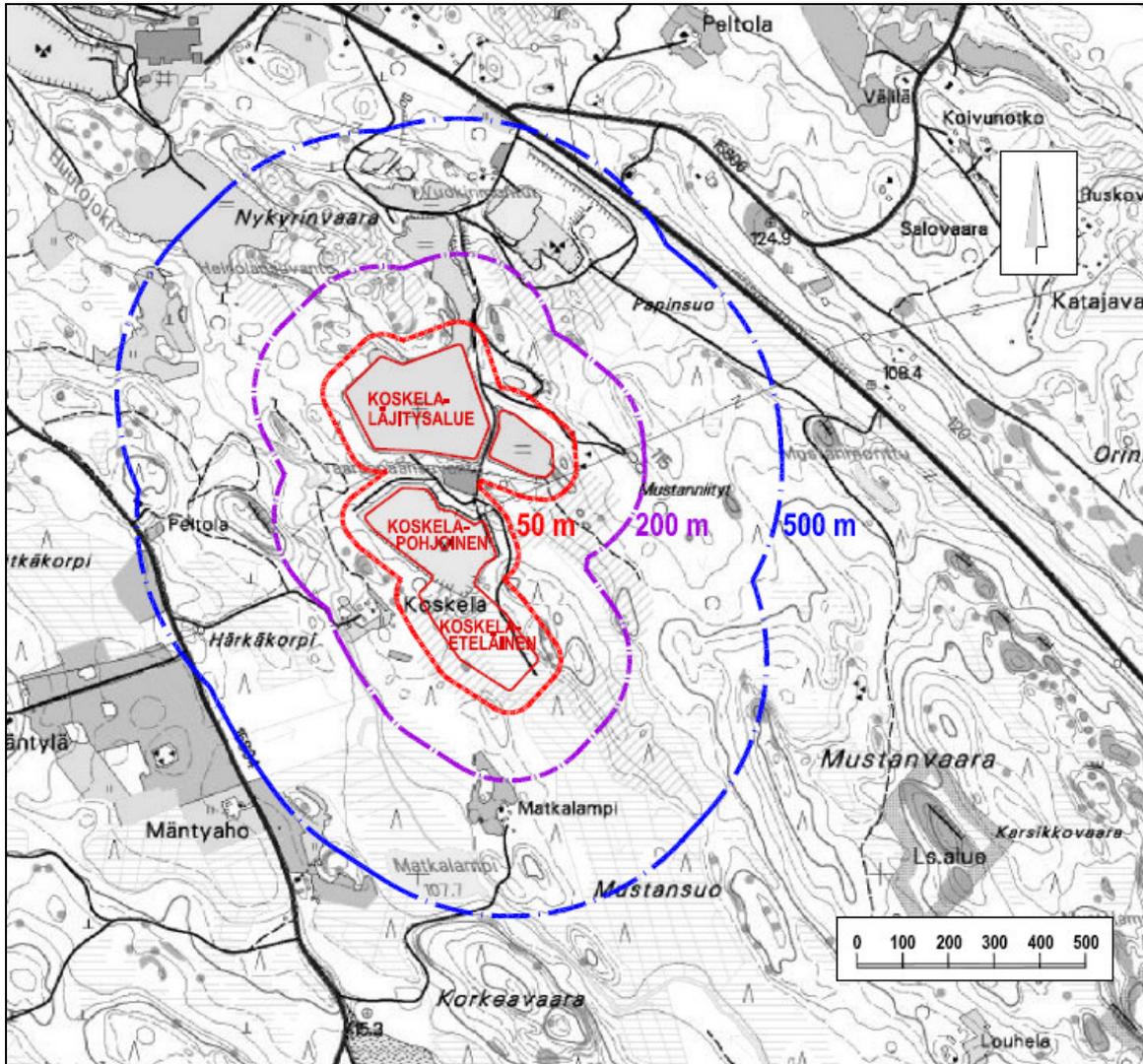
11.6.4 Pölyn leviäminen - vaihtoehto 0

Leijuma

Taulukossa 13 on esitetty kokonaisleijuma (TSP, $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 50, 200 ja 500 metrin etäisyydellä pöylähteistä eri tuulen nopeuksilla. Kuvassa 36 olevassa pölyn leviämismallissa on havainnollistettu em. etäisyydet pöylähteisiin vaihtoehdossa 0.

Taulukko 13. Kokonaisleijuma eri etäisyyksillä louhintatoiminnasta.

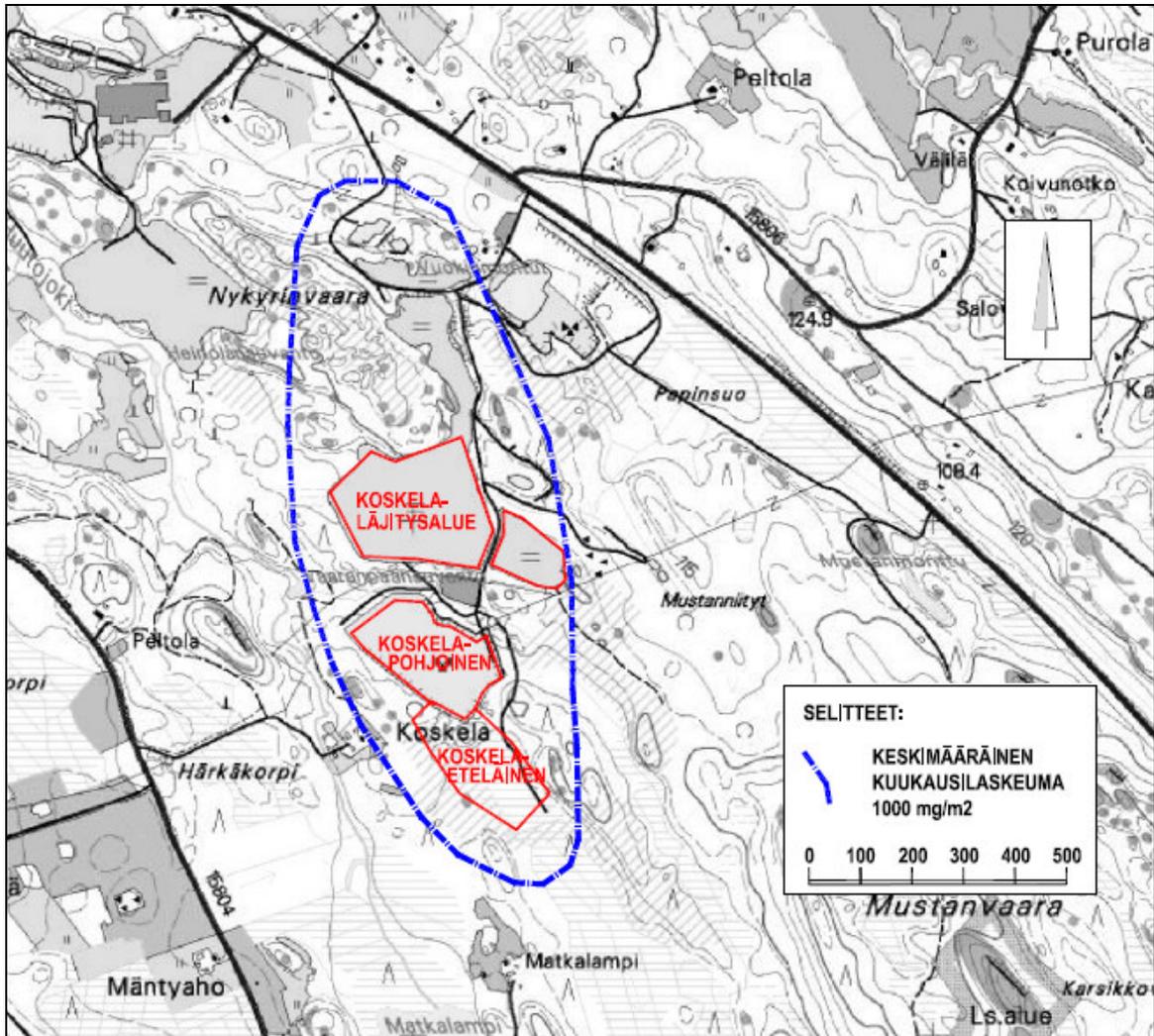
Etäisyys	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), tuuli 1 m/s	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), tuuli 3,5 m/s	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), tuuli 10 m/s
50 m	140	40	14
200 m	35	10	4
500 m	12	3	1



Kuva 36. Pölyn leviämismalli, kokonaisleijuma (TSP), vaihtoehdossa 0.

Mallinnuksen perusteella toiminnasta ei aiheudu VNp:n mukaisten ohjearvojen ylittävää kokonaisleijumaa lähimmillä asuinalueilla. Vuorokausileijuman arvioidaan lähimmällä loma-asuinalueella (Matkalampi) tehdyn mallinnuksen perusteella olevan suurimmillaan (tuuli 1 m/s, kohti kiinteistöä) n. 30 µg/m³ ja keskimääräisellä vallitsevalla tuulella alle 10 µg/m³.

Laskeuma



Kuva 37. Pitkän ajan tuulijakauman pohjalta laskettu, toiminnasta aiheutuva, keskimääräinen kuukausilaskeuman alue, jolla laskeuma on yli 1000 mg/m² - vaihtoehto 0.

Koskeja-louhoksen alueella suoritettujen laskeumamittausten tulosten ja tehdyn mallinnuksen perusteella toiminnasta ei vaihtoehdossa 0 aiheudu sellaista pöylaskeumaa, joka vähentäisi viihtyvyyttä ympäristön asuutukselle. Keskimääräisen kuukausilaskeuman arvioidaan olevan lähimmällä kiinteistöllä (Matkalampi) alle 500 mg/m², josta ei aiheudu esteettistä haittaa.

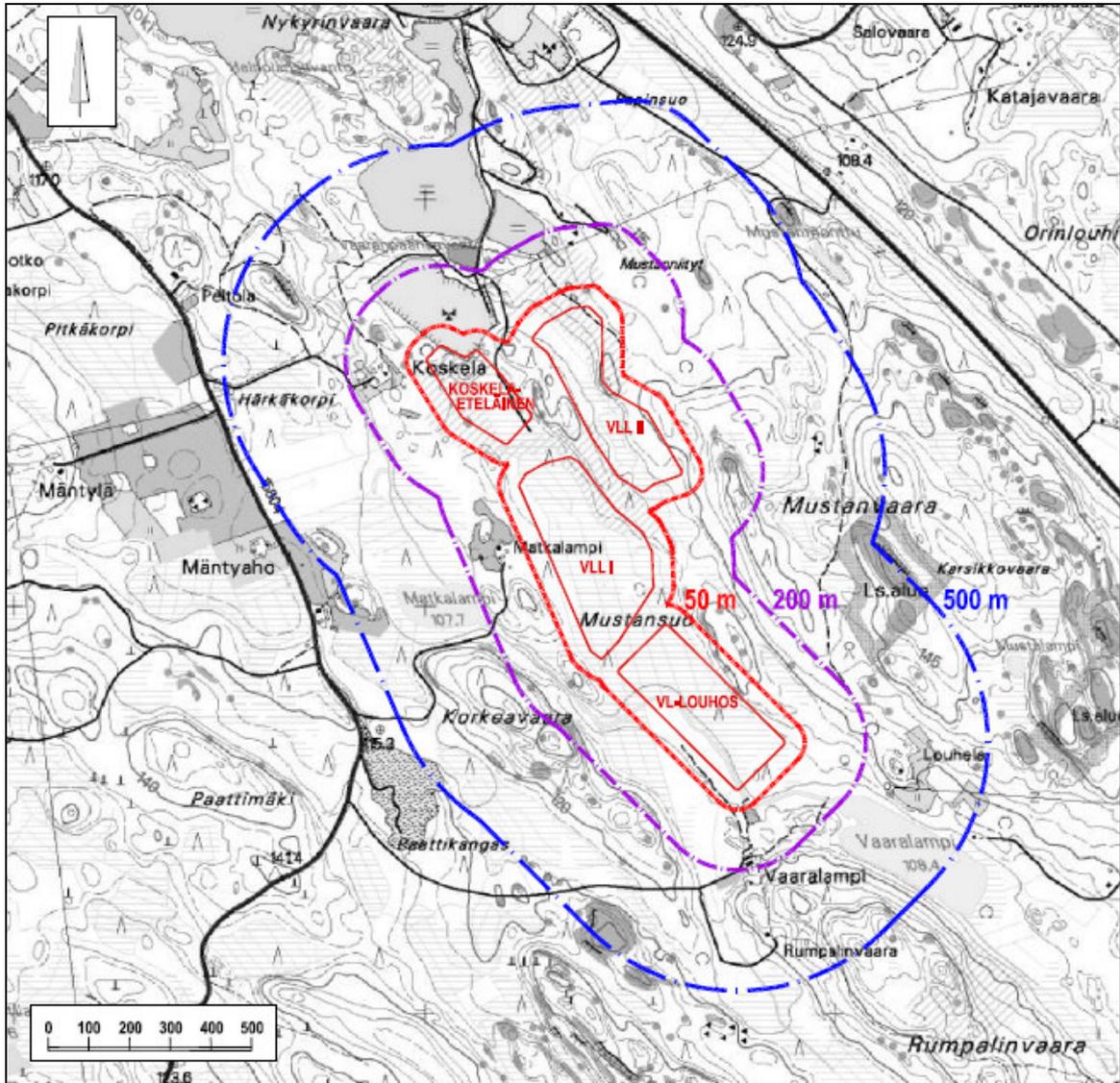
11.6.5 Pölyn leviäminen - vaihtoehto 1

Leijuma

Taulukossa 14 on esitetty kokonaisleijuma (TSP, $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 50, 200 ja 500 metrin etäisyydellä pölylähteistä eri tuulen nopeuksilla. Kuvassa 38 olevassa pölyn leviämismallissa on havainnollistettu em. etäisyydet pölylähteisiin vaihtoehdossa 1.

Taulukko 14. Kokonaisleijuma eri etäisyyksillä louhintatoiminnasta.

