

KALVINIT OY

**KESKI-POHJANMAAN
ILMENIITTIKAIVOSHANKKEEN
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN
ARVIOINTISELOSTUS**



LVT

**LAPIN VESITUTKIMUS OY
2009**

KALVINIT OY**KESKI-POHJANMAAN ILMENIITTIKAIVOSHANKKEEN
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS**

Heinäkuu 2009

Tekijät: Sami Hamari, FM, biologia
 Jari Hietala, DI, ympäristötekniikka
 Tiina Härmä, DI, ympäristötekniikka
 Aki Nurkkala, ins.(AMK), yhdyskunta- ja ympäristötekniikka
 Simo Paksuniemi, iktyonomi
 Pekka Peuranen, FL, maaperägeologia
 Jyrki Salo, FM, soveltava eläintiede
 Olli Salo, MMK, limnologia
 Miia Savolainen, FM, limnologia ja hydrobiologia
 Anna Tammilehto, FM, biologia
 Olli-Pekka Vieltojärvi, FM, biofysiikka
 Tuomas Väyrynen, agrologi (AMK)

SISÄLLYS**SIVU****TIIVISTELMÄ**

1	JOHDANTO	1
2	YVA-MENETTELYN TOTEUTUS.....	2
2.1	YVA -menettely	2
2.2	YVA:n selvitykset ja yhteysviranomaisen ohjauksen huomioiminen	3
2.3	Arviointimenettelyn ja osallistumisen järjestäminen.....	5
2.3.1	Tiedottaminen ja osallistuminen	5
2.3.2	Ohjausryhmä ja yhteistyöryhmä.....	6
2.3.3	YVA -menettelyn loppuunsaattaminen ja lupamenettelyt	6
3	HANKKEEN KUVAUS.....	7
3.1	Hankkeen tarkoitus ja sijainti	7
3.2	Hankkeen historiaa	7
3.3	Hyödynnettävät esiintymät	8
3.3.1	Kaivosoikeudet	8
3.3.2	Alueen ja malmin geologia.....	9
3.4	Tuotanto	13
3.4.1	Alueiden käyttö ja infrastruktuuri	13
3.4.2	Malmin louhinta	15
3.4.3	Tuotantoprosessi	16
3.4.4	Käytettävät kemikaalit, tarveaineet ja energia.....	17
3.5	Sivukiven ja rikastushiekan määrä, ominaisuudet ja varastointi	19
3.5.1	Sivukivi.....	19
3.5.2	Rikastushiekka.....	20
3.6	Vesien hallinta	21
3.7	Päästöt ilmaan.....	23
3.7.1	Kiviainesperäiset pölypäästöt	23
3.7.2	Pakokaasupäästöt	25
3.7.3	Räjätyskaasut	26
3.8	Kuljetukset ja tieolosuhteet	27

3.9	Rikastushiekka-allas	27
3.10	Työvoima.....	28
3.11	Hankkeen aikataulu	28
3.12	Kaivostoiminnan lopettaminen.....	29
3.12.1	Jälkihoitosuunnitelman kehitys ja yleiset tavoitteet	29
3.12.2	Kaivoksen sulkemisen pääperiaatteet.....	30
4	TARVITTAVAT LUVAT JA SUUNNITELMAT	32
5	LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN	33
5.1	Voimalinjan rakentaminen	33
5.2	Kaavoitus.....	33
5.3	Luonnonsuojelualueet.....	35
5.4	Muut kaivoshankkeet.....	35
6	TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT.....	36
6.1	Yleistä.....	36
6.2	Kaivoksen päätoimintojen sijoituksen vaihtoehdot	36
6.2.1	Kaivoksen päätoimintojen sijoituksen vaihtoehto VE1	37
6.2.2	Kaivoksen päätoimintojen sijoituksen vaihtoehto VE2	39
6.3	Ylimääräisten vesien johtaminen.....	40
6.4	0-vaihtoehto.....	41
7	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETELMÄT	43
7.1	Selvitys- ja arviointikohteet.....	43
7.2	Tarkastellut ympäristövaikutukset, vaikutusalueet, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät 43	
7.2.1	Tarkastelu- ja vaikutusalueen rajausta	43
7.2.2	Arviointimenetelmät ja niiden epävarmuudet	44
8	FYYSISEEN LUONNONYMPÄRISTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI 48	
8.1	Maa- ja kallioperä.....	48
8.1.1	Nykytila	48
8.1.2	Hankkeen vaikutustavat maaperään	58
8.1.3	Hankkeen haitallisten vaikutusten lieventäminen	59
8.1.4	Arvio hankkeen vaikutuksista maaperään.....	60
8.1.5	Vaihtoehtojen vertailu.....	61
8.1.6	Johtopäätökset	62
8.2	Pohjavesiolosuhteet	62
8.2.1	Nykytila	63
8.2.2	Hankkeen vaikutustavat pohjavesiin	66
8.2.3	Hankkeen haitallisten vaikutusten lieventäminen	67
8.2.4	Arvio hankkeen vaikutuksista pohjavesiin.....	67
8.2.5	Vaihtoehtojen vertailu.....	69
8.2.6	Johtopäätökset	70
8.3	Pintavedet ja niihin kohdistuvat vaikutukset	71
8.3.1	Vesistöjen morfologia.....	71
8.3.2	Vesistöjen hydrologia.....	71
8.3.3	Vesistöjen vedenlaatu.....	72
8.3.4	Perustuotannon ravinnetasapaino vesistöissä	76
8.3.5	Vesistöjen käyttökelpoisuuden laatu luokitus.....	78
8.3.6	Arvio kaivoksen vesipäästöjen vaikutuksista purkuvesistöjen laatuun.....	78
8.3.7	Arvio päätoimintojen eri sijoitusvaihtoehtojen vaikutuksista pintavesien laatuun ja määrään.....	82
8.3.8	Pienvesien nykytila ja niihin kohdistuvat mahdolliset vaikutukset.....	82
8.3.9	Saniteettijätevesien vaikutukset.....	83
8.3.10	Johtopäätökset.....	83

8.4	Ilmanlaatu.....	83
8.4.1	Nykytilanne	83
8.4.2	Arvio ilmapäästöjen vaikutuksista ympäristöön.....	87
8.4.3	Päästöjen vähentämismenetelmät	89
8.4.4	Vaihtoehtojen vertailu.....	89
8.4.5	Johtopäätökset	90

9 ELIÖIHIN JA ELIÖYHTEISÖIHIN SEKÄ NIIDEN SUOJELUUN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....91

9.1	Kasvillisuus ja luontotyytit.....	91
9.1.1	Aineisto, menetelmät ja epävarmuustekijät.....	91
9.1.2	Nykytila	93
9.1.3	Kasvillisuuden suojellinen asema	93
9.1.4	Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	94
9.1.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	95
9.1.6	Vaihtoehtojen vertailu.....	96
9.2	Linnusto.....	99
9.2.1	Aineisto, menetelmät ja epävarmuustekijät.....	99
9.2.2	Nykytila	100
9.2.3	Vaikutukset linnustoon	101
9.2.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	102
9.2.5	Vaihtoehtojen vertailu.....	102
9.2.6	Johtopäätökset	104
9.3	Kalasto.....	104
9.3.1	Nykytilanne	104
9.3.2	Kaivoksen vaikutukset kalastoon.....	106
9.3.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	107
9.3.4	Vaihtoehtojen vertailu.....	107
9.3.5	Johtopäätökset	108
9.4	Vesistöjen pohjaeläimet.....	109
9.4.1	Aineisto, menetelmät ja epävarmuustekijät.....	109
9.4.2	Nykytila	109
9.4.3	Vaikutukset pohjaeläimistöön	110
9.4.4	Vaihtoehtojen vertailu.....	110
9.4.5	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	111
9.4.6	Johtopäätökset	111
9.5	Perhoslajisto	112
9.5.1	Nykytila	112
9.5.2	Hankkeen vaikutukset perhoslajistoon	112
9.6	Muut eliöryhmät	112
9.6.1	Nykytila	112
9.6.2	Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit	113
9.6.3	Hankkeen vaikutukset muuhun eliöstöön	114
9.7	Luonnonsuojelukohteet	114
9.7.1	Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät (FI 100034)	114
9.7.2	Luonnonsuojelulain 65 §:n säädösten huomioiminen.....	116
9.7.3	Lähialueen muita suojelukohteita	117

10 IHMISEEN JA YHDYSKUNTAAN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI... 119

10.1	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	119
10.1.1	Alueen nykytilanne	119
10.1.2	Arvio kaivoshankkeen vaikutuksista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.....	120
10.1.3	Kaivoshankkeen haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	122
10.1.4	Vaihtoehtojen vertailu	122
10.2	Tieverkosto ja liikenne	123
10.2.1	Nykytilanne.....	123
10.2.2	Arvio hankkeen vaikutuksista liikenteeseen.....	127
10.2.3	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	128

10.2.4	Vaihtoehtojen vertailu	128
10.2.5	Johtopäätökset.....	129
10.3	Kalastus ja metsästys	129
10.3.1	Kalastusolot.....	129
10.3.2	Metsästysolot.....	130
10.3.3	Hankkeen kalastukseen ja metsästyksen kohdistuvat vaikutustavat.....	130
10.3.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	131
10.3.5	Arvio hankkeen vaikutuksista kalastukseen ja metsästyksen	132
10.3.6	Vaihtoehtojen vertailu	132
10.3.7	Johtopäätökset.....	132
10.4	Arkeologia ja kulttuurihistoria.....	133
10.4.1	Nykytila	133
10.4.2	Hankkeen vaikutustavat arkeologiaan ja kulttuurihistoriaan.....	133
10.4.3	Arvio hankkeen vaikutuksista arkeologiaan ja kulttuurihistoriallisiin kohteisiin.....	133
10.4.4	Hankkeen haitallisten vaikutusten lieventäminen	133
10.4.5	Vaihtoehtojen vertailu	133
10.4.6	Johtopäätökset.....	134
10.5	Sosiaaliset vaikutukset.....	134
10.6	Maisema	137
10.6.1	Nykytila	137
10.6.2	Kaivoksen vaikutustavat maisemaan ja haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	137
10.6.3	Arvio hankkeen vaikutuksista maisemaan	138
10.6.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	140
10.6.5	Vaihtoehtojen vertailu	140
10.6.6	Johtopäätökset.....	141
10.7	Melu ja värinä.....	141
10.7.1	Nykytila	141
10.7.2	Arvio hankkeen aiheuttamasta melusta	141
10.7.3	Arvio hankkeen aiheuttamasta värinästä	143
10.7.4	Vaihtoehtojen vertailu	144
10.7.5	Melun ja värinän haittojen vähentäminen	145
10.7.6	Johtopäätökset.....	145
10.8	Ihmisten terveys	146
10.8.1	Terveysvaikutusten tunnistaminen ja estäminen.....	146
10.8.2	Päästöt pintavesiin	146
10.8.3	Päästöt ilmaan.....	148
10.8.4	Vaikutukset pohjavesiin.....	149
10.8.5	Melu ja värinä.....	149
10.8.6	Onnettomuudet ja tapaturmat.....	150
10.8.7	Terveysvaikutusten riskin aiheuttamat sosiaaliset vaikutukset.....	150
10.8.8	Johtopäätökset.....	150
11	KAIVOSHANKKEEN HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISEMINEN JA RAJOITTAMINEN.....	151
11.1	Fyysiseen luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset	151
11.2	Eliöyhteisöihin kohdistuvat vaikutukset.....	152
11.3	Ihmiseen ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset.....	152
12	YMPÄRISTÖRISKIT JA NIIDEN HALLINTA	154
12.1	Rakentamisvaihe.....	154
12.2	Louhint, sisäiset ja alueen ulkopuolelle tehtävät kuljetukset	155
12.3	Rikastus ja rikastushiekan varastointi.....	156
12.4	Vesienhallinta, sivukivialueet, muut toiminnanaikaiset riskit	157
12.5	Jälkihoitovaihe.....	158
12.6	Yhteenveto.....	159
13	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUDEN ARVIOINTI.160	

13.1	Vertailussa käytetty menetelmä.....	160
13.2	Päätoimintojen sijoitusvaihtoehdot.....	161
13.3	Ylimääräisten vesien johtaminen.....	165
14	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA	169
14.1	Seurannan tehtävät.....	169
14.2	Seurannan toteutus.....	169
14.2.1	<i>Rakentamisvaihe</i>	169
14.2.2	<i>Toimintavaihe</i>	169
14.2.3	<i>Jälkihoitovaihe</i>	170

SANASTO

LYHENTEET

VIITTAUKSET

LIITELUETTELO

1. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen lausunto Kälviän kaivoshankkeen YVA -ohjelmasta
2. Valtausalueen pohjavesiselvitys, Geologian tutkimuskeskus 2003
3. Keski-Pohjanmaan ilmeniittikaivoshankealueen vesistöjen perustila
4. Keski-Pohjanmaan ilmeniittikaivoshankkeen luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys
5. Venetjärvennevan ja Koivusaarennevan kasvillisuusselvitys
6. Kälviän linnustoselvityksen täydennys v. 2008
7. Hyötysaarennevan linnustoselvitys
8. Koivusaarennevan kaivoshankkeen linnustoselvitys
9. Venetjoen tekojärven ja Venetjoen kalastus- ja vesilinnustustiedustelun tulokset v. 2007
10. Koivusaarennevan vaikutusalueen kalatalousselvitys
11. Tieverkon ja liikenneolosuhteiden nykytilaselvitys
12. Keski-Pohjanmaan ilmeniittikaivoshankkeen sosiaalisten vaikutusten arviointi
13. Perhoslajiston selvitykset

LVT	i	Kalvinit Oy Keski-Pohjanmaan Ilmeniittikaivoksen YVA –selostus TIIVISTELMÄ
-----	---	--

KALVINIT OY

KESKI-POHJANMAAN ILMENIITTIKAIVOSHANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

TIIVISTELMÄ

Heinäkuu 2009

Hankkeen tarkoitus

Kalvinit Oy suunnittelee kaivoshankkeen toteuttamista Keski-Pohjanmaalla, Kokkolan kaupungin ja Halsuan kunnan alueilla. Hankkeen tarkoituksena on hyödyntää ilmeniittimalmioita, joista saatavaa titaanioksidia käytetään mm. pigmenttien raaka-aineena. Yhtiö on saanut valtausoikeudet osaan alueesta vuonna 1997 Suomen valtiolta, ja vuonna 2003 yhtiö sai haltuunsa muutkin tässä dokumentissa kuvatun hankkeen käsittämät esiintymät. Kalvinit Oy on Endomines AB:n, joka on Nasdaq OMX –pörssissä noteerattu yhtiö, tytäryhtiö.

Ympäristövaikutusten arvioinnin on toteuttanut Kalvinit Oy:n toimeksiannosta Lapin Vesitutkimus Oy.

Hankekuvaus

Kaivoshankkeen suunnittelualue on asumaton ja sijaitsee noin 60 kilometrin päässä Kokkolan keskustasta kaakkoon Venetjoen tekojärven pohjois- ja luoteispuolella. Kaivospiirialue on noin 933 hehtaarin laajuinen.

Ilmeniittiesiintymä paikannettiin vuonna 1970 Rautaruukki Oy:n malmitutkimusten tuloksena, Geologian Tutkimuskeskus jatkoi alueen tutkimista vuodesta 1992 lähtien ja Kalvinit Oy aloitti esiintymän hyödyntämiseen tähtäävät työt vuonna 1997. Esiintymän koelouhinta ja ensimmäiset rikastuskokeet tehtiin vuonna 1999 ja vuonna 2000 VTT selvitti rikastusmenetelmien kehittämistä. Ilmeniittirikasteen täysmittakaavainen tehdaskoeajo on toteutettu vuonna 2001. Kalvinit Oy on laatinut hankkeen malmiarvion ja alustavan kannattavuusselvityksen sekä suorittanut luonnon ja ympäristön perustilaselvitykset ja YVA menettelyn.

Hankkeeseen kuuluu kolme erillistä esiintymää: Koivusaarenneva, Peräneva ja Kaireneva. Teolliset toiminnot keskittyvät pääasiassa Koivusaarennevan esiintymän ympärille. Peräneva sijaitsee 2,5 km etäisyydellä ja Kaireneva 5 km etäisyydellä Koivusaarennevasta lounaaseen. Koivusaarennevan esiintymä käsittää arvion mukaan 20 - 40 miljoonan tonnin malmivarannon. Peränevalla malmia on noin 14 miljoonaa tonnia, ja Kairenevalla noin 5 miljoonaa tonnia. Kokonaisvarannot voivat olla myös edellä mainittuja merkittävästi suuremmat. Arviot malmivarannoista tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä.

Vuosittain on suunniteltu louhinnaksi 1,4 miljoonaa tonnia malmia. Kaikki esiintymät tullaan hyödyntämään avolouhoksina. Malmin lisäksi louhittaisiin keskimäärin 1,2 miljoonaa tonnia sivukiveä vuodessa.

Kaivoksen ydintoimintoihin kuuluvat avolouhokset, sivukivialueet arvottoman kiviaineksen varastointia varten, rikastushiekka-allas hienoksi jauhetun ja malmimineraaleista erotetun kiviaineksen varastointiin, vesienkäsittelyallas prosessilaitosten ja muiden vesien käsittelyä varten sekä rikastamo, jossa malmista otetaan talteen arvokkaat mineraalit. Rikastustoiminta, rikastushiekan varastointi ja vesienkäsittely tulevat keskittymään Koivusaarennevan louhoksen läheisyyteen. Sivukivien läjitykseen osoitetaan läjitysalueet kunkin louhosalueen yhteyteen.

Rikastusprosessi perustuu vaahdotukseen, joka on erittäin yleinen rikastusmenetelmä niin Suomessa kuin muuallakin. Louhokselta malmi siirretään louheena raskailla maansiirtoautoilla murskaamolle. Malmi jauhetaan, käsitellään magneettierotuksessa ja edelleen vaahdotuksessa. Vaahdotuksessa erotetaan tuotteiksi sulfidit ja ilmeniitti. Tuotteet kuivataan suodatuksella ja kuljetetaan teollisuuden raaka-aineiksi. Tuotekuljetuksia on noin 15 rekkaa päivässä.

Tuotannossa käytetään useita kemikaaleja ja muita tarveaineita, joita ovat esimerkiksi pH-luvun säätökemikaalit (rikkihappo, kalkki, lipeä), polttoaineet (kevyt ja raskas polttoöljy), vaahdotuskemikaalit (esim. mäntyrasvahappo, ksantaatit), vedenkäsittelykemikaalit ja räjähdysaineet.

Kaivoksen ja rikastamon tarvitsema sähköenergia hankitaan liittämällä laitos valtakunnalliseen sähköverkkoon voimalinjaa käyttäen. Kaivoksen tarvitseman sähköenergian siirtämiseksi on rakennettava uusi 110 kV:n voimalinja.

Hankkeessa syntyy kaivannaisjätteitä, joista määrällisesti suurimmat jakeet ovat sivukivi ja rikastushiekka. Sivukivi tai rikastushiekka ei tutkimusten mukaan muodosta happamia suotovesiä ja molempien jätejakeiden liukoisten metallien pitoisuudet ovat alhaisia. Liukoisten metallien pitoisuudet alittavat pysyville jätteille määrättyt enimmäispitoisuudet. Jätteet sijoitetaan omille alueille, joiden sijoittamisvaihtoehtoja on tarkasteltu osana ympäristövaikutusten arviointia.

