

Asia: Kaivoslupahakemus

Hakija: Keliber Oy

Kaivoslupa-alueen nimi: Rapasaari

Sijainti: Kaustinen, Kokkola

Pinta-ala: 299,90 ha (kaivosalue) + 4,39 ha (apualue) = 304,29 ha

Johdanto

Keliber Oy (0752546-7) hakee kaivoslain (621/2011) mukaista kaivoslupaa Kaustisen kunnan ja Kokkolan kaupungin rajalle sijoittuvalle alueelle. Kaivoslupaa haetaan litiummalmin (Li) louhimiseksi Rapasaaren alueella. Rapasaaren esiintymä sijaitsee vain 2 km kaakkoon Syväjärven esiintymästä, johon liittyvä kaivoslupa on saanut lainvoiman tammikuussa 2019. Nämä kaksi esiintymää sisältävät 71% Keliber Oy:n tämän hetkisistä malmivaroista.

Rapasaaren spodumeenipegmatiittiesiintymä on löytynyt GTK:n malminetsintätutkimuksilla vuonna 2009. Keliber Oy osti esiintymän mineraalioikeudet vuonna 2014 ja on siitä lähtien suorittanut alueella aktiivista, määrätietoista ja tuloksellisesti merkittävää malminetsintää. Tämän hetkiset JORC2012 -koodin mukaiset malmivarat ovat 3,49 Mt keskipitoisuudella 1,03% Li₂O.

Rapasaaren esiintymän geologiset piirteet, tutkimustulokset ja alustava kaivossuunnittelu on esitetty hakemuksen *Liitteessä 1*. Toiminnan aikataulua, suunnittelua, ja toteuttamista on kuvattu *Liitteessä 2*.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA) on ollut viranomaiskäsitellyssä vuoden 2018 alkupuoliskolla. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on antanut yhteysviranomaisen lausunnon YVA-selostuksesta 28.6.2018. ELY-keskus katsoi selostuksen antavan riittävän kuvan hankkeen ympäristövaikutuksista (Viite: www.ymparisto.fi/keliberlitiumprovinssiYVA). YVA-selostuksessa kirjatuilla toimilla pyritään vähentämään tai kokonaan estämään hankkeen haitallisia ympäristövaikutuksia. YVA-selostuksen tiivistelmä löytyy *Liitteessä 3*. Rapasaaren louhoksen ympäristölupahakemus jätettiin aluehallintoviraston käsitteilyyn 1.4.2019.

Aluekuvaus

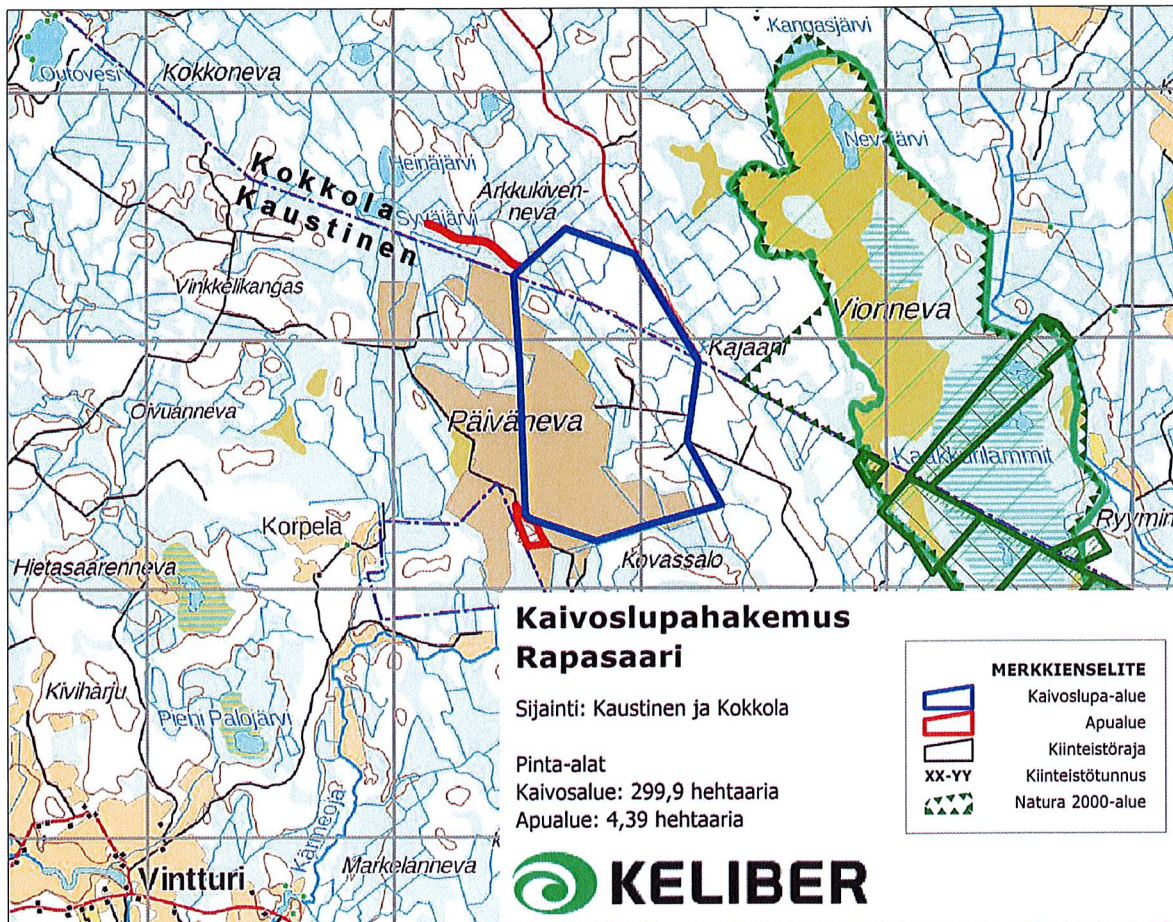
Haettava varsinainen kaivoslupa-alue sijaitsee Kaustisen kunnan (243,58 ha) ja Kokkolan (56,32 ha) kaupungin alueilla ja on yhteispinta-alaltaan 299,90 hehtaaria (*Kuva 1*).

Lisäksi yhtiö hakee kaivosluvan apualueiksi kahta erillistä aluetta:

- 1) Syväjärven ja Rapasaaren kaivosten välille yhteystiereittiä (1,04 hehtaaria)
- 2) huoltoaluetta malminkuljetusreitin varteen (3,35 ha)

Hakemusalueen sijainti on esitetty kartoilla ja GIS-paikkatiedostoilla (Liitteet 4 – 7). Maanomistajatiedot on luetteloitu Liitteessä 8.

Alueella on yhtiön voimassa oleva kaivoslain 621/2011 mukainen malminetsintälupa (Syväjärvi2, ML2016:0001) sekä malminetsintälupien vireillä olevia jatkoaihakemuksia (Rapasaari, ML2018:0121-01; Päiväneva, ML2012:0176-02; Vanhaneva, ML2019:0002-01; Syväjärvi3-4, ML2018:0120-01). Näiden lisäksi hakemusalue reunaosistaan osittain sijoittuu kaivoslain 503/1965 mukaisten lakkautettujen valtausten karensialueille (Rapasaari3-5, 9095/2-4). Myös karensialueet ovat Keliber Oy:n aiempia valtausalueita.



Kuva 1. Rapasaaren kaivoslupahakemusalueen sijainti. Koordinaattiruudukko: 2 km x 2 km.