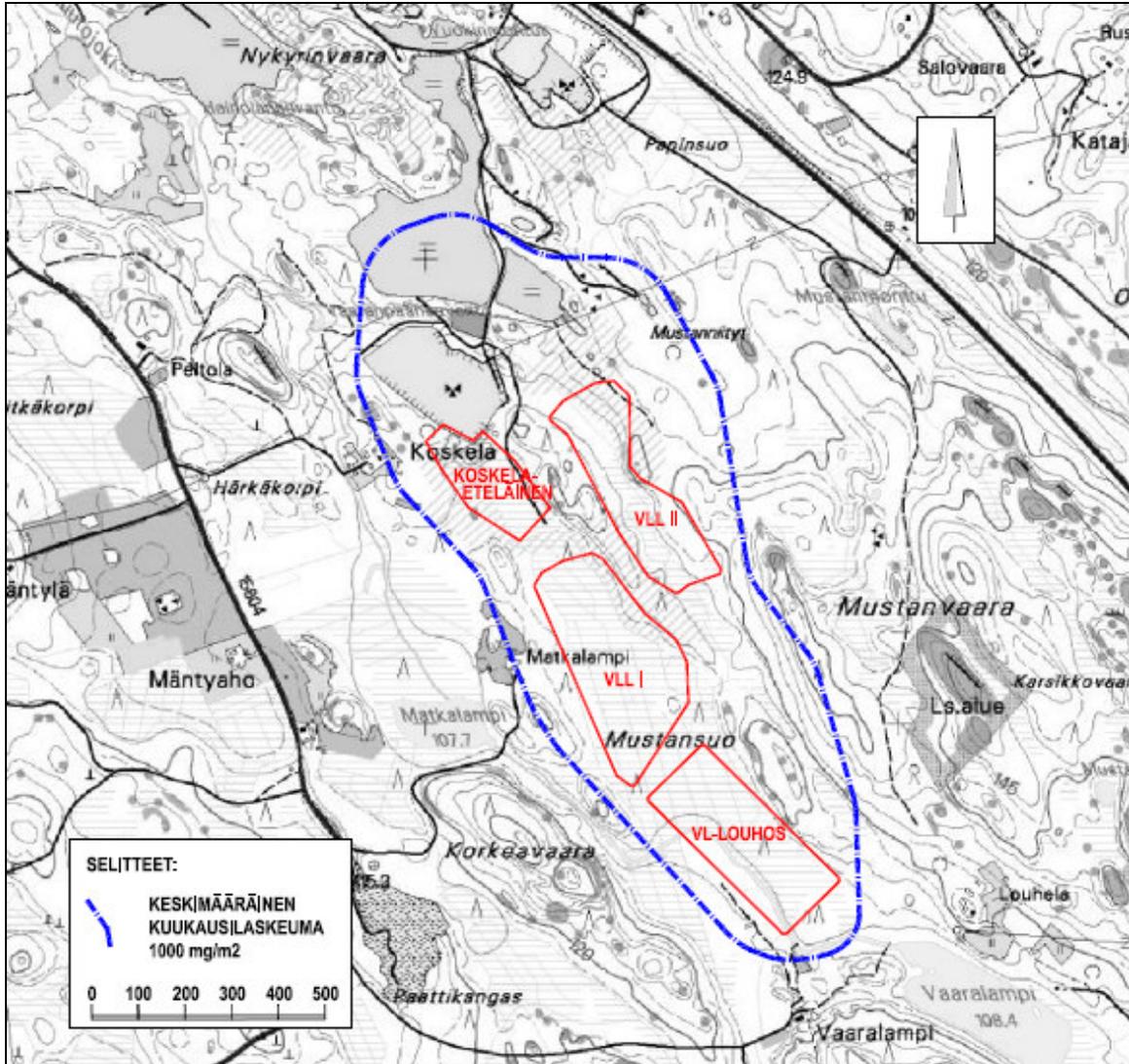
Etäisyys	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), tuuli 1 m/s	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), tuuli 3,5 m/s	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), tuuli 10 m/s
50 m	140	40	14
200 m	35	10	4
500 m	12	3	1



Kuva 38. Pölyn leviämismalli, kokonaisleijuma (TSP), vaihtoehdossa 1.

Mallinnuksen perusteella toiminnasta ei aiheudu VNp:n mukaisten ohjearvojen ylittävää kokonaisleijumaa lähimmillä asuin-kiinteistöillä. Vuorokausileijuman arvioidaan toimintaa lähimmällä loma-asuin-kiinteistöllä (Matkalampi) tehdyn mallinnuksen perusteella olevan suurimmillaan (tuuli 1 m/s, kohti kiinteistöä) n. 70 µg/m³ ja keskimääräisellä vallitsevalla tuulella alle 20 µg/m³.

Laskeuma



Kuva 39. Pitkän ajan tuulijakauman pohjalta laskettu, toiminnasta aiheutuva, keskimääräinen kuukausilaskeuman alue, jolla laskeuma on yli 1000 mg/m² -vaihtoehto 1.

Koskela-louhoksen alueella suoritettujen laskeumamittausten tulosten ja tehdyn mallinnuksen perusteella toiminnasta ei vaihtoehdossa 1 aiheudu sellaista pölylaskeumaa, joka vähentäisi viihtyvyyttä ympäristön asutukselle, lukuun ottamatta Matkalammen kiinteistöä, jolla voidaan ajoittain havaita esteettistä haittaa esim. talvella lumihangon pinnalla havaittavaa pölyä.

11.6.6 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Louhintatoiminnasta ei aiheudu merkittävää ilmanlaatua heikentävää vaikutusta kummassakaan tarkastellussa vaihtoehdossa. Toiminnassa syntyvästä leijuvasta pölystä ei aiheudu asetettujen ilmanlaadun ohjearvojen ylityksiä ympäristön häiriintyvissä kohteissa. Alueella vallitsevat tuulensuunnat ovat etelästä pohjoiseen eli poispäin lähimmiltä asuinalueilta. Koskelan ja Vaaralammen vuolukivilouhinnassa muodostuva mineraalipöly sisältää alueen mineralogiasta johtuen ainoastaan pieniä määriä haitta-aineita (metalleja). Muodostuvan kokonaispölyn määrä on vähäinen. Täten pölyperäinen haitta-ainekuormitus katsotaan merkityksettömäksi ihmisten terveydelle ja muun elollisen ympäristön hyvinvoinnille.

Vaihtoehdossa 1 on mahdollista, että Matkalammen kiinteistölle laskeutuu ajoittain erityisten sääolosuhteiden (tasainen tuuli kohti kiinteistöä) vallitessa riittävän pitkään pölyä, joka voi aiheuttaa esteettistä haittaa.

11.7 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

11.7.1 Vaihtoehto 0

Tulikivi-kaivospiiri

Tulikivi-kaivospiiri sijaitsee kokonaisuudessaan Nunnanlahden osayleiskaavaan merkityllä kaivosalueella. Väliavaara II louhoksen perustaminen ei siis edellytä kaavamutosta. Tulikivi-kaivospiirin nykyisten toimintojen vaikutukset maankäyttöön ovat tulevaisuudessa vähäiset, sillä toiminta on ollut alueella jo pitkään ja maankäyttö on suunniteltu ja toteutettu kaivostoiminta huomioon ottaen.

Tulikivi-kaivospiiriä ympäröi pääasiassa maa- ja metsätalouskäytössä olevat alueet. Nykyisin käytävistä louhoksista on matkaa asuinrakennukseen vähimmillään 120 m, kauppaan 270 m. Tulevasta Väliavaara II louhoksesta (reunasta) on matkaa asuinrakennukseen vähimmillään 110 m. (valtatie 6 on louhoksen ja rakennuksen välissä). Lähimpään loma-asutukseen on kaivospiiristä matkaa noin 1 km.

Louhostoiminta vaikuttaa jonkin verran olemassa olevien kiinteistöiden viihtyvyysoihin, pääasiassa melun ja pölyn osalta. Toiminta vaikuttaa myös todennäköisesti jonkin verran kiinteistöiden arvoa alentavasti ja vaikuttaa alueen haluttavuuteen asuinalueena. Toisaalta vuolukiviteollisuus voi myös parantaa alueen kiinnostavuutta asuinalueena, sillä teollisuus toimii merkittävänä työntajana ja työpaikan läheisyys koetaan usein positiivisena asiana.

Väliavaara II:n osalta vaikutukset maankäyttöön ovat huomattavat. Valtatie 6:n uusi tienlinja kulkee huomattavasti nykyistä tienlinjaa lähempänä asutusta ja rikkoo nykyisen kylärakenteen. Uusi tienlinja halkoo myös pieneltä alueelta maisemallisesti arvokasta peltoaluetta. Myös Väliavaara II-louhos sijaitsee lähempänä olemassa olevaa asutusta, joten vaikutukset asumisoloihin kasvavat.

Vaihtoehdolla ei todennäköisesti ole vaikutusta mm. yhdyskuntatekniikan kehittymiseen, sillä toiminta ei laajene nykyisestä. Kokonaisuudessaan alueen vuolukiviteollisuudella on myönteinen vaikutus mm. palveluiden kehittymiseen alueella.

Koskelan kaivospiiri

Koskelan louhoksen laajentaminen Koskelan Suo-alueelle ei vaadi kaavamuutosta, sillä alueella ei ole kaavaa. Koskelan apualueiden rakentaminen kaava-alueelle ei myöskään edellytä kaavamuutosta, sillä poikkeama kaavasta on katsottu vähäiseksi. Kuvassa 22 näkyy apualueiden sijoittuminen kaava-alueella.

Koskelan kaivospiiri sijaitsee pääasiassa metsätalouksikäytössä olleella alueella. Kaivospiirin välittömässä läheisyydessä on ollut asuttuja rakennuksia, mutta kaivospiirin muodostamisen yhteydessä tilat on lunastettu Tulikivi Oyj:n toimesta. Tällä hetkellä Koskelan louhosta lähin asuttu rakennus sijaitsee noin puolen kilometrin päässä. Lähin loma-asunto sijaitsee Matkalammella noin 600 metrin päässä louhokselta.

Koskelan kaivospiiri rajautuu Vuokin kaivospiiriin, Nunnanlahden Uuni Oy:n kaivospiiriin ja metsätiloihin.

Vaikka Koskelan kaivospiiri sijaitseekin suhteellisen kaukana asutuksesta, vaikuttaa toiminta jonkin verran lähimpien kiinteistöjen asumisoloihin ja alueen haluttavuuteen asumisalueena. Vaikka kaivos-toimintaa ei olisi, alueen merkitys asumiskäytössä olisi kuitenkin todennäköisesti hyvin vähäinen. Uuden Koskelan Suo-louhoksen avaaminen ei muuta tilannetta maankäytön kannalta.

11.7.2 Vaihtoehto 1

Vaaralammen kaivospiirin alueella ei sijaitse yhtään asuinrakennusta, joten louhostoiminnan aloittamisen vuoksi asukkaita ei joudu muuttamaan pois ja yhtään taloa ei jouduta purkamaan. Kaivospiirin välittömässä läheisyydessä sijaitseviin asuinrakennuksiin tulee kuitenkin kohdistumaan jonkin verran melu- ja pölyhaittoja, jotka vähentävät asumisviihtyvyyttä ja myös alentavat rakennusten arvoa kyseisellä paikalla.

Koska kaivospiirin alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei ole vahvistettu yleis- tai asemakaavoja, alueelle ei voida katsoa olevan tulossa erityistä asumiskäyttöön tarkoitettua rakentamista. Saraturvepohjainen maa-alue soveltuu myös hyvin huonosti rakentamistarkoitukseen.

Olemassa olevan louhostoiminnan vuoksi alueen merkitys/haluttavuus asumiskäytössä on vähäinen. Haja-asutusalueelle asumaan hakeutuvat ihmiset haluavat elinympäristöltä tiettyä rauhallisuutta ja luonnonmukaisuutta, mitä louhostoiminnan läheisyydessä sijaitsevilla kiinteistöillä ei enää ole. Myöskään Huutojoen ranta-alueilla ei voi katsoa olevan suurta arvoa rakentamisena, sillä uoma on hyvin vähäinen ja puron ympäristö rantoja myöten on paljaana metsähakkuiden vuoksi.

Louhoshankkeen ei odoteta lisäävän rakentamispainetta Nunnanlahden alueella, sillä louhostoiminnan laajuus ei muutu hankkeen myötä. Tälläkin hetkellä vuolukiviteollisuuden työntekijöistä noin 10 % asuu Nunnanlahdessa. Uudisrakentaminen ohjataan osayleiskaavalla pääasiassa kunnan omistamalle Hamaralan alueelle sekä jonkin verran yksityisten maalle vanhaa rakennetta täydentämään.

Vaaralammen alueen käyttö virkistyskäytössä loppuu hankkeen myötä, sillä liikkumista kaivospiirin alueella tullaan rajoittamaan yleisen turvallisuuden vuoksi.

Vaaralammen louhoshanke sijoittuu nykyisen vuolukivilouhostoiminnan välittömään läheisyyteen. Hanke siis edistää yhtenäisen yhdyskuntarakenteen säilymistä. Kokonaisuudessaan Vaaralammen louhoksen vaikutukset maankäyttöön ovat positiivisia, sillä kaivospiiri sijaitsee asumattomalla seudulla. Ainoastaan yksi rakennus sijaitsee kaivospiirin välittömässä läheisyydessä.

Toiminnan aikana yhteisvaikutukset maankäyttöön Koskelan louhoksen ja apualueiden kanssa ovat lähinnä asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Lisäksi Vaaralammen, Koskelan ja Vuokin kaivospiirit muodostavat yhtenäisen laajan louhostoiminnan muokkaaman alueen, joka ei sovellu muihin käyttötarkoituksiin vielä pitkään aikaan louhostoiminnan päättymisen jälkeen.

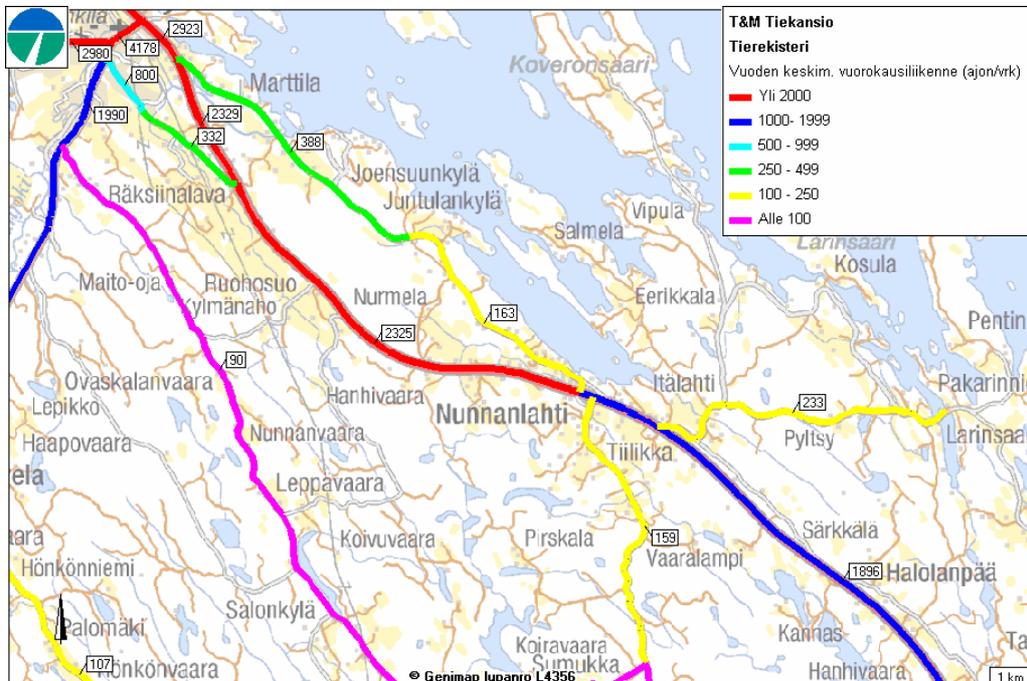
11.8 Liikennemäärät ja liikenneturvallisuus

11.8.1 Vaihtoehto 0

Koskelan kaivospiirin louhinta on aloitettu Koskelan Mn-louhokselta. Koskelan S-louhoksen tuotantoon ottaminen on aloitettu poistamalla pintamaita alueelta. Sisäinen liikenne tapahtuu täysin kaivospiirin alueella. Kivikuljetukset, noin 10–20 ajoneuvoa/vrk ja huoltoliikenne noin 20 ajoneuvoa/vrk tehtaille päin tapahtuu Vuokin kaivospiirin kautta valtatielle 6, josta liikennöidään mittatilaus- ja vakiounitehtaille. VT 6:lta on nykyisellään kuusi jatkuvasti käytössä olevaa liittymää Vuokin liittymän ja Kuhnustantien välisellä osuudella, jossa Koskelasta tapahtuva liikenne kulkee.

Vuoden 2007 aikana saadaan valmiiksi Koskelan apualue, jonka kautta kaikki raskas liikenne jatkossa kulkee suoraan tehtaille. Suuri osa kevyestä liikenteestä siirtyy myös apualueelle. Liikennemäärä VT 6:lla on Tiehallinnon seurannan mukaan 1 000–2 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tästä raskaan liikenteen osuus on noin 10 %. Tulikiven Koskelan toiminnan nykyinen liikenne sopii hyvin valtatie liikennemääriin ja mitoitukseen, eikä liikenne aiheuta vaaraa liikenneturvallisuudelle.