Hankkeen vesienhallinta perustuu tuotantovaiheen aikana veden kierrätykseen. Raakavesi otetaan Venetjoen tekojärvestä. Kaivokselta joudutaan kuivatus- ja valumavesinä vesikiertoon tulleen vesimäärän poistamiseksi johtamaan ylimääräistä vettä vesistöön. Poistettava käsitelty vesi on selkeytynyttä ja happamuudeltaan neutraalia vettä, jossa kuitenkin on liuenneena jäämiä mm. räjähdysaineiden tyyppiyhdisteistä.

Kaivoksen toiminta aiheuttaa sekä kaasumaisia ilmapäästöjä että pölypäästöjä. Kaasumaiset ilmapäästöt muodostuvat pääasiassa pakokaasuista ja räjähdyskaasuista. Pölypäästöt ovat peräisin louhinnasta, malmin käsittelystä, rikastushiekan ja sivukiven varastoalueilta sekä kuljetuksista.

LVT	iii	Kalvinit Oy Keski-Pohjanmaan Ilmeniittikaivoksen YVA –selostus TIIVISTELMÄ
-----	-----	--

Kaivoksen rakentaminen ja tuotannon aloitus on suunniteltu vuosiin 2012 - 2014.

Kaivoshankkeeseen liittyvät tuotantoon tarvittavan voimalinjan rakentaminen, maankäytön ja rakentamisen mahdollistava kaavoitus sekä lähiseutujen luonnonsuojelualueet ja muut kaivoshankkeet.

YVA –selostuksessa on ehdotettu lukuisia kaivoksen päästöjä ja haitallisia vaikutuksia lieventäviä toimenpiteitä.

Perustilaselvitykset ja kaivoksen ympäristövaikutusarviot

Fyysisen luonnonympäristön osalta on perustilaselvitykset ja vaikutusarviot tehty maa- ja kallioperän, pohjavesien, pintavesien ja ilmanlaadun osalta. Arvioinnin tulokset ovat kaivostoiminnalle tyypillisiä ja tässä tapauksessa paikallisia vaikutuksia.

Elollisen luonnonympäristön osalta perustilaselvitykset ja vaikutusarviot on suoritettu kasvillisuuden ja luontotyyppien, linnuston, kalaston, vesistöjen pohjaeläinten, perhoslajiston sekä muiden eliöryhmien kohdalla. Alueella ei sijaitse erityisen arvokkaita elollisen luonnon kohteita, jotka kaivoksen vaikutuksesta menetettäisiin.

Erikseen on käsitelty suojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia ja tehty Kotkannevan suojelualueen vaikutusarvioinnin tarveharkinta, jonka mukaan varsinaiselle Natura-arvioinnille ei ole tarvetta.

Ihmiseen ja yhdyskuntaan kohdistuvien vaikutusten osalta on selvitetty ja arvioitu maankäyttö ja yhdyskuntarakenne, tieverkosto ja liikenne, kalastus ja metsästys, arkeologia ja kulttuurihistoria, sosiaaliset vaikutukset, maisema, melu ja tärinä, sekä ihmisten terveys.

Otettaessa huomioon kaivoksen haitallisia vaikutuksia lieventävät toimenpiteet, voidaan kaivoshanke toteuttaa aiheuttamatta huomattavia haittoja ympäristölle.

Kaivoksen toteuttamisen vaihtoehtojen vertailu

YVA:ssa on vertailtu kaivoksen päätoimintojen sijoittamisvaihtoehtoja ja ylimääräisten vesien johtamispaikan vaihtoehtoja.

Sijoitusratkaisujen vertailua varten rikastamoalueen, sivukivikasojen ja rikastushiekka-alueiden sijoituksesta on muodostettu vaihtoehdot VE1 ja VE2, jotka on suunniteltu toimiviksi kokonaisuuksiksi.

Rikastushiekka sijoitetaan joko Venetjärvennevalle rikastushiekka-altaaseen (VE1), jonka laajuus on 93 hehtaaria, tai Peuralamminnevan rikastushiekka-altaaseen (VE2), laajuus 130 ha. Sijoitusvaihtoehdot eroavat toisistaan myös sivukivialueiden sijoittumisessa louhosten ympärille. Alueenkäytön vaihtoehdossa VE1 käytettäväksi kokonaispinta-alaksi tulee 441 ha ja vaihtoehdossa VE2 noin 468 ha.

Kaivoksen päätoimintojen sijoituksen vaihtoehtojen vertailussa todettiin, että

- VE1:ssä rikastushiekka-allas sijaitsee Perhonjoen vesistöalueella ja VE2:ssa osin Lestijoen vesistöalueella, joka on suojeltuna vesistönä riskipitoisempi alue,
- Vaihtoehdossa VE2 sekä rikastushiekka-allas että Koivusaarennevan louhosten sivukivialue sijaitsevat lähempänä asuttuja alueita kuin vaihtoehdossa VE1,
- Vaihtoehdossa VE1 aiheutuisi hieman enemmän haittoja rakennettavien alueiden lintulajistolle. VE2:ssa rikastushiekka-allas sijaitsisi lähempänä Kotkannevan Natura-aluetta,
- Vaihtoehtojen välillä ei ole eroja maankäytön kannalta,
- Liikenteen osalta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole eroja,
- Kalastukselle ja metsästykselle aiheutuville vaikutuksille kokonaisuutena ei arvioida olevan eroa toimintojen keskinäisen sijoituksen välillä,
- Mm. metsästyksen, marjastuksen ja virkistyskäytön näkökulmasta rakentamisen vaikutukset arvioidaan samanarvoisiksi molemmissa vaihtoehtoissa,
- Toiminnan päätyttyä jälkihoidetut alueet tulevat olemaan melko samankaltaiset kaikissa vaihtoehtoissa,
- Työllisyyteen tai muihin elinkeinoin kuin metsätalouteen toimintojen sijoitus ei vaikuta,
- Päätoimintojen sijoituksen vaihtoehdot ovat maisemavaikutuksiltaan pääpiirteiltään samankaltaisia,
- Ympäristöön kohdistuvien riskien osalta vaihtoehdoilla ei arvioida olevan eroja, ja
- Arvion mukaan kaivoksen jatkuvasti aiheuttama melutaso on alhainen eikä vaihtoehdoilla siltä osin ole eroa.

Kaivoksen ylimääräisten vesien johtamisen vaihtoehdossa WW1 purku tapahtuu Venetjoen tekojärveen ja vaihtoehdossa WW2 Venetjokeen tekojärven alapuolella.

Kaivoksen ylimääräisten vesien johtamisen vaihtoehtojen vertailussa todettiin, että:

- Vesien johtamisella suoraan Venetjokeen Venetjoen tekojärven ohi vältettäisiin tekojärven vedenlaatuun kohdistuvat haitalliset vaikutukset,

LVT	V	Kalvinit Oy Keski-Pohjanmaan Ilmeniittikaivoksen YVA –selostus TIIVISTELMÄ
-----	---	--

- Vesien johtaminen Venetjoen tekojärveen voi aiheuttaa järven pohjoisosassa paikallisesti vesikasvillisuudelle rehevöitymistä,
- Venetjoen tekojärven ollessa purkuvesistönä voi siihen kohdistua houkuttelevuuden mielikuvahaittoja virkistys- ja kotitarvekalastukselle,
- Vesistön pohjaeläimistön osalta vaihtoehtoa WW1 voidaan pitää parempana, koska tekojärven ikä huomioiden mahdollinen rehevöitymisvaikutus voi kompensoitua osittain tekojärven karuuntumisella ja toisaalta pienen ja vaihtelevan virtaaman omaavassa joessa (WW2) nämä vaikutukset voisivat olla selvästi järveen johtamisvaihtoehtoa (WW1) voimakkaampia,
- Vesien johtaminen Venetjokeen muodostaisi Halsuanjärven kannalta enemmän riskiä virkistyskäytölle, vedenlaadulle ja kalataloudelle,
- Venetjokea kuormittavat nykytilanteessa turvetuotantoalueet, ja
- Vaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta.

Ympäristöriskit ja niiden hallinta

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä on tunnistettu ja arvotettu kaivoksen ympäristöriskejä hankesuunnitelmien perustalta.

Kaikki merkittävimmät riskit liittyvät kaivosalueen ulkopuoliseen liikenteeseen ja onnettomuustapausten vakavuuteen, sekä virkistyskäyttöä kaivostoiminnan alkuvaiheessa mahdollisesti häiritsevään räjäytysten meluun. Liikenneonnettomuuksia voidaan vähentää mm. liikennereittejä parantamalla, nopeuksia alentamalla ja erityisillä turvallisuusjärjestelyillä.

Tulipalon yhteydessä voi syntyä myrkyllisten kaasumaisten päästöjen riskiä.

Päästöjen ja ympäristövaikutusten seuranta

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on ehdotettu kaivoksen elinkaaren kaikkia vaiheita kattavaa ympäristön seurantaohjelmaa.

1 JOHDANTO

Kalvinit Oy:n tavoite on hyödyntää ilmeniittimalmioita, jotka sijaitsevat Keski-Pohjanmaalla Kokkolassa ja Halsualla. Ilmeniittistä saatavaa titaanioksidia käytetään mm. pigmenttien raaka-aineena. Yhtiö osti lokakuussa 1997 Suomen valtiolta Geologian tutkimuskeskuksen tutkimat ja sen hallussa olleet valtausoikeudet Koivusaarennevalta. Vuoden 2003 aikana yhtiö sai haltuunsa lisäksi Peränevan ja Kairenevan esiintymät.

Ympäristöluvan hakemista varten hankkeelle on suoritettu ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA -menettely).

Hankkeesta vastaava yhtiö on Kalvinit Oy, joka Endomines AB:n tytäryhtiö. Endomines AB puolestaan on Nasdaq OMX –pörssin noteerattu yhtiö.

Arviointiselostuksen on laatinut Kalvinit Oy:n toimeksiannosta Lapin Vesitutkimus Oy (LVT).

YVA-menettelyn osapuolet ovat:

Hankkeesta vastaava kaivosyhtiö Kalvinit Oy:

Toimitusjohtaja Timo Lindborg (1.8.2009 alkaen Markus Ekberg)
Kauppalanaukio 3
45700 Kuusankoski
Puh: 05 - 3791182
Sähköposti: timo.lindborg@kalvinit.com

YVA-menettelyssä hankkeen yhteysviranomainen:

Yli-insinööri Päiviö Tokola
Länsi-Suomen ympäristökeskus
Kokkolan toimipaikka
PL 77 (Torikatu 40B)
67100 Kokkola
Puh: 040 - 5507 404
sähköposti paivio.tokola@ymparisto.fi

YVA-konsultti on Lapin Vesitutkimus Oy, jonka yhteystiedot ovat alla:

Olli Salo
Kairatie 56
96100 Rovaniemi
Puhelin: 016 - 3310800 tai 0400 124996
Telefax: 016 - 3310888
e-mail: olli.salo@lvt.fi

2 YVA-MENETTELYN TOTEUTUS

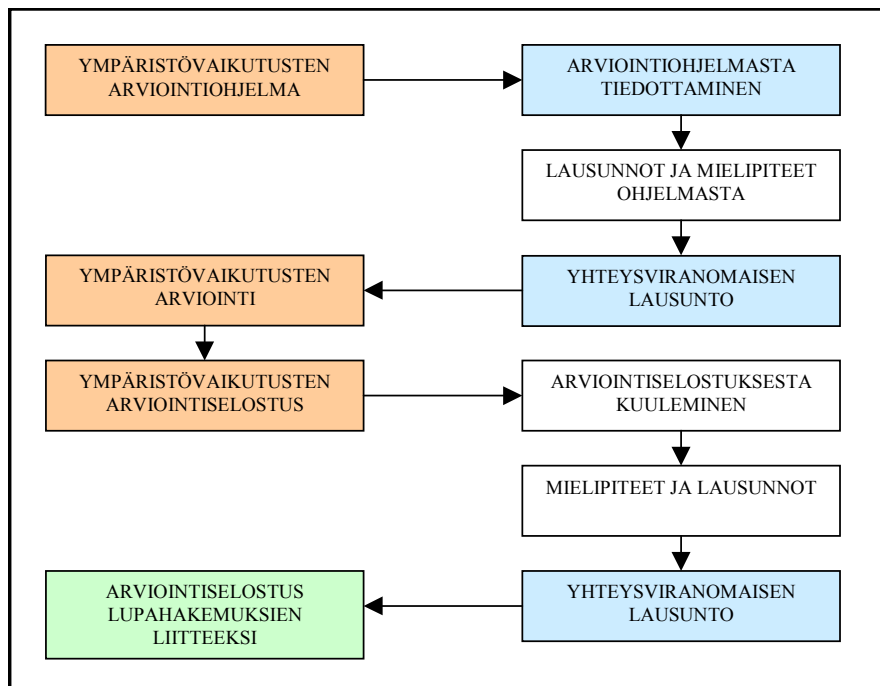
2.1 YVA -menettely

Keski-Pohjanmaan kaivoshankkeen YVA -menettelyssä noudatetaan lakia (468/1994) ja asetusta (268/1999) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä.

YVA -asetuksen 6 pykälän kohdan 2 a) mukaan hankkeisiin, joihin ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan, kuuluu mm. ”metallimalmien tai muiden kaivoskivennäisten louhinta, rikastaminen ja käsittely, kun irrotettavan aineksen kokonaismäärä on vähintään 550000 tonnia vuodessa tai avokaivokset, joiden pinta-ala on yli 25 ha”. Keski-Pohjanmaan kaivoshankkeen koko täyttää lopullisessa laajuudessaan nämä tunnusmerkit ja siksi siihen on sovellettava lain edellyttämää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Arviointimenettely alkaa, kun hankkeesta vastaava toimittaa yhteysviranomaiselle arviointiohjelman. YVA -ohjelmassa esitellään hanke ja suunnitelma sen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Yhteysviranomainen kuuluttaa hankkeesta ja ohjelman nähtävillä olosta ja järjestää hankkeen vaikutusalueella tarvittavat tiedotustilaisuudet, joissa kansalaiset ja yhteisöt voivat esittää mielipiteitään arvioinnin kohteena olevasta hankkeesta. Ohjelmasta annettujen lausuntojen, mielipiteiden, tiedotustilaisuuksissa esille tulleiden seikkojen ja muun lisäinformaation pohjalta yhteysviranomainen antaa ohjelmasta lausuntonsa ja toteaa, miltä osin arviointiohjelmaa on tarkistettava (kaavio kuvassa 2.1).

YVA -ohjelman ja yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta arvioidaan hankkeen ympäristövaikutukset ja arvioinnin tulokset esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Yhteysviranomainen kuuluttaa arviointiselostuksesta kuten ohjelmastakin, ja järjestää tiedotustilaisuudet. Selostuksesta pyydetään tarvittavat lausunnot ja varataan mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen selvitysten riittävydestä. Yhteysviranomainen laatii selostuksesta oman lausuntonsa. YVA -menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa arviointiselostuksesta antamansa lausunnon hankkeesta vastaavalle. Lupia tai niihin rinnastettavia päätöksiä haettaessa arviointiselostus liitetään hakemuksiin.



Kuva 2.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kulku.

2.2 YVA:n selvitykset ja yhteysviranomaisen ohjauksen huomioiminen

YVA -lain tarkoittamia selvitettäviä ympäristövaikutuksia ovat hankkeen tai toiminnan aiheuttamat välittömät ja välilliset vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella, jotka kohdistuvat

- a) ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- b) maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen,
- c) yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- d) luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- e) a - d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Keski-Pohjanmaan ilmeniittikaivoksen YVA –ohjelmassa nämä vaikutukset on huomioitu niin, että arviointi soveltuu tässä hankkeessa käytettäväksi. Selvittävien kohteiden ja arvioitavien vaikutusten tunnistamisessa on käytetty paitsi YVA -lakia ja -asetusta, niin myös KTM:n opasta kaivoshankkeiden YVA -selvityksistä (Salminen ym. 2000) sekä kaivoshankkeista aikaisemmin tehtyjä ympäristövaikutusten arviointeja (esim. Salo ym. 2005, Salo ym. 2006). YVA -selvityksissä on käytetty hyväksi olemassa olevia tietoja mm. Geologian tutkimuskeskuksen, ympäristöhallinnon, ilmatieteen laitoksen ja maamittauslaitoksen aineistoista.

Hankkeesta vastaava on toimittanut tiedot hankekuvauksen laatimista varten (YVA –selostuksen kappale 3).

Kalvinit Oy on heinäkuussa 2003 toimittanut Länsi-Suomen ympäristökeskukselle Keski-Pohjanmaan kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelman. Länsi-Suomen ympäristökeskus on antanut YVA -ohjelmasta yhteysviranomaisen lausunnot (liite 1). Lausunnoissa on annettu ohjausta YVA:n toteutukseen ja menettelyn kulkuun ja sen tarkoituksena on osoittaa ohjelman painotuksien soveltuvuutta ja tuoda uusia selvitystarpeita esille. Tässä YVA -selostuksessa on otettu huomioon ympäristökeskuksen lausunnossa kohdittain esitetyt kannanotot.

Pääosa annetuista kommentteista on selvitysten sisältöön ja raportointiin liittyviä, ja ne on huomioitu selostuksen rakenteen ja sisällysluettelon mukaisissa kohdissa. Alla olevassa taulukossa 2.1 on viitattu YVA -selostuksen kohtiin, joista vastaukset eräisiin yksittäisiin tietoihin ja selvitystarpeisiin löytyvät.

Taulukko 2.1. Viittaukset YVA -selostuksen kappaleisiin, joissa on käsitelty eräitä YVA -ohjelmasta annetuissa lausunnoissa ja ympäristökeskuksen YVA -ohjelmasta antamassa lausunnossa esille tulleita tietoja ja näkökulmia.

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen YVA -ohjelmasta antamassa lausunnossa esitettyjä vaatimuksia selvityksistä	YVA -selostuksen kappaleet, joista tieto löytyy
Tiedot kaivoksen toiminnoista	3
Kaivoksen maankäytön tarve sisältäen myös tiet, voimalinjan ja rikastamon	3, 6
Sivukiven ja rikastushiekan määrä, ominaisuudet ja varastointi; maa-ainesten sijoitussuunnitelma	3.5, 6
Kaikkien suunniteltujen louhosten sijainti ja kuvaus	3.3.2, 6
Tuotantoprosessin kuvaus ja käytettävät kemikaalit sekä tarveaineet	3.4.3, 3.4.4
Rikastushiekka-altaan rakenteiden ja purkujärjestelyjen alustavat suunnitelmat	3.9
Kaivoksen vesienhallinta eli veden hankinta, johtaminen ja jätevedet	3.6
Kaivoksen toteuttamisvaihtoehdot: VE1 ja VE2 sekä VE0 (kaivoksen jättäminen rakentamatta)	6
Tarkennukset rikastushiekka-aluevaihtoehtojen käytöstä	6
Rikastushiekka-alueiden sijoitusvaihtoehtojen vertailu	13
Rikastamon sijoitus	3, 6
Kaivospiirin rajat ja lähialue	3.4.1
Alueen luontoarvojen kuvaus linnusto ja kasvillisuus selvityksillä	9.1, 9.2
Tarveharkinta Kotkannevan Natura 2000 -alueen luonnonsuojelulain mukaisesta vaikutusarviosta	9.6.2
Vesistöjen ekologisen tilan kuvaus sekä arvio kaivostoiminnan vaikutuksesta	8.3
Pohjaveden laatu	8.2
Ympäristöriskiarviointi	12
Kaivostoiminnasta aiheutuva melu, pöly ja tärinä sekä niiden tarkkailumenetelmät	8.4, 10.7, 14
Ihmiseen ja yhteiskuntaan kohdistuvat sosiaaliset vaikutukset	10.5
Haitallisten vaikutusten vähentämiskäytännöt	11
Sulkemissuunnitelma ja jälkihoito	3.12

Taulukossa 2.2 on lueteltu ympäristövaikutusten arvioinnin perustilaselvitysten tekijät ja YVA -selostuksen laatimiseen osallistuneet tahot ja henkilöt.