Haettavalla alueella ei ole luonnonsuojelukohteita. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen (Vionneva, FI1000019) kulmaus sijaitsee haettavasta alueesta lähimmillään noin 350 metriä itään. Luonnonsuojeluohjelmaan kuuluva suoalue sijaitsee kohteesta 1,2 km itään. Haettavalla alueella, tai sen välittömässä läheisyydessä, ei ole asutusta. Alueella on yksityisten henkilöiden omistuksessa olevaa metsätalousmaata sekä Oy Alholmens Kraft Ab:n tuotannossa oleva turvesuo. Malminkuljetusreittinä toimii Syväjärven kaivoksen apualueeksi varattu yhteystie, joka on suunniteltu siten, että voidaan hyödyntää mahdollisimman paljon olemassa olevia metsäauto- ja turvetuotantoteiden linjauksia. Rapasaaren ja Syväjärven kaivosalueiden välille rakennetaan erillinen yhteystie logististen syiden vuoksi.

Louhostoimintaa varten alueelle on käynnistetty osayleiskaavan laadinta hankkeen toteuttamisen mahdollistamiseksi. Louhosalueella on voimassa Keski-Pohjanmaan vaihemaakunta-kaavat 1-4, jotka ovat Ympäristöministeriön vahvistamat. Maakuntakaavassa on jonkinasteisesti varauduttu kaivostoiminnan seurannaisvaikutuksiin, kuten liikenteen lisääntymiseen kantatiellä 63. Yleisten ja yksityisten etujen turvaaminen on selostettu *Liitteessä 9*.

Tietoa hakijasta ja sen taloudellisista edellytyksistä kaivostoimintaan

Keliber Oy on suomalainen kaivosyhtiö (*Liite 10*), jonka tavoitteena on tuottaa erityispuhdasta litiumhydroksidia kansainvälisten litiumakkumarkkinoiden tarpeisiin. Keliber Oy:n johtoryhmällä on useiden vuosikymmenien kokemus malminetsinnästä, kaivostoiminnasta, metallinjalostuksesta, ympäristö- ja työturvallisuudesta sekä hallinnosta ja rahoituksesta (*Liite 11*).

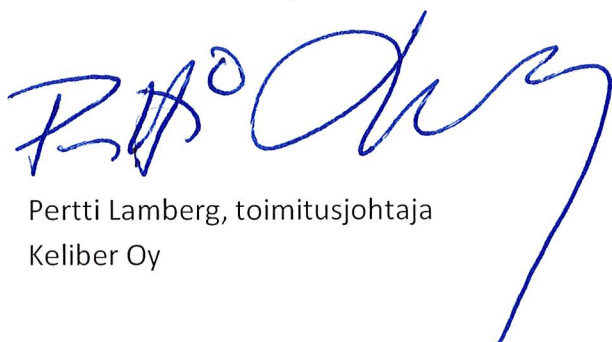
Litiumakkumarkkinat kasvavat maailmanlaajuisesti liikenteen sähköistymisen kiihtyessä ja monen teollisuudenalan akkutarpeen lisääntyessä. Keliber Oy:n pitkän aikavälin tavoitteena on tuottaa vuosittain 12 500 tonnia litiumhydroksidia kasvavien litiumakkumarkkinoiden käyttöön. Rapasaaren kaivos on olennainen osa Keski-Pohjanmaan litiumprovinsiin sijoitettavaa hanketta, johon Rapasaaren lisäksi kuuluu neljä muuta suunniteltua kaivosta.

Keliberin omistajat ovat yli 80-prosenttisesti suomalaisia institutionaalisia sijoittajia sekä yksityissijoittajia. Yhtiön suurimpia omistajia ovat mm. Suomen Malmijalostus Oy (24.3 %), Nordic Mining ASA (18.5%), Jorma Takanen (8%), Ab Mine Invest Oy (7.6%), Thominvest Oy (5.6%) ja Keskinäinen Eläkevakuutusyhtiö Ilmarinen (5.5%). Kaivosten, rikastamon ja kemiantehtaan rakentamiseen ja käyttöönottoon tarvittavan pääoman rahoitusneuvottelut ovat käynnissä (*Liite 12*).

Teknis-taloudellisten laskelmien päivityksestä (Definitive Feasibility Study) on tiedotettu 28.2.2019. Hankkeen kannattavuus ja nettonykyarvo paranivat entisestään Keliber Oy:n siirtyessä tuotantosuunnitelmassaan aiemmasta litiumkarbonaatista litiumhydroksidiin.

Kaustinen, 17.4.2019

Ystävällisin terveisin,



Pertti Lamberg, toimitusjohtaja
Keliber Oy

Hakemuksen liitteet:

1. Esiintymän geologiset piirteet, tutkimustulokset ja alustava kaivossuunnittelu (pdf)
2. Toiminnan aikataulu, suunnittelu ja toteutus (pdf)
3. Tiivistelmä YVA-selostuksesta 'Keski-Pohjanmaan litiumprovinssin ympäristövaikutusten arviointiselostus' /Ramboll Finland Oy, 22.12.2017 (pdf)
4. Kiinteistökartta, 1:10 000 (jpeg)
5. Yleispiirteinen kartta, 1:100 000 (jpeg)
6. GIS-tiedostot kaivoslupa-alueesta ja apualueesta (shp)
7. GIS-tiedosto kiinteistöistä (shp)
8. Lista maanomistajista ja kiinteistöistä pinta-aloineen (Excel)
9. Selvitys yleisten ja yksityisten etujen turvaamisesta kaivoslupahakualueella (pdf)
10. Kaupparekisteriote (pdf)
11. Keliber Oy:n johtoryhmä (pdf)
12. Selvitys kaivoshankkeen kannattavuudesta ja rahoituksesta (pdf)

Rapasaaren kaivoslupahakemus:

*Liite 1. Rapasaaren esiintymän geologiset piirteet,
tutkimustulokset ja kaivossuunnittelu*