Koskelan apualueiden valmistuttua henkilöautoilla (noin 20 kpl/vrk) VT 6:n kautta tapahtuva työpaikkaliikenne ja muutaman auton huoltoliikenne ei erotu VT 6:n muusta liikenteestä. Tiehallinnon tierekisterin mukaiset liikennemäärät on esitetty kuvassa 40.



Kuva 40. Vuoden keskimääräinen liikennemäärä VT 6:lla (Tiehallinto).

Välivaara II-louhoksen käyttöönotto edellyttää VT 6:n siirtoa. Siirrosta tehdyn alustavan suunnitelman mukaan tielinjausta muutetaan noin 3 km:n matkalta. Muutokseen sisältyy uusi liittymä Nunnanlahden taajamaan ja nykyiselle tielle, joka jää osittain rinnakkaistieksi. Tien muutostyöt vaativat noin yhden vuoden rakennusajan. Tien siirto vaikuttaa oleellisesti liikenteen sujuvuuteen ja hidastaa liikennöintiä työmaa-aikana. Työmaa-aikana myös liikenneonnettomuuksien riski kasvaa tilapäisjärjestelyiden ja työkoneiden alueella liikennöinnin vuoksi. Tien valmistumisen jälkeen tilanne palaa nykyisen kaltaiseksi liikenteen sujuvuuden ja liikennejärjestelyiden osalta.

11.8.2 Vaihtoehto 1

Vaaralammen louhoksen toiminnan aloittamisen jälkeen louhoksen ja tehtaiden välinen liikenne on siirtynyt raskaan liikenteen osalta Koskelan apualueelle. Kevyt työmaaliikenne kulkee (noin 20 ajoneuvoa/vrk) osittain VT 6:n ja Vuokin kaivospiirin tien kautta Vaaralammelle. Liikenteellä ei ole merkitystä valtatie liikennemääriin tai liikenneturvallisuuteen VT 6:lla.

12. Luonnonsuojelulain mukainen Natura-arviointi

12.1 Arviointiperusteiden tarkastelu

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus on lausunnossaan Tulikivi Oyj:n Vaaralammen louhimohankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta esittänyt vaatimuksen Natura-arvioinnin esittämisestä arviointiselostuksen yhteydessä. Suunnitellun kaivoshankkeen alle jää osa Natura-aluetta *Härkinpuro ja serpentiiniraunioisalueet* (FI0700015, SCI). Geologian tutkimuskeskus on tehnyt kesällä 2004 Natura-arvioinnin *Selvitys Vaaralammen vuolukiviesiintymän louhinnan vaikutuksista suojeltavan kasvilajin esiintymisalueisiin*. Selvityksessä päädytään arvioon, että serpentiiniraunioisalueille ei aiheudu kasvualustaa hävittäviä tai heikentäviä vaikutuksia. Selvityksessä ei kuitenkaan huomioida vaikutuksia kaivospiirin sisälle jääviin tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitseviin Natura-alueen arvokkaisiin luontotyyppeihin, joita ovat puustoiset suot ja boreaaliset lehdot. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus on antanut asiassa Natura-arviointia koskevan lausunnon 21.12.2004. Metsähallitus antoi maanomistajana oman lausuntonsa 14.12.2004. Tämän johdosta Tulikivi Oyj on supistanut kaivospiirirajausta Natura-alueen sisällä Metsähallituksen hallinnassa olevalla tilalla Karsikkovaara RN:o 10:25. Kaivospiirirajauksen muuttamisen jälkeen ympäristökeskus on antanut asiassa uuden lausunnon, jossa todetaan, ettei kaivoshanke uuden kaivospiirirajauksen johdosta aiheuta merkittävää heikentymistä Natura-alueen luontoarvoissa. Varsinaista Natura-arviointia ei tässä yhteydessä päivitetty. Myös Metsähallitus päätty supistettua kaivospiirirajausta koskevassa lausunnossaan arvioon, että kaivospiirin vaikutus Natura-alueen luontotyyppeihin on vähäinen. Metsähallitus pitää kuitenkin valitettavana luonnonsuojeluun hankitun alueen päättymistä muihin käyttötarkoituksiin.

12.2 Aineisto, menetelmät ja epävarmuustekijät

Tässä Natura-arvioinnissa on aineistona käytetty Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ja Metsähallituksen asiassa antamia lausuntoja, Metsähallituksen alueelta keräämiä inventointitietoja, Natura 2000-tietolomakkeen tietoja sekä Geologian tutkimuskeskuksen vuonna 2004 tekemiä selvityksiä *Selvitys Vaaralammen vuolukiviesiintymän louhinnan vaikutuksista suojeltavan kasvilajin esiintymisalueisiin* sekä *Vaaralammen vuolukivilouhimohankkeen nykytilan ympäristöselvitys*. Arvioinnissa käytettiin myös tässä arviointiselostuksessa esitettyjä pölynleviämismalleja ja alueen karttamateriaalia. Maastokäyntejä ei ole tämän Natura-arvioinnin yhteydessä tehty, mikä jossain määrin heikentää arvioinnin luotettavuutta. Lisäksi Natura-arviointi tehtiin erillisenä muusta ympäristövaikutusten arvioinnista, minkä johdosta esimerkiksi alueen pohjavesiololoissa tapahtuvia kaivostoiminnan aiheuttamia muutoksia ei selvitetty riittäväällä tarkkuudella.

12.3 Natura-alueen luonnolojen kuvaus

Natura-alue *Härkinpuro ja serpentiiniraunioisalueet* (FI0700015, SCI) on kolmesta erillisestä osaluueesta muodostuva kokonaisuus: Karsikkovaara, Karsikkovaaran itäpuoli ja Härkinpuron alue. Koko Natura-alueen pinta-ala on 65 ha. Eteläisin ja samalla suurin Härkinpuron alue on soidensuojelun perusohjelmaan kuuluva monipuolinen luontokokonaisuus, jossa on mm. edustavia ja laaja-alaisia letto-soita ja luonnontilainen pienvesistö.

Pohjoispuolella sijaitsevat kaksi erillistä aluetta ovat edustavia kallioalueita, joiden lajistoon kuuluu ultraemäksiselle kasvualustalle luonteenomaista harvinaista kasvilajistoa. Porttikalliolla, Karsikkovaaralla ja Mustanvaaralla on valtakunnallisesti vaarantuneen serpentiiniraunionaisen ainoat tunnetut esiintymät Pohjois-Karjalassa. Kaksi valtiolle hankittua serpentiinikalliota on suojeltu luonnonsuojelulain mukaisella erityisesti suojeltavien lajien rajauspäättöksellä ja yksi alue on rauhoitettu maanomistajan hakemuksesta. Toinen luonnonsuojelualueista on osa Natura-aluetta (kuva 42). Karsikkovaaran osa-alueen sisällä olevan luonnonsuojelualueen lounaispuolelle jäävät Natura-alueen arvokkaat luontotyypit ovat Metsähallituksen inventointitietojen perusteella puustoiset suot ja borealiset lehdot. Tarkemmat tiedot Natura-luontotyyppien kriteerit täyttävistä kuvioista on esitetty kuvassa 41.

Taulukossa 15 on esitetty Metsähallituksen tekemän luontotyyppi-inventoinnin tulokset Karsikkovaaran osalta, ja taulukossa 16 tulokset koko Natura-alueen osalta.

Taulukko 15. Karsikkovaaran osa-alueen luontotyyppitiedot.

Letot	0,6 ha
Silikaattikalliot	1,72 ha
Lehdot	3,4 ha
Puustoiset suot	2,2 ha
ei luontotyyppiä	7,25 ha
yhteensä	15,17 ha

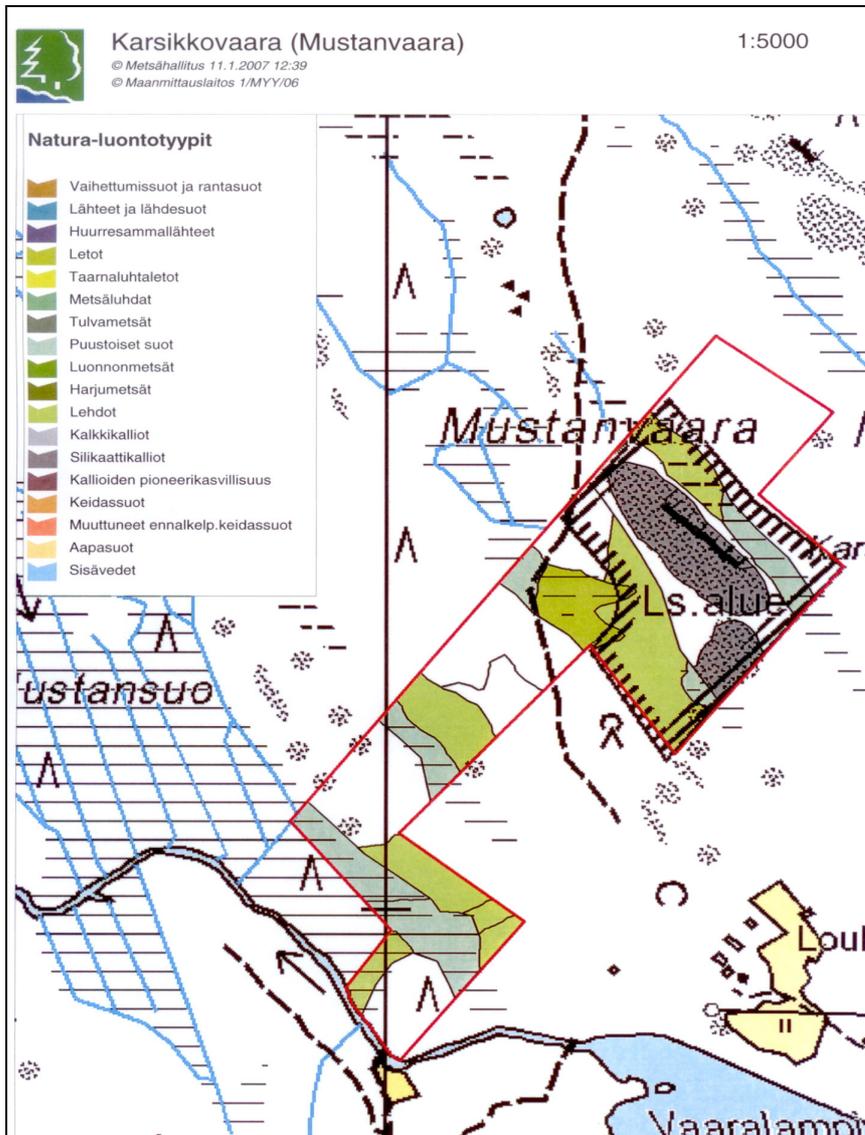
Taulukko 16. Natura-alueen Härkinpuro ja serpentiiniraunionoisalueet luontotyyppitiedot.

Humuspitoiset lammet ja järvet	6,36 ha	9,85 %
Pikkujoet ja purot	0,16 ha	0,25 %
Vaihtumissuot ja rantasuot	3,86 ha	5,98 %
Letot	6,62 ha	10,26 %
Silikaattikalliot	4,32 ha	6,69 %
Lehdot	3,97 ha	6,15 %
Puustoiset suot	16,38 ha	25,38 %
ei luontotyyppiä	22,88 ha	35,45 %
yhteensä	64,55 ha	100,00 %

Kaivospiirirajauksen sisälle jäävä borealisen lehdon kuvio (0,2 ha) rajautuu Vaaralammesta laskevaan Huutojokeen, jonka tulvavaikutus näkyy jossain määrin kuvion kasvillisuudessa. 35–55 -vuotias puusto on koivuvaltaista, mäntyä on lähes yhtä paljon ja kuusta niukasti. Kasvillisuus on tyytetyt lehtokorveksi, valtalajina on siniheinä ja karjalanruusua on hyvin runsaasti. Natura-luontotyyppin edustavuudeksi on arvioitu merkittävä. Poikkeama on luontaisten syiden (luontotyyppin pienialaisuus ja epätyypillisuus) ja ihmistoiminnan (puustoa on käsitelty) aiheuttama. Luontotyyppin edustavuuden arvioinnissa käytetään neliportaista asteikkoa: erinomainen, hyvä, merkittävä ja ei-merkittävä. Lehdoissa edustavuutta ilmentää lehtomaisten piirteiden vallitsevuus suhteessa vaihtumiseen muihin

karumpiin metsätyypeihin tai korpiin. Metsittyville pelloille ominaiset kulttuurilajit eivät ole edustavissa lehdossa runsaita. Tärkeimmät piirteet ovat lehtolajiston runsaus ja puuston rakenne ja lajikoostumus (Airaksinen & Karttunen, 2001).

Kaivospiirirajauksen sisälle jää myös 1,1 ha puustoisia soita. Puustoiset suot kuuluvat luontodirektiivin priorisoituihin luontotyypeihin. Kuvion eteläisempi osa (0,6 ha) on rehevää ruoho- ja heinäkorpea, paikoin lähes lehtokorpea. Kasvillisuuden valtalajina on mesiangervo. Muita kenttäkerroksen lajeja ovat mm. suokeltto, korpiorvokki, rätvänä, sudenmarja ja tuppisara. Pensaskerroksessa on paatsamaa. Puusto on 50–60-vuotiasta, hieskoivuvaltaista, seassa on mäntyä ja kuusta. Natura-luontotyyppin edustavuudeksi on arvioitu hyvä. Poikkeama on luontaisten syiden (luontotyyppin pienialaisuus) ja ihmistoiminnan (puustoa on käsitelty) aiheuttama. Puustoiset suot – luontotyyppin edustavuutta kuvastavat korpisuuden ja rämeisyyden vallitsevuus kasvillisuudessa ja kullekin suotyypille ominainen lajisto, kasvillisuuden rakenne ja alueen luonne (Airaksinen & Karttunen, 2001). Loppuosa kuvioista (0,5 ha) on vaikeasti tyypiteltävä korpi-korpiräme, jonka 55–75-vuotiaasta puustosta puolet on mäntyä, puolet koivua ja kuusta. Kenttäkerroksen kasvillisuus on puolukkavaltaista, mutta seassa on runsaasti ruohoja, kuten kieloa, lillukkaa ja kultapiiskua. Pensaskerroksessa on karjalanruusua. Luontotyyppin edustavuudeksi on arvioitu hyvä. Poikkeama on luontaisten syiden (luontotyyppin pienialaisuus ja epätyypillisuus) ja ihmistoiminnan (puustoa on käsitelty) aiheuttama.