Taulukko 2.2. Perustilaselvitysten ja ympäristövaikutusten arvioinnin tekijät (arvioinnin tekijät Lapin Vesitutkimus Oy:stä ellei toisin mainita)

Selvityskohde	Selvityksestä ja arvioinnista vastaava taho	Selvityksestä ja arvioinnista vastaavat henkilöt
Maa- ja kallioperä	Geologian Tutkimuskeskus (perustilaselvitys) Lapin Vesitutkimus Oy	Olli Breilin (Geologi, GTK) (perustilaselvitys) Pekka Peuranen (FL, geologia) Jari Hietala (DI, ympäristötekniikka)
Pohjavedet	Geologian Tutkimuskeskus (perustilaselvitys) Lapin Vesitutkimus Oy	Olli Breilin (Geologi, GTK) (perustilaselvitys) Pekka Peuranen (FL, geologia) Jari Hietala (DI, ympäristötekniikka)
Vesistöt ja pienvedet	Lapin Vesitutkimus Oy	Miia Savolainen (FM, limnologia ja hydrobiologia) Anna Tammilehto (FM, biologia)
Ilman laatu	Lapin Vesitutkimus Oy	Jari Hietala (DI, ympäristötekniikka) Olli-Pekka Vieltojärvi (FM, biofysiikka)
Kasvillisuus ja luontotyytit	Lapin Vesitutkimus Oy	Anna Tammilehto (FM, biologia)
Linnusto	Lapin Vesitutkimus Oy	Sami Hamari (FM, biologia) Tuomas Väyrynen (agrologi)
Perhoslajisto	Lapin Vesitutkimus Oy	Matti Ahola
Vesistöjen pohjaeläimet	Lapin Vesitutkimus Oy	Sami Hamari (FM, biologia)
Kalasto	Lapin Vesitutkimus Oy	Jyrki Salo (FM, soveltava eläintiede)
Tieverkosto ja liikenne	Lapin Vesitutkimus Oy (arviointi)	Jari Hietala (DI, ympäristötekniikka) Aki Nurkkala (ins. AMK, ympäristö- ja yhdyskuntatekn.)
Maankäyttö, yhdyskuntarakenne	Lapin Vesitutkimus Oy	Jari Hietala (DI, ympäristötekniikka) Pekka Peuranen (FL, geologia)
Arkeologia, kulttuurihistoria	Lapin Vesitutkimus Oy (arviointi)	Pekka Peuranen (FL, geologia)
Sosiaaliset vaikutukset	Lapin Vesitutkimus Oy	Anna Alamattila (YTM, sosiologia)
Maisema	Lapin Vesitutkimus Oy	Jari Hietala (DI, ympäristötekniikka)
Melu	Lapin Vesitutkimus Oy (melulähteiden kartoitus)	Jari Hietala (DI, ympäristötekniikka) Olli-Pekka Vieltojärvi (FM, biofysiikka)
Tärinä	Lapin Vesitutkimus Oy	Pekka Peuranen (FL, geologia) Olli-Pekka Vieltojärvi (FM, biofysiikka) Jari Hietala (DI, ympäristötekniikka)
Ihmisten terveys	Lapin Vesitutkimus Oy	Olli-Pekka Vieltojärvi (FM, biofysiikka) Jari Hietala (DI, ympäristötekniikka)

2.3 Arviointimenettelyn ja osallistumisen järjestäminen

2.3.1 Tiedottaminen ja osallistuminen

Keski-Pohjanmaan Ilmeniittikaivoshankkeessa on tiedotusvastuu ollut toiminnasta vastaavalla (Kalvinit Oy) ja ympäristökonsultilla (Lapin Vesitutkimus Oy), sekä YVA –menettelyn osalta Länsi-Suomen Ympäristökeskuksella (yhteystiedot selostuksen alussa). Yleisölle tarkoitettuja tiedotustilaisuuksia on järjestetty 23.9.2003 ja 24.4.2007 Rahkosen koululla.

2.3.2 Ohjausryhmä ja yhteistyöryhmä

Keski-Pohjanmaan Ilmeniittikaivoshanketta varten on toiminut ohjausryhmä, joka käsittää alueen tärkeimmät toimijat seuraavasti:

Kälviän kunta (liitetty Kokkolan kaupunkiin 1.1.2009)

Ullavan kunta (liitetty Kokkolan kaupunkiin 1.1.2009)

Halsuan kunta

Kälviän Hirsimetsä

Keski-Pohjanmaan liitto

Länsi-Suomen Ympäristökeskus

Kalvinit Oy

Vapo Oy

Lapin Vesitutkimus Oy

Ohjausryhmä on kokoontunut 24.9.2003, 26.11.2003 ja 24.4.2007.

Erityisesti alueen asukkaiden huomioimiseksi on perustettu yhteistyöryhmä, joka koostuu seuraavista alueen toimijoista:

Ullavan Ylipään metsästysseura

Halsuan metsästysseura

Liedeksen Kyläyhdistys

Hirvikosken Kyläyhdistys

Halsuan maa- ja kotitalousseura

Kalvinit Oy

Lapin Vesitutkimus Oy

Em. alueilta on osallistunut asukkaita 10 - 15 henkeä.

Yhteistyöryhmä on kokoontunut 26.11.2003.

Sosiaalisten vaikutusten arviointia varten järjestetty ryhmäkokouksia vuonna 2007:

25.4.2007 Kälviällä, 25.4.2007 Sykäraisen kylällä Toholammilla sekä 26.4.2007 Halsualla.

2.3.3 YVA -menettelyn loppuunsaattaminen ja lupamenettelyt

YVA -selostus liitteineen tulee nähtäville kuntiin ja ympäristökeskukseen. Yhteysviranomainen tiedottaa YVA -selostuksesta ja järjestää kuulemismenettelyn, joka kestää kuukauden, ja lopuksi se antaa lausuntonsa YVA -selostuksesta. Lausunnossa on otettu huomioon asianosaisilta ja yleisöiltä tulleet kannanotot ja mielipiteet. YVA -menettely päättyy yhteysviranomaisen lausuntoon.

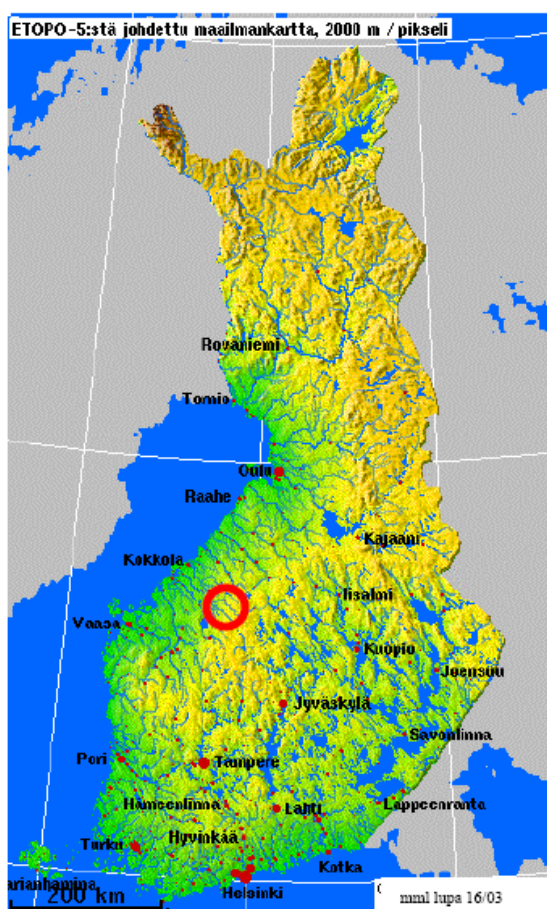
YVA -menettelyn päätyttyä toiminnanharjoittajalla on erillisistä hakemuksista mahdollisuus lupien saamiseen kaivoshankkeelle.

3 HANKKEEN KUVAUS

3.1 Hankkeen tarkoitus ja sijainti

Hankkeen tarkoitus on hyödyntää ilmeniittimalmia kaivos- ja rikastustoiminnassa.

Hankealue on asumaton ja sijaitsee Länsi-Suomen läänissä Keski-Pohjanmaalla. Kaivospiirialue on noin 933 hehtaaria ja ilmeniittiesiintymät jakaantuvat kahden kunnan, Kokkolan ja Halsuan alueille. Hankealue sijaitsee noin 60 kilometrin päässä Kokkolan keskustasta kaakkoon Venetjoen tekojärven pohjois- ja luoteispuolella. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös Toholammien kunta. Muita ympärillä olevia pienempiä keskuksia ovat Toholammilla Härkänevan (5 km) ja Sykäräisen (10 km), Ullavalla Längän (10 km), Hanhisalon (13 km) ja Rahkosen (16 km) sekä Halsualla Liedeksen (3 km) ja Meriläisen (8 km) kylät. Muuten seutu ovat asumattomia sekä hankealueella että sen läheisyydessä.



Kuva 3.1 Keski-Pohjanmaan kaivoshankkeen sijainti on merkitty punaisella renkaalla.

Koivusaarennevalle maanpinnan korkeus merenpinnasta on keskimäärin 135 metriä eikä suuria korkeuseroja ole. Lähin talo on Härkänevalle 1,5 km päässä. Maat tulevalle kaivosalueella omistaa pääasiassa Kälviän Yhteishirsimetsä. Kairenevan esiintymä sijaitsee 5 km ja Peränevan esiintymä 2,5 km lounaaseen Koivusaarennevalta. Kairenevan esiintymä on Halsuan kunnan alueella ja maanomistajina ovat Vapo Oy ja Etelä-Pohjanmaan metsäkeskus. (Vrt. kartat kuvissa 3.1 ja 3.3)

3.2 Hankkeen historiaa

Kälviän ilmeniittiesiintymä on löytynyt vuonna 1970 Rautaruukki Oy:n malmitutkimusten tuloksena. Geologian Tutkimuskeskus jatkoi alueen tutkimista vuodesta 1992. Kalvinit Oy on aloittanut esiintymän hyödyntämiseen tähtäävät työt 1997 hankkeen kannattavuuden selvittämiseksi. Vuonna 1997 alkoivat myös luonnon ja ympäristön perustilaselvitykset. Koelouhinta ja ensimmäiset

rikastuskokeet on tehty vuonna 1999 ja VTT on tutkinut rikastuksen kehittämistä vuonna 2000. Ilmeniittirikasteen täysmittakaavainen tehdaskoeajo on tehty vuonna 2001. Kairenevan malmitutkimukset alkoivat vuonna 2003 ja samana vuonna Kauppa- ja teollisuusministeriö luovutti Peränevan esiintymän mineraalioikeudet Kalvinit Oy:lle.

3.3 Hyödynnettävät esiintymät

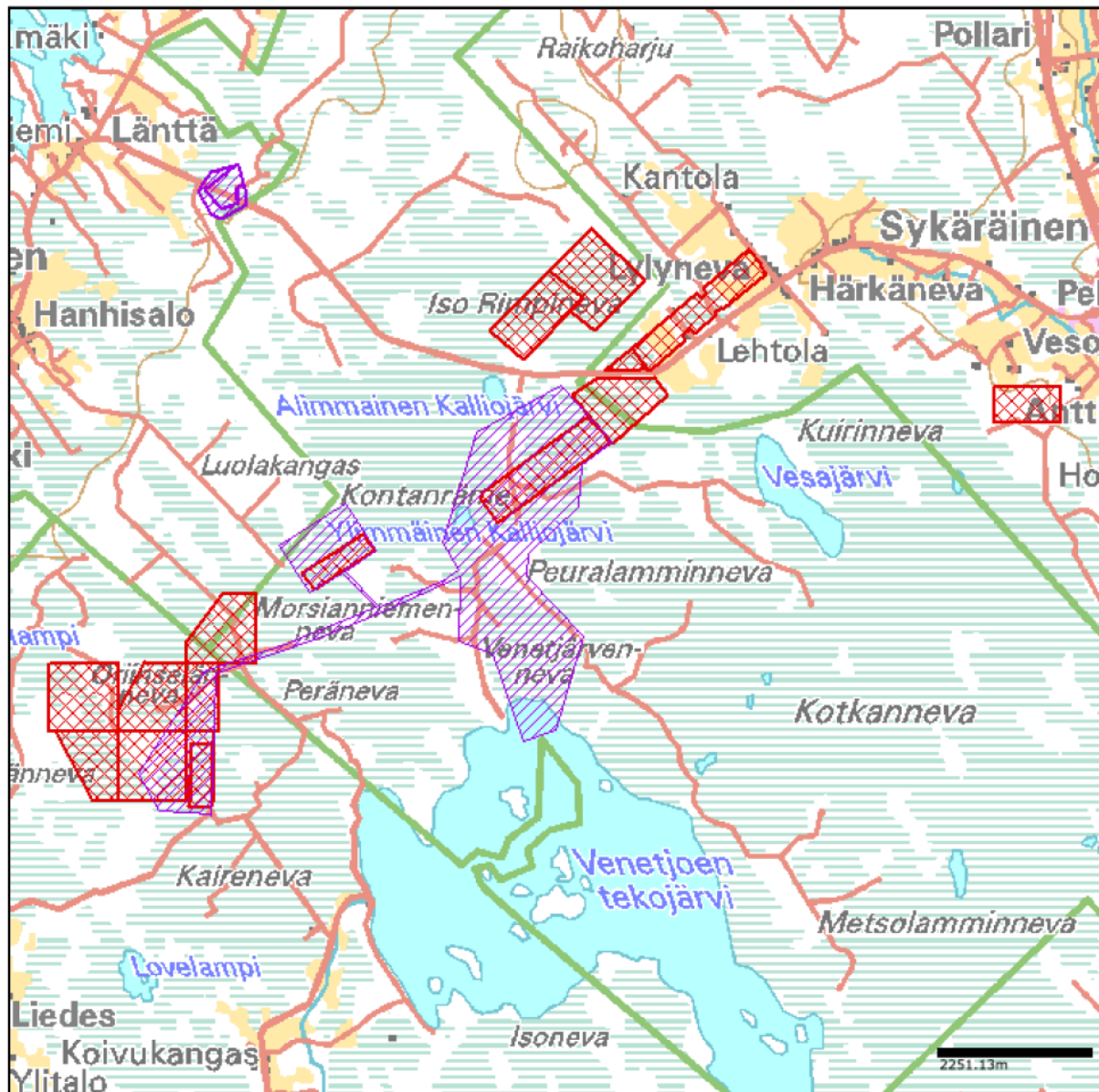
3.3.1 Kaivosoikeudet

Kaivosoikeuden hakija on Kalvinit Oy. Kaivoslain mukaan: ”kaivosoikeuden haltija saa ottaa työn alaiseksi ja käyttää hyväkseen kaikki kaivospiirissä tavatut kaivoskivennäiset (kaivostyö). Oikeus käsittää myös aikaisemmasta louhinnasta kaivospiiriin jääneet jätteet.”

”Paitsi kaivoskivennäisiä, saa kaivosoikeuden haltija käyttää hyväkseen muitakin kaivospiirin kallio- ja maaperään kuuluvia aineita, sikäli kuin se on tarpeen kaivos- tai siihen liittyvän jalostustyön tarkoituksenmukaista toimittamista varten taikka tällaiset aineet saadaan talteen sivutuotteina tai jätteinä kaivoskivennäisten louhinnassa tahi jalostuksessa. Milloin ilmaantuu erimielisyyttä siitä, mitä on pidettävä sivutuotteena ja jätteenä, ratkaisee asian kauppa- ja teollisuusministeriö kaivoslautakuntaa kuultuaan.”

Kalvinit Oy:llä on alueella useita kaivostoimintaan liittyviä oikeuksia. Kokonaisuudessaan Kalvinit Oy:n esiintymien oletetut malmivarannot tutkimusalueella ovat noin 123 miljoonaa tonnia, mistä vähintään 20 Mt on korkeapitoista (ilmeniittiä > 20 %) malmia.

Kalvinit Oy:n alueella olevat valtaukset on esitetty kuvassa 3.2. Valtausten laajuus on yhteensä noin 652 ha.



Land tenure

- Claim Reservation
- Application for Claim Reservation
- Claim

Land tenure (continued)

- Application for Claim
- Mining Concession
- Application for Mining Concession

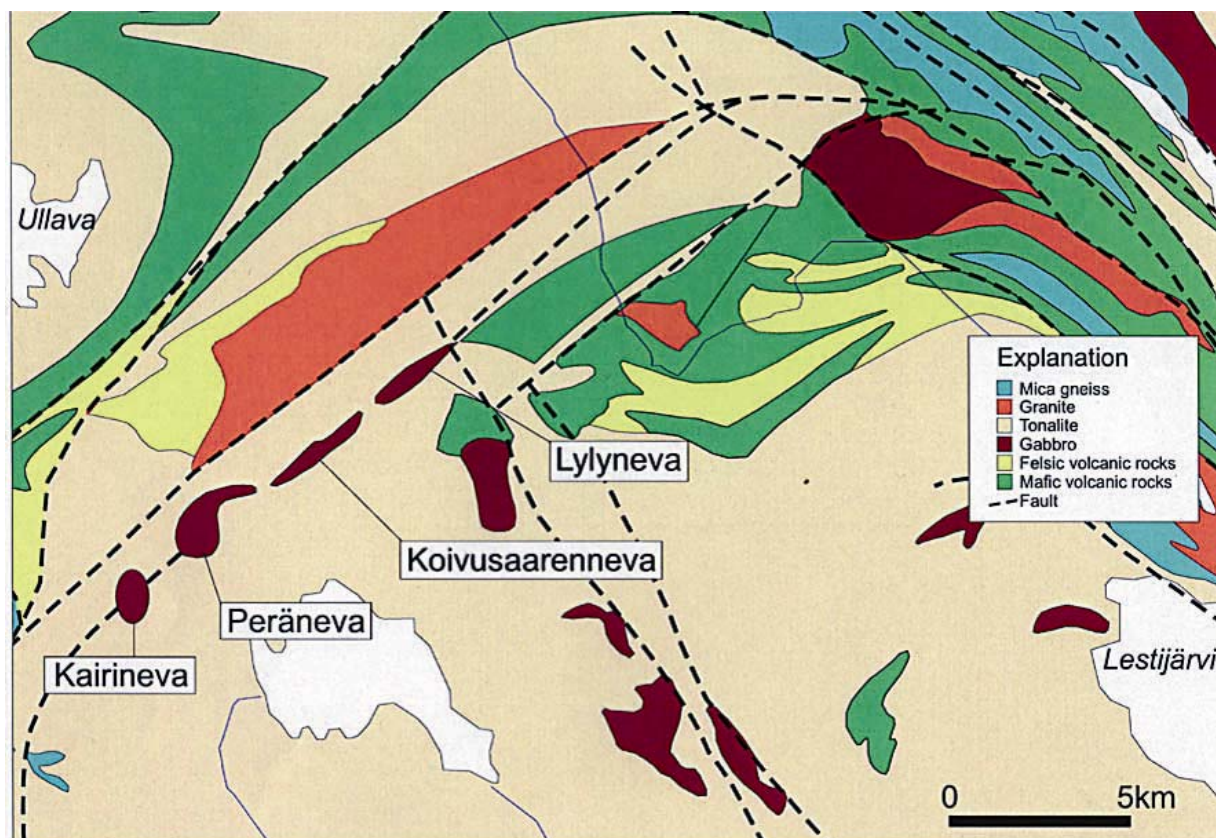
Copyright

Map layers © Geologian tutkimuskeskus 2009

Kuva 3.2 Kalvinit Oy:n valtaukset ja kaivospiirihakemuksen alue (kartta:GTK). Selite: Valtaus = claim, kaivospiirihakemus = application for mining concession, kaivospiiri = mining concession. Kuvassa näkyy myös Keliber Oy:n Längän kaivospiirin sijainti.