Sisällysluettelo

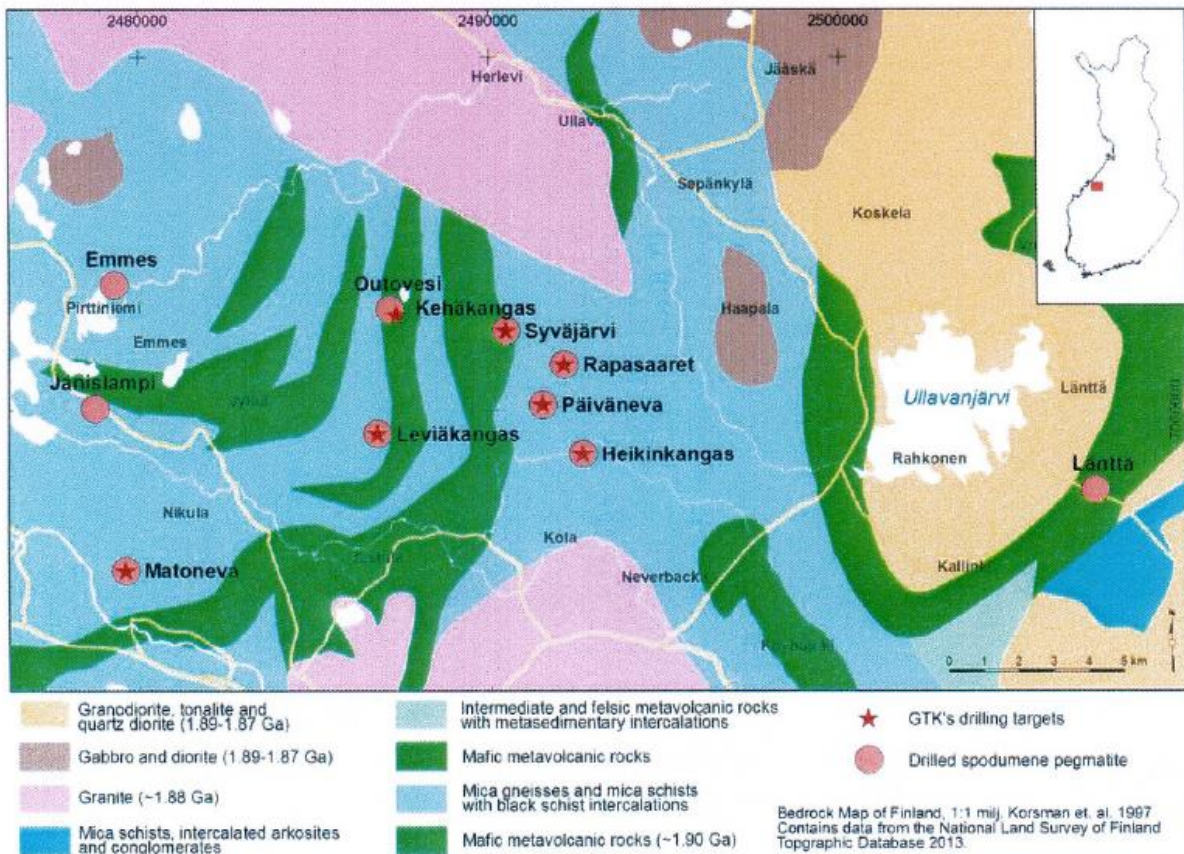
1. Johdanto	3
2. Geologinen kuvaus	4
3. Mineraalivarannot	5
4. Malmivarat ja louhinnan optimointi	8

Rapasaaren spodumeenipegmatiittiesiintymä

1. Johdanto

Suomen Mineraali Oy tunnisti Kaustiselta löytyneestä kansannäytelohkareesta spodumeenimineraalin ($\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$) ensimmäisen kerran jo vuonna 1959. Tätä seurasi saman yhtiön intensiivinen lohka-etsintäkampanja ja lukuisat kairausohjelmat johtaen Läntän, Syväjärven, Leviäkankaan ja Emmesin litiumesiintymien löytymisiin jo 1960-luvulla. Alueella on jatkettu malminetsintää ja kohteiden tutkimuksia Suomen Mineraali Oy:n, Paraisten Kalkkivuori Oy:n (Partek Oy), GTK:n ja Keliberin toimesta yli 50 vuoden ajan, tosin tutkimuksissa on ollut välillä hiljaisempia jaksoja ja taukoja.

Rapasaaren esiintymä löytyi vuonna 2009 GTK:n malminetsintätutkimuksilla, joista mainittakoon lohka-karekartoitukset, maastogeofysikaaliset tutkimukset, moreeninäytteenotot, analyttiset ja mineralogiset tutkimukset sekä kallioperäkairaukset. Valtaukset ja tutkimusaineisto siirtyivät kaupan myötä Keliberille vuonna 2014. Keliber on jatkanut malminetsintää ja suorittanut kohteen monipuolisia hyödyntämistutkimuksia sekä laatinut kannattavuusselvityksiä.



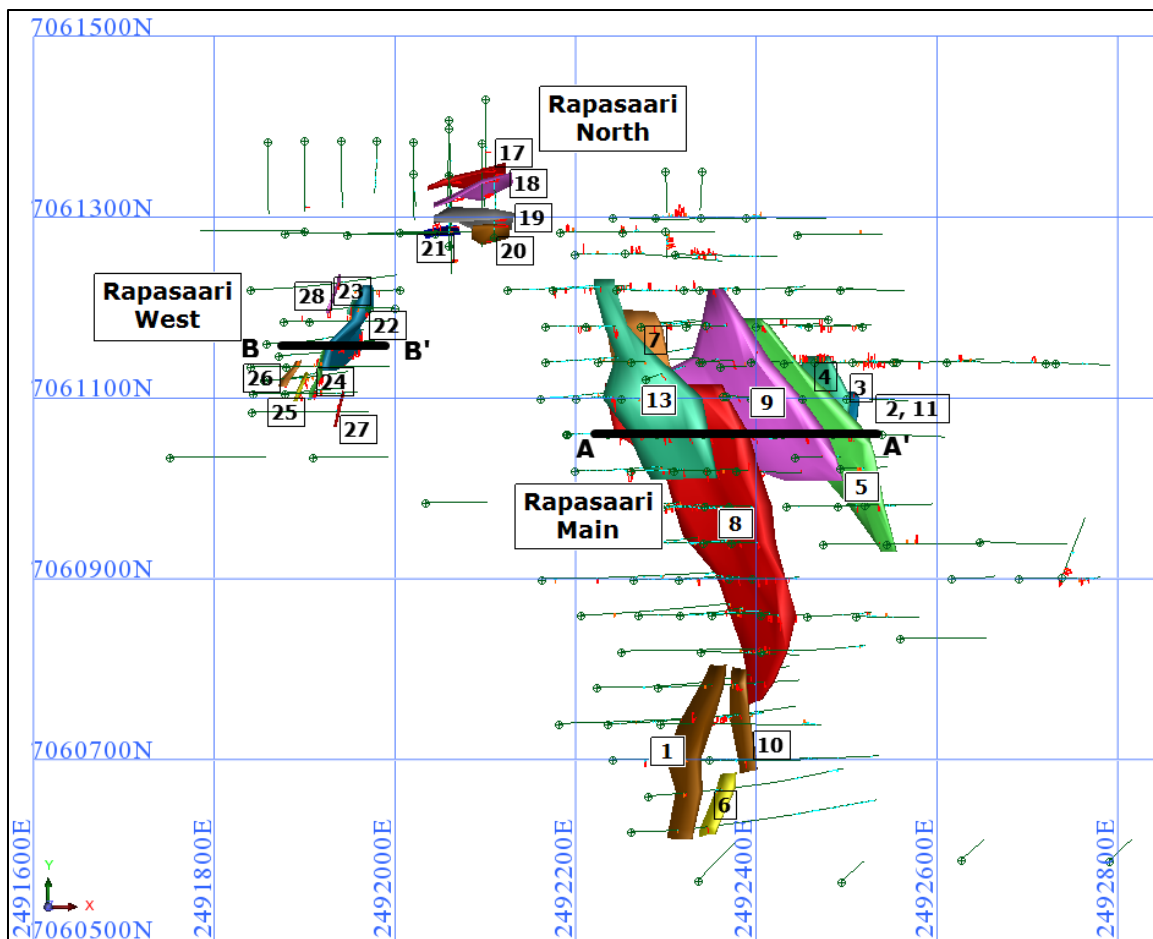
Kuva 1. Tutkimusalueen geologinen kartta, jossa metasedimentit on esitetty sinisinä ja metavulkaniitit vihreinä alueina. Syväkivet on esitetty punaisina, vaalean ruskeina ja ruskeina alueina. Spodumeeni-pegmatiittiesiintymien sijainnit on esitetty punaisilla ympyröillä.

2. Geologinen kuvaus

Kaustisen, Kokkolan ja Kruunupyyn alueen, johon litiummalmitutkimukset ovat keskittyneet, kallioperä kuuluu paleoproterotsooiseen Pohjanmaan liuskevyöhykkeeseen. Alueen tavallisimmat kivilajit ovat metasedimenttejä, intermediääris-mafisia metavulkaniitteja ja synorogeenisia syväkiviä (*Kuva 1*). Pohjanmaan liuskevyöhykkeen pintasyntyiset kivilajit on jaettu Evijärvi- ja Ylivieska-ryhmiin. Tutkimusalue sijoittuu Evijärvi-ryhmän pohjoisosaan, missä metamorfoosiaste vastaa alhaista amfiboliittifasiesta.