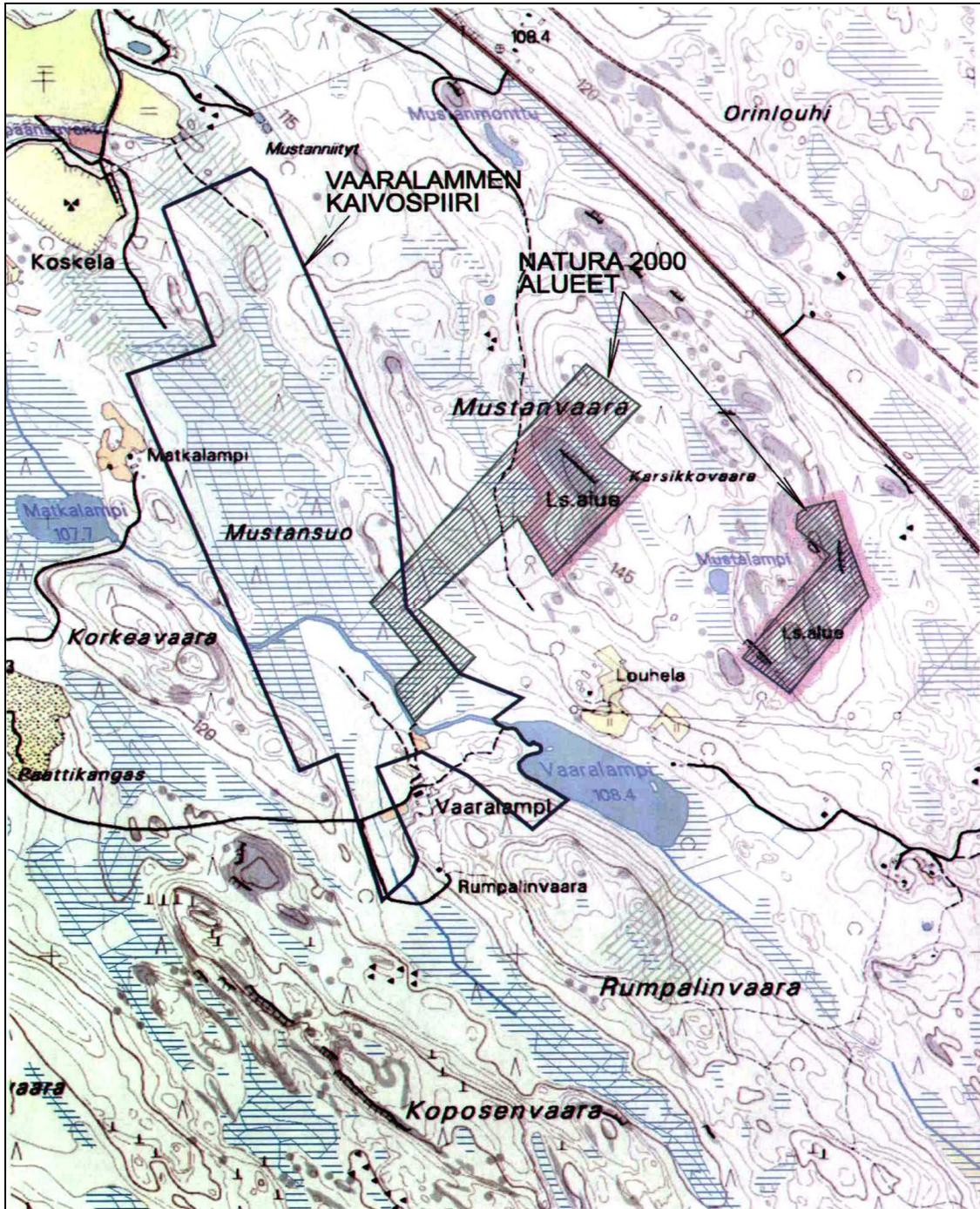
Kuva 41. Natura-alueen luontotyypit.

12.4 Hankkeen vaikutusalue suhteessa Natura-alueeseen

Luonnonkivilouhimon ympäristövaikutusten on todettu rajoittuvan alle 500 metrin etäisyydelle louhimoalueen painopisteestä (Aatos 2003). Hankkeen välittömät vaikutukset rajoittuvat kaivospiirin alueelle. Härkinpuro ja Karsikkovaaran itäpuolinen osa-alue sijaitsevat hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella, joten arviointia ei ole kohdistettu niiden alueiden lajeihin tai luontotyypeihin. Natura-alueen *Härkinpuro ja serpentiiniraunioisalueet* (FI0700015, SCI) osa-alue Karsikkovaara jää osin kaivospiirirajauksen sisälle (kuva 42).

Tulikivi Oyj:n muilta louhoksilta ei kohdistu luontoarvoja mahdollisesti heikentäviä vaikutuksia kyseiselle Natura-alueelle. Alueella ei myöskään ole meneillään tai tiettävästi suunniteltu muita hankkeita,

joilla voisi olla yhteisvaikutuksia louhoshankkeen kanssa. Hankealueen koillispuolella on Outokumpu Mining Oy:n 65,4 ha:n suuruinen valtausalue.



Kuva 42. Kaivospiirin rajaus suhteessa Natura-alueeseen.

12.5 Vaikutusten kuvaus ja merkittävyyden arviointi

12.5.1 Vaikutukset suojeltaviin luontotyyppisiin

Karsikkovaaran Natura-alueen noudattaa tilarajoja ja on muodoltaan epäsäännöllinen suora-kaide, jonka kokonaispinta-ala on 15,1 ha. Karsikkovaaran tilan eteläpäässä suunnitellun kaivospiirin sisään jää 2,3 ha:n kokoinen alue Natura-alueesta, jonka kokonaispinta-ala on 65 ha. Kasvillisuus kaivospiirin sisään jääviltä alueilta tulee tuhoutumaan täysin.

Kaivospiirin sisään jäävästä alueesta luontotyyppikriteerit täyttyvät kolmella kuviolla, joiden yhteispinta-ala on noin 1,3 ha. Tämä on 2 % koko Natura-alueen luontotyyppien pinta-alasta. Kaivospiirin sisään jäävistä luontotyypeistä puustoisia soita on 1,1 ha, mikä on 6,7 % koko Natura-alueen puustoisista soista. Puustoiset suot kuuluvat luontodirektiivin priorisoituihin luontotyyppisiin. Edustavimmat puustoiset suot sijaitsevat kuitenkin kaivospiirin ulkopuolella. Boreaalisia lehtoja on 0,2 ha, mikä on 5,0 % koko Natura-alueen lehtoista. Kaivospiirin sisälle jäävän boreaalisen lehdon kuvion edustavuus on merkittävä.

Kaivostoiminnan aiheuttamat merkittävimmät vaikutukset kaivospiirin ulkopuolelle jääviin luontotyyppikuvioihin kohdistuvat lähinnä boreaalisen lehdon kuvioon, joka oli alkuperäisen kaivospiirirajauksen sisällä ja jää nykyisellään aivan kaivospiirin rajalle. Myös pieni osa kuviosta puustoiset suot rajoittuu nykyiseen kaivospiiriin. Kaivostoiminnasta todennäköisesti seuraava jonkinasteinen pohjaveden pinnan aleneminen voi muuttaa alueen kosteusoloja ja vaikuttaa siten lehtokasvien hyvinvointiin ja suon vesitalouteen. Geologian tutkimuskeskuksen selvityksen *Vaaralammen vuolukivilouhimohankkeen nykytilan ympäristöselvitys* mukaan kaivostoiminnan vaikutukset suunnitellun louhosalueen itäpuolella olevien suojelu- ja Natura-alueiden vesioloihin jäisivät vähäisiksi.

Pölyhaitta on toinen merkittävä kasveihin vaikuttava tekijä. Pöly on kasveille mekaaninen rasite ja voi vaikeuttaa yhteyttämistä. Louhostoiminnasta aiheutuvaa pölyämistä ja sen leviämistä ympäristöön on käsitelty tämän arviointiselostuksen kappaleessa 11.6. Toiminnassa muodostuvan kokonaispölyn määrä on mittausten perusteella vähäinen. Kaivospiiriin rajautuvat puustoiset suot ja boreaaliset lehdot -kuviot jäävät alueelle, jolla pitkän ajan tuulijakauman pohjalta laskettu toiminnasta aiheutuva keskimääräinen kuukausilaskeuma on yli 1000 mg/m². Laskeutuva pöly on partikkelikooltaan suurta (pääosin > 30 µm) ja se poistuu kasvien lehdistä helposti sateen ja tuulen mukana. Pölyn sisältämät raskasmetallit voivat jossain määrin vaikuttaa maaperän pieneliöiden toimintaan, hajotukseen ja siten pintamaan vedenpidätyskykyyn. Maaperän ravinnetilanne voi heikentyä. Vaaralammen vuolukivilouhinnassa muodostuvan mineraalipölyn haitta-ainepitoisuus on alueen mineralogiasta johtuen kuitenkin pieni, joten käytännössä edellä kuvatut vaikutukset lienevät erittäin vähäisiä. Vähäisiä pölyhaittoja voidaan olettaa esiintyvän myös muilla Natura-alueen kaivospiirin läheisillä luontotyyppikuvioilla (puustoiset suot ja boreaaliset lehdot; kuva 41). Kaivoshanke ei toteutuessaan todennäköisesti merkittävästi muuttaisi luontotyyppien ominaispiirteitä.

Ympäristökeskus toteaa lausunnossaan 24.3.2005, että suunniteltu louhoshanke aiheuttaa heikentymistä Natura-alueen luontotyypeille. Heikentymistä ei kuitenkaan ole pidettävä merkittävänä hankkeen kohdistuessa vain vähäisessä määrin Natura-kohteen yhden osa-alueen reunaan, missä luontotyyppit jo nyt ovat luonnontilaisesta poikkeavia.

12.5.2 Vaikutukset uhanalaisen lajin, serpentiiniraunionaisen esiintymiseen

Suunnitellun louhostoiminnan vaikutuksia serpentiiniraunionaisen esiintymispaikkoihin on arvioitu Geologian tutkimuskeskuksen selvityksessä *Selvitys Vaaralammen vuolukiviesiintymän louhinnan vaikutuksista suojeltavan kasvilajin esiintymisalueisiin*. Raportissa on arvioitu hankkeen vaikutuksia kasvupaikan kallioperään, vesiolosuhteisiin, valoisuuteen/varjoisuuteen sekä päästöjen määrään ja laatuun. Selvityksessä päädytään arvioon, ettei serpentiiniraunionisalueille aiheudu kasvualustaa heikentäviä tai hävittäviä vaikutuksia. Louhostoiminnasta tulevat päästöt serpentiiniraunionaisen kasvupaikoille ovat määrältään vähäisiä eikä niiden osuutta voi erottaa alueen muista päästöistä. Kemialliselta koostumukseltaan vuolukiven sahauksessa syntyvä pöly on samanlaista kuin kasvualustan kallioperä eli se ei muuta kasvualustan kemiallista laatua. Kaivospiirin rajan ja esiintymispaikan välinen maasto on kumpuilevaa. Kumpareiden lakiosissa on pituudeltaan keskimäärin 15–20-metristä 35–95-vuotiasta havupuuvaltaista metsää, joka todennäköisesti sitoo pölypäästöjä kohtalaisen hyvin.

12.6 Vaikutuksia lieventävät toimenpiteet

Kaivospiirin sisään jäävillä alueilla vaikutuksia lieventäviä toimenpiteitä ei voida toteuttaa kasvillisuuden tuhoutuessa kokonaan tienrakennuksen ja pintamaiden poiston yhteydessä. Natura-alueelle kohdistuvien vaikutusten vähentämistä pölypäästöjä rajoittamalla ei katsota aiheelliseksi. Pölyämistä tullaan rajoittamaan työsuojelusyistä kastelemalla. Enemmällä kastelulla ei todennäköisesti saavuteta tarpeellista hyötyä siitä koituviin haittoihin (lisääntynyt pumppaus louhoksesta ja johtaminen vesistöön) nähden. Kaivospiirin ulkopuolella ei liikennöidä, joten kasvillisuuden talleantumista kaivospiirin ulkopuolella Natura-alueen suunnalla ei tapahdu. Kaivosalueen kuivatussuunnitelma laaditaan niin, että ojitusten vaikutus Natura-alueen luontotyyppeihin on mahdollisimman vähäinen. Tarvittaessa Natura-arviointia tarkennetaan tältä osin ympäristölupavaiheessa.

12.7 Vaikutusten seuranta

Toiminnan aiheuttamia ympäristövaikutuksia Natura-alueella seurataan kaikissa toiminnan vaiheissa ympäristölupahakemuksen yhteydessä tehtävän seurantasuunnitelman mukaisesti. Erityisesti seurataan muutoksia pohjaveden pinnan korkeudessa.

Serpentiiniraunionaisen osalta tietoa lajiesiintymien tilasta kerätään kasvupaikkakohtaisilla seurantainventoinneilla. Metsähallitus on aloittanut seurannat vuonna 1998 ja toistanut ne vuonna 2004. Nykyisen seurantasuunnitelman mukaisesti seurannat tehdään kolmen vuoden välein.

13. Hankkeeseen liittyvät riskit ja niihin varautuminen

13.1 Kaivosturvallisuuseikat

Kaivostoiminnassa tärkeää on toiminnan turvallisuuden varmistaminen. Toimintaan liittyy vaaroja ja ympäristöriskejä. Niiden syntymistä ja haittojen leviämistä voidaan ehkäistä ohjeistuksilla sekä teknisillä ratkaisuilla. Avolouhoksen sortuma voi aiheuttaa vaaratilanteita työntekijöille. Louhintasuunnitelmassa on huomioitu louhinnan ja räjäytysten turvallisuus. Luiskat pidetään riittävän loivina ja räjähdysainemäärät mitoitetaan siten, ettei räjäytyksistä aiheudu sortuman vaaraa.

Läjäytys tapahtuu yleissuunnitelman mukaisesti, jota tarkennetaan kokemuseräisesti työn edetessä.

Räjähdyksineiden käsittelyssä sekä räjähdysaineiden käyttöön liittyvien jätteiden käsittelyssä noudatetaan aineiden käyttöturvallisuustiedotteissa mainittuja ohjeita. Räjäytystyöhön liittyy myös riski irtokiven sinkoamisesta ennalta arvaamattomaan suuntaan. Tämän vahingon estämiseksi räjäytystyöt suunnitellaan huolellisesti ennakoon ja tarvittaessa käytetään ampumattoja.

Koneiden säännöllisestä huollosta huolehditaan ja mahdollisiin rikkoontumisiin reagoidaan välittömästi.

13.2 Muut riskit

Toiminnasta voi aiheutua poikkeus- tai vahinkotilanteessa ympäristöriskejä. Öljyvuodon tai muun ympäristön pilaantumista aiheuttavan vahingon sattuessa ryhdytään välittömästi torjuntatoimenpiteisiin lisävahingon estämiseksi. Onnettomuuksista tiedotetaan ympäristöviranomaisia sekä tarvittaessa palo- ja pelastusviranomaisia.

Mahdollisten palonalkujen sammuttamista varten kaivosalueella on sammuttimia, joiden toimivuus tarkastetaan säännöllisesti. Kaivosalueen teille ja rajoille asetetaan varoituskylttejä, joista sivulliset tietävät, että alue on varattu kaivostoimintaan.

Vaaralammen alueella tullaan siirtämään Huutojoen uomaa ja rakentamaan louhoksen kuivatusvesille saostusaltaat. Uuden uoman ja alaiden penkereet mitoitetaan kestämään maksimivesimäärät. Huutojoen uuden uoman pintavesien kulkeutuminen louhokseen turvataan eristämällä uoma bentoniittimatolla tai vastaavalla louhoksen lähelle sijoittuvalla osuudella. Vaaralammen vesipinnan pysyminen muutoksen jälkeenkin nykyisellä tasolla turvataan kallioulouhinta-alueelle rakennettavalla pohjapadolla.

14. Merkittävimpien haitallisten vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämiskeinot

Maisema

Läjäytysalueiden maisemahaittoja ehkäistään mm. kivikasojen maisemoinnilla, rakentamalla mahdollisimman luonnonmukaisen muotoisia läjäytysalueita ja välttämällä liian korkeita läjäytysalueita. Uusien läjäytysalueiden sijaan kiviainekset voidaan myös useimmissa tapauksissa sijoittaa ainakin osaksi tyhjiin louhoksiin, jolloin ratkaistaan myös avolouhosten aiheuttamat maisemahaitat. Täytetyt avolouhokset maisemoidaan mahdollisimman luonnollisen näköisiksi kumpareiksi.