3.3.2 Alueen ja malmin geologia

Alueella kallioperän kivilajiyksiköt ovat malmipitoinen gabro -kivilajista muodostuva kivilajimuodostuma. Gabro -muodostuma koostuu useista lähes pystyasentoisista kivilajiyksiköistä. Valtausalue kattaa pääosan tästä gabro -muodostumasta. Gabroa ympäröi Keski-Suomen granitoidi-alue, jonka valtakivilajit ovat tonaliitit ja erilaiset dioriitit (kuva 3.3).



Kuva 3.3 Alueen geologiaa, kivilajiyksiköt (Geologian tutkimuskeskus)

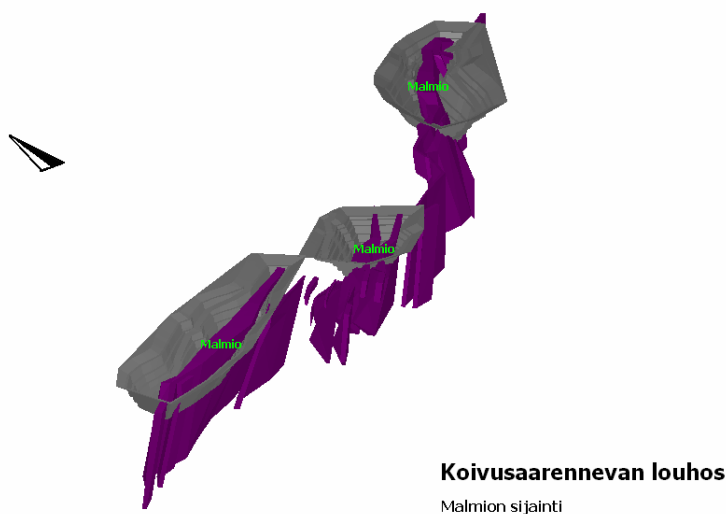
Koivusaarennevan esiintymä sijaitsee Venetjoen tekojärven pohjoispuolella.

Koivusaarennevan gabro on pitkänomainen, 0,5 - 1 km paksu intruusio. Se voidaan jakaa kolmeen eri vyöhykkeeseen: ala-, keski- ja yläkerrokseen. Pääasiallinen kivilaji on kaikissa kerroksissa gabro tai gabroniitti. Yleisimmät mineraalit ovat ilmeniitti, magnetiitti, ilmenomagnetiitti ja apatiitti. Keskikerros käsittää 50 - 60 metriä paksun ja 1,5 km pitkän mineralisoituneen kerroksen. Kerros sisältää 8 - 50 %:a ilmeniittiä, 2 - 25 % magnetiittia ja hieman ilmeno-magnetiittia. Keskimääräinen ilmeniitti/magnetiitti suhde on 4:1.

Koivusaarennevan esiintymän todennäköiset malmivarat on laskettu geologisten tutkimusten tulosten perusteella ja esitetty taulukossa 3.1.

Taulukko 3.1. Koivusaarennevan malmivarat.

Koivusaarenneva	Ilmeniittipitoisuus	Määrä
Korkeapitoinen malmi	20 %	6 – 15 miljoonaa tonnia
Matalapitoinen malmi	14 %	14 - 24 miljoonaa tonnia



Kuva 3.4 Koivusaarennevan louhos, malmion sijainti. Malmiot alhaalta ylöspäin: Koivu South, Koivu Central ja Koivu North.

Malmin eri alkuaine- ja yhdistepitoisuuksia on analysoitu (taulukko 3.2) tärkeiden elementtien osalta.

Taulukko 3.2. Koivusaarennevan malmin eri alkuaineiden ja yhdisteiden pitoisuuksia.

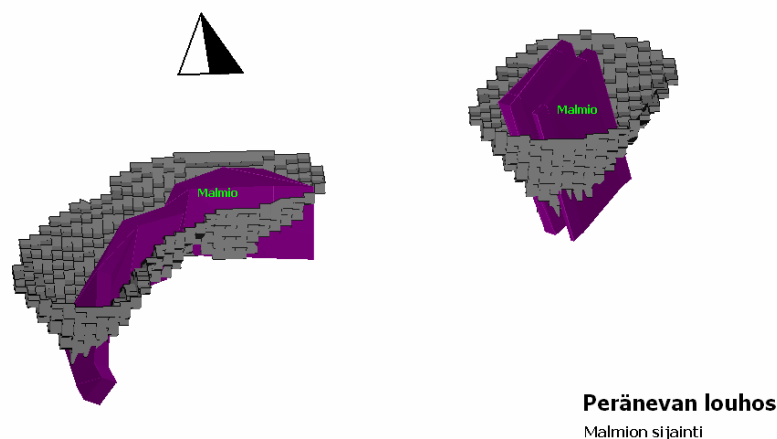
Yhdiste Alkuaine	%	Yhdiste Alkuaine	%	Yhdiste Alkuaine	%	Yhdiste Alkuaine	%
NA ₂ O	1,9	SC	0,0035	ZN	0,0214	MO	0,0000
MGO	4,4	TIO ₂	12,1	GA	0,0031	SN	0,0001
AL ₂ O ₃	12,0	V	0,1807	AS	0,0006	BA	0,0172
SIO ₂	30,2	CR	0,0506	RB	0,0035	LA	0,0001
S	0,3056	MNO	0,2434	SR	0,0225	CE	0,0049
CL	0,0104	FE ₂ O ₃	32,9	Y	0,0014	PB	0,0030
K ₂ O	0,6942	NI	0,0110	ZR	0,0088	P ₂ O ₅	0,1290
CAO	4,7	CU	0,0103	NB	0,0015		

Peränevan esiintymä sijaitsee kaksi kilometriä lounaaseen Koivusaarennevasta. Esiintymä on pystysuora, laatanomainen kerrostuma, joka koostuu kolmesta erillisestä mineralisoituneesta yksiköstä Peränevan gabrossa. Yksiköiden pituudet vaihtelevat 200:sta 400 metriin, ja ne käsittävät sekä hajallaan olevia että massiivisia kerrostumia joiden paksuus on 10 - 60 metriä.

Peränevan esiintymän todennäköiset varannot ovat 14 Mt 15 %:sta ilmeniittimalmia sisältäen 2,4 Mt korkeapitoista (> 19 %) malmia (taulukko 3.3).

Taulukko 3.3. Peränevan malmivarat 75 metrin syvyyteen.

Peräneva - 75m syvyyteen asti	
Pohjoinen esiintymä	900 000 t @ 15,4% Ilmeniittiä
Keskinen esiintymä	2 400 000 t @ 18,7% Ilmeniittiä
Eteläinen esiintymä	1 200 000 t @ 11,7% Ilmeniittiä



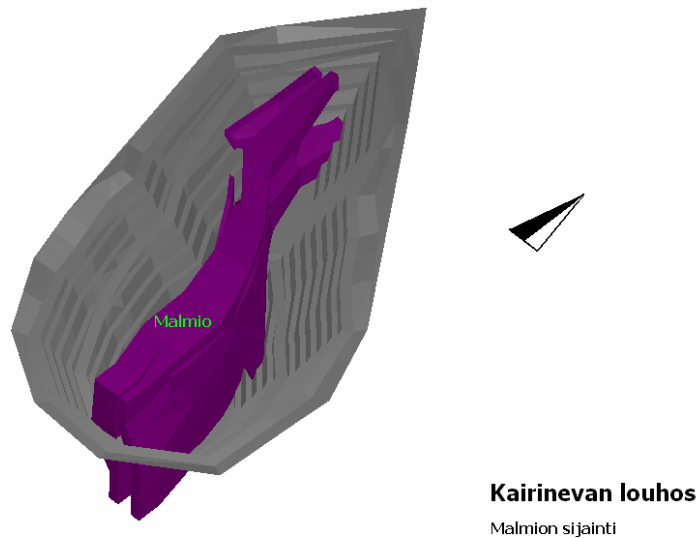
Kuva 3.5 Peränevan louhos, malmin sijainti

Kairenevan esiintymä sijaitsee noin 5 km lounaaseen Koivusaarennevasta Halsuan kunnan alueella ja 300 - 500 metriä pitkä sekä ulottuu vähintään 300 metrin syvyyteen. Kairenevan gabron rakenne ja koostumus ovat hyvin samantyyppiset kuin Koivusaarennevan gabrossa. Tätä esiintymää ei ole vielä tutkittu syväkairamalla yhtä perusteellisesti kuin Koivusaaren esiintymää, mutta kokonaisvarannoksi on arvioitu noin 30 Mt.

Kairenevan todennäköiset varannot 70 metrin syvyyteen asti ovat vähintään 5 Mt korkeapitoista ilmeniittimalmia, jossa ilmeniittipitoisuus on 25 %:a. Mahdolliset varannot 300 metrin syvyyteen asti ovat 20 Mt yhtä korkeapitoista malmia (taulukko 3.4). Sekä ilmeniittipitoisuus että ilmeniittimäärä ovat Kairenevan esiintymässä korkeammat kuin alueen muissa esiintymissä.

Taulukko 3.4. Kairenevan malmivarat 75 metrin syvyyteen asti.

Kairineva – 75m syvyyteen asti	
Korkeapitoinen > 20%	2 000 000 t @ 24,53% Ilmeniittiä
Matalapitoinen 8 – 20%	3 400 000 t @ 17,37% Ilmeniittiä
Yhteensä	5 400 000 t @ 20,03% Ilmeniittiä



Kuva 3.6 Kairinevan louhos, malmion sijainti

Hankealueeseen kuuluvat lisäksi Koivusaarennevesta noin 5 km lounaaseen olevat esiintymät Riutta ja Lylyneva (vrt. kuva 3.3), jotka tämänhetkisen suunnitelman mukaan tullaan hyödyntämään muiden esiintymien jälkeen samaa infrastruktuuria ja rikastuslaitosta käyttäen.

3.4 Tuotanto

Kaivoksen ydintoimintoihin kuuluvat avolouhokset, joista malmia louhitaan, sivukivialueet malmin saantia varten louhittavan arvottoman kiviaineksen varastointia varten, rikastushiekka-allas hienoksi jauhetun ja malmimineraaleista erotetun kiviaineksen varastointiin, vesienkäsittelyallas prosessilaitosten ja muiden vesien käsittelyä varten sekä rikastamo, jossa malmin kiviaineksista otetaan talteen arvokkaat mineraalit.

Tässä kappaleessa esitellään kaikille toteutusvaihtoehdoille yhteiset tiedot tuotannon osalta. Päätoimintojen sijoittelun ja ympäristön osalta toteutusvaihtoehdot esitellään tarkemmin kappaleessa 6.

3.4.1 Alueiden käyttö ja infrastruktuuri

Kaivospiirin alue ja sen maankäyttö

Kaivospiirin alueen suurimmat maankäyttötarpeet ovat avolouhokset, varastoalueet sivukivelle, pintamaille ja rikastushiekalle ja vesienkäsittelyalueet. Kaivospiiriin kuuluvat rikastuslaitos teollisuusalueineen, murskauslaitos ja sen malmivarastokenttä, tarveaineita varten olevia varastorakennuksia ja kenttiä, sähkökeskus, kemikaalivarasto, polttoainesäiliöt, konttorirakennus, lastauskenttä, varikkoalue ja pysäköintialue.

Kaivospiirin alueeseen kuuluvat myös rikastamon ja rikastushiekka-alueen vesijohtolinjat. Toimintaa varten tarvitaan kuljetusteitä louhoksilta läjitysalueille sekä murskauslaitokselle. Avolouhosten ympärille tarvitaan maakaistale, jota voidaan käyttää maansiirtotyömaana, huoltoteiden rakentamiseen, ojitukseen sekä äänieristevallien rakentamiseen, ja joka toimii yleisen turvallisuuden vaatimana suojavyöhykkeenä. Lisäksi pinta-alaan voidaan laskea kaivokselle tulevat tiet, raakavesilinjat ja jätevesilinjat. Kaivoksen päätoimintojen tarvitsemien alueiden laajuudet määräytyvät sijoitusalueiden topografian ja sijoitusratkaisujen perusteella, ja ne on esitelty toteutusvaihtoehdoittain kappaleessa 6.

Kairinevan ja Peränevan louhosten sivukivikasojen sekä louhosten mahdollisten ulkopuolisten kuivatus- ja vedenjohtamisojien vedet johdetaan luonnontilassa oleville avosoille Kairinevan koillispuolelle (Kairinevan louhos) sekä Hyötysaarennevalle (Peränevan louhokset). Näille pintavalutuskentille ei tehdä ojia tai rakennelmia, koska veden määrä arvioidaan vähäiseksi ja

laadultaan ympäristön kannalta vaarattomaksi, pääosin sadevedeksi. Vesi puretaan ojia pitkin joko Venetjoen tekojärveen tai Venetjokeen.

Työmaatiet, tulotie ja voimajohtolinja

Kaivosalueelle kulkee nykyisin metsäautotie- ja turvetuotannon kuljetustieverkosto. Kairenevalle on tieyhteys Ullavan kunnan Ullavanjärven ja Toholammin kunnan Härkänevan alueen yhdistävältä paikallistieltä. Tämä tieyhteys kulkee tutkitun Kairenevan malmialueen kautta Venetjoen tekojärven pohjoisrannalle. Edelleen tieltä on pistotie Peränevan koillisreunalle.

Kairenevan malmialueelle on tieyhteys Halsuan kirkonkylältä etelästä päin tulevaa metsäauto- ja turvetuotantotietä pitkin. Sama tie yhtyy myös lounaassa Halsualta Köyhäjoen kautta Kaustisille menevään paikallistiehen. Edelleen tältä metsäautotieltä pääsee myös Peränevan esiintymälle. Metsäautotie kulkee edelleen myös Peränevan lounaisreunaa kohti Ullavanjärveä.

Olemassa oleva tieverkko kattaa kaivospiirin hyvin, mutta uutta tieyhteyttä tarvitaan Peränevan malmialueelle. Alustavan tarkastelun perusteella arvio on, että tieverkostoa kuitenkin joudutaan kunnostamaan ja parantamaan raskaiden kaivoskuljetusten vuoksi ainakin paikoittain. Ottaen huomioon louhosten sijoittumisen noin 9 km pituiselle lounaasta luoteeseen kulkevalle vyöhykkeelle, tulee kaivokselle suuntautumaan työmatkaliikennettä sekä etelästä Halsualta että pohjoisesta Kokkolasta ja Toholammilta päin.

Kaivoksen ja rikastamon tarvitsema sähköenergia hankitaan liittämällä laitos valtakunnalliseen sähköverkkoon voimalinjaa käyttäen. Mahdollisia liityntäkohtia sähköverkkoon ovat Halsuan suunta kaakosta päin, jolloin voimalinjan pituus Fingridin runkoverkosta on 16,8 km, Toholammilta pohjoisesta tai Halsuan suunnasta lounaasta.

Maanpoisto louhosalueelta

Yhtiö suunnittelee raivaavansa metsän niiltä alueilta, joilla tehdään maanrakennustyötä, kuten louhosten maanpoistoalueilta, rakennettavilta alueilta sekä vesivarastojen ja rikastushiekka-alueiden kohdalta. Myös teiden, vesilinjojen sekä patorakenteiden osalta tullaan raivaamaan metsää.

Louhoksen alueen maanpoistossa poistettava moreeni tullaan osittain ja mahdollisuuksien mukaan käyttämään rakennettavissa padoissa ja mahdollisten meluvallien rakentamiseen. Myös tiet, varikkoalueet ym. rakenteet tarvitsevat moreenia pohjatoihin. Ylijäävä moreeni tullaan läjittämään sille tarkoitetuille alueille, jotka ovat osa sivukiven sijoitukseen varatuista alueista. Moreenia tullaan käyttämään myös ympäristönsuojelun edellyttämässä rakentamisessa. Maanpoistoa tehdään vaihteittain usean vuoden ajanjaksolla.

Sivukiven läjitysalueet

Sivukivien läjitykseen osoitetaan läjitysalueet louhosten välittömään läheisyyteen, koska sivukiven kuljetusmatka on taloudellisista syistä pidettävä mahdollisimman lyhyenä. Se on useimmiten myös ympäristön kannalta edullisin ratkaisu, koska se pienentää hankkeen kokonaisvaikutusalueen laajuutta ja energiankulutusta.

Rikastushiekan varastointi

Rikastushiekka on malmin arvoaineita sisältämätön osa, joka pumpataan varastoitavaksi rikastushiekka-altaalle. Kaivoksen suunnitelmassa rikastushiekka sijoitetaan suoalueille, joiden ominaisuudet vastaavat rikastushiekan varastointialueen vaatimuksia.

Rikastushiekan varastointia varten on varattava tarkoitukseen soveltuva, riittävän laaja alue. Varastoalue on suunniteltu rakennettavaksi Venetjärvennevan luoteisosaan. Rikastushiekka-alueelta tulevat vedet, joita ei voida enää käyttää rikastusprosessissa, ohjataan edelleen rikastushiekka-altaan eteläpuoliselle pintavalutuskentälle. Vaihtoehtoisesti rikastushiekka sijoitetaan Peuranlamminnevalle, joka on Venetjärvennevan koillispuolella. Rikastushiekka sijoitetaan Peuralamminnevan länsi- ja

luoteisreunalle ja vedet johdetaan niin ikään Venetjärvennevan pintavalutuskentälle. Pintavalutuskentältä vedet johdetaan Venetjoen tekojärveen tai Venetjoen tekojärven ohitse Venetjokeen.

3.4.2 Malmin louhinta

Malmia louhitaan avolouhoksista Koivusaarennevalta, Peränevalta ja Kairenevalta. Vuosittaiseksi louhinnaksi on suunniteltu 1,4 miljoonaa tonnia malmia. Tutkimuksen mukaan hankkeen 10 ensimmäisen toimintavuoden keskimääräinen sivukivi/malmi-suhde on noin 0,83, joten malmin lisäksi louhittaisiin noin 1,2 milj. tonnia sivukiveä vuodessa. Koska malmia on peruskallion pinnasta alkaen, on toiminnan ensimmäisinä vuosina louhittava vähemmän sivukiveä. Taulukossa 3.5 on esitetty malmin, sivukiven ja pintamaan arvioidut määrät tuotantovuosina 1 - 12.