Kokkola-Kaustinen-Kruunupyy -alueella on 8 tunnettua spodumeenipegmatiittiesiintymää, jotka ovat irtomaiden peittämiä. Osa puhkeaa pintaan järvien pohja-alueilla. Tällä hetkellä vain Längän esiintymän malmipuhkeama on maansiirroilla paljastettu esille. Syväjärven kohteeseen on louhittu vuonna 2016 tutkimustunneli, jolla on todennettu esiintymän sijainti ja saatu riittävästi malmikiveä rikastustestihin.

Rapasaaren esiintymä sijaitsee noin 2 km kaakkoon Syväjärveltä, ja on Päivänevan turvetuotantoalueen itälaidalla. Esiintymän päällä on 3-20 metrin paksuinen turve- ja moreenipeite. Kohteen pääkivilajit ovat metasedimenttejä: kiilleliuskeita ja metagrauvakoita. Varsinkin länsiosassa tavataan enemmän metavulkaniitteja, jotka ovat lähinnä intermediäärisiä metatuffeja ja metatuffiitteja sekä puolipinnalliseksi tulkittu plagioklaasiporfyyriittinen kivilajiyksikkö.



Kuva 2. Rapasaaren mineraalivarantomallin spodumeenipegmatiitit toukokuussa 2018. Numeroidut ja eri väriset vyöhykkeet viittaavat erillisiin juoniin. Vihreät viivat osoittavat syväkairausreikien sijainnit. Koordinaattiruudukko on 200m x 200m.

Rapasaaren spodumeenipegmatiittijuonet esiintyvät juoniparvina (Kuva 2). Tällä hetkellä kohteelta tunnetaan yhteensä 24 spodumeenipegmatiittijuonta, jotka ovat tyypillisimmillään 2 – 10 m paksuja. Paikoin on kairauksin lävistetty lähes 20 metrisiä juonia. Osa pegmatiittijuonista myötäilee kivilajikerrosten suuntaa, osa taasen leikkaa niitä erilaisilla kulmilla. Spodumeenipegmatiitit ovat paikoin muskoviittiutuneet, varsinkin kontakteistaan ja ääripäistään.

Spodumeenipegmatiitit ovat petrografisilta, mineralogisilta ja kemiallisilta ominaisuuksiltaan hyvin samankaltaisia. Ne ovat tekstuurltaan homogeenisia ja tyypillisesti karkearakeisia, väriltään vaaleita (Kuva 3), koostuen pääosin albiitista, kvartsista, kalimaasälvästä, spodumeenista ja muskoviitista. Aksessorisina mineraaleina tavataan apatiittia, berylliä, turmaliinia, granaattia, andalusiittia, kalsiittia, kloriittia, Nb-Ta-oksideja ja paikoin vähäisessä määrin kiisumineraaleja. Tyypillistä tekstuuriin on myös spodumeenikiteiden suorakulmainen suuntaus suhteessa isäntäkiven kontaktiin. Rapasaaren spodumeenin keskimääräinen Li_2O -pitoisuus on 7.21 %.

Rapasaaren malmin pintaosa on rikkonaista ja vaihtelevasti rapautunutta noin 20-30 metrin syvyyteen. Muilta spodumeenipegmatiittiesiintymiltä ei ole tavattu näin mittavaa rapautumisvyöhykettä.



Kuva 3. Rapasaaren kairareikällä RA-14 lävistettyä spodumeenipegmatiittia. Pegmatiittimalmi on useimmiten karkearakeista ja vaaleansävyistä; sivukivi hienorakeista ja tummaa.

3. Mineraalivarannot

Rapasaaren kohteeseen on kairattu yhteispituudeltaan yli 23 km syväkairausreikiä. Ensimmäiset syväkairausreiät on kairattu GTK:n toimesta vuonna 2009. Keliber on kairannut kohdetta vuodesta 2014 lähtien (Taulukko 1). Kairaukset on suunniteltu 40m x 40m keskimääräiseen verkkoon. Tällä tietoverkolla on arvioitu saavutettavan riittävä tietovarmuus pegmatiittijuonien paksuudesta, niiden jatkuvuudesta ja Li_2O -pitoisuudesta, jotta voidaan laatia JORC2012-koodiston mukaiset mineraalivarantojen ja malmivarojen arviot esiintymästä. JORC on kansainvälinen käytäntökoodisto ja ohjeistus malminetsintätulosten, mineraalivarantojen ja malmivarojen julkiseen raportointiin.

Taulukko 1. Rapasaaren mineraalivarantoarviossa käytetyt syväkairausreiät.

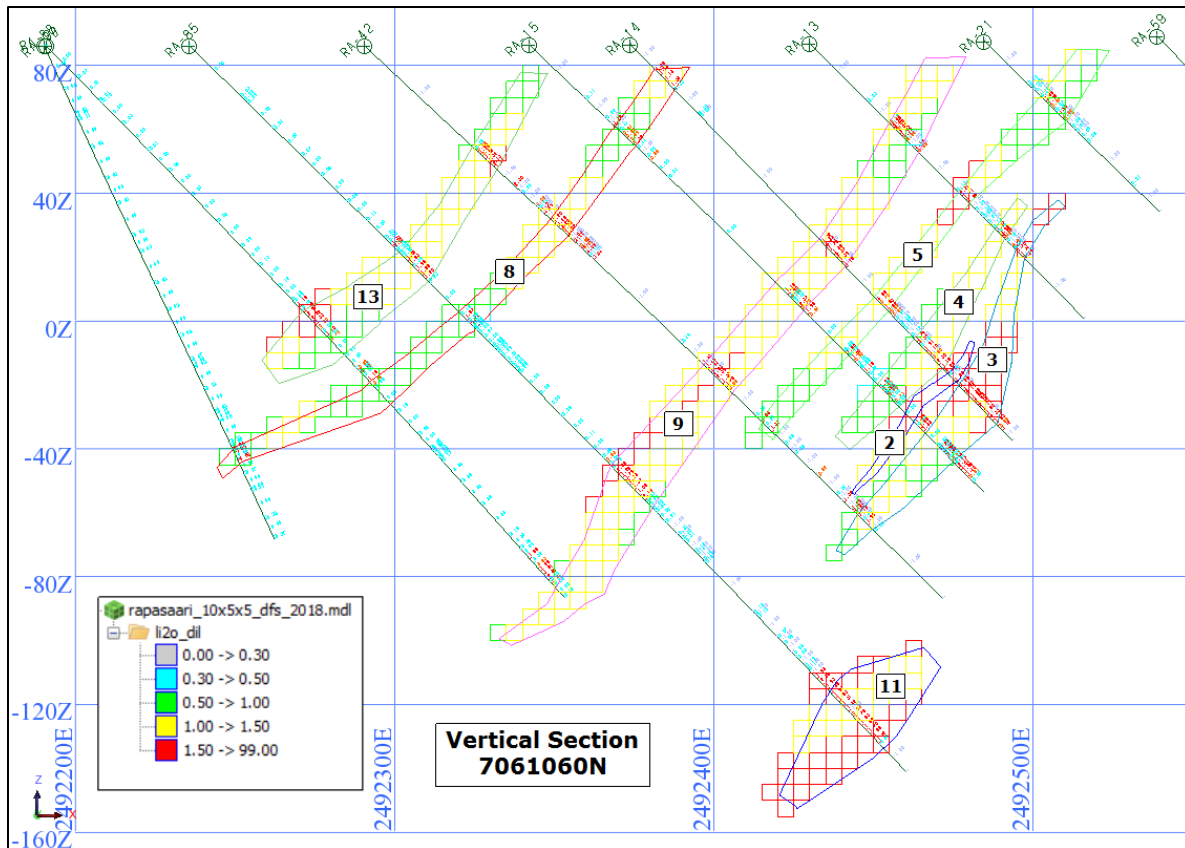
Aikajakso	Yhtiö	Syväkairausreikien määrä	Reikien pituudet (m)
2009 - 2011	GTK	26	3 653.20
2014 - 2015	Keliber Oy	45	4 835.50
2016 - 2017	Keliber Oy	63	7 430.40
2017 – 2018-Q1	Keliber Oy	33 (+17 reiän jatkoa)	7 650.40
Yhteensä:		167	23 569.50