Melu

Vaihtoehdossa 0 toiminnasta ei aiheudu melutasoja, jotka ylittäisivät VNp:n mukaisen ohjearvotason lähimmissä häiriintyvissä kohteissa (asuinkiinteistöillä). Tarvetta varsinaisille meluntorjuntatoimenpiteille tai -rakenteille ei siten ole.

Vaihtoehdossa 1 toiminnan alkuvaiheessa voi muodostua melua, joka ylittää VNp:n mukaisen ohjearvotason (45 dB) lähimmillä loma-asumiskäytössä olevilla kiinteistöillä (Matkalampi ja Vaaralammen itäranta). Lähimmälle vakituksessa asuinkäytössä olevalle kiinteistölle ei kantaudu melua, joka ylittäisi ohjearvotason (55 dB). Vaaralammen itäpuoliselle loma-asunnolle kantautuvaa melua voidaan tarvittaessa vähentää kohdassa 11.4.5 kuvastu rakentamalla esim. 5 m korkea meluvalli Vaaralammen louhoksen eteläreunaan. Sivukivien läjäytysalueelta (VLLI) Matkalammen loma-asuinkiinteistölle kantautuvaa melua voidaan vähentää alueen oikealla täytön suunnittelulla ja toteutuksella. Meluntorjuntatoimenpiteiden tarve voidaan määrittää louhintatoiminnan alkuvaiheessa lähimmissä häiriintyvissä kohteissa tehtävin melumittauksin.

Pöly

Toiminnan aiheuttamista ilmaan kohdistuvista päästöistä ja vaikutuksista merkittävin on pölyäminen. Pölyn leijuman ja laskeuman on arvioitu olevan vähäistä molemmissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa. Tarvetta varsinaisille (pysyville) pölyntorjuntatoimenpiteille tai -rakenteille ei tehtyjen pölyn leijuma- ja laskeumamallinnuksien perusteella nähdä siten olevan. Tarvittaessa, lähinnä työntekijöiden työolosuhteiden parantamiseksi, louhinnan ja kuljetusten aiheuttamaa pölyämistä vähennetään kastelemalla ja suolaamalla.

Vaikutukset vesistöön

Mahdollisia louhosvesien vesistövaikutuksia pyritään estämään johtamalla louhosvedet laskeutusaltaiden kautta vesistöön. Louhimoiden kuivatusvesien laskeutusaltaiden koko on mitoitettu huomioiden kaatosateiden ja lumen sulamisvesien määrät, eli mahdolliset ylivuodot suurimman virtaaman aikaan on estetty. Louhimoon virtaavien pintavesien määrää vähennetään louhimo- ja ojitusjärjestelyin.

Laskeutusaltaissa louhosvedestä saadaan laskeutumaan noin puolet kiintoaineesta. Kiintoaineeseen sitoutuneet aineet poistuvat samalla. Liukoisessa muodossa olevat ravinteet ja metallit eivät jää laskeutusaltaisiin vaan poistuvat kirkasteen mukana Huutojokeen.

Laskeutusaltaiden riittävyys vedenkäsittelymenetelmänä varmistetaan ensimmäisten toimintavuosien aikana tehtävillä näytteenotoilla. Mikäli louhosvesistä on havaittavissa laskeutuksen jälkeen esim. arseenin ja nikkelin kohonneita pitoisuuksia luonnonvesiin verrattuna, harkitaan myös muiden vedenkäsittelymenetelmien käyttöönottoa. Yleisesti käytetty laskeutusta täydentävä käsittelymenetelmä arseenia ja nikkeliä sisältäville vesille on kaksivaiheinen saostus. Ensimmäisessä vaiheessa arseeni saostetaan ferrisulfaatilla ja toisessa vaiheessa saostetaan nikkeli kalsiumhydroksidilla. Mikäli saostusmenetelmiä tarvitaan, selvitetään myös syntyneiden sakkojen käsittely- ja loppusijoitusvaihtoehtot.

15. Vaihtoehtojen vertailu ja arvio vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta

15.1 Vaihtoehtojen vertailu ja arvio vaikutusten merkittävydestä

Vaihtoehtojen vertailu tapahtuu vaihtoehdon 1 ja nollavaihtoehdon välillä. Vertailu perustuu kappaleissa 9–13 esitettyihin asiantuntijoiden tekemiin arvioihin vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista ja kappaleessa 14 esitettyihin mahdollisuuksiin lieventää tai ehkäistä ympäristöön kohdistuvia haittoja. Vertailussa on huomioitu sekä vaihtoehdon negatiiviset, että positiiviset vaikutukset ympäristöön.

Taulukko 17. Vaihtoehtojen vertailu sanallisesti merkittävimpien ympäristövaikutusten perusteella.

Vaikutuskohde	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1
Maa- ja kallioperä	<ul style="list-style-type: none"> Maa- ja kallioperää ei muokata Vaaralammen alueella. Toiminta siirtyy Vaaralammen suunnitellun toiminnan osalta nopeasti Välivaa-ra II-louhokseen, jolloin toiminta vaatii merkittäviä maansiirtotöitä VT 6:lla ja Tulikivi-kaivospiirissä Koskelan louhosta ei voida täyttää Vaaralammen maa- ja kiviaineksilla 	<ul style="list-style-type: none"> Vaaralammen alueelta poistetaan maa- ja kiviaineksia noin 2,3 milj. m³ Koskelan louhokset voidaan maisemoida Vaaralammen sivukivillä ja maa-aineksilla
Pintavesien hydrologia ja kulkureitit	<ul style="list-style-type: none"> Ei juurikaan vaikutusta nykyisiin olosuhteisiin 	<ul style="list-style-type: none"> Hanke ei vaikuta muodostuvien pintavesien määrään Huutojoen uoma joudutaan siirtämään uuteen paikkaan louhoksen tieltä Alueelle muodostuu uusi lampi toiminnan loppumisen jälkeen ja Huutojoen uoma voidaan palauttaa kulkemaan vedellä täyttyneen louhoksen kautta Louhoksen vedet pumpataan laskeutusaltaisiin ja johdetaan sitä kautta Huutojokeen
Pohjavesi	<ul style="list-style-type: none"> Ei juurikaan vaikutusta nykyisiin olosuhteisiin 	<ul style="list-style-type: none"> Toiminta muuttaa paikallisesti pohjavesiolosuhteita Vaikutukset eivät ulotu kaivospiirin ulkopuolelle



Vesistöjen pohjasedimentit	<ul style="list-style-type: none"> - Vaikutukset näkyisivät Huutojoen alajuoksulla ja Pielisen Nunnanlahden sedimentissä Ni- ja Aspitoisuuksien kohoamisena - Härkinpurossa uoman siirron aiheuttama vaikutus 	<ul style="list-style-type: none"> - Vaikutukset ensisijaisesti Huutojoen yläjuoksulla ja Matkalammassa - Matkalammassa on jo nykyisellään korkeat Ni- ja Aspitoisuudet, joten pitoisuudet voivat kasvaa toksikologisia vaikutuksia aiheuttavalle tasolle
Vesistöjen vedenlaatu	<ul style="list-style-type: none"> - Vedenlaatuvaikutukset kohdistuisivat Huutojoen alajuoksulle, myös Nunnanlahdessa kaivostoiminnan aiheuttamat muutokset vedenlaadussa suuria - Yhteisvaikutukset suurempia kuin vaihtoehdossa 1 	<ul style="list-style-type: none"> - Nunnanlahteen kohdistuva kuormituspaino vähenisi - Vaikutukset Huutojoessa, joka jo ennestään ihmistoiminnan muokkaama - Vähäiset yhteisvaikutukset
Luonnonvarat	<ul style="list-style-type: none"> - Maa- ja kiviainesten käyttö runsasta - Vaaralammen esiintymän merkitävät vuolukivivarat jäävät hyödynnettäväksi 	<ul style="list-style-type: none"> - Maa- ja kiviainesten käyttö runsasta - Vaaralammen ja Koskelan louhosten vuoksi menetetään metsätalousmaata yhteensä noin 80 ha
Kasvillisuus ja luontotyypit	<ul style="list-style-type: none"> - Ei erityisiä suojeltavia kohteita - Vähäisiä vaikutuksia kaivosalueen ulkopuolella 	<ul style="list-style-type: none"> - Ei erityisiä suojeltavia kohteita lukuun ottamatta Natura-aluetta - Osa Natura-alueesta louhoksen alle - Vähäisiä vaikutuksia kaivosalueen ulkopuolella
Eläimistö	<ul style="list-style-type: none"> - Vähäisiä vaikutuksia 	<ul style="list-style-type: none"> - Hirvien kulkureitteihin muutoksia - Häirintävaikutus lintuihin (teeri)
Kalasto	<ul style="list-style-type: none"> - Vaikutuksia Härkinpuron taimenkantaan ja Nunnanlahden kalastoon 	<ul style="list-style-type: none"> - Vaikutukset kohdistuisivat etupäässä kalastollisesti vähäarvoiseen Huutojokeen - Ravut voivat kärsiä lisääntyneestä kiintoaineesta ja metalleista

Asuminen, viihtyvyys, lomaa-asuminen ja virkistystoiminta	<ul style="list-style-type: none"> - Nunnanlahden taajaman maisema muuttuu VT 6:n siirron myötä - Nunnanlahden taajama-asutukseen kohdistuvat pöly- ja meluhaitat lisääntyvät 	<ul style="list-style-type: none"> - Maisemahaitat siirtyvät kauemmas taajamasta - Vaaralammen alueen virkistyskäyttöarvo menetetään - Pöly- ja meluhaitat siirtyvät kauemmas taajamasta
Työllisyys	<ul style="list-style-type: none"> - Työpaikat säilyvät toistaiseksi ennallaan, mutta vähenevät lähitulevaisuudessa merkittävästi 	<ul style="list-style-type: none"> - Yrityksen toiminnan kasvu takaa työpaikat tulevaisuudessakin sekä mahdollistaa niiden kasvun - Mahdollisuuksia uusille liikeideoille
Elinolot ja palvelut	<ul style="list-style-type: none"> - Palvelut säilyvät ennallaan toistaiseksi 	<ul style="list-style-type: none"> - Palvelut säilyvät ennallaan tai palvelutaso Nunnanlahden kylässä kasvaa
Ihmisten terveys	<ul style="list-style-type: none"> - Pintavesien käyttöä talousvetenä tulee rajoittaa - Pölyä Nunnanlahden keskustassa enemmän 	<ul style="list-style-type: none"> - Pintavesien käyttöä talousvetenä tulee rajoittaa - Pölyä Nunnanlahden keskustassa vähemmän
Maisema	<ul style="list-style-type: none"> - Ei vaikutusta nykyisiin olosuhteisiin Vaaralammen alueella 	<ul style="list-style-type: none"> - Tulevat sivukivikasat VLLI ja VLLII muuttavat lähimaisemaa oleellisesti - Maisemavaikutukset näkyvät Vaaralammen ja Matkalammen taloille, mutta ei muille kiinteistöille tai tiealueille
Melu	<ul style="list-style-type: none"> - Melutasot ympäristössä eivät ylitä VNp:n mukaisia ohjearvoja - Melutasot kasvavat hieman nykyisestä Matkalammen kiinteistöllä - Melutasot alenevat toiminnan edetessä 	<ul style="list-style-type: none"> - Alussa melutasot lähimmille kiinteistöille (Matkalampi, Vaaralampi länsi, Vaaralampi itä) korkeammat kuin vaihtoehdossa 1 - VNp:n melutasot voivat ylittyä Matkalammen kiinteistöllä - Melutasoja mitattava ja harkittava mahdollisia toimenpiteitä melun leviämisen vähentämiseksi - Melutasot alenevat toiminnan edetessä



Tärinä	<ul style="list-style-type: none"> - Tärinä havaitaan lähimmillä asuin-kiinteistöillä, rakenteellisia vaurioita ei synny - Ei merkittäviä muutoksia nykyiseen 	<ul style="list-style-type: none"> - Tärinälähde siirtyy etelämmäksi, kohti vähemmän asuttua seutua ja tärinä havaitaan lähimmillä asuin-kiinteistöillä, rakenteellisia vaurioita ei synny - Ei merkittäviä muutoksia nykyiseen
Pöly	<ul style="list-style-type: none"> - Pölypitoisuudet alittavat VNP:n mukaiset ohjearvot lähimmillä kiinteistöillä - Ei merkittävää eroa nykyisiin olosuhteisiin 	<ul style="list-style-type: none"> - Pölypitoisuudet kasvavat hieman Matkalammen ja Vaaralammen kiinteistöillä, mutta pölypitoisuudet alittavat VNP:n mukaiset ohjearvot lähimmillä kiinteistöillä - Toiminnasta aiheutuva pölylaskeuma on vastaava kuin vaihtoehdossa 0. Toiminnan sijainnista johtuen lähimmälle asuin-kiinteistölle (Matkalampi) kohdistuva pölyn kokonaislaskeuma on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa 0
Liikennemäärät ja liikenneturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> - Väliavaara II:n avaaminen heikentää VT 6:n osalta liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta noin yhden vuoden ajan tielinjan muuttamisen vuoksi - Tulikivi Oyj:n raskas liikenne poistuu VT 6:lta vuonna 2008 - Kaivosliikenteellä ei merkittävää vaikutusta VT 6:n liikennemääriin tai liikenneturvallisuuteen 	<ul style="list-style-type: none"> - Tulikiven raskas liikenne poistuu VT 6:lta vuonna 2008 - Kaivosliikenteellä ei merkittävää vaikutusta VT 6:n liikennemääriin tai liikenneturvallisuuteen
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	<ul style="list-style-type: none"> - Väliavaara II-louhoksen avaamisella on todennäköisesti vaikutusta lähialueiden asumisviihtyvyyteen ja haluttavuuteen asumisalueena 	<ul style="list-style-type: none"> - Uusia, lähinnä metsätalouskäytössä olleita alueita, tulee vuolu-kiviteollisuuden käyttöön n. 60 ha - Positiivinen vaikutus ihmisten asuinoloihin, sillä toiminta siirtyy kauemmaksi Nunnanlahden kylän asutuksesta

Hankkeeseen liittyvät riskit	- Riskit kohdistuvat lähinnä pintavesien pilaantumiseen ja kaivos-turvallisuuteen - Toiminnan siirtyminen Väливаара II:n alueelle siirtää mahdollisista onnettomuuksista aiheutuvat vaikutukset lähemmäksi asutusta	- Riskit kohdistuvat lähinnä pintavesien pilaantumiseen ja kaivos-turvallisuuteen - Mahdollisessa onnettomuustilanteessa pintavesien mahdollisesti pilaantuessa vaikutukset ulottuvat pidemmälle matkalle Huutojoessa - Toiminnan sijainti kaukana asutuksesta estää käytännössä poikkeustilanteissa vaikutukset Nunnanlahden asukkaille
------------------------------	--	--

Vaihtoehtojen vertailun tueksi on taulukossa 18 esitetty arviot vaikutusten merkittävydestä. Merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu

- vaikutusten ominaisuudet
- ympäristön nykytilanne ja kehityssuunnat
- tavoitteet ja normit
- eri osapuolten näkemykset

Vaikutusten merkittävyyttä on suhteutettu seuraavalla karkealla asteikolla:

- Merkittävä negatiivinen vaikutus
- Negatiivinen vaikutus
- 0 Ei vaikutusta tai merkityksettömän pieni vaikutus
- + Positiivinen vaikutus
- ++ Merkittävä positiivinen vaikutus

Luonnonympäristöön kohdistuva vaikutus on arvioitu merkittävän negatiiviseksi, mikäli vaikutus on pysyvä ja se kohdistuu erityisiin luontoarvoihin, kuten uhanalaisiin kasveihin, tai mikäli vaikutukset kohdistuvat kaivospiiriä selkeästi laajemmalle alueelle. Negatiivinen vaikutus aiheutuu melko vähäistä tai lyhytaikaisista vaikutuksista, jotka kohdistuvat luonnonarvoihin, joita alueella on suhteellisen runsaasti.