Taulukko 3.5. Malmin, sivukiven ja pintamaan arvioidut määrät tuotantovuosina 1 - 12.

Vuosi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Malmi 1000 t	1	751	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400
Sivukivi 1000 t	0	150	420	700	1 022	1 400	1 680	1 680	1 680	1 400	1 400	1 400
Sivukivi/Malmi		0,20	0,30	0,50	0,73	1,00	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00
Pintamaa 1000 m ³	600	400	250						600	400		

Ensimmäisenä toimintavuonna ei malmia käytännössä vielä tule. Täysimittainen malmin louhinta alkaa kolmantena toimintavuonna kun irtomaapeite ja sivukivi on saatu riittävästi poistettua. Muutoksia saattaa tulla lukuihin riippuen lopullisesta avolouhinnan suunnitelmasta. Kalvinit Oy jatkaa edelleen malmin tutkimuksia.

Koivusaarennevalle tehdään kaksi avolouhosta alueille, joissa malmin tiedetään olevan parasta laatua ja riittävän suurena yhtenäisenä esiintymänä. Louhosten syvyys tulee olemaan noin 150 metriä. Peränevalle tehdään kaksi avolouhosta ja Kairenevalle yksi louhos.

Malmin louhinnassa käytetään tavanomaista poraus- ja räjäytystekniikkaa kiven irrotuksessa. Porauksen jälkeen reiät panostetaan. Panostusmäärän on arvioitu olevan 0,3 kg räjähdysainetta jokaista tonnia louhittua kalliota kohden. Reikien sytytysaikaa säädetään niin, että jokaisen poratun rivin välille tulee muutaman millisekunnin viive. Tästä johtuen kivien leviämistä tulee vähemmän ja kenttä pysyy paremmin paikallaan. Myös melua ja tärinää syntyy vähemmän kuin jos koko kenttä räjäytettäisiin kerralla.

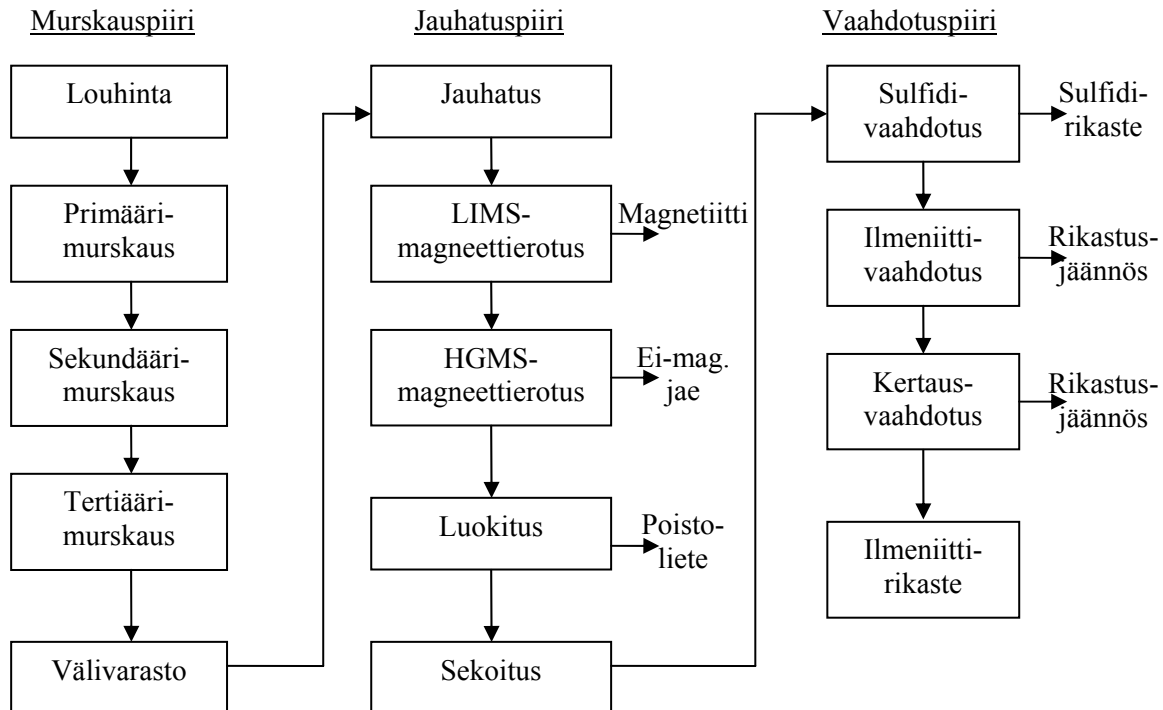
Räjäytyskenttien poraamiseen tarvitaan 1 - 2 porausyksikköä, jotka ovat perinteisiä päältä lyöviä vasarakoneita. Porausreikien läpimitta voi vaihdella kentän ulkomuodon ja eri teknisten parametrien mukaan. On arvioitu, että reikäläpimitta vaihtelee 89 - 140 mm välillä. Räjähdyskentät ovat tyypillisesti 5 m tai 10 m korkeita, 30 - 40 m leveitä sekä 50 - 80 m pitkiä.

Räjähdysten jälkeen kallion alkuperäinen tilavuus on kasvanut noin 50 % ja 5 m korkuisesta kentästä tulee noin 7 - 8 m korkea louhekasa. Räjähdysten jälkeen malmirajat maalataan kentälle ja kaivinkoneet aloittavat lastauksen niin, että sivukivivyöhykkeet ja malmivyöhykkeet kuormataan erikseen seuraten vyöhykkeiden kulkusuuntaa.

Malmilouhe kuljetetaan maansiirtoautoilla rikastamolle ja sivukivi varastointialueille. Tarvittava määrä dumppereita tulee olemaan 4 - 5 kappaletta. Kaivostuotanto on suunniteltu tapahtuvan kahdessa vuorossa noin klo 6.00 - 22.00 välisenä aikana, mutta eri syistä voidaan joutua ympärivuorokautiseen työhön riittävän tuotannon saamiseksi.

3.4.3 Tuotantoprosessi

Tuotannossa käytettävä prosessi on esitetty yksinkertaistettuna alla olevassa kuvassa. Prosessi voidaan jakaa murskaus-, jauhatus- ja vaahdotuspiiriin.



Kuva 3.7. Kaivoksen tuotantoprosessi

Magneetiittirikastetta muodostuu noin 95 000 t/a, sulfidirikastetta noin 5 000 t/a ja ilmeniittirikastetta noin 175 000 t/a (alle 3 % kosteutta).

Murskauspiiri

Malmilouhe kuormataan dumppereille, jotka kuljettavat sen kaivosrampin pitkin murskaamokentälle, missä kuormat tyhjennetään murskaamoon. Malmilouheen primäärimurskaus tapahtuu leukamurskaimella. Leukamurskaimelta malmi ohjautuu hihnakuuljetinta pitkin seulalle, johon jäävä karkeajae menee sekundäärimurskaukseen. Murskaimena käytetään kartiomurskainta, jonka toiminta perustuu iskuun ja puristukseen. Tertiäärimurskaus tapahtuu vastaavanlaisessa seulontamurskauspiirissä. Murskauksen jälkeen malmi välivarastoidaan. Malmivaraston pohjassa on aukkoja, joista malmi ohjautuu hihnalle ja edelleen jauhatuspiiriin.

Jauhatuspiiri

Murskauksesta saatu, vielä verraten karkea aines hienonnetaan jauhamalla. Murskauspiiristä malmi ohjautuu tankomyllyyn, jossa jauhinkappaleina käytetään metallisia tankoja. Tankomyllyltä malmi ohjautuu spiraaliluokitukseen, jossa jakeesta saadaan erotettua silikaatit. Karkealuokite ohjautuu edelleen jauhettavaksi kuulamyllyyn, jossa jauhinkappaleina käytetään metallisia kuulia. Jauhatuksen jälkeen jae ohjataan sykloniin veden kanssa, josta hienoluokite kulkeutuu yliteputken kautta magneettierotukseen. Ensimmäisen vaiheen LIMS -erotuksessa (low intensity magnetic separation) saadaan erotettua myyntiin menevä magneetiittituote. Seuraavan vaiheen HGMS -magneettierotuksessa (high gradient magnetic separation) jakeesta saadaan vielä erotettua heikosti magneettiset hiukkaset, jotka ohjautuvat ilmeniittivaahdotukseen.

Vaahdotuspiiri

Magneettierotuksesta saatu liete johdetaan vaahdotuspiiriin. Ensimmäisessä vaiheessa sekoitetusta lietteestä erotetaan sulfidivaahdotuksella sulfidirikaste. Tämän jälkeen liete johdetaan sekoituksen ja

syklonien kautta ilmeniittivaahdotukseen. Ilmeniittivaahdotuksen rejekti ohjataan sakeuttimien kautta rikastusjäännökseen. Ilmeniittivaahdotuksesta saatu tuote kertausrkastetaan ja sakeutetaan allasakeuttimessa. Sakeutettu liete johdetaan syklonin kautta rumpusuodattimelle, jossa se suodatetaan ilmeniittirikasteeksi.

3.4.4 Käytettävät kemikaalit, tarveaineet ja energia

Kaivoksesta louhitun, murskatun ja jauhetun malmin rikastus toteutetaan monivaiheisella kemiallisella prosessilla. Tuotannossa käytetään näin ollen useita kemikaaleja eri käyttötarkoituksiin. Kemikaaleja tarvitaan mm. pH-luvun säätöön, lämmitykseen, vaahdotusrkastukseen sekä vedenkäsittelyyn. Tärkeimmät hankkeessa käytettävät kemikaalit käyttömäärineen ja käyttötarkoituksineen on esitetty taulukossa 3.6.

Taulukko 3.6. Kaivoksen arvioidut kemikaalien kulutukset (arvioperustana 100 % käyntiaste).

Kauppanimi	Yhdiste	Käyttötarkoitus	Vuosikulutus t/a
Rikkihappo	H ₂ SO ₄	ilmeniittivaahdotus, pH:n säätö	969
Kalkki	CaO	neutralointi	578
Natriumisobutyylisantaatti, NaIBX	-	kokoojakemikaali	18
Flokkulantti	-	vaahdotus	21
Lipeä (natriumhydroksidi)	NaOH	hiilen pesu	16,7
Quebracho	C ₂₇ H ₂₂ O ₁₈	ilmeniittivaahdotus	23
Dowfroth 250	C ₇ H ₁₆ O ₃	sulfidi- ja ilmeniittivaahdotus	28,5
Mäntyrasvahappo (TOFA)	-	ilmeniittivaahdotus, kokooja/vaahdottaja-yhdistelmä	855
Kevyt polttoöljy	-	ilmeniittivaahdotus, kokooja/vaahdottaja-yhdistelmä	450
Raskas polttoöljy	-	kuivaus	2336

Tärkeimpien hankkeessa käytettävien kemikaalien ympäristö- ja terveysominaisuuksia on koottu taulukkoon 3.7. Tiedot on kerätty mm. Työterveyslaitoksen kansainvälisistä kemikaalikorteista (TTL) ja Toxnet -tietokannasta, jota ylläpitää United States National Library of Medicine. Tietolähteenä Toxnet -tietokannassa oli Hazardous Substances Data Bank (HSDB®).

Taulukko 3.7. Merkittävimpien hankkeessa käytettävien kemikaalien ympäristö- ja terveysominaisuuksia.

Kauppanimi	CAS #	Tunnettuja haitallisia ominaisuuksia	Tietolähde
Rikkihappo	7664-93-9	Hengitys: Syövyttävä. Polttava tunne. Kurkkukipu. Yskä. Vaikutunut hengitys. Hengenahdistus. Iho: Syövyttävä. Punoitus. Kipu. Rakkuloita. Vakavia ihovaurioita. Silmät: Syövyttävä. Punoitus. Kipu. Vakavia syövytysvammoja. Nieleminen: Syövyttävä. Vatsakipu. Polttava tunne. Sokki tai kollapsi. Tämä aine on haitallista vesieliöille. LD50-arvo suun kautta rotalla: 2140 mg/kg. Väliön myrkyllisyys kalalle LC50 (96 h) = 100-330 mg/l.	http://kappa.ttl.fi/kemikaalikortit/khtml/nfin0362.htm
Poltetu kalkki (CaO)	1305-78-8	Hengitys: Polttava tunne, yskä, hengenahdistus, kurkkukipu. Iho: Kuiva iho, punoitus, ihovaurioita, polttava tunne, kipu. Silmät: Punoitus, kipu, sumentunut näkö, vakavia syövytysvammoja. Nieleminen: Polttava tunne, vatsakipu, vatsan kouristavia kipuja, oksentelu, ripuli.	http://kappa.ttl.fi/kemikaalikortit/khtml/nfin0409.htm
Lipeä (NaOH)	1310-73-2	Natriumhydroksidiliuokset syövyttävät voimakkaasti ihoa ja silmiä. Nieleminen aiheuttaa syöpymisvaurioita ruoansulatuselimissä.	kemira.com, kemwater Lipeä 50% -

		Oireina voimakas kipu, oksentelu ja ripuli, vakavissa tapauksissa shokki ja tajuttomuus.	käyttöturvallisuustiedote
		NaOH -pitoisuus 2-10 mg/m ³ /15 min on aiheuttanut silmien ja nenän lievää ärsytystä. Pitoisuus 25-35 mg/m ³ /15 min on aiheuttanut nenän limakalvojen kirvelyä ja yskänärsytystä hengitettäessä suun kautta.	TOXNET Nikunen ym.
		Väkevyydeltään 4%-liuos tuhoaa 15 minuutissa ihon pintakerroksen. Ihovaurioiden muodostuminen alkaa välittömästi, mutta ärsytyksen tunne voi viivästyä minuutteja, jopa tunteja, liuoksen väkevyydestä riippuen.	
		LD50/hiiri/vatsaontelo 40 mg/kg LD50/rotta/suu 140-340 mg/kg LD50/kani/iho 1350 mg/kg LC50/äyriäiset/ 33-100 mg/l * 48h	
Quebracho (tannic acid) (parkkihappo)	1401-55-4	Hengitys: Korkeat pitoisuudet voivat aiheuttaa yskää, aivastelua ja hengitysvaikeuksia. Nieleminen: Matala toksisuus, mutta voi aiheuttaa ruoansulatuskanavan vaivoja johtuen sen ärsyttävyydestä ja kuivattavasta vaikutuksesta. Iho: Lievästi ärsyttävä ja kuivattava. Voi aiheuttaa tulehduksen jatkuvassa kosketuksessa. Silmät: Lievästi ärsyttävä. Voi aiheuttaa punoitusta ja valumista, mahdollisesti myös kipua ja näön sumentumista.	http://www.chemindustry.com/chemicals/1328246.html http://www.jtbaker.com/msds/englishhtml/t0065.htm
Dowfroth 250 Polypropylene glycol monomethyl ether	37286-64-9	Hengitys: Normaalililanteessa ei muodosta höyryä. Höyry voi aiheuttaa lievää ärsytystä Iho: Ei ärsytä ihoa. Silmät: lievästi, hetkellistä ärsytystä, ei kuitenkaan aiheuta sarveiskalvon vaurioita Nieleminen: Hyvin matala toksisuus (suu) LD50/rotta/suu 49 g/kg LD50/kani/iho suurempi kuin 20 g/kg	http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/summary/summary.cgi?sid=179046 http://www.intox.org/databank/documents/chemical/polyglme/cie177.htm
Kevyt polttoöljy	68476-30-2 68476-31-3	Kevyen polttoöljyn alhaisen höyrynpaineen vuoksi on epätodennäköistä, että höyryjä muodostuu niin paljon, että ne voisivat hengitettynä aiheuttaa terveysvaikutuksia. Kevyen polttoöljyn höyryt voivat kuitenkin aiheuttaa pahoinvointia, väsymystä ja päänsärkyä. Öljysumu ärsyttää hengitysteitä ja voi aiheuttaa hengenvaarallisen kemiallisen keuhkotulehduksen. Kevyen polttoöljyn höyryt, öljysumu ja roiskeet voivat ärsyttää silmiä. Kevyen polttoöljyn joutuminen iholle voi aiheuttaa ihon punoitusta ja turvotusta. Aineen nieleminen voi aiheuttaa oksentelua, vatsakipua, ripulia, levottomuutta ja jopa tajuttomuuden, kooman ja kuoleman. Jos nielemisen yhteydessä ainetta joutuu keuhkoihin (aspiraatio), voi siitä aiheutua kemiallinen keuhkotulehdus.	http://www.ttl.fi/ova/kepoltto.html
Raskas polttoöljy	68476-33-5	Kevyen polttoöljyn on todettu olevan haitallista vesieliöille. LC50-arvot vesieliöille ovat 10 - 100 mg/l Kuumasta raskaasta polttoöljystä voi vapautua sumua ja höyryä, jotka voivat ärsyttää silmiä ja hengitysteitä. Öljysumu suurena pitoisuutena voi aiheuttaa hengenvaarallisen kemiallisen keuhkotulehduksen. Kuuma raskas polttoöljy voi vapauttaa rikkivetyä, joka voi aiheuttaa pahoinvointia, päänsärkyä, unettomuutta ja jopa tajuttomuuden sekä kuoleman. Jos aineen nielemisen yhteydessä ainetta joutuu keuhkoihin, voi siitä aiheutua kemiallinen keuhkotulehdus. Koska raskasta polttoöljyä käsitellään kuumana, roiskeet iholle voivat aiheuttaa palovammoja. Roiskeet silmiin ärsyttävät silmiä. Raskas polttoöljy on haitallista vesieliöille. LC50-arvot vesieliöille ovat 10 - 100 mg/l.	http://www.ttl.fi/ova/rapoltto.html

Louhinnan räjähdysaineet

Räjäytyksissä käytettävät räjähteet ovat emulsioita (esim. Kemiitti 510). Niiden raaka-aineet varastoidaan erikseen tarkoitukseen soveltuvalla alueella. Raaka-aineiden sekoitus tapahtuu louhintapaikalla ja räjähdysaineet aktivoituvat vasta porausrei'issä. Oy Forcit Ab:n käyttöturvallisuustiedotteen mukaan emulsion vaaralliset ainesosat ovat ammoniumnitraatti 50 % (varoituserkki O, hapettava) ja kalsiumnitraatti 30 % (varoituserkki O, hapettava). Emulsio ei ole ekotoksinen eikä liukene veteen.

Louhinnassa käytetään räjähdysaineita arviolta 0,3 kg louhittavaa kivitonnia kohti. Näin ollen vuosittainen räjähdysaineiden määrä on arviolta 780 tonnia.

Työkoneiden käyttämä polttoainemäärä

Hankkeessa käytetään rikastuksessa kuluvan kevyen ja raskaan polttoöljyn lisäksi vuosittain arviolta 1800 t kevyttä polttoöljyä (dieselöljyä) työkoneissa. Polttoöljyä käyttäviä työkoneita ovat mm. louhinnan poravaunut, lastauskoneet, raskaat maansiirtoajoneuvot (dumpperit) ja kaivinkoneet.

Sähköenergia

Kaivoksen ja rikastamon tarvitsema sähköenergia hankitaan liittämällä laitos valtakunnalliseen sähköverkkoon voimalinjaa käyttäen. Kaivoksen sähköenergian kulutuksesta ei vielä ole laskelmia, mutta arvioidaan vuosikulutuksen olevan useita kymmeniä GWh.