Mineraalivarantoarvioiden laadintaan on käytetty 167 syväkairausreiän kivilaji- ja rakennehavaintietoja sekä 7897 kairasydännäytteen analysoinnilla saatua geokemiallista aineistoa. Yhteensä 24 erillistä spodumeenipegmatiittijuonta on 3D-mallitettu ja digitoitu käyttäen Surpac-tietokoneohjelmaa. Juonien kulkua ja kaadetta on voitu arvioida hyödyntäen kairasydänraportoinnissa saatuja kivilajikontaktitietoja ja suunnatuista näytteistä saatuja kulmahavaintoja. Digitointia on ohjannut sekä kivilajitieto että kairasydännäytteistä analysoitu Li₂O-pitoisuus. Varantomallituksen ja raportoinnin cutoff-pitoisuutena on käytetty 0.5 % Li₂O.

Spodumeenipegmatiittijuonien kulku on pääesiintymässä (Rapasaari Main, *Kuva 2*) lähes pohjois-eteläsuuntainen (NNW-SSE) ja kaade 40-60 astetta länteen. Esiintymän länsiosassa (Rapasaari West) juonien kulku on myös lähes pohjois-eteläinen (NNE-SSW), mutta kaade on noin 70-80 astetta itään. Pohjoisosassa (Rapasaari North) juonien kulku on lähes itä-läntinen (E-W) ja kaade lähes pysty. Rapasaarella valtaosa spodumeenipegmatiittijuonista myötäilee pintasyntyisten isäntäkivilajien primäärikerroksia. Pohjoisosan kivilajikerrokset näyttäisivät muodostavan poimurakenteen, jota pegmatiittijuonet seuraavat. Osa pegmatiittijuonista leikkaa kivilajikerrosten kulkua.

Digitoituun varantomalliin on laadittu blokkimalli, jossa yksittäisen blokin koko on 10m x 5m x 5m (*Kuva 4*). Kairasydänlävisten väliseen tilaan on laskennallisesti saatu määritettyä blokkien pitoisuusarviot käyttäen tilastotieteellistä 'Inverse Distance weighted cubed' -interpolaatiomenetelmää. Spodumeenipegmatiitin keskimääräisenä tiheytenä on käytetty 2.72 t/m³.

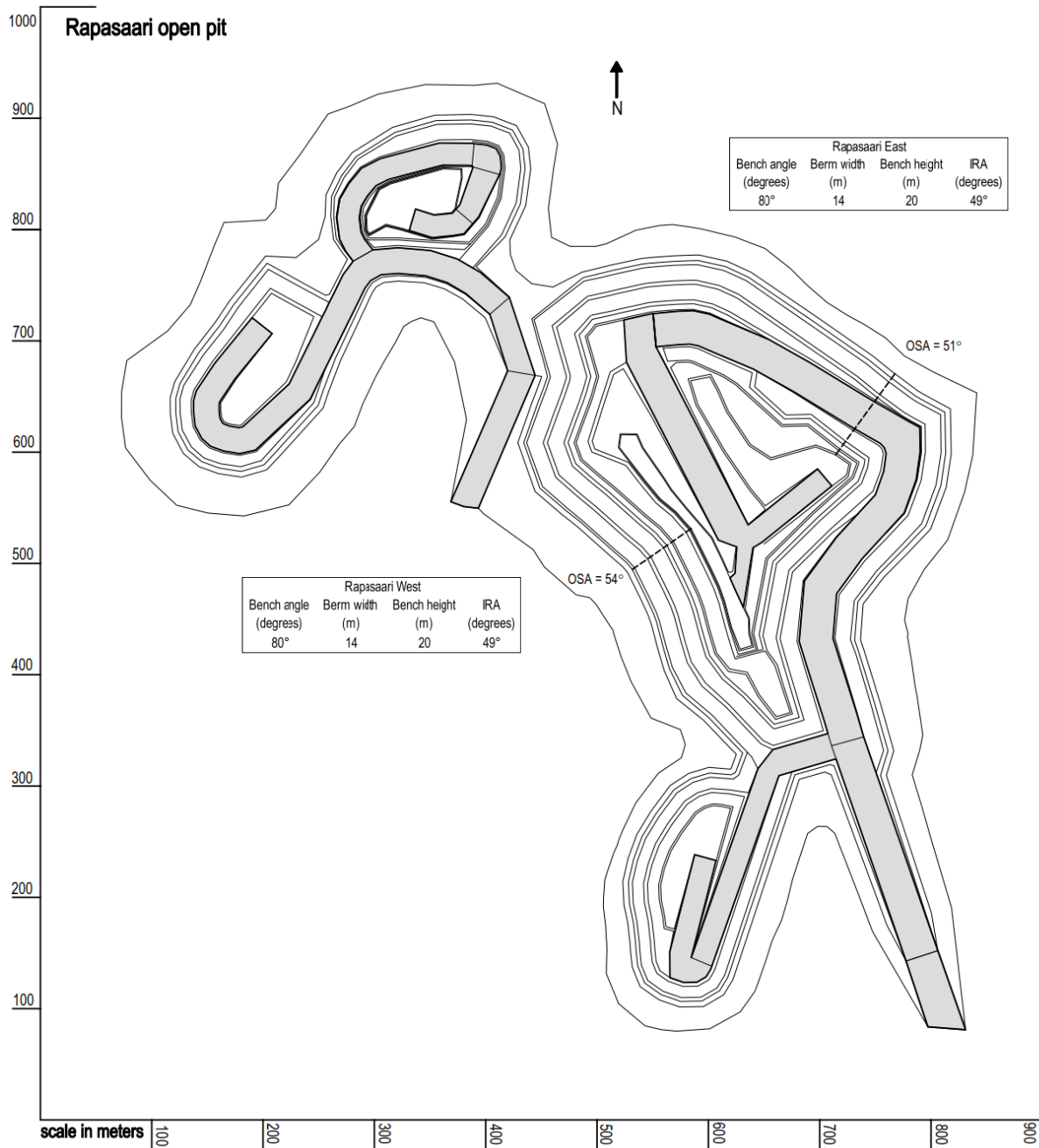
Viimeisimmät mineraalivaranto- ja malmivara-arviot on laadittu teknis-taloudellisten kannattavuustarkastelujen (DFS, Definitive Feasibility Study) yhteydessä. Mineraalivarantoarviot on julkistettu toukuussa 2018 ja malmivarat DFS-julkistuksen yhteydessä kesäkuussa 2018. Tehtyjen laskelmien mukaan Rapasaaren esiintymässä on 4.43 miljoonaa tonnia todennäköistä (Indicated) Li-mineraalivarantoa keskipitoisuudella 1.13 % Li₂O. Lisäksi mahdollista mineraalivarantoa arvioidaan olevan 0.17 miljoonaa tonnia keskipitoisuudella 1.46 % Li₂O (*Taulukko 2*).