Ihmisiin ja yhdyskuntaan kohdistuva vaikutus on merkittävän negatiivinen, mikäli se vaikuttaa ihmisten terveyteen tai vaikutukset asuinalueiden viihtyvyysoihin ja elinkeinoiniin ovat huomattavat. Vaikutus on negatiivinen tai positiivinen, mikäli ihmisten elinoloihin tai elinkeinoiniin kohdistuu vähäistä haittaa tai hyötyä.

Vaihtoehdossa 1 on vaikutusten merkittävyyttä arvioitu suhteessa nykytilanteeseen. Myös vaihtoehdossa 0 vertailukohtana on nykytilanne, eli arvio perustuu Väливаара II- ja Koskelan Suo-louhosten avaamisen aiheuttamiin muutoksiin ympäristövaikutuksissa. Huomionarvoista on, että taulukossa esitetyt pisteytykset eivät ole yhteismitallisia ja käytettyä asteikkoa ei ole tarkoitus käyttää vaihtoehtojen keskinäiseen kokonaisvertailuun.

Taulukko 18. Vaihtoehtoista aiheutuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohde	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1
Maa- ja kallioperä	–	–
Pintavesien hydrologia ja kulkureitit	0	–
Pohjavesi	0	–
Vesistöjen pohjasedimentit	--	–
Vesistöjen vedenlaatu	--	–
Luonnonvarat	–	–
Kasvillisuus ja luontotyypit (sis. Natura-alue)	0	--
Eläimistö	0	0
Kalasto	--	–
Asuminen ja viihtyvyys	–	+
Loma-asuminen ja virkistystoiminta	–	–
Työllisyys	–	+
Elinolot ja palvelut	0	+
Ihmisten terveys	–	–
Maisema	0	–
Melu	–	–
Tärinä	0	0
Pöly	0	0
Liikennemäärät ja liikenneturvallisuus	–	0
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	–	0

15.2 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuden arviointi

Yhteenvedona edellä esitetystä vaihtoehtojen vertailusta esitetään arvio vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta. Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuteen vaikuttavat vaihtoehdon tekninen, ympäristöllinen, yhteiskunnallinen ja sosiaalinen soveltuvuus. Yrityksen kannalta myös hankkeen yritystaloudelliset ja kaupalliset ominaisuudet vaikuttavat vaihtoehdon toteuttamiskelpoisuuteen. Tässä yhteydessä pääpaino on toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa ympäristön kannalta. Toteuttamiskelpoisuutta on arvioitu arvioimalla ympäristöön kohdistuvaa muutosta verrattuna nykytilanteeseen. Arviointi on tehty ainoastaan kaikkein merkittävimpien vaikutusten osalta.

Ympäristöllinen soveltuvuus

Tällä hetkellä merkittävimmät Tulikivi Oyj:n toiminnasta ihmisiin kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat Tulikivi-kaivospiirin läheisyydessä sijaitsevaan Nunnanlahden kylän asutukseen. Tuotannossa olevan Koskelan louhoksen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta.

Vaihtoehdossa 1 ympäristön kannalta selkeä etu on se, että Vaaralammen louhos sijaitsee syrjäisellä seudulla, kaukana asutuskeskittymistä. Nykytilanteeseen verrattuna Nunnanlahden kylän asutukseen kohdistuvat vaikutukset tulevat siis pieneneväksi. Molempiin vaihtoehtoihin sisältyvän Koske-

lan apualueiden käyttöönotto tulee jonkin verran lisäämään melun ja pölyn aiheuttamaa viihtyvyyshaittaa Kuhnustantien varrella sijaitsevalle asutukselle.

Vaaralammen louhoksen avaamisesta ei aiheudu merkittävää muutosta ympäristön pölypitoisuuksissa, eikä pölystä aiheudu terveydellistä riskiä ympäristön asukkailla. Vaaralammen louhoksen avaamisen seurauksena melutasot kasvavat hieman nykyisestä Vaaralammen ympäristön kiinteistöillä (2 kpl) sekä Matkalammen kiinteistöillä. Lähimpien häiriintyvien kohteiden melutasoihin voidaan kuitenkin vaikuttaa erilaisin meluntorjunta- ja työtekniisin ratkaisuin. Melutasojen arvioidaan alittavan VNP:n mukaiset ohjearvot, joten melun kannalta ei nähdä estettä toiminnan käynnistämiseksi. Tärinä ei ole ongelma Tulikivi Oyj:n toiminnassa olevilla louhoksilla, eikä Vaaralampi-louhoksen louhinnan aiheuttaman tärinän arvioida muuttuvan mainittavasti nykyisestä. Melu- ja tärinämittauksilla voidaan varmistaa hankkeen ympäristöllinen soveltuvuus toiminnan aikana.

Vaaralammen alueella nykyisin sijaitsevalla suolla ei ole merkittävää hyödyntämismahdollisuutta muussa toiminnassa tai esim. metsätalouskäytössä. Alueelle toiminnan seurauksena muodostuvat sivukivikat ja täytettävät Koskelan louhosmontut tullaan maisemoimaan ja niistä muodostuu uudet vaaramaiset mäet, joita alueella on nykyisin useita luonnostaankin. Toiminnan jälkeen sade- ja pohjavesistä täyttyvä Vaaralammen louhos tulee muodostamaan alueelle uuden lammen luontaisena jatkona alueella jo olevalle Vaaralammelle.

Vaihtoehtoon 0 kuuluvan Välivaara II-esiintymän hyödyntäminen vie louhinnan entistäkin lähemmäksi Nunnanlahden kylän asutusta, mikä heikentää selkeästi vaihtoehdon ympäristöllistä toteuttamiskelpoisuutta. Vaihtoehdon toteutuessa louhostoiminnasta aiheutuvalla melulla, pölyllä ja tärinällä on todennäköisesti vaikutusta ihmisten elinoloihin ja vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämiskeinot nousevat merkittävään osaan hankkeen suunnittelussa.

Tällä hetkellä Tulikivi-kaivospiirin louhosten louhosvedet pumpataan Huutojokeen ja Koskelan louhosvedet Huutojokeen yhtyvään Papinsuonojaan. Sekä Vaaralammen että Välivaara II-louhoksen louhosvedet on suunniteltu johdettavaksi Huutojokeen, joten Huutojokeen kohdistuva kuormitus tulee jonkin verran lisääntymään molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa 1 Vaaralammen louhosvedet kuormittavat Huutojokea huomattavasti pidemmältä matkalta. Toisaalta tämä vähentää Pielisen Nunnanlahteen kohdistuvaa vaikutusta, joka on Huutojokea merkityksellisempi kohde esimerkiksi virkistys- ja kalastuskäytössä.

Luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat suuremmat vaihtoehdossa 1, johtuen erityisesti Vaaralammen kaivospiirissä osaksi sijaitsevasta Natura-alueesta.

Tekninen soveltuvuus

Arvioinnin seurauksena voidaan todeta, että vaihtoehdon 1 mukaisen Vaaralammen louhoshankkeen toteuttaminen on mahdollista, eikä hankkeen toteutukselle suunnitellussa muodossaan ole teknisiä esteitä. Hankkeen toteutustapa ja Vaaralammen alueelle tulevat maarakenteet on jo pitkälle suunniteltu ja tiejärjestelyjen osalta osittain toteutettukin. Läjitysalueiden rakentaminen ja täyttötöiminta tulee tehdä suunnitelmallisesti, jotta sortumariskit voidaan minimoida. Huutojoen uoman siirtämisen yhteydessä tulee seurata Vaaralammen vedenkorkeuksia, jotta lammen vedenkorkeus voidaan pitää nykyisellä tasollaan ja pohjapatoa säätää tarvittaessa, jos virtaama muuttuu nykyisestään.

Vaihtoehtoon 0 liittyvän Välivaara II-esiintymän hyödyntäminen valtatieen siirtoineen heikentää jonkin verran vaihtoehdon teknistä toteutettavuutta verrattuna vaihtoehtoon 1, missä uusi louhos rakennetaan asumattomalle seudulle. Välivaara II-esiintymän hyödyntäminen nopeassa aikataulussa vaatisi nopeita ratkaisuja mm. VT 6 siirron osalta. Tiehallinto on jo tehnyt tiesuunnitelman uudesta tielinjauksesta, mutta rakentamisajankohdasta ei ole vielä päätetty. Ajankohta päätetään siinä vaiheessa, kun Tulikivi Oyj on vahvistanut oman aikataulunsa Välivaara II-louhoksen avaamisesta.

Välivaara II-esiintymän käyttöönottoon liittyy vielä paljon epävarmuutta, sillä Välivaara II-esiintymä on suunniteltu otettavaksi käyttöön vasta Vaaralammen jälkeen, noin vuonna 2015. Hankkeen yksityiskohtaiset ratkaisut eivät siis vielä tässä vaiheessa ole tiedossa.

16. Ympäristövaikutusten seuranta

16.1 Seurannan tarkoitus

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on selvitetty hankealueen ympäristön nykytilaa sekä arvioitu hankkeen aiheuttamia muutoksia ympäristössä. Louhoksen perustamisen, toiminnan ja jälkihoidon aikaisia toteutuvia ympäristövaikutuksia on seurattava. Seurannan tarkoituksena on kartoittaa hankkeen todelliset ympäristövaikutukset ja niistä aiheutuneet ympäristön tilan muutokset hankkeen vaikutusalueella. Seurannalla selvitetään, miten ympäristövaikutusten rajoittamiseksi tehdyt toimenpiteet ovat käytännössä onnistuneet ja miten annetut päästörajat ovat toteutuneet. Lisäksi seurannalla havaitaan hankkeen mahdolliset ennakoimattomat vaikutukset, jolloin niiden aiheuttamat haitat pystytään minimoimaan ajoissa.

Ympäristövaikutusten seurannan päätehtäviä ovat mm.

1. Päästöjen ympäristövaikutusten ja vähentämistoimien tehokkuuden tarkkailu. Esimerkiksi jätevesien laadun, määrän ja käsittelyn tarkkailu.
2. Ympäristövertailualueen tarkkailu mm. vesistövaikutusten tarkkailussa.
3. Seurannan laadun ja kattavuuden tarkkailu, tarkkailun kehittämistä varten.

Toiminnan ympäristövaikutusten seurannasta laaditaan erillinen suunnitelma hankkeen ympäristölupahakemusta varten. Seurannassa tullaan noudattamaan ympäristöluvassa asetettuja määräyksiä. Ympäristöluvassa tullaan toiminnalle asettamaan päästörajat ja mahdollisesti ympäristölaatuavoitteita, joiden toteutumista viranomaiset voivat arvioida seurantaohjelman tulosten perusteella.

16.2 Seurannan toteuttaminen ja seurattavat ympäristövaikutukset

16.2.1 Toiminnan aloitusvaihe

Toiminnan aloitusvaiheessa, eli louhostoimintaa valmistelevien toimenpiteiden aikana tullaan tekemään lyhytkestoista, työvaiheista riippuvaa seurantaa. Tarkkailun kohteena tulevat tällöin olemaan ainakin mahdolliset Huutojoen siirrosta aiheutuvat vesistövaikutukset, sekä louhinnasta aiheutuvat muutokset lähialueen kaivojen vedenkorkeuksissa. Tarkkailtavat ympäristövaikutukset tarkentuvat edellä mainitussa ympäristöluvan seurantaohjelmassa. Tarkkailun tarkoituksena on tuottaa tietoa rakentamisen aikaisten vaikutusten laajuudesta, jotta haitat voitaisiin rajoittaa mahdollisimman vähäisiksi.

16.2.2 Toimintavaihe

Kaivoksen toiminnan aikainen seuranta on keskeisin vaihe tarkasteltaessa toteutuneita ympäristövaikutuksia. Toiminnan aikaisessa seurannassa ovat mukana kaikki merkittävät ympäristövaikutukset, josta esimerkki seuraavassa taulukossa. Varsinainen suunnitelma toiminnan aikaisten vaikutusten seuraamiseksi on ympäristölupahakemuksen liitteeksi tehtävässä ympäristötarkkailuohjelmassa.

Taulukko 19. Luonnos mahdollisesta seurantaohjelmasta.

Seurattava kohde	Menetelmä	Raportointi
Suoto- ja louhosvedet	Veden laadun määrittäminen	Valvojille tulosten valmistuttua Kooste vuosiraportissa
Vesien käsittely	Vesien määrän, mahdollisten kemikaalien kulutuksen ja puhdistustehokkuuden seuraaminen	Vuosiraportti
Purkuvesistö	Veden laadun määrittäminen	Valvojille tulosten valmistuttua Yhteenveto vuosiraportissa
Pohjavesi	Pohjaveden pinnan korkeuden määrittäminen lähimmistä kaivoista ja tarkkailuputkista	Liitetään vuosiraporttiin
Pölylaskeuma ja leijuma	SFS-standardin mukaiset laskeuma- ja leijumamittaukset	Louhintaa aloitettaessa ja tarpeen mukaan – raportointi tulosten valmistuttua
Ympäristömelu	Melumittaukset lähimmissä häiriintyvissä kohteissa	Louhintaa aloitettaessa ja tarpeen mukaan – raportointi tulosten valmistuttua
Tärinä	Jatkuva tärinämittaus läheisellä kiinteistöllä, kiinteistökatselmuksella lähimmissä kohteissa	Louhintaa aloitettaessa ja tarpeen mukaan, kiinteistökatselmuksella kahden vuoden välein
Irrotettavat ma- ja kiviainekset, läjitys	Louhintamäärien seuranta	Vuosiraportti
Jätteet	Jätekirjanpito	Vuosiraportti

Seurantatulokset raportoidaan valvovalle ympäristöviranomaiselle, Pohjois-Karjalan ympäristökeskukselle, vuosittain. Raportti lähetetään tiedoksi myös TE-keskuksen kalatalousviranomaiselle ja Juuan kunnalle.

16.2.3 Jälkihoitovaihe

Louhoksen lopetettua toimintansa seurataan jälkihoitotoimenpiteiden onnistumista. Aktiivisten jälkihoitotoimenpiteiden (maisemointi, vesien käsittely jne.) eli muutamien ensimmäisten vuosien aikana alueen ympäristön tilaa tarkkaillaan tiheimmin ja jälkihoidon muututtua passiiviseksi edelleen harvenvalla välillä. Alueen jälkitarkkailua jatketaan jälkihoitovastuun edellyttämä aika.

Jälkihoidettavien ja siten jälkihoidon aikana tarkkailtavien ympäristövaikutusten tarkkailu kohdennetaan niihin ympäristövaikutuksiin, jotka on todettu merkittäviksi kaivoksen toiminnan aikana. Jälkitarkkailun loppuvaiheessa seurattavat olosuhteet alkavat vastata ympäröivän alueen taustaolosuhteita ja jälkitarkkailu voidaan päättää.

17. Yhteenveto

Vuolukiviyritys Tulikivi Oyj on suunnitellut avaavansa uuden vuolukivilouhoksen Juuan Nunnanlahden kylän Vaaralammelle. Ennen louhostoiminnan käynnistämistä on arvioitu hankkeesta mahdollisesti aiheutuvat ympäristövaikutukset YVA-menettelyssä. Koska Vaaralammen louhos tulee sijaitsemaan lähellä Tulikivi Oyj:n ja Nunnanlahden Uuni Oy:n nykyistä toimintaa, on YVAssa arvioitu myös mahdolliset yhteisvaikutukset muiden toimintojen kanssa.