3.5 Sivukiven ja rikastushiekan määrä, ominaisuudet ja varastointi

3.5.1 Sivukivi

3.5.1.1 Muodostuva määrä ja sijoitustapa

Sivukiveä muodostuu vuosittain keskimäärin 420 000 - 1 680 000 tonnia (taulukko 3.5). Kaivoksen tämänhetkiset malmivarannot mahdollistavat 12 vuoden tuotannon. Sivukiven varastoalueiden kokonaiskapasiteetin tulee näin ollen olla 12 miljoonaa tonnia.

Sivukiven varastointialueiden sijainti eroaa toteutusvaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä toisistaan. Tiedot toteutusvaihtoehdoista on esitetty kappaleessa 6.

3.5.1.2 Kokonaispitoisuudet

Sivukiven alkuainepitoisuudet on määritetty malminetsintäkairauksissa otettujen kairasydännäytteiden perusteella. Analyysit on tehty ICP-OES -menetelmällä. Sivukiven alkuainepitoisuudet on esitetty taulukossa 3.8.

Taulukko 3.8. Sivukiven alkuainepitoisuudet.

Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
14400	7	7	250	<0,5	20200	<0,3	16	<2	32	34800	5640	9510
Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
280	<1	920	3	6040	4	850	<4	<4	<2	1220	66	50

3.5.1.3 Liukoisuus- ja haponmuodostusominaisuudet

Sivukivinäytteestä on myös määritetty liukoiset metallipitoisuudet standardin SFS-EN 12457-3 mukaisilla ravistelukokeilla. Liukoisuuskokeiden tuloksia verrattiin yleisesti käytettyihin, asetuksen 202/2006 mukaisiin raja-arvoihin ja kaikkien tutkittujen alkuaineiden osalta alitettiin pysyvälle jätteelle tarkoitettu raja-arvo.

Sivukiven haponmuodostusominaisuuksia on tutkittu otetusta sivukivinäytteestä ABA -testillä, jonka perusteella näyte oli ei-happoa muodostava (NAF).

3.5.2 Rikastushiekka

3.5.2.1 Muodostuva määrä ja sijoitustapa

Rikastushiekkaa muodostuu kaivoksen toiminta-aikana 9,2 Mm³. Rikastushiekan varastointi tehdään perinteiseen toteutustapaan perustuvassa rikastushiekka-altaassa, jonne rikastushiekka pumpataan vesilietteenä. Rikastushiekan varastointialueiden sijainti eroaa toteutusvaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä toisistaan. Tiedot toteutusvaihtoehdoista on esitetty kappaleessa 6.

Kaivoksen suunnitelmassa rikastushiekka sijoitetaan suoalueille, joiden ominaisuudet vastaavat rikastushiekan varastoinnin vaatimuksia. Rakenteiden yksityiskohtainen suunnittelu tehdään vasta toteutussuunnittelun yhteydessä.

3.5.2.2 Kokonaispitoisuudet

Rikastushiekan ominaisuuksia on tutkittu pilot -kokeesta otetusta rikastushiekanäytteestä, josta on määritetty ICP OES -menetelmällä alkuainepitoisuudet. Pitoisuudet on esitetty taulukossa 3.9.

Taulukko 3.9. Rikastushiekan alkuainepitoisuudet.

Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
27400	<3	16	84	<0,5	5000	<0,3	49	92	38	89600	4050	18800
Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
270	<1	510	63	240	4	52	<4	<4	2	930	690	78

3.5.2.3 Liukoisuus- ja haponmuodostusominaisuudet

Taulukossa 3.10 on esitetty rikastushiekanäytteestä määritettyjen liukoisten aineiden pitoisuudet liuos-kiintoainesuhteella L/S 10. Raja-arvoa I sovelletaan pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle ja raja-arvoa II tavanomaiseen jätteeseen ja vakaaseen reagoimattomaan ongelma-jätteeseen, jotka sijoitetaan yhdessä tavanomaisen jätteen kanssa. Näytteestä tehdyt liukoisuuskokeet osoittivat tutkitun materiaalin alittavan pysyvälle jätteelle määritellyt liukoiset enimmäispitoisuudet. ABA -testin perusteella rikastushiekanäyte oli myös ei-happoa muodostavaa (NAF).

Taulukko 3.10. Rikastushiekan kumulatiiviset liuenneiden aineiden pitoisuudet.

Liuenneet aineet	Pitoisuus (mg/kg)	Raja-arvo I	Raja-arvo II
Alumiini, Al	9,3	-	-
Arseeni, As	<0,10	0,5	2
Boori, B	0,18	-	-
Barium, Ba	0,12	20	100
Beryllium, Be	<0,020	-	-
Kalsium, Ca	12	-	-
Kadmium, Cd	<0,020	0,04	1
Koboltti, Co	0,031	-	-
Kromi, Cr	<0,10	0,5	10
Kupari, Cu	0,14	2	50
Rauta, Fe	13	-	-
Kalium, K	40	-	-
Magnesium, Mg	12	-	-
Mangaani, Mn	0,17	-	-
Molybdeeni, Mo	<0,050	0,5	10
Natrium, Na	11	-	-
Nikkeli, Ni	<0,050	0,4	10
Fosfori, P	1,7	-	-
Lyijy, Pb	<0,010	0,5	10
Rikki, S	7,2	-	-
Antimoni, Sb	<0,020	0,06	0,7
Seleen, Se	<0,080	0,1	0,5
Tina, Sn	<0,15	-	-
Titaani, Ti	0,33	-	-
Vanadiini, V	0,13	-	-
Sinkki, Zn	0,72	4	50

3.6 Vesien hallinta

Hankkeen vesienhallinnan peruslähtökohtana on

- turvata hankkeen tarvitseman prosessiveden saanti ensisijaisesti kierrättämällä prosessi- ja valumavesiä ja toissijaisesti ottamalla raakavettä vesistöistä
- pitää ympäröivien alueiden pintavedet kaivostoimintojen vaikutuspiirin ulkopuolella
- minimoida vaikutukset alueen ulkopuolisten pintavesien laatuun, virtaamiin ja vedenpinnan tasoihin
- minimoida toiminta-alueella syntyvien likaantuvien valumavesien määrä tehokkaalla maankäytön suunnittelulla ja toteutuksella
- minimoida happamien suotovesien pohjavesiin kohdistamat haitat
- käsitellä likaantuneet vedet ja johtaa ne tarvittaessa ympäristöön hallitusti

Hankkeen vesitase ja vesienhallinnan suunnittelu tullaan tekemään osana kannattavuusselvitykseen liittyvää suunnittelua. Pääkohdat hankkeen vesitaseesta on esitetty seuraavassa:

- käynnistysvaiheessa vesi saadaan Venetjoen tekojärvestä
- käyttövesi saadaan tuotannon aikana pääosin kierrättämällä rikastushiekka-altaan ja selkeytysaltaan kirkastunutta prosessivettä
- kiertoveden määrä on 440 m³ tunnissa, 10 500 m³ päivässä ja 3,8 milj. m³ vuodessa

- vesistöön johdetaan rikastushiekka-altaalta poistuvaa käsiteltyä vettä keskimäärin noin 30 m³ tunnissa
- vesistöön johdetaan Peränevan ja Kairenevan louhoksista ja sivukivialueilta poistuvaa käsiteltyä kuivatusvettä keskimäärin noin 64 m³/h

Kaivoksen raakavedenhankintaan esitettiin YVA -ohjelmassa vedenhankintaa Venetjoen tekojärvestä, joka tarvittavan vesimäärän vuoksi on ainoa vaihtoehto.

Tuotantoprosessiin määränsä tai laatunsa perusteella kelpaamaton vesi johdetaan vedenkäsittelyyn ja puhdistettuna purkuvesistöön noin 30 m³ tunnissa riippuen siitä, miten rikastusprosessi kestää kiertoveden väkevöitymistä. Pyrkimyksenä on maksimoida kierrätys. Käsittelymenetelmänä on vesien johtaminen laskeutusaltaiden kautta pintavalutuskentälle.

Kaivoksen vesipäästön laatu ja kuormitus vesistöön on esitetty taulukossa 3.11. Taulukossa on esitetty myös käsittelyn arvioitu puhdistusteho varovaisena arviona. Arseenin, sulfaatin ja ns. raskasmetallien osalta puhdistustehoa ei ole huomioitu lainkaan, joten tältä osin kuormituslaskelma on selvä yliarvio.

Taulukko 3.11. Kaivoksen rikastushiekka-altaalta pintavalutuskentän kautta vesistöön johdettavan vesipäästön laatu ja sen aiheuttama keskimääräinen kuormitus.

Muuttuja	Puhdistusteho käsittelyssä	Vesistöön johdettavan veden laatu	Vesistöön aiheutuva kuormitus
pH (happamuus)		6,0 - 9,5	
Kiintoaine	50 %	30 mg/l	22 kg/d
Kok-P	35 %	0,3 mg/l	0,2 kg/d
PO4-P	40 %	0,1 mg/l	0,07 kg/d
Kok-N	40 %	2,5 mg/l	1,8 kg/d
NO ₃ -N	30 %	1,9 mg/l	1,4 kg/d
NH ₄ -N	50 %	0,5 mg/l	0,4 kg/d
SO ₄	ei huomioitu	4,0 mg/l	2,9 kg/d
Kok-As	ei huomioitu	0,002 mg/l	0,00 kg/d
Kok-Cr	ei huomioitu	0,01 mg/l	0,01 kg/d
Kok-Cu	ei huomioitu	0,03 mg/l	0,02 kg/d
Kok-Mn	ei huomioitu	0,6 mg/l	0,4 kg/d
Kok-Ni	ei huomioitu	0,001 mg/l	0,00 kg/d
Kok-Zn	ei huomioitu	0,06 mg/l	0,04 kg/d
Kok-Cd	ei huomioitu	0,001 mg/l	0,00 kg/d
Kok-Hg	ei huomioitu	0,001 mg/l	0,00 kg/d

Sosiaalitiloissa muodostuvien jätevesien määrä on pieni verrattuna prosessiveden tai yksin louhosten kuivatusveden määrään. Saniteettijätevesiä varten rakennetaan erillinen pieni puhdistamo, josta puhdistettu jätevesi johdetaan vesistöön.

Hankealueen valumavedet

Hankealueen valumavesiä muodostuu sivukivialueilta ja pintamaan läjitysalueilta. Peränevan ja Kairenevan valumavedet tullaan johtamaan laskeutusaltaiden kautta pintavalutuskentälle ja edelleen vesistöön. Sen sijaan Koivusaarennevan alueen valumavedet johdetaan prosessivedeksi rikastamolle.

Valumavesien laadun voidaan ennakoida olevan hyvä. Liukoisten yhdisteiden pitoisuudet sivukivissä ovat alhaiset eivätkä sivukivet muodosta happamia suotovesiä. Sivukivikasojen vesissä on kuitenkin nitraattijäämiä räjähdysaineista. Turpeen läjitysalueiden vedet voivat etenkin rankkasateiden yhteydessä sisältää kohonneita humusaineiden pitoisuuksia.

Kaivostoiminnan jälkeen sivukivikasojen valumavesien vesistökuormitus pienenee edelleen, koska kasat peitetään ja niiden pinnan valumavedet muistuttavat peittämisen jälkeen vastaavan paljaan moreenipinnan valumavesiä ennen kuin alueet kasvettuvat. Metsänhakuista ja metsämaan pinnan

muokkauksista tulevien ainehuuhtoumien arvioidaan ratkaisevasti vähenevän noin kolmen vuoden kuluessa kasojen peittämisestä. Pintamaakasat käytetään jälkihoitotöissä, joten niiden vähäinen osuus kuormituksesta poistuu.

Taulukossa 3.12 on esitetty arvio käsiteltyjen valumavesien laadusta ja kuormituksesta vesistöön. Laatuarviossa on hyödynnetty hankkeen koelouhosten mitattuja vedenlaatuja ja muilta kaivoksilta saatuja kokemuksia. Taulukossa 3.12 on esitetty myös tarkastelussa käytetyt puhdistustehot eri kuormitteiden osalta. Puhdistustehot on arvioitu turvallisuuspäätettä noudattaen varovaisesti.

Taulukko 3.12. *Peränevan ja Kairenevan kuivatus/valumavesipäästön laatu ja kuormitus.*

Muuttuja	Puhdistusteho käsittelyssä, arvio	Vesistöön johdettavan veden laatu	Vesistöön aiheutuva kuormitus
pH (happamuus)	-	6,0 - 9,5	-
Kiintoaine	50 %	30 mg/l	46 kg/d
Kok-P	35 %	0,4 mg/l	0,6 kg/d
PO ₄ -P	40 %	0,25 mg/l	0,4 kg/d
Kok-N	40 %	3,0 mg/l	4,7 kg/d
NO ₃ -N	30 %	2,8 mg/l	4,4 kg/d
NH ₄ -N	50 %	0,25 mg/l	0,4 kg/d
SO ₄	ei huomioitu	4,0 mg/l	6,0 kg/d
Kok-As	ei huomioitu	0,002 mg/l	0,00 kg/d
Kok-Cr	ei huomioitu	0,01 mg/l	0,02 kg/d
Kok-Cu	ei huomioitu	0,03 mg/l	0,05 kg/d
Kok-Mn	ei huomioitu	0,6 mg/l	1,0 kg/d
Kok-Ni	ei huomioitu	0,001 mg/l	0,00 kg/d
Kok-Zn	ei huomioitu	0,06 mg/l	0,09 kg/d
Kok-Cd	ei huomioitu	0,001 mg/l	0,00 kg/d
Kok-Hg	ei huomioitu	0,001 mg/l	0,00 kg/d

3.7 Päästöt ilmaan

Ilmapäästöjen (mineraalipöly, kaasut ja vesihöyry) lähteinä ovat mm. louhintatyöt avolouhoksessa, malmin ja sivukiven kuljetus, malmin murskaus sekä sivukiven varastointi. Kaivoksen toimintojen tarvitsemat energiantuotantoyksiköt sekä työkoneiden käyttö aiheuttavat polttoeräisiä savukaasuja. Rikastushiekasta haihtuu vettä ja kuivasta peittämättömästä pinnasta voi kovalla tuulella irrota pölyä. Rikastusprosessissa ja prosessikemikaalien valmistuksessa voi haihtua ilmaan kemikaaleja prosessin eri vaiheista.

3.7.1 Kiviainesperäiset pölypäästöt

Pölypäästöt louhoksilta ja materiaalien kuljetuksesta

Räjätysreikien poraus muodostaa kivipölyä, jonka koostumukseen vaikuttaa malmin ja sivukiven suhde louhintakohteessa. Tutkimusten mukaan 10 ensimmäisen toimintavuoden aikana sivukivi/malmisuhde on noin 0,83, jolloin 54 % porausten aiheuttamasta pölystä on malmiperäistä ja 46 % sivukiviperäistä. Sivukivi/malmisuhde muuttuu toimintavuosien myötä ja ensimmäisinä vuosina malmipölyn osuus on suurempi kuin myöhemmin toimintavuosina. Toisaalta myös louhintamäärä alkuvuosina on pienempi kuin toiminnan myöhäisemmässä vaiheessa, jolloin myös porauksen aiheuttamat pölypäästöt ovat vähäisemmät ensimmäisinä vuosina.

Räjättykset voivat osittain epäonnistuessaan nostaa pölyä ilmaan louhokselta, mutta tällaisia tapahtumia on erittäin harvoin. Räjättyksiä suoritetaan 1 - 2 kertaa päivässä, jolloin räjättyksistä aiheutuva kivipölylaskeuma on kokonaisuudessaan pieni. Louhoksen syventyessä pöly laskeutuu takaisin louhokseen eikä päästöä sen ulkopuolelle käytännössä enää synny.

Kiven käsittelystä aiheutuva pölypäästö muodostuu louheen lastaamisesta ja kuljetuksesta.

Pölypäästö murskauksesta

Malmin murskauksessa syntyy kivipölyä, joka ilman erityisiä toimenpiteitä voi levitä murskaamon ympäristöön. Pölypäästö syntyy pääosin kaadettaessa malmia kuljetusautosta murskaimeen sekä murskeen pudotessa hihnalta varastokasaan. Kaivoksilla suoritetuissa pölymittauksissa esimerkiksi murskaushallin ilman pölypitoisuus on tyypillisesti 1 - 50 mg/m³ ja siihen vaikutti mm. kiven kosteus, pölynpoistolaitteiden tehokkuus ja malmin syöttötapa. Ilmapäästön pölynpoistoon soveltuvat laitteet (mm. pussi- ja monikerrossuodattimet) pystyvät noin 5 - 30 mg/m³ pölypäästön tasoon riippuen suodattimen tyypistä ja kapasiteetista.

Pölypäästöt sivukiven varastokasoista ja rikastushiekka-alueilta

Sivukivikasalla muodostuu pölyä, kun kuljetusautot kaatavat kuormansa. Siitä johtuva pölyäminen ei kaivoksilla yleensä ole ollut häiritsevää. Rikastushiekka-alueella voi pölyämistä ilmetä silloin, kun kova tuuli pääsee puhaltamaan esteettömästi kuivaan rikastushiekan pintaan.

Pölypäästön määrä ja laatu

Louhintamäärien perusteella arvioitu kiviainesperäinen pölypäästö Keski-Pohjanmaan ilmeniittikaivoshankkeessa on noin 26 tonnia/vuosi. Kaivospiirin alue on kokonaisuutena melko laaja ja pölypäästön lähteet sijaitsevat pääasiassa sen ydinalueilla, joten pölyä kulkeutuu kaivospiirin rajojen ulkopuolelle vain vähän. Taulukossa 3.13 on esitetty pölyn muodossa kulkeutuvien metallien päästömäärät. Arvio on laskettu siten, että pölypäästöistä syntyy:

- 20 % louhinnasta
- 30 % murskauksesta
- 50 % kuljetuksista ja varastoinnista

Tällä arviolla sekä keskimääräisellä sivukivi/malmisuhteella 0,83 kokonaispölypäästön malmiperäisen osuus on 68 % ja sivukiviperäinen osuus 32 %. Murskauksesta syntyvä pölypäästö on kokonaisuudessaan malmiperäistä.

Taulukko 3.13. *Arvio Kalvinitin kaivoksen malmiperäisten pölypäästöjen mukana tulevista metallipäästöistä.*

Aine	Kemiallinen merkki	Pitoisuus malmissa	Laskeuman sisältämä määrä
		mg/kg	g/vuosi
Pii	Si	30,56	53871
Kloori	Cl	1,04	1833
Skandium	Sc	0,35	617
Vanadiini	V	18,07	31854
Kromi	Cr	5,06	8920
Nikkeli	Ni	1,10	1939
Kupari	Cu	1,03	1816
Sinkki	Zn	2,14	3772
Gallium	Ga	0,31	546
Arseeni	As	0,06	106
Rubidium	Rb	0,35	617
Strontium	Sr	2,25	3966
Yttrium	Y	0,14	247
Zirkonium	Zr	0,88	1551
Niobium	Nb	0,15	264
Molybdeeni	Mo	0,00	0
Tina	Sn	0,01	18
Barium	Ba	1,72	3032
Lantaani	La	0,01	18
Cerium	Ce	0,49	864
Lyijy	Pb	0,30	529

3.7.2 Pakokaasupäästöt

Kaivoksilla käytettävät työkonet ovat teholtaan suuria ja niiden ominaispäästöt tehon yksikköä kohti ovat suhteellisen pieniä. Valtioneuvoston asetus polttomoottoreiden pakokaasu- ja hiukkaspäästöjen rajoittamisesta 9.9.2004/844 määrittää isojen työkonien moottorien päästörajoiksi hiilimonoksidi 3,5 g/kWh, hiilivedyt 1 g/kWh, typen oksidit 6 g/kWh ja hiukkaset 0,2 g/kWh. Uusien koneiden tullessa käyttöön niiden katalysaattorit ja hiukkassuodattimet tulevat täyttämään rajat ja vähentävät siten päästöjä. Laskelmat kaivoksen päästöistä on tehty uusilla ominaispäästöjen raja-arvoilla. Niiltä osin kuin raja-arvoja ei ole käytettävissä, on päästöjen kokonaismäärää laskettaessa otettu käytettävissä oleva tieto vuodelta 2003 Suomen työkonien päästöistä (taulukko 3.14). Käytettävästä konetyöstä laskettu kulutus ja kokonaispäästöt on esitetty taulukossa 3.16.