Kuva 4. Poikkileikkaus Rapasaaren mineraalivaranto- ja blokkimallista. Laatikoidut numerot viittaavat erillisiin digitoituihin juoniin. Blokit on väritetty Li₂O-pitoisuuden mukaan. Vihreät viivat osoittavat syväkairausreikäruotojen sijainnit. Kuvan koordinaattiruudukko on 40m x 100m.

Taulukko 2. Rapasaaren esiintymän mineraalivarannot toukokuussa 2018 (JORC2012).

Mineraalivarantoluokka	Tonnit (Mt)	Li ₂ O-pitoisuus (%)
Todennäköiset (<i>Indicated</i>)	4.43	1.13
Mahdolliset (<i>Inferred</i>)	0.17	1.46



Kuva 5. Tasokuva Rapasaaren suunnitellusta avolouhosalueesta. Ajourampit on korostettu harmaalla värillä.

4. Malmivarat ja louhinnan optimointi

Tämän hetkistä Rapasaaren mineraalivarannoista on määritetty teknis-taloudellisten laskelmien perusteella malmivaroja 3.49 miljoonaa tonnia käyttäen avolouhinnan ja maanalaisen louhinnan yhdistelmäsuunnitelmaa (*Taulukko 3*). Rapasaaren avolouhoksen optimointi perustuu tehtyyn mineraalivarantoblokkimalliin, louhinta-, kuljetus- ja rikastuskustannuksiin, louhinta- ja rikastusaanteihin, raakkulaimennukseen ja lopputuotteen taloudelliseen arvoon. Avolouhosoptimointi, kaivossuunnittelu ja louhinta-aikataulut on toteutettu Whittle-, Surpac- ja MineSched -tietokoneohjelmistojen avulla.

Rapasaaren avolouhinta jakautuu tehdyn suunnitelman mukaan neljään osa-alueeseen: päälouhokseen ja kolmeen pienempään louhosalueeseen esiintymän pohjois-, länsi- ja lounaisosissa (Kuva 5). Päälouhos on suunniteltu 100 metriä syväksi ja pienemmät louhosalueet 50 metriä syviksi. Koko avolouhosalue on noin 350 metriä leveä ja noin 850 metriä pitkä, yhteispinta-alaltaan noin 30 ha.

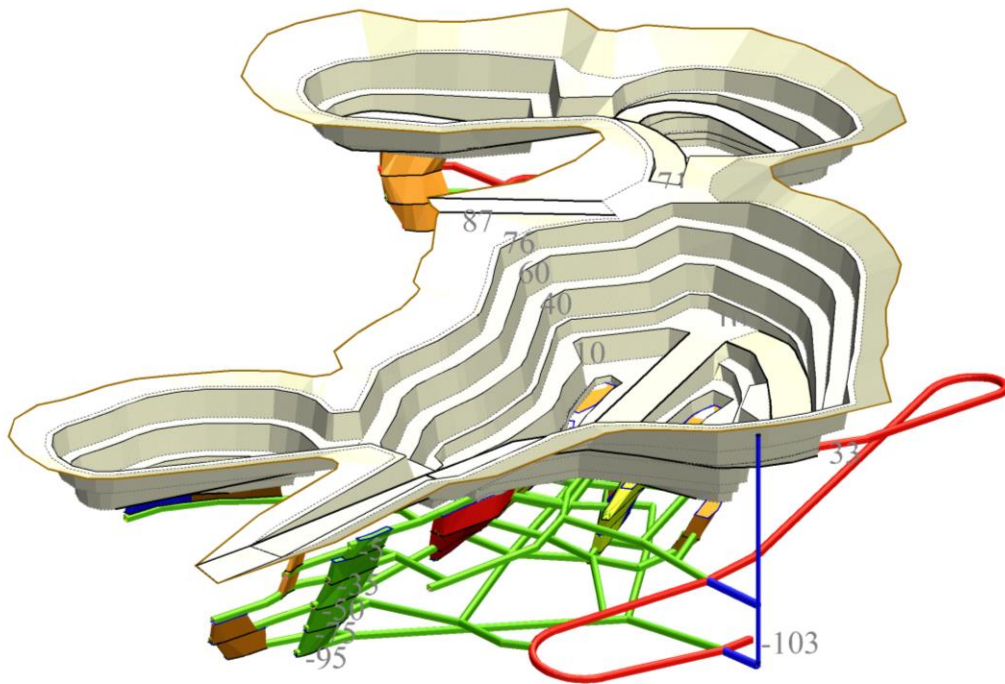
Malmijuonien syvempien osien hyödyntämiseen on laadittu maanalainen louhintasuunnitelma. Malmivarojen hyödyntämissuunnitelmia on tehty 180 metrin syvyyteen maanpinnasta (Kuva 6). Vinotunnelin lähtöpaikka on suunniteltu alkamaan pääavolouhoksen itäosasta. Vinotunnelista ajetaan neljälle tasolle yhdys- ja tasoperät, jolloin voidaan hyödyntää bench&backfill-tyyppisenä välitasolouhintana 80 metrin louhintapaneelia. Tasoväli tulee olemaan noin 20 metriä. Maanalaiset louhokset täytetään sivukivellä, jota saadaan peränajosta ja avolouhoksen sivukivikasalta.

Keliber Oy on tutkinut lopputuotteen vaihtamista litiumkarbonaatista litiumhydroksidiin. Litiumhydroksidi-vaihtoehdolla on positiivinen vaikutus hankkeen kassavirtaan. Tämä tulee jatkossa alentamaan malmimääritysten cut-off -pitoisuutta, mikä puolestaan lisää malmimäärää.

Taulukko 3. Rapasaaren malmivarat kesäkuussa 2018 (0.50% Li₂O cut-off -pitoisuudella, JORC2012).

Malmivarat	Tonnit (Mt)	Li ₂ O-pitoisuus (%)
Avolouhokset (Todennäköiset malmivarat)	2.41	1.00
Maanalaiset louhokset (Todennäköiset malmivarat)	1.08	1.09
Yhteensä	3.49	1.03

Malmivarat sisältyvät mineraalivarantoihin (ks. Taulukko 2). Laskelmissa käytetyn datan määrä on ollut riittävä louhintasuunnitelmien laadintaan ja taloudellisen kannattavuuden arvioimiseen.



Kuva 6. Surpac-ohjelmalla laadittu 3D-näkymä Rapasaaren suunniteltuun avolouhinta-alueeseen ja maanalaisiin louhintatasoihin. Vinotunneli on esitetty punaisella, yhdys- ja tasoperät vihreällä ja ilmanvaihtonousu sinisellä viivalla. Avolouhoksen ja maanalaisen louhinta-alueen numerot viittaavat tasokorkeuksiin.