YVAssa arvioitavia vaihtoehtoja olivat vertailuvaihtoehtona toimiva nollavaihtoehto, sekä varsinainen toteuttamisvaihtoehto, eli vaihtoehto 1. Vaihtoehto 1 on kaivospiirihakemuksen mukainen vaihtoehto, missä louhinta Vaaralammen esiintymästä aloitettaisiin vuonna 2010. Myös vaihtoehdosta 0 muodostettiin hankkeen tarpeen tyydyttävä vaihtoehto, eli Vaaralammen louhoksen sijaan aloitettaisiin louhinta VT 6:n alla sijaitsevasta Väливаara II-esiintymästä. Molempiin vaihtoehtoihin sisältyy Koskelan louhosta varten rakennettavan apualueiden käyttöönotto.

Arvioitaessa Vaaralammen louhoksesta aiheutuvaa ympäristökuormitusta tulee huomioida, että kyseessä ei ole toiminnan laajentaminen, vaan louhostoiminnan siirtäminen paikasta toiseen. Tällä hetkellä Tulikivi Oyj:n vuolukiven louhinta Nunnanlahdessa tapahtuu Tulikivi-kaivospiirissä sijaitsevasta päälouhoksesta, sekä tästä noin 2 km:n päässä sijaitsevasta Koskela-louhoksesta. Vaaralammen kaivospiiri sijaitsee Koskelan kaivospiirin eteläpuolella.

Tulikivi-kaivospiirissä sijaitseva Välikannas-louhos ehtyy muutamassa vuodessa, jolloin louhinta on tarkoitus siirtää kokonaisuudessaan ensin Koskelaan ja sitten Vaaralammelle. Vaaralammen louhos ja KoS-louhos toimivat tuotannollisesti samaan aikaan 2,5 vuoden ajan vuosina 2010–2012.

Nykytilanne

Nykyisen louhostoiminnan merkittävimpiä ympäristövaikutuksia ovat melusta, pölystä ja ääriästä aiheutuvat ihmisten viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset, sekä läjitysalueista aiheutuvat maisema-vaikutukset. Merkittävimmät Tulikivi Oyj:n toiminnasta ihmisiin kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat Tulikivi-kaivospiirin läheisyydessä sijaitsevaan Nunnanlahden kylän asutukseen. Koskelan louhoksen läheisyydessä ei ole asutusta.

Tulikivi-kaivospiirin louhosten louhosvedet pumpataan tällä hetkellä Huutojokeen ja Koskelan louhosvedet Huutojokeen yhtyvään Papinsuonojaan. Louhosvesistä on havaittu mm. kohonneita sameuden, kiintoainepitoisuuden ja sähkönjohtavuuden arvoja, sekä arseenin ja nikkelin pitoisuuksia, jotka aiheuttavat vesistökuormitusta purkuvesistöön.

Fyysiseen luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset ja vaikutusten lieventämiskeinot

Maa- ja kallioperä

Vuolukiven louhinnassa vaikutukset maa- ja kallioperään johtuvat pääasiassa louhinnan ja muiden erilaisten maanrakennustoimenpiteiden aiheuttamista muutoksista maa- ja kallioperässä. Louhinta ei muuta maaperän kemiallista laatua. Vaihtoehdot poikkeavat toisistaan hieman kokonaislouhintamääriltään, mutta periaatteena molemmissa vaihtoehdoissa on louhia vuolukiveä tehtaan tarvitsema

määrä käytössä olevista louhoksista. Nollavaihtoehdossa vaikutukset kohdistuvat Koskelan ja Tulikivi-kaivospiirin alueelle nykyisten louhosten laajentamisen myötä. Vaihtoehdossa 1 otetaan Koskelan lisäksi Vaaralammella louhostoimintakäyttöön noin 60 hehtaarin alue.

Työkoneiden käyttöön ja öljyjen varastointiin liittyy aina mahdollisuus maaperän pilaantumiseen öljylä. Riski öljyvahinkoon on minimoitu asianmukaisilla öljysäiliöiden suojauksilla ja työkoneiden säännöllisellä kunnossapidolla.

Pintavedet

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiassa louhosvesien sisältämästä kiintoaineesta, nikkelistä ja arseenista. Sekä Vaaralammen että Väliavaara II-louhoksen louhosvedet on suunniteltu johdettavaksi Huutojokeen. Nollavaihtoehdon toteutuessa yhteisvaikutukset Koskela- ja Tulikivi-kaivospiirien kanssa olisivat suuremmat, sillä myös Väliavaara II:n aiheuttama vesistökuormitus kohdistuisi Huutojoen alajuoksulle. Tällöin vaikutukset ulottuisivat selvästi myös Pielisen Nunnanlahteen. Louhinnan siirtäminen Vaaralammelle helpottaisi painetta Pielisen Nunnanlahdella kuormituslähteen siirtyessä Huutojoen yläjuoksulle.

Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia ehkäistään molemmissa vaihtoehdoissa laskeuttamalla louhosvedet yksi- tai kaksiosaisessa laskeutusaltaassa ennen vesistöön johtamista. Todennäköisesti etenkin Väliavaara II:n louhosvesien käsittely pelkästään laskeutusaltaissa ei kuitenkaan riitä poistamaan riittävästi nikkeliä ja arseenia, jotta vaikutukset vesieläölle voitaisiin välttää. Tällöin voidaan aloittaa erilaisten saostuskemikaalien käyttö puhdistustehon parantamiseksi.

Pohjavedet

Kumpaankaan vaihtoehtoon liittyvät louhokset eivät sijaitse pohjavesialueella. Vaaralammen kaivospiirin läheisyydessä sijaitsee Paattikankaan I-luokan pohjavesialue. Tutkimusten mukaan Vaaralammen louhoshankkeen toteuttaminen ei kuitenkaan vaikuta pohjavesialueen tilaan tai muodostuvan pohjaveden määrään, sillä vedenjakajana toimivaa Korkeavaaran rinnealuetta ei muuteta hankkeen aikana. Louhinnalla on molemmissa vaihtoehdoissa vaikutusta louhosten lähialueiden pohjaveden pinnan korkeuteen, mutta vaikutuksen merkitys jäänee vähäiseksi, sillä aivan louhosten läheisyydessä ei sijaitse käytössä olevia kaivoja.

Luonnonvarat

Vuolukiven louhinnalla voi olla vaikutusta luonnonvaroihin etenkin metsätalousmaan menetyksen ja suurten maa- ja kiviainesten irrotusmäärien vuoksi. Avolouhosten ja läjitysalueiden vaatiman suuren pinta-alan vuoksi vaikutusta voi olla myös alueen käyttöön esimerkiksi marjastus- ja sienestyskäytössä.

Kokonaisuutena ajatellen vaihtoehdon 1 vaikutukset luonnonvaroihin ovat suuremmat kuin vaihtoehdon 0, sillä uusi Vaaralammen kaivospiiri vie huomattavasti suuremman, mm. metsätalous ja marjastuskäytössä olleen alueen. Vaaralammen kaivospiiri sijaitsee myös suurimmalta osalta suoalueella, missä ovat turvevarat jäävät hyödyntämättä louhostoiminnan käynnistämisen vuoksi. Turvevarojen

kaupallista arvoa, tai edes teknistä hyödyntämiskelpoisuutta ei kuitenkaan ole tutkittu, joten vaikutuksen merkittävyyttä on vaikea arvioida.

Elolliseen luontoon kohdistuvat vaikutukset

Nollavaihtoehtoon sisältyvän Väливаara II-louhoksen avaamisen merkittävimmät vaikutukset elolliseen luontoon aiheutuvat tiensiirron vuoksi tehtävästä Härkinpuron uoman siirrosta. Tien ja tieluiskien tilantarpeen takia suuri osa puron nykyistä reunakasvillisuutta häviäisi. Vaihtoehdossa 1 siirrettävä Huutojoen uoma on jo ennestään melko voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaamaa sekä alueella harjoitettavan kaivostoiminnan että talousmetsien hoitotoimenpiteiden ja aikaisempien uoman perkausten vuoksi. Tämän vuoksi uudet uomaan kohdistuvat toimenpiteet eivät todennäköisesti merkittävästi heikennä jokiekosysteemin luontoarvoja.

Vaihtoehdossa 1 kalastoon tai pohjaeläimiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia, sillä louhosvedet johdettaisiin Huutojokeen, joka on kalastollisesti vähäarvoinen. Kalastoon kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävästi suurempia nollavaihtoehdossa, koska Väливаara II-louhoksen louhosvesien purkupaikka tulisi sijoitamaan lähempänä Nunnanlahtea. Kuormitus vaikuttaisi Nunnanlahden vedenlaatuun ja sitä kautta kalaston rakenteeseen ja pohjaeläinten hyvinvointiin. Lisäksi Härkinpuron uoman siirtämisellä on todennäköisesti merkittävä vaikutus puron veden laatuun ja purossa esiintyvään taimenkantaan.

Molempiin vaihtoehtoihin liittyvän Koskelan apualueiden vaikutukset luontoon elinympäristöjen muuttumisen ja häviämisen tai monimuotoisuuden vähenemisen osalta ovat kokonaisuudessaan melko vähäisiä, vaikka tien alle jäävät kasvupaikat tuhoutuvat täysin ja ympärillä oleva kasvillisuus tullaan tuu. Suurimmat vaikutukset lienevät eroosio ja sateiden aiheuttama maa-aineksen huuhtoutuminen vesistöön. Rakennusvaiheessa varsinkin Huutojoen uoman kohdalla uoman liettyminen ja lietteiden kulkeutuminen voivat aiheuttaa muutoksia veden laadussa.

Ihmisiin ja yhdyskuntaan kohdistuvat vaikutukset ja vaikutusten lieventämiskeinot

Sosioekonomiset vaikutukset

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä tehdyn asukaskyselyn mukaan vastaajia huolestuttavat eniten louhosvaihtoehtojen kielteiset vaikutukset alueen maisemaan, meluun sekä pölytilanteeseen. Odotetuista haitoista huolimatta suurin osa vastaajista pitää uuden louhoksen avaamista kokonaisuutenaan hyvänä tai erittäin hyvänä asiana johtuen pääasiassa säilyvistä ja lisääntyvistä työpaikoista, sekä sen myötä koko alueen vireyden säilymisestä tai lisääntymisestä.

Turvallisuuden ja terveyden osalta asukkaita huolestuttavat eniten kivi- ja kivihiipyn vaikutukset hengityselimiin pitkällä aikavälillä. Myönteisiä vaikutuksia alueen turvallisuuteen koetaan olevan Koskelan apualueella ja sillä, että toiminta alueella lisää asukkaita ja turvallisuudentunnetta. Vaihtoehtoa 1 pidetään kokonaisuudessaan nollavaihtoehtoa parempana. Erityisen huonona asiana asukkaat pitävät valtatie 6 väylän siirtämistä sen aiheuttaman maisemahaitan ja taajaman muuttumisen vuoksi.

Haastatteluiden perusteella Tulikivi Oyj:n alihankkijat ja urakoitsijat pitävät luonnollisesti vaihtoehtoa 1 parempana ratkaisuna oman työllistymisensä, työntekijöidensä, sekä koko Pielisen-Karjalan alueen kannalta. Kiviteollisuudella on merkittävä osa palveluiden säilymisessä Juuassa.

Ihmisten terveys

Louhostoiminnasta ei todennäköisesti aiheudu kummassakaan vaihtoehdossa terveyshaittaa ihmisille. Poikkeuksen voivat muodostaa toiminta-alueiden läheisyydessä asuvat, esimerkiksi pölylle erityisen herkät ihmiset. Vaihtoehdot poikkeavat toisistaan lähinnä mahdollisten vaikutusalueiden osalta. Nollavaihtoehdossa terveysvaikutusten näkökulmasta oleellinen muutos on louhostoiminnan siirtyminen lähemmäksi asutusta. Siten toiminnan melu-, värinä- ja pölyvaikutusten merkitys louhoksen läheisyydessä kasvaa.

Louhostoiminnasta ei arvioida aiheutuvan terveyshaittaa juomaveden välityksellä kummassakaan vaihtoehdossa. Pintaveden käyttöä juomavetenä ei suositella.

Maisema

Maisema Nunnanlahdessa on jo ennestään voimakkaasti louhostoiminnan muovaamaa. Vaihtoehdossa 0 ei tehdä uusia läjitysalueita, vaan Välivaara II:n maa- ja kiviaineksilla on suunniteltu täytettävän Tulikivi-kaivospiirin nykyiset louhokset. Maisemavaikutukset nollavaihtoehdossa aiheutuvat siis vain uudesta avolouhoksesta. Vaaralammelle suunnitellut kaksi uutta läjitysalueita sijaitsevat mäkien keskellä, joten läjitysalueet eivät näy kaukomaisemassa. Lähimaisemaan läjitysalueet vaikuttavat Matkalammen talon ja Vaaralammen talon suunnasta.

Molemmilla vaihtoehdoilla voidaan ajatella olevan myös positiivisia vaikutuksia maisemaan, sillä avattavien louhosten pintamailla maisemoidaan olemassa olevia läjitysalueita ja kiviaineksilla täytetään tyhjiä louhoksia. Täytetyt louhokset maisemoidaan luonnollisen näköisiksi kumpareiksi.

Maankäyttö

Louhostoiminnan vaikutukset maankäyttöön kohdistuvat etenkin kaivospiirien alueelle, sillä nykyiset maankäyttömuodot muuttuvat radikaalisti toiminnan aloittamisen myötä. Vaikutusta voi olla myös lähialueen maankäyttöön, sillä louhostoiminta vaikuttaa lähialueiden haluttavuuteen mm. asuinalueena.

Vaihtoehtoon 1 kuuluvan Vaaralammen kaivospiirin alue on ollut pääasiassa metsätalouskäytössä ja alueella ei ole asutusta. Myös kaivospiirin lähialueiden merkitys asumiskäytössä on vähäinen, lukuun ottamatta Vaaralammen tilalla sijaitsevaa omakotitaloa ja Matkalammen tilalla sijaitsevaa loma-asuntoa. Vaihtoehdon 0 merkittävimmät vaikutukset johtuvat Välivaara II-louhoksen avaamisen ja tiensiirron vaikutuksista Nunnanlahden taajaman rakenteeseen ja asumisoloihin.

Olemassa olevat ja suunnitellut louhokset soveltuvat hyvin suunniteltuihin maankäyttömuotoihin, sillä Nunnanlahden osayleiskaava on tehty ottaen huomioon vuolukiviteollisuus ja sen laajenemistarpeet. Vaaralammen ja Koskelan kaivospiirit eivät sijaitse kaava-alueella.

Melu

Vaihtoehdossa 0 toiminnasta ei aiheudu melutasoja, jotka ylittäisivät VNp:n mukaisen ohjearvotason lähimmissä häiriintyvissä kohteissa (asuinkiinteistöillä). Vaihtoehdossa 1 toiminnan alkuvaiheessa voi muodostua melua, joka ylittää VNp:n mukaisen ohjearvotason (45 dB) lähimmillä loma-asumiskäytössä olevilla kiinteistöillä (Matkalampi ja Vaaralammen itäranta). Lähimmälle vakituksessa asuinkäytössä olevalle kiinteistölle ei kantaudu melua, joka ylittäisi ohjearvotason (55 dB). Mallinnetut melutasot edustavat ns. pahinta tilannetta, kun louhinta uusissa louhoksissa on alussa. Louhinta-toiminnasta aiheutuvien melutasojen arvioidaan vaimenevan ympäristössä toiminnan edetessä.