Taulukko 3.14. *Käytettävien koneiden ominaispäästöjä nykyisessä konekannassa.*

Konetyyppi	Päästö							Kulutus	
	CO	HC	NO _x	Part.	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	CO ₂	
	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	G/kWh	g/kWh
Dumpperit	3,1	1,3	11	0,9	0,046	0,35	0,87	798	248
Kaivukoneet, pyöräalustaiset	4,1	1,6	11	1,0	0,047	0,35	0,89	822	255
Kaivukoneet, tela-alustaiset	3,8	1,5	11	1,0	0,047	0,35	0,88	813	253
Puskutraktorit	3,5	1,5	11	1,0	0,047	0,35	0,88	810	252
Pyöräkuormaajat	4,0	1,6	11	1,1	0,048	0,35	0,90	823	256

Taulukko 3.15. Työkoneiden pakokaasupäästöjen laskennassa käytettyjä arvoja.

Konetyyppi	Lkm	Nimellisteho (kW)	Käyttöteho (%)	Käyntiaika (h/a)	kWh/a
Dumpperit	4	153	75 %	8760	4020840
Kaivukoneet, pyörräalustaiset	2	88	75 %	8760	1156320
Kaivukoneet, tela-alustaiset	1	104	75 %	8760	683280
Puskutraktorit	1	112	75 %	8760	735840
Pyörräkuormaajat	1	94	75 %	8760	617580

Taulukko 3.16. Työkoneiden kokonaispäästöt Kalvinitin ilmeniittikaivoksella.

	Kokonaispäästö								Kulutus	Konetyö
	CO	HC	NO _x	Part.	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	CO ₂		
	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	MWh/a
Dumpperit	12,5	5,2	44	3,6	0,18	1,41	3,50	3209	997	4021
Kaivukoneet, pyörräalustaiset	4,7	1,9	13	1,2	0,05	0,40	1,03	950	295	1156
Kaivukoneet, tela-alustaiset	2,6	1,0	8	0,7	0,03	0,24	0,60	556	173	683
Puskutraktorit	2,6	1,1	8	0,7	0,03	0,26	0,65	596	185	736
Pyörräkuormaajat	2,5	1,0	7	0,7	0,03	0,22	0,56	508	158	618
yhteensä	24,8	10,2	79	6,9	0,34	2,52	6,33	5819	1808	7214

3.7.3 Räjätyskaasut

Räjähdyssaine muuttuu räjäytyksessä pääosin vesihöyryksi, hiilidioksidiksi ja typeksi. Räjähdyksessä muodostuu 700 - 1000 litraa kaasua kiloa räjähdyssainetta kohti NTP:ssä (ilmanpaine 1 atm, lämpötila 20°C). Tämän kaasun suuri paine porareissä antaa räjähdyssaineelle suuren osan sen ”louhintatehosta”. Räjähdysskaasuista muutama prosentti on haitallisia kaasuja, kuten hiilimonoksidia (CO) ja typen oksideja (NO ja NO₂). Hiilimonoksidi kerääntyy ilmaa raskaampaan räjäytystyömaan syvänteisiin. kaivoksella käytettävät emulsioräjähdyssaineet (Kemiitti 510 tai 800) muodostavat räjähtäessään vähemmän haitallisia kaasuja (hiilimonoksidia ja typioksideja) (taulukko 3.17).

Taulukko 3.17. Räjähdyssaineiden ominaisuuksia (lähde: Forcit Oy:n tuote-esite).

Tuote	Tiheys g/cm ³	Energia MJ/kg	Kaasutilav. dm ³ /kg	H ₂ O g/kg	N ₂ g/kg	CO ₂ g/kg	NO _x g/kg	NO ₂ g/kg	CO g/kg
ANFO	0,91	3,96	1050	485	330	182	0,56	0,01	0,05
Aniitti	1,1	4,48	958	412	311	206	1,45	0,06	0,02
Extra-Dynamiitti	1,5	4,4	960	380	270	305	1,79	0,28	0,003
KEMIITTI 510	1,2	3,2	857	387	216	237	0,87	0,07	0,005
KEMIITTI 800	1,2	2,9	1040	535	258	151	0,27	0,01	0,002
KEMIX	1,2	3,16	1058	510	271	171	0,0009	0	1,1
KEMIX A	1,2	3,98	986	467	263	127	0,0008	0	5,4

Mittausten mukaan patruunoidusta pumpattavasta emulsioräjähdyssaineesta muodostuu häkää noin 10 dm³/kg ja typen oksideja enintään noin 2 dm³/kg. Pumpattavan emulsion räjähdysskaasujen NO_x-määrä on puolet patruunoidun emulsion vastaavasta määrästä. Arvioitu räjäytysainemäärä avolouhinnassa on

noin 0,3 kg/t eli louhintamäärän ollessa 2,6 Mt vuodessa tarvittava räjähdysainemäärä on 780 tonnia. Taulukossa 3.18 on arvio ilmaan tulevista räjäytyskaasujen päästöistä.

Taulukko 3.18. *Räjäytyksistä aiheutuvat kaasujen päästöt ilmaan kahdella vaihtoehtoisella emulsioräjäytysaineella.*

Räjäytysaine	Käyttö keskimäärin t/a	Päästöt ilmaan				
		N ₂ t/a	CO ₂ t/a	NO t/a	NO ₂ t/a	CO t/a
KEMIITTI 510	780	168	185	0,679	0,055	0,004
KEMIITTI 800	780	201	118	0,211	0,008	0,002

Louhinaräjäytyksistä vapautuu ilmaan kaasuja, jotka ilmakehään jouduttuaan laimenevat hyvin nopeasti eivätkä yleensä aiheuta muita haittoja kuin mahdollisesti hyvin lyhytaikaista hajuhaittaa louhoksen välittömässä läheisyydessä.

3.8 Kuljetukset ja tieolosuhteet

Kohdealueilla on turvetuotantoa, joten alueella on kattava metsätieverkosto. Tieyhteys kaivosalueelle on olemassa pohjoisesta Toholammin Sykäräisten kylän Härkänevalta ja etelästä Halsualta metsäteitä myöten Venetjoen ja Liedeksen kylien kautta. Tulotietä joudutaan kaivostoiminnan liikennettä varten vähintään parantamaan mm. kantavuuden takaamiseksi ja siltojen levenyttämiseksi. Mahdollisesti tiet on rakennettava uudestaan, jolloin on perusteltua tarkastella myös tien linjausten muuttamista uusien liikennemäärien edellyttämälle tasolle.

Kairenevan ja Koivusaarennevan louhosten välille rakennetaan uusi tieyhteys Kairenevan ja Peränevan malmin kuljetuksia varten. Kaivosalueella henkilöliikenne erotetaan kaivosliikenteestä rakentamalla erilliset liikenneväylät.

Kaivosten tuottamat mineraalirikasteet kuljetetaan todennäköisimmin maanteitse joko satamaan laivattaviksi johonkin ulkomaiseen jalostuslaitokseen tai suoraan suomalaiselle asiakkaalle.

Liikennemäärän osalta raaka-ainekuljetuksia merkittävämpi on kaivoksen työntekijöiden työmatkaliikenne, joka on arviolta 50 autoa/vrk (yksisuuntainen liikenne), ellei käytetä merkittävästi yhteiskuljetuksia. Rikastekuljetusten määrä on arviolta 15 autoa/vrk (yksisuuntainen liikenne), mikäli kuljetuksia tehdään kaikkina viikonpäivinä.

3.9 Rikastushiekka-allas

Rikastushiekka-altaan padon rakentaminen aloitetaan moreenipatona, minkä jälkeen sitä korotetaan louherunkoisena vyöhykepatona. Rakennusmateriaali alkupadolle otetaan lähiympäristön moreenista.

Padon korotuksen tiivistyskerrokseen käytetään pääasiassa moreenia ja mikäli mahdollista, myös karkeaa rikastushiekkaa ja louherunkona sivukiveä. Korotukset tehdään rikastushiekka-altaan padon kuivalle puolelle (ns. Downstream method).

Ensisijaisesti esitetty rikastushiekka-allasvaihtoehto VE 1 (ks. luku 6), on suunniteltu rakennettavan seuraavasti:

- patojen harjakorkeus + 152 metriä (arviolta 10 m)
- rikastushiekan korkeus + 150 metriä
- rikastushiekan tilavuus altaassa noin 9,2 Mm³
- rikastushiekka-altaan pinta-ala 93 hehtaaria

Rikastushiekka pumpataan rikastamolalta altaalle noin 600 m:n pituista putkilinjaa pitkin ja linja asennetaan joko maan pinnalle tai 1,5 metrin syvyyteen pinnan alle.

3.10 Työvoima

Kaivoshankkeen arvioitu työvoiman tarve on noin 65 henkilöä, jotka kaikki sijoittuisivat toimimaan osana tuotantoketjua ja kaivoksen paikallisjohdossa. Tämän lisäksi voidaan arvioida, että kerrannaisvaikutuksien kautta kaivos työllistää lisäksi noin 2 - 3 -kertaisen määrän henkilöitä mm. alihankinnassa ja erilaisissa palveluissa.

Kaivoksen työvoima tulee todennäköisesti pääosin Keski-Pohjanmaalta, lähialueen kunnista. Ammattiosaamisen turvaamiseksi työvoimaa tullaan ennakkoon kouluttamaan tehtäviinsä.

3.11 Hankkeen aikataulu

Kaivoksen tämän hetkinen rakentamisaikataulu on esitetty kuvassa 3.7.

KESKI-POHJANMAAN ILMENIITTIIKAIVOSHANKE																										
Id.no	Toiminto	2013												2014												
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1000	Maanpoisto																									
2000	Aluetyöt																									
3000	Louhinta ja sen valmistelu																									
4000	Vedenhankinta (Pumppaamo ja putkilinjat)																									
	- Maaperätutkimukset																									
	-Rakentamissuunnittelu																									
	-Materiaalin hankinta																									
	-Asennus ja rakentaminen																									
	-Koekäyttö																									
5000	Rikastushiekka- ja vesivarastoaltaat																									
	- Maaperätutkimukset																									
	- Rakentamissuunnittelu																									
	- Materiaalin hankinta																									
	- Asennus ja rakentaminen																									
6000	Rikastushiekan ja vedenjohtamisrakenteet																									
	- Maaperätutkimukset																									
	-Rakentamissuunnittelu																									
	-Materiaalin hankinta																									
	-Asennus ja rakentaminen																									
	-Koekäyttö																									
7000	Murskaus																									
	- Rakentamissuunnittelu																									
	- Materiaalin hankinta																									
	- Asennus ja rakentaminen																									
8000	Rakennukset																									
	- Rakentamissuunnittelu																									
	- Materiaalin hankinta																									
	- Asennus ja rakentaminen																									
9000	Rikastamo																									
	-Rakentamissuunnittelu																									
	-Materiaalin hankinta																									
	-Asennus ja rakentaminen																									
	-Koekäyttö																									

TUOTANTO ALKAA

Kuva 3.7 Keski-Pohjanmaan ilmeniittikaivoshankkeen aikataulu.

3.12 Kaivostoiminnan lopettaminen

Kaivostoiminnan kesto riippuu mineraalivarantojen riittävyydestä ja tuotannon kannattavuudesta. Kaivostoiminta on luonteeltaan joka tapauksessa väliaikaista maankäyttöä ja sen vuoksi hankkeen suunnittelun ja kannattavuusselvitysten keskeisiä osia ovat alueen jälkihoidon suunnittelu ja toimenpiteistä aiheutuviin kustannuksiin varautuminen. Kaivoksen sulkemissuunnitelman lähtökohtana ovat kaivoslain määräykset niistä toimenpiteistä, joihin kaivostoiminnan harjoittajan on ryhdyttävä toiminnan päättyessä. Sulkemissuunnitelmaan sisältyy kaivosympäristön jälkihoitosuunnitelma.

3.12.1 Jälkihoitosuunnitelman kehitys ja yleiset tavoitteet

Taulukossa 3.19 on esitetty jälkihoitosuunnitelman vaiheittainen kehitys. Ympäristövaikutusten arvioinnissa esitettävien periaatteiden tavoite on muodostaa perusta jälkihoitotoimien suunnittelulle. YVA:ssa tarkastellaan jälkihoitotoimia erityisesti niiltä osin kuin ne vaikuttavat hankkeen oleellisiin ympäristövaikutuksiin ja toteutusvaihtoehtojen vertailuun. Alustava jälkihoitosuunnitelma laaditaan osana teknistä suunnittelua ja se tulee osaksi ympäristölupahakemusta. Lupaviranomainen tulee lupaprosessissa asettamaan toiminnalle jälkihoitovakuuden. Jälkihoitosuunnitelmaa toteutetaan ja päivitetään kaivostoiminnan aikana ja lopullinen jälkihoitosuunnitelma laaditaan tuotannon loppuvaiheessa. Lopullista suunnitelmaa laadittaessa huomioidaan alueen tuleva maankäyttö.

Taulukko 3.19. Jälkihoitosuunnitelman kehitys.

Hankkeen vaihe	Suunnitelma	Tavoite
Kannattavuusselvitys ja YVA	YVA	- Tavoitteiden ja periaatteiden asettaminen - Lähtökohta tarkemmalle suunnittelulle - Toiminnan jälkeisten ympäristövaikutusten arvioiminen
Toteutussuunnitelma ja ympäristölupahakemus	Alustava jälkihoitosuunnitelma	- Jälkihoitovelvoitteiden asettaminen - Yksityiskohtainen kuvaus toimintojen aikaisesta ja jälkeisestä jälkihoidosta
Toiminta-aika	Päivitettävä alustava jälkihoitosuunnitelma	Suunnitelman päivittäminen toiminnan aikaisten toimenpiteiden ja kokemusten mukaisesti.
Toiminnan loppuminen	Lopullinen jälkihoitosuunnitelma	- Lopullisten tavoitteiden asettaminen - Sopiminen toiminnan jälkeisestä maankäytöstä yhteistyössä viranomaisten ja maanomistajien kanssa

Kaivoksen lopettamissuunnitelmalla varmistetaan seuraavien tavoitteiden saavuttaminen:

- turvallisuuden ja terveyden turvaaminen,
- haitallisten ympäristövaikutusten vähentäminen ja estäminen ja
- alueen palauttaminen alkuperäiseen tai uuteen, yhteistyössä suunniteltavaan maankäyttöön.

Jälkihoidon pitkän tähtäimen tavoite on saattaa alue sellaiseen kuntoon, että sen hoito ja tarkkailu edellyttää toiminnan harjoittajalta vain vähäisiä toimia ja alueesta voidaan luopua. Sen saavuttamiseksi jälkihoidossa on yleensä kaksi välivaihetta:

- *aktiivisen hoidon* vaihe, jolloin jälkihoitotoiminta toteutetaan ja toteutettuja ratkaisuja ylläpidetään ja
- *passiivisen hoidon* vaihe, jolloin vain vähäisiä ylläpito- ja tarkkailutoimia suoritetaan, jotta voidaan varmistaa asetettujen tavoitteiden saavuttaminen

Geologisia tutkimuksia jatketaan kaivostoiminnan kuluessa ja kaivoksen toiminnan jatkamisen edellytyksiä tarkastellaan niiden perusteella. Lopettamistoimien suunnittelussa onkin huomioitava mahdollisuus toiminnan jatkumiseen suunniteltua pitempään.

3.12.2 Kaivoksen sulkemisen pääperiaatteet

Louhokset

Avoulouhokset annetaan täyttyä toiminnan päätyttyä vedellä. Nopeaan täyttymiseen on puutteelliset edellytykset alueen topografian ja pienen valuma-alueen vuoksi. Sijainti Venetjoen tekojärven pohjois-luoteispuolella vaikuttaa siten, että tekojärven vesiä voitaisiin kevään sulamisvaiheen aikana johtaa louhoksiin. Kuitenkin Venetjoen tekojärvi on jo vakiintunut vesistö, jolla on omat käyttömuotonsa vuodenaikojen mukaan. Tämän perusteella ei liene mahdollista johtaa Venetjoen tekojärven vesiä louhoksiin.

Kaivosalueen valumavesiä mm. rikastushiekan sijoituspaikalta ja sivukivikasoista voidaan johtaa louhoksiin, ja sillä voidaan välttää passiivisen jälkihoitovaiheen alkuosan mahdollisesti haitallisia vesistövaikutuksia. Louhosten täyttyminen tulee kuitenkin kestämaan vuosia. Louhosten lopullisen vesipinnan yläpuoliset osat luiskataan turvallisiksi ja myöhemmälle alueen käytölle soveltuviksi. Ranta-alueista tulee muodostumaan monimuotoisia kallioalueiden, maaleikkausten ja kosteikkojen yhdistelmiä. Louhosalueille voidaan myöhemmin osoittaa mm. virkistyskäyttöön (uiminen ym.) soveltuvia paikkoja.

Sivutuotealueet

Toiminnassa muodostuneet sivutuotealueet ovat laaja-alaisin jäljelle jäävä osa kaivoksesta, pinta-aloiltaan louhosten kokoluokkaa. Niiden jälkihoidon perustan muodostavat materiaalien ympäristöominaisuudet. Jälkihoidon kannalta voidaan tässä vaiheessa olettaa, että:

- sivukivi on osittain nitraattipitoisia suotovesiä muodostavaa, johtuen räjähdysainejäämistä
- todennäköisesti sivukiven ja rikastushiekan rikki- ja metallipitoisuudet ovat alhaisia, eivätkä ne muodosta happamia metallipitoisia suotovesiä

Näiden materiaalien osalta tehdään toiminnan aikana jatkuvasti lisäkokeita, jotta oikea jälkihoitotapa voidaan valita. Lisäkokeet ovat esimerkiksi ympäristön kannalta merkittävien alkuaineiden pitoisuuksien määrittämistä, liukoisuustestejä sekä mahdollisten happamien suotovesien muodostumista koskevia testejä. Lähtökohtaisesti niiden läjitysalueet tullaan peittämään maalla ja maisemoimaan antamalla niiden kasvettua vapaasti.

Rikastushiekka-alue on toiminnan päätyttyä laakea tai loiva kumpu ja kuiva alue. Rikastushiekka on todennäköisesti peitetty ohuesti moreenilla, joka toimii kasvukerroksena. Päällä on kerros, jolla voi kasvaa ruohoa, pensaita ja puita. Koetoiminnan yhteydessä muodostuneeseen rikastushiekkaan muodostui nopeasti luonnollinen kasvillisuuspeitto (kuva 3.8).