Rapasaaren kaivoslupahakemus:

Liite 2. Toiminnan aikataulu, suunnittelu ja toteutus

Tässä liitetiedostossa esitetyt tiedot perustuvat pääosin lopulliseen kannattavuusselvitykseen (DFS) ja Keliber Oy:n tilaamaan ja Ramboll Finland Oy:n laatimaan YVA-raporttiin

YVA-raportin tiivistelmä löytyy kaivoslupahakemuksen **liitteessä 3**. YVA-raportti on ladattavissa kokonaisuudessaan web-sivustolta: www.ymparisto.fi/keliberlitiumprovinssiYVA

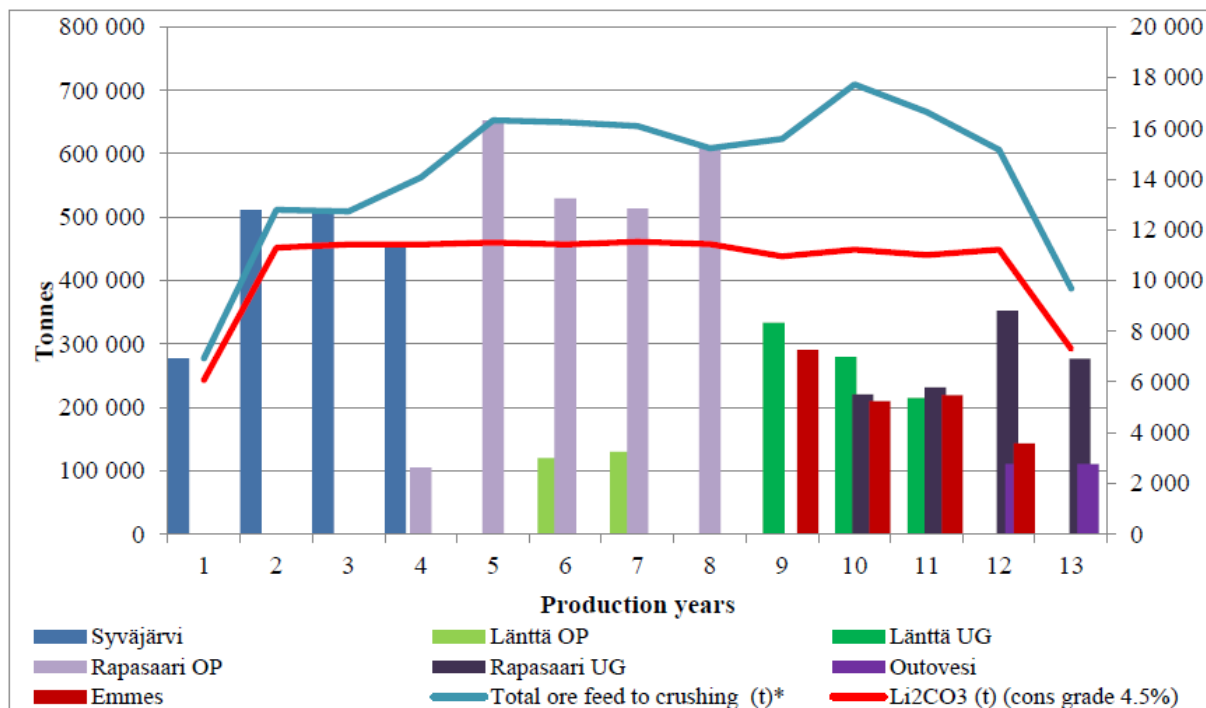
Kannattavuusselvitys on ladattavissa Keliber Oy:n kotisivuilta osoitteesta:
<https://www.keliber.fi/sijoittajat/lopullinen-kannattavuusselvitys/>

Sisällysluettelo

1. Kaivostoiminnan aikataulu	3
2. Kaivostoiminnan valmistelevat toimenpiteet	3
3. Louhinta.....	4
4. Malmin lajittelu ja murskaus	8
5. Kiviainesten lastaus ja kuljetus.....	8
6. Rikastus.....	8
6.1 Rikastamon toiminta	9
6.2 Litiumhydroksidituotanto.....	10
7. Tiet ja muu infra	11
8. Sulkeminen ja jälkikäyttö.....	11
8.1 Louhos	12
8.2 Maa-ainesten läjitysalueet	12
8.3 Sivukiven läjitysalueet	12
8.4 Allasalueet	12
8.5 Muut alueet.....	12
8.7 Jälkitarkkailu	13

1. Kaivostoiminnan aikataulu

Lopulliseen teknis-taloudelliseen kannattavuus selvitykseen (DFS, Definitive Feasibility Study) laaditun kaivossuunnitelman mukaan Rapasaaren kaivoksen toiminta kestää noin 10 vuotta, alkaen vuonna 2024 ja jatkuen ainakin vuoteen 2033 saakka. Avolouhintavaihe kestää vähän yli 4 vuotta, minkä jälkeen toiminta keskittyy noin vuodeksi maanalaisen louhinnan valmisteleviin töihin, lähinnä vinotunnelin, yhdys- ja louhintaperien sekä ilmanvaihtonousun louhintaan. Maanalainen louhintavaihe kestää tämän hetkisillä malmivaroilla noin 4 vuotta (Kuva 1).



Kuva 1. Suunniteltu louhinta-aikataulu Keliberin tulevilla kaivoksilla DFS-raportin mukaan.

2. Kaivostoiminnan valmistelevat toimenpiteet

Ennen varsinaisen louhostoiminnan aloittamista louhosalueella tehdään valmistelevia toimenpiteitä, joihin kuuluvat puuston ja pintamaiden poisto tarvittavilta osilta, alueen sisäisten teiden rakentaminen sekä uusien ojien ja muiden vesienkäsittelyyn liittyvien rakenteiden toteuttaminen. Louhosalueelle sijoittuvia kenttäalueita ovat huoltoalueet sekä murskaus- ja varastointialueet. Louhostoiminnassa rakentamisvaihetta ei voida kuitenkaan täysin erottaa toiminnasta. Suoraan rakentamiseen liittyvien edellä mainittujen ja seuraavissa kappaleissa tarkemmin kuvattujen toimenpiteiden arvioidaan kestävän muutamien kuukausien ajan.

Avolouhoksen alueelta, tarvittaessa kenttä- ja läjitysalueilta sekä teiden kohdilta poistetaan maapeitteet. Poistettavaa moreenia hyödynnetään louhosalueen rakentamisessa esim. pato- ja tierakenteissa. Pääosin muut maa-ainekset, kuten pintamaat, turve ja humusmaat, läjitetään rakentamisvaiheessa louhosalueelle niille varatuille alueille. Läjitettyjä massoja hyödynnetään jo toiminnan aikana tarpeellisissa rakenteissa sekä viimeistään toiminnan päättymisen jälkeen tehtävän maisemoinnin yhteydessä.