Tasaisen melun lisäksi molemmissa vaihtoehdoissa arvioidaan louhinta-alueelta kantautuvan ajoittain, olosuhteista riippuen, mahdollisesti häiritseviä ääniä lähimmille asuinkiinteistöille. Äänet ovat mm. kolahduksia sekä erilaisia varoitusääniä, joiden häiritsevyyden arviointi on subjektiivisuudesta johtuen hyvin vaikeaa.

Apualueiden liikenne ei korota mainittavasti melutasoja Kuhnustantien varressa olevilla asuinkiinteistöillä.

Tehtyjen melumallinnusten perusteella vaihtoehdossa 0 ei ole tarvetta erillisille meluntorjuntaratkaisuille. Vaihtoehdossa 1 Vaaralammen itäpuoliselle loma-asunnolle kantautuvaa melua voidaan tarvittaessa vähentää rakentamalla meluvalli Vaaralammen louhoksen eteläreunaan. Sivukivien läjitys-alueelta (VLLI) Matkalammen loma-asuinkiinteistölle kantautuvaa melua voidaan vähentää alueen oikealla täytön suunnittelulla ja toteutuksella. Meluntorjuntatoimenpiteiden tarve voidaan määrittää louhintatoiminnan alkuvaiheessa lähimmissä häiriintyvissä kohteissa tehtävin melumittauksin.

Tärinä

Louhinta sekä Koskelan Suo-louhoksessa että Vaaralammen louhoksella tullaan toteuttamaan menetelmillä, joita on käytetty Tulikivi Oyj:n toiminnassa olevilla louhoksilla alueella. Uusien louhosten alueiden geologia on vastaava kuin jo toiminnassa olevilla louhoksilla. Tärinän muodostumisesta ja kulkeutumisesta on täten paljon mittausaineistoa ja kokemusta, joiden perusteella toiminnasta muodostuva tärinä on vähäistä. Uusien louhosten lähimmillä asuinkiinteistöillä tullaan suorittamaan rakenteiden katselmuksia ennen toiminnan aloittamista ja alueella tullaan toteuttamaan ulkopuolisen asiantuntijan toimesta jatkuvaa tärinätarkkailua. Louhintaa suunnitellaan ja toteutetaan tulosten perusteella ulkopuolisen asiantuntijan antamien ohjeiden mukaisesti. Näin louhintatoiminnan tärinävaikutukset saadaan minimoitua alueella molemmissa vaihtoehdoissa eikä tärinästä muodostu ongelmia.

Pöly

Toiminnan aiheuttamista ilmaan kohdistuvista päästöistä ja vaikutuksista merkittävin on pölyäminen. Pölyn leijuman ja laskeuman on arvioitu olevan vähäistä molemmissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa. Myös pölyperäinen haitta-ainekuormitus katsotaan merkityksettömäksi ihmisten terveydelle ja muun elollisen ympäristön hyvinvoinnille. Tarvetta varsinaisille pölyntorjuntatoimenpiteille tai -rakenteille ei tehtyjen pölyn leijuma- ja laskeumamallinnuksien perusteella siten nähdä olevan. Tarvittaessa, lä-

hinnä työntekijöiden työolosuhteiden parantamiseksi, louhinnan ja kuljetusten aiheuttamaa pölyämistä vähennetään kastelemalla ja suolaamalla.

Liikenne

Tällä hetkellä kivilouhokset Koskelan louhokselta Mittatilaus- ja Vakiouunitehtaille tapahtuvat Vuokin kaivospiirin kautta valtatielle 6 ja valtatieä pitkin tehtaille. Koskelan toiminnan nykyinen liikenne sopii hyvin valtatie liikennemääriin ja mitoittamiseen, eikä liikenne aiheuta vaaraa liikenneturvallisuudelle. Tulikivi-kaivospiirissä tapahtuvan louhinnan osalta kuljetukset tehtaille tapahtuvat kaivospiirin sisäisiä tiestöjä pitkin, lukuun ottamatta Kuhnustantien ylitystä Mittatilaustehtaille mentäessä. Myös Väliavaara II-louhoksen osalta kuljetusjärjestelyt tapahtuisivat täysin sisäisiä tiestöjä pitkin.

Väliavaara II-louhoksen vuoksi tehtävän tiensuunnituksen vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen ovat merkittävät tien rakennusaikana. Tien valmistumisen jälkeen tilanne palaa nykyisen kaltaiseksi liikenteen sujuvuuden ja liikennejärjestelyiden osalta.

Vuoden 2007 aikana saadaan valmiiksi Koskelan apualue, jota pitkin kaikki raskas ja suurin osa kevyestä liikenteestä kulkee tehtaille. Myös Vaaralammen louhoksen osalta liikennöinti tapahtuu suurimmaksi osaksi kyseistä apualueita pitkin. Kevyt työmaaliikenne (noin 20 ajoneuvoa/vrk) kulkee osittain VT 6:n ja Vuokin kaivospiirin tien kautta Vaaralammelle. Liikenteellä ei ole merkitystä valtatie liikennemääriin tai liikenneturvallisuuteen VT 6:lla.

Vaikutukset Natura-alueeseen

Vaaralammen kaivospiirin läheisyydessä ja osaksi kaivospiirin alueella sijaitsee Natura-alue *Härkinpuro ja serpentiiniraunioisalueet* (FI0700015, SCI). Natura-alue on kolmesta erillisestä osa-alueesta muodostuva kokonaisuus: Karsikkovaara, Karsikkovaaran itäpuoli ja Härkinpuron alue. Kaivospiirin sisään jää Karsikkovaaran tilan eteläpäässä 2,3 ha:n kokoinen alue. Koko Natura-alueen pinta-ala on 65 ha. Natura-alueen suojeluperusteena ovat suojellun kasvilajin, serpentiiniraunioisen, ja arvokaiden luontotyyppien, puustoiset suot ja boreaaliset lehdot, esiintyminen alueella.

Louhostoiminnan vuoksi kasvillisuus kaivospiirin sisään jääviltä alueilta tulee tuhoutumaan täysin. Kaivospiirin sisään jäävästä alueesta luontotyyppikriteerit täyttyvät kolmella kuviolla, joiden yhteispinta-ala on noin 1,3 ha. Tämä on 2 % koko Natura-alueen luontotyyppien pinta-alasta. Kaivospiirin sisään jäävistä luontotyypeistä puustoisia soita on 1,1 ha ja boreaalisia lehtoja 0,2 ha.

Louhostoiminnalla voi olla vaikutusta myös kaivospiirin ulkopuolella olevaan Natura-alueeseen pohjavedenpinnan alenemisen ja pölyämisen vuoksi. Vaikutukset Natura-alueen vesioloihin on arvioitu vähäisiksi. Myös toiminnassa muodostuvan kokonaispölyn määrä on arviointien perusteella vähäinen ja pölyn haitta-ainepitoisuus on alueen mineralogiasta johtuen pieni. Muodostuva pöly on myös suhteellisen karkeaa ja poistuu siten nopeasti kasvien lehdistä sateen ja tuulen mukana.

Kaivostoiminnan aiheuttamat vaikutukset kaivospiirin ulkopuolelle jääviin luontotyyppikuvioihin kohdistuvat lähinnä boreaalisen lehdon kuvioon. Myös pieni osa kuviosta puustoiset suot rajoittuu nykyiseen kaivospiiriin. Louhoshanke ei kuitenkaan todennäköisesti merkittävästi muuta luontotyyppien ominaispiirteitä.

Hankkeeseen liittyvät riskit ja niiden hallinta

Hankkeeseen liittyvät riskit ovat yleisiä kaivostoimintaan liittyviä turvallisuusriskejä. Riskejä ovat mm. avolouhoksen ja läjitysalueiden sortumat, jotka ovat vaaraksi työntekijöille. Riskejä hallitaan suunnitelmallisella louhinnalla ja täytöllä. Räjähdyksineiden käsittelyyn liittyviä vaaratilanteita vältetään noudattamalla käyttöturvallisuustiedotteissa mainittuja ohjeita. Yleisen turvallisuuden vuoksi rajoitetaan ulkopuolisten henkilöiden liikkumista louhosalueella.

Toiminnan aiheuttamia merkittäviä ympäristöriskejä ovat öljyvuoto, louhosvesien käsittelylaitteiden patojen sortuminen, tai läjitysalueen sortuminen. Öljyvuodon tai muun ympäristön pilaantumista aiheuttavan vahingon sattuessa ryhdytään välittömästi torjuntatoimenpiteisiin vahingon estämiseksi.

Yhteisvaikutukset muiden toimintojen kanssa

YVA-menettelyssä on huomioitu Nunnanlahden alueella harjoitettavan muun louhostoiminnan yhteisvaikutukset Vaaralammen louhoksen kanssa. Nykyisin tuotannossa oleva, Tulikivi-kaivospiirissä sijaitseva Välikannas-louhos sijaitsee noin 2,5 kilometrin päässä Vaaralampi-kaivospiiristä. Koskelan louhos sijaitsee aivan Vaaralammen kaivospiirin pohjoispuolella. Nunnanlahden Uuni Oy:n toiminnot sijaitsevat noin kahden kilometrin päässä Vaaralammen kaivospiiristä pohjoiseen.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta (melu ja pöly) yhteisvaikutuksia Vaaralammen louhoksen kanssa on ainoastaan Koskelan louhoksella ja uudella apualueella. Muilta osin pitkät välimatkat rajoittavat yhteisvaikutusten syntymistä. Vesistövaikutusten osalta yhteisvaikutuksia on myös Vuokin ja Tulikivi-kaivospiirin sekä Nunnanlahden Uuni Oy:n toimintojen kanssa.

Yhteisvaikutusten osalta tulee huomioida, että Vaaralammen louhoksen perustaminen ei ole toiminnan laajentamista, vaan louhinnan siirtämistä paikasta toiseen. Pääasiassa kokonaisvaikutukset eivät siis tule kasvamaan Vaaralammen louhoksen avaamisen myötä.

Lähteet

Aatos, Soile. 2003. Luonnonkivituotannon elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset. Suomen ympäristö 656. Helsinki 2003.

Airaksinen, O., Karttunen, K. 2001. Natura 2000 – luontotyyppiopas. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 46.

GTK. 2004. Koskelan kaivospiirin sivukiven ympäristökelpoisuus. Lausunto. Kuopio 16.11.2004.

GTK. Maalajien ominaisuudet ja soveltuvuus erilaisiin käyttötarkoituksiin. Saatavilla osoitteessa <http://www.gsf.fi/aineistot/mp-opas/kuvat/maalajiominaisuudet.pdf>. Viitattu 19.12.2006.

Heikkinen, P.M. (toim), Noras, P. (toim). 2005. Kaivoksen sulkemisen käsikirja. GTK. Espoo.

Holopainen, Anna-Liisa. 2005. Tulikivi Oy:n jäte- ja louhosvesien velvoitetarkkailun yhteenveto vuodelta 2005. Joensuun Yliopisto. Karjalan tutkimuslaitos.

Huovinen-Manu, Laila. 2006. Luontoselvitys Vaaralammen kaivospiirin alueesta YVA-menettelyä varten.

Insinööritoimisto Oy Väylä. 1983. Nunnanlahden pohjavesitutkimus Nro 5998, 23.11.1983.

Jolkkonen, A., Kilpeläinen, R., Koistinen P., Kurvinen, A., Haarala M. 2004. Työmarkkinoiden rakenne ja toiminta Pohjois-Karjalassa. Joensuun yliopisto. Karjalan tutkimuslaitos.

Juuan kunta. 2003. Juuan kunnan elinkeinopolitiikan sisältö ja toimenpiteet. Hyväksytty kunnanvaltuustossa 11.11.2003.

Juuan kunta. www.juuka.fi. 8.1.2007.

Kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM). 1999. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn opas kaivoshankkeisiin.

Myllymäki, T. 2006. Kuparin, nikkelin ja sinkin pidäytyminen luonnollisesti syntyneillä kosteikoilla. Pro gradu-tutkielma. Kuopion yliopisto. Ympäristötieteen laitos.

Nikkarinen, M. 2004. Selvitys Vaaralammen Vuolukiviesiintymän louhinnan vaikutuksista suojeltavan kasvialajin esiintymisalueisiin. Natura-arviointi 2004. Geologian tutkimuskeskus.

Nikkarinen, M., Saarelainen, J. 2004. Vaaralammen vuolukivilouhimohankkeen nykytilan ympäristöselvitys. Geologian tutkimuskeskus. Kuopio.

Nunnanlahden kyläyhdistys. www.nunnanlahti.fi. 17.1.2007.

Pohjois-Karjalan maakuntaliitto. 2005. Pohjois-Karjalan maakuntakaava.

- Raunio, H. 2007. Lausunto nikkelin ja arseenin terveysvaikutuksista Nunnanlahden alueella.
- Saarelainen, J. 1998. Juuan kunnassa tutkitut suot ja niiden soveltuvuus polttoturvetuotantoon. Osa 1. GTK. Kuopio.
- Salonen, Raimo O., Pennanen, A. 2006. Pienhiukkasten vaikutus terveyteen. Tuloksia ja päätelmiä teknologiaohjelmasta FINE Pienhiukkaset- Teknologia, ympäristö ja terveys. Tekes.
- Sivonen, Juha. 2006. Tulikivi Oyj:n toimitusjohtaja. Haastattelu 14.12.2006.
- Sosiaali- ja terveysministeriö. 1999. Ympäristövaikutusten arviointi – Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1. Helsinki.
- Sosiaali- ja terveysministeriö. 2005. HTP-arvot. Helsinki.
- Suunnittelukeskus Oy. 2003. Juuan kunta, Nunnanlahden osayleiskaava. Kuopio 3.2.2003.
- Söderman, T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 109.
- Tilastokeskus. www.stat.fi. 10.1.2007.
- Tulikivi Oyj. www.tulikivi.fi. 15.12.2006.
- Voutilainen, Mari. 2007. Nunnanlahden koulun koulunjohtaja. Puhelinhaastattelu. 5.1.2007.
- Ympäristöministeriö. 2006. Päätös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamisesta kaivos-toiminnan aloittamiseen Vaaralammen kaivospiirissä. 27.6.2006 (YM2/5721/2006). Nähtävillä osoitteessa www.ymparisto.fi.

Lainsäädäntö

Asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 713/2006.

Kaivoslaki 503/1965.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 468/1994.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (711/3001).

Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista (480/1996).

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992).

Vesilaki 264/1961.

Ympäristönsuojelulaki 86/2000 ja ympäristönsuojeluasetus 169/2000.

Kartat

Pohjakartat Maanmittauslaitos, käyttöluvanro 050/KESU/06.

HANKKEESTA VASTAAVA:

Tulikivi Oyj

Heli Kasurinen, laatuinsinööri
Puh. 0207 636 401
heli.kasurinen@tulikivi.fi



YHTEYSVIRANOMAINEN:

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus

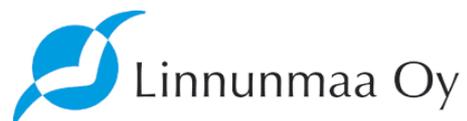
Aarne Wahlgren, ympäristönsuojelupäällikkö
Puh. (013) 141 2707, 040 741 9638
aarne.wahlgren@ymparisto.fi



YVA-KONSULTTI:

Linnunmaa Oy

Eeva Punta, projektivastaava
Puh. (013) 263 7200, 0400 298465
eeva.punta@linnunmaa.fi



Suomen IP-tekniikka Oy

Janne Huttunen, toimistopäällikkö
Puh. 0207 562 675, 050 3651964
janne.huttunen@sipt.fi

Suomen IP-Tekniikka Oy