Kuva 3.8. Koelaitoksen rikastushiekka-altaassa oleva Kalvinitin ilmeniittirikastushiekkapatja, johon luontaisesti muodostunut peittävä kasvillisuus.

Sivukivialueiden maisemointi pyritään suorittamaan ennen kaikkea jatkuvaa jälkihoitoa noudattaen siten, että niiltä muodostuvien valumavesien määrä voidaan minimoida. Jo nyt aluesuunnitelmassa on huomioitu toiminnan päättymisen jälkeinen vesien johtaminen turvallisesti ojien ja pintavalutusrakenteiden kautta. Sivukivialueiden peiterakenteessa käytetään avolouhosten maanpoistossa syntynyttä moreenia, jonka vedenläpäisevyys on pieni. Moreenin pintakerrokset sekoitetaan turpeella kasvun edistämiseksi.

Jälkihoidettujen sivukivialueiden todennäköisin maankäyttömuoto tulee olemaan metsätalous. Niiden alueisiin voi myöhemmin olla kiinnostusta esimerkiksi talviurheilupaikkoina.

Teollisuusalueet ja infrastruktuuri

Teollisuusalueesta voi muodostua myös mahdollinen muu teollisuuden tai vastaavan toiminnan keskittymä. Alueen syrjäinen sijainti tulee karsimaan toimitilan tarvitsijoista ne, jotka haluavat liikekeskuksiin.

Kaivoshankkeessa rakennettu infrastruktuuri ja tuotantolaitosrakennukset tullaan purkamaan toiminnan päättyttyä, ellei niille löydy myöhempää käyttöä. Varsinkin osa tieverkosta voi jäädä palvelemaan paikallista liikennettä ja metsätaloutta. Purettujen alueiden ja teiden maanpinta muokataan metsän kasvulle edulliseksi ja alueiden annetaan metsittyä.

4 TARVITTAVAT LUVAT JA SUUNNITELMAT

Kaivostoimintaa varten tarvitaan monia lupia ja suunnitelmia, joiden tarpeesta ja kattavuudesta säädetään useissa laeissa ja asetuksissa. Tärkeimpiä kaivostoimintaa koskevia säädöksiä ovat:

- Kaivoslaki (503/1965) ja kaivosasetus (663/1965),
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös kaivosten turvallisuusmääräyksistä (921/1975),
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994) ja Asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (268/1999),
- Ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja Ympäristönsuojeluasetus (169/2000),
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja Luonnonsuojeluasetus (160/1997),
- Vesilaki (264/1961) ja Vesiasetus (282/1962),
- Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (711/2001),
- Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992),
- Jätelaki (1072/1993) ja Jäteasetus (1390/1993),
- Ympäristöministeriön asetus yleisimpien jätteiden ja ongelmajätteiden luettelosta (1129/2001),
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) ja Maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999),
- Muinaismuistolaki (295/1963),
- Kemikaalilaki (744/1989), Kemikaaliasetus (675/1993),
- Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999),
- Räjähdeasetus (473/1993),
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös räjähdystarvikkeista (130/1980),
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä (194/2002),
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus vaarallisten aineiden luettelosta (624/2001), muutos (509/2005) ja
- Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008)

Kaivostoiminnan käynnistämiseen Keski-Pohjanmaan ilmeniittikaivoshankkeen alueella tarvitaan ympäristönsuojelulain nojalla ympäristölupa, jonka myöntää Länsi-Suomen ympäristölupavirasto hankkeesta vastaavan hakemuksesta. Ympäristöluvassa käsitellään mm. jätehuoltoon, pohjavesiin, maaperään ja ilmansuojeluun liittyvät asiat. Veden ottoon ja vesien johtamiseen sekä pohjaveden pumppaukseen tarvitaan vesilain mukainen lupa. Vesilain mukainen hakemus ja saman toiminnan ympäristönsuojelulain mukainen vesien pilaantumista koskeva hakemus on käsiteltävä yhdessä ja ratkaistava samalla päätöksellä, jollei sitä ole erityisestä syystä pidettävä tarpeettomana.

Kaivostoiminnassa tarvittavien maa- ja vesialueiden hallintaa ja käyttämistä varten on suoritettu kaivoslain mukainen kaivospiiritoimitus, jonka tuloksena on muodostettu kaivospiiri ja annettu kaivosoikeus Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksellä. Voidakseen aloittaa kaivostoiminnan, kaivosoikeuden haltija tarvitsee Turvatekniikan keskuksen hyväksymisen kaivoksen yleissuunnitelmalle Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen (921/1975) mukaisesti. Turvatekniikan keskus käsittelee vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista annetussa asetuksessa (59/1999) tarkoitettuja teollisen käsittelyn ja varastoinnin lupia ja ilmoituksia. Turvatekniikan keskuksen vastuulla on myös tarkastaa ja hyväksyä rikastushiekka-alueen padot sekä muut padot ja niihin kuuluvat asiakirjat. Kaivostoiminnassa noudatetaan soveltuvien osin patoturvallisuusohjeita, jotka on julkaissut maa- ja metsätalousministeriö.

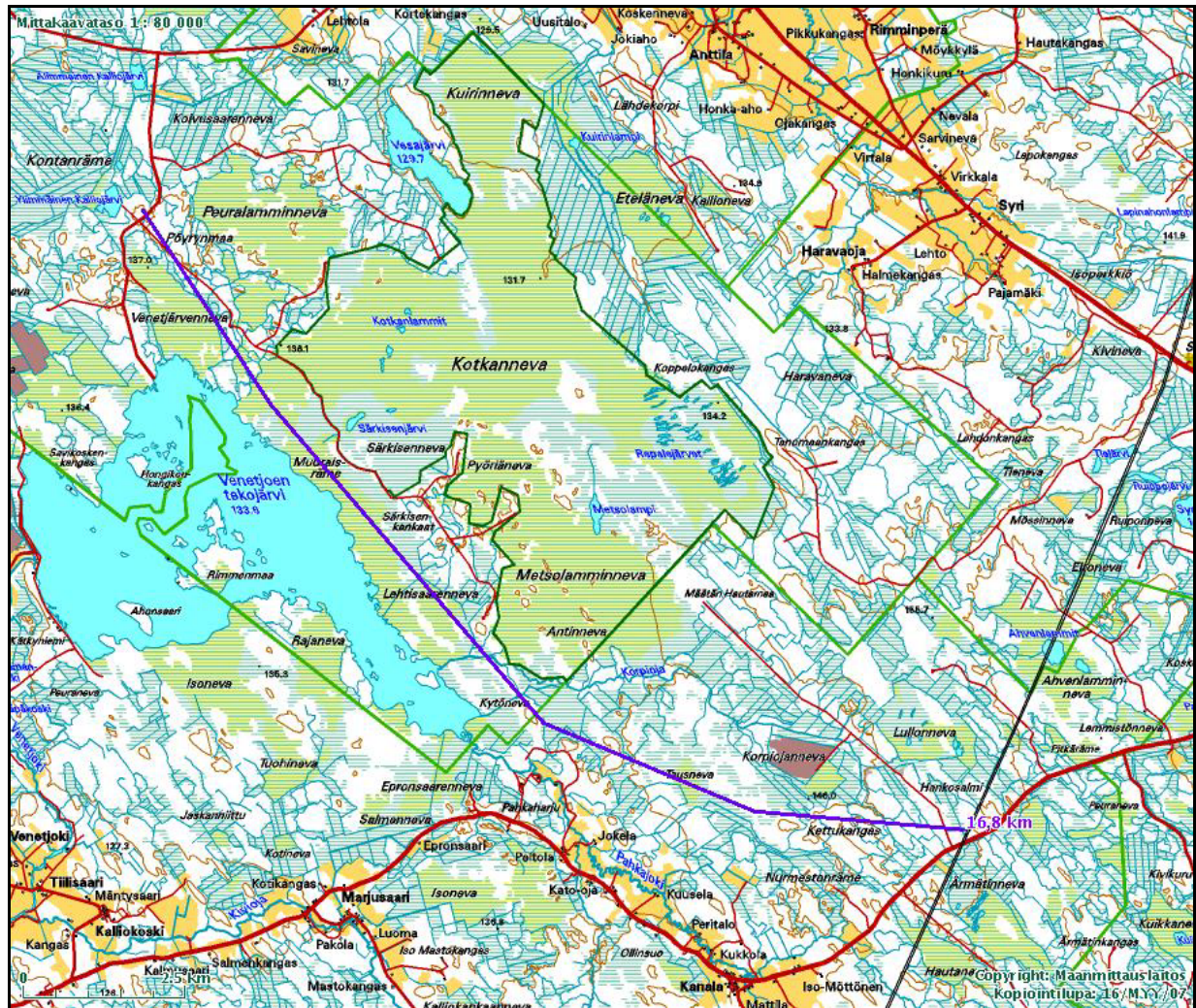
Kaivoksella tarvittavien rakennusten rakentamista varten tarvitaan rakennuslupa, jonka myöntää kunnan viranomais. Rakennusluvan myöntämisen edellytyksiin kuuluvat maankäytön suunnittelu ja alueiden käytön varauksista tehtävät kunnan päätökset.

5 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN

5.1 Voimalinjan rakentaminen

Kaivoksen tarvitseman sähköenergian siirtämiseksi on rakennettava uusi 110 kV:n voimalinja. Voimalinjan rakentaminen on oma hankkeensa.

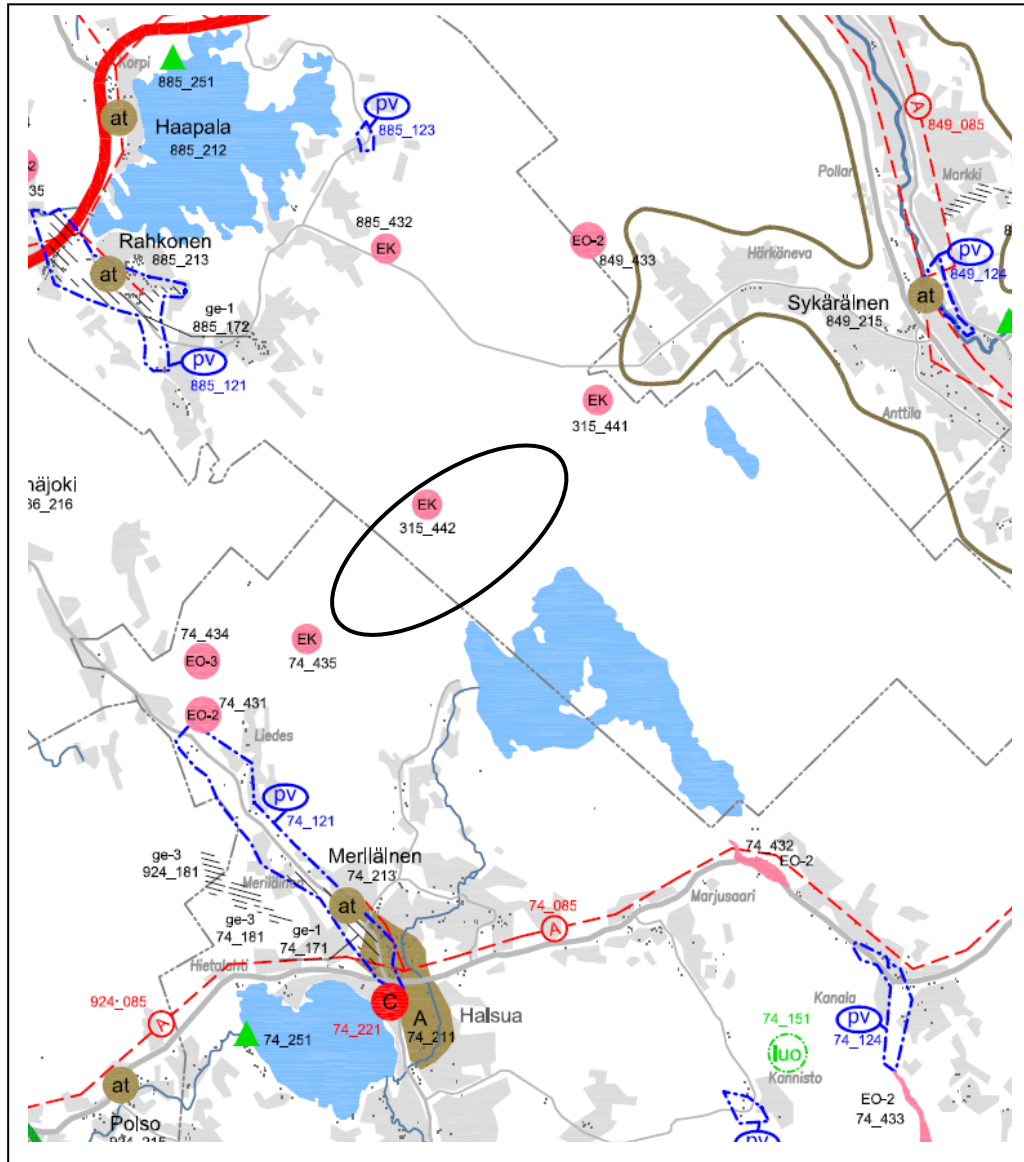
Sähkölinjan tarkka sijainti ei ole vielä varmistunut, mutta mahdollisia liityntäkohtia sähköverkkoon ovat kaakosta päin, jolloin voimalinjan pituus Fingridin runkoverkosta on 16,8 km (kuva 5.1) tai Toholammilta pohjoisesta.



Kuva 5.1. Voimalinjan ehdotettu suuntaus, tulo kaakosta Finngridin verkon 400 kV:n linjalta.

5.2 Kaavoitus

Kaivosalue kuuluu Keski-Pohjanmaan maakuntaan. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan 2. vaihekaava on vahvistettu valtioneuvostossa 29.11.2007. Vaihekaava käsittää soiden monikäytön, tuulivoimatuotannon ja kaupan palveluverkon sekä päivitettävänä aihepiirinä muinaismuistot ja maisema- ja kulttuurikohteet. Samalla vahvistuspäätös kumoaa maakuntakaavan 1. vaiheessa osoitetut kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet, keskustatoimintojen alueet sekä muinaismuistot. Maakuntakaavan 3. vaiheessa erityinen uusi painopiste on pohjaveden suojelussa ja kiviaineshuollossa sekä näiden toimintojen yhteensovittamisessa.



Kuva 5.2. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan 3. vaiheen luonnos. Ilmeniittikaivosalue merkitty ellipsillä.

Kuvassa 5.2 olevassa maakuntakaavan luonnoskartassa Kalvinit Oy:n kehittämät ilmeniittiesiintymät on merkitty aluekoodeilla 74_435, 315_442 ja 315_441.

Kokkolan kaupungin toimesta tehdään alueelle kaivoshankkeen mahdollistava Koivusaarennevan osayleiskaavaa, jonka suunnittelualue on 3000 hehtaaria. Kaavan laatijana toimii Sigma Konsultit Oy Kokkolasta.

Kaivoshanke on YVA -ohjelman valmistumisen (2003) jälkeen laajentunut etelään Halsuan kunnan alueen Kairenevalle.

Kesällä 2009 Kokkolan kaupungin ja Halsuan kuntien alueella ei ole vielä voimassa olevaa osayleiskaavaa, jossa alueen käyttömuodoksi olisi varattu kaivostoiminta.

Osayleiskaavalla määritetään kaivoshankkeen YVA -menettelyn lopputuloksena valitun ratkaisun mukaisesti:

- kaivostoiminnan salliva osayleiskaava

Yleiskaavan aluevaraukset ja yhdyskuntatekninen rakenne osoitetaan siten, että kaivos kerrannaisvaikutuksineen tukee alueen yhdyskuntarakenteen toimivuutta, käyttää hyväksi olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta sekä turvaa asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti Koivusaarennevan osayleiskaavalla:

- luodaan toimivaa aluerakennetta
- tuetaan kylien kehittymistä
- eheytetään yhdyskuntarakennetta
- luodaan uusia edellytyksiä elinkeinoelämän kehittämiseksi, siten tuetaan olemassa olevan
- kyläverkon hyväksi käyttöä.
- otetaan huomioon kulttuuri- ja luonnonperintöarvot
- turvataan riittävät alueet virkistykseen
- osoitetaan toimiva yhteysverkko ja turvataan vesi- ja energiahuollon toimivuus

Maakuntakaavassa, 2. vaihekaava, Kokkolan osayleiskaavoitettavalle alueelle sijoittuu:

- Kairenevan turvetuotantoalue

Maakuntakaavan valmistelun 1. ja 2. vaihekaavan valmistelun ja hyväksymisen aikana Keski-Pohjanmaan kaivoshankkeen selvitystyö ei ole ollut siinä vaiheessa, että kaivoshanke olisi tullut osoitetuksi maakuntakaavaan kaivoksena tai kaivosmineraalin selvitysalueena.

Maakuntakaavan 3. vaiheessa tultaneen ottamaan huomioon Keski-Pohjanmaan kaivoshanke. Laadittavassa osayleiskaavaehdotuksen perusteluissa tullaan perustelemaan yleiskaava tältä osin myös maakuntakaavan sisältövaatimusten suhteen.

5.3 Luonnonsuojelualueet

Hankkeen lähialueella maakuntakaavassa sijaitsee Kotkannevan soidensuojeluohjelmassa oleva Natura 2000 -kohde, mutta se ei kuitenkaan osu kaivoksen toiminta-alueelle. Ympäristönsuojelulain mukainen Natura-arvioinnin tarvehankinta suoritetaan alueiden kuvauksien ja hankkeen vaihtoehtokuvauksien perusteella. Arviointivaiheessa oletetaan potentiaalisen vaikutuksen olevan Kotkannevan länsiosaan suuntautuvaa melua kaivoksen toiminnoista.

5.4 Muut kaivoshankkeet

Nykyisen Ullavan kunnan (vuoden 2009 alusta Kokkolan kaupunki) itäosaan, Ullavanjärven itäpuolelle sijoittuu Keliber Oy:n 37 hehtaarin suuruinen kaivosalue. Kaivoshankkeen tarkoitus on louhia alueen litiumpitoista malmia ja rikastaa se Kaustisella. Hanke ei vaadi YVA -menettelyä. Hanke sijoittuu Ullavan Längän kylälle noin 5 km päähän Kalvinit Oy:n kaivoksista (kuva 3.2).

Kalvinit Oy:n ja Keliber Oy:n kaivoshankkeet liittyvät liikenteellisesti toisiinsa siten, että Längän kylän ja Sykäraisten kylän välinen paikallistie yhdistää alueet toisiinsa ja ainakin osa työmatkaliikenteestä kulkee tätä tietä myöten. Keliber Oy:n tiejärjestelyjä Längän kylällä hoitaa Destia Oy, ja hankkeessa joudutaan em. paikallistietä siirtämään 1,6 km matkalla. Keliber Oy:n kaivostoiminta on maankäytöltään huomattavasti pienempää ja sen malmin kuljetus edelleen käsiteltäväksi tapahtuu länteen Kaustiselle. Hanke sijoittuu Ullavanjärven valuma-alueelle ja koska Kalvinit Oy:n hanke on Venetjoen tekojärven ja Venetjoen valuma-alueilla, ei hankkeilla ole vaikutusta toistensa ympäristön pohja- tai pintavesiin. Alustavasti arvioidaan, että hankkeiden pöly-, melu- tai värinävaikutuksilla ei ole vaikutusta toisiinsa johtuen pitkästä 5 km:n etäisyydestä.