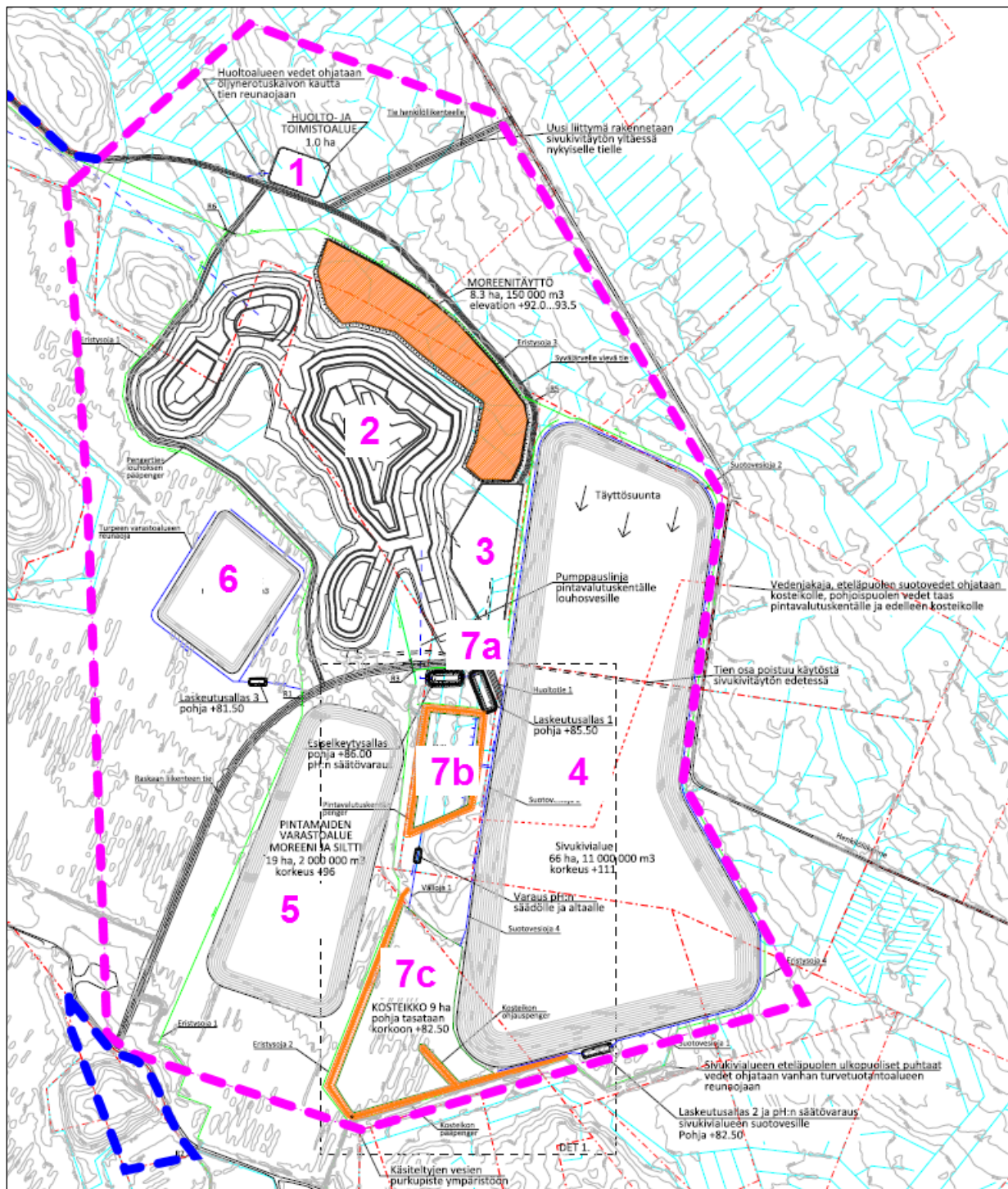
Maa-ainesten poiston jälkeen louhosalueelle rakennetaan tarvittavat tiet sekä kenttä- ja läjitysalueet. Rakennettavia kenttä- ja tiealueita ei pinnoiteta, vaan ne rakennetaan murskepintaisina. Rakentamisvaiheessa louhosalueella tehdään tarvittaessa pintalouhintaa. Rakentamisvaiheessa louhosalueelle kaivetaan ojat vesien johtamiseksi. Vesien johtamisessa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia ojia ja pinnan muotoja. Louhosalueen ulkopuoliset pintavedet johdetaan louhosalueen toiminta-alueen ohi alueen ympärille kaivettavilla ympärysojilla. Louhosalueella muodostuvat käsiteltävät vedet muodostuvat toiminnan aikana louhosalueen toiminta-alueella muodostuvista vesistä eli avolouhoksen kuivatusvesistä, läjitysalueiden vesistä sekä muilta toiminta-alueilta muodostuvista vesistä. Käsiteltävät vedet johdetaan olemassa olevia ja rakennettavia ojia pitkin vesienkäsittelyalueelle. Vesienkäsittely ja vesienkäsittelyalue koostuvat selkeytys- ja laskeutusaltaista sekä pintavalutuskentistä. Altaiden ympärille rakennetaan tarvittavat patorakenteet moreenista, murskeesta ja louheesta. Selkeytysaltille varaudutaan toteuttamaan tarvittava vesienkäsittely. Louhosalueelle sijoitetaan myös räjähdysainevarasto sekä toimisto- ja sosiaalitalat. Louhosalueen suhteellisen lyhyestä toiminta-ajasta johtuen, alueelle ei rakenneta kiinteitä rakenteita vaan esim. toimisto- ja sosiaalitalat toteutetaan siirrettävillä tilapäisillä rakennuksilla.

Rapasaaren kaivosalueen layout –piirustus sekä alueelle sijoittuvat toiminnot on esitetty kuvassa 2. Rapasaaren kaivosalueen pinta-ala on kokonaisuudessaan 300 ha, josta avolouhoksen pinta-ala on noin 30 ha (350 m x 850 m).

3. Louhinta

Louhinta toteutetaan aluksi avolouhintana ja siirtyen vaiheittain maanalaiseen toimintaan arviolta viidentenä toimintavuotena. Kiviaines irrotetaan poraamalla ja räjäyttämällä. Porausten yhteydessä voi aiheutua pölypäästöjä, joita voidaan tarvittaessa vähentää käyttämällä pölynpoistolaitteistoja. Poraus suoritetaan hydraulisilla poravaunuilla. Porattava ja räjäytettävä tuotantokenttä perustuu kenttäsuunnitteluun, joka pohjautuu louhintasuunnitelmaan. Räjäytyksiä tehdään louhoksilla keskimäärin kerran päivässä, arkipäivisin. Tyypillinen ominaispanos normaalissa louhinnassa on 300–500 grammaa räjähdysainetta yhtä kuutiota kiviainesta kohden eli noin 120–200 g/tonni kiviainesta, kun räjähdysaineena käytetään ANFO:a. Tässä arvioinnissa räjähdysaineen määränä on käytetty 150 g/t kiviainesta. Räjähdysaineena käytetään mm. emulsioräjähteitä ja ANFO:a.

Avolouhintamenetelmänä on pengerialouhinta, jossa louhinta etenee 5 metriä korkeina penkereinä, tasoittain ylhäältä alaspäin. Sivukiveä louhitaan paikoin 10 metriä korkeina penkereinä. Noin 20 metrin välein jätetään pengenterassi (Kuva 3). Louhintatasot yhdistetään toisiinsa ajoreitein eli rampein, joita pitkin louhittava malmi ja sivukivi kuljetetaan avolouhoksesta maanpinnalle. Louhittava kiviaines lastataan avolouhoksessa kaivinkoneilla tai pyöräkoneilla dumpperien (louheauto) tai kuorma-autojen kyytiin.



Kuva 2. Rapasaaren louhosalueen layout ja alueelle sijoittuvat toiminnot. Kaivosaluearajaus on esitetty punaisella katkoviivalla ja apualueet sinisellä katkoviivalla. Numeroidut alueet: 1. Toimisto- ja huoltoalue, 2. Avolouhos, 3. Malmivarasto ja esimurskaus, 4. Sivukiviläjitysalue, 5. Pintamaan varastoalue, 6. Turpeen varastoalue, 7. Vedenkäsittelyalueet: a) selkeytys- ja laskeutusaltaat, b) pintavalutuskenttä, c) kosteikko

Taulukko 2. Arviot Rapasaarten avolouhosten louhintamääristä, pinta-aloista ja syvyyksistä.

Kohde	Louhintamäärät			Avolouhos			
	Malmin määrä (t)	Sivukiven määrä (t)	Sivukiven läjitystilavuus (irto-m3)	Pituus (m)	Leveys (m)	Pinta-ala (m2)	Syvyys (m)
Rapasaari OP	2 410 000	18 550 000	11 000 000	850	350	300 000	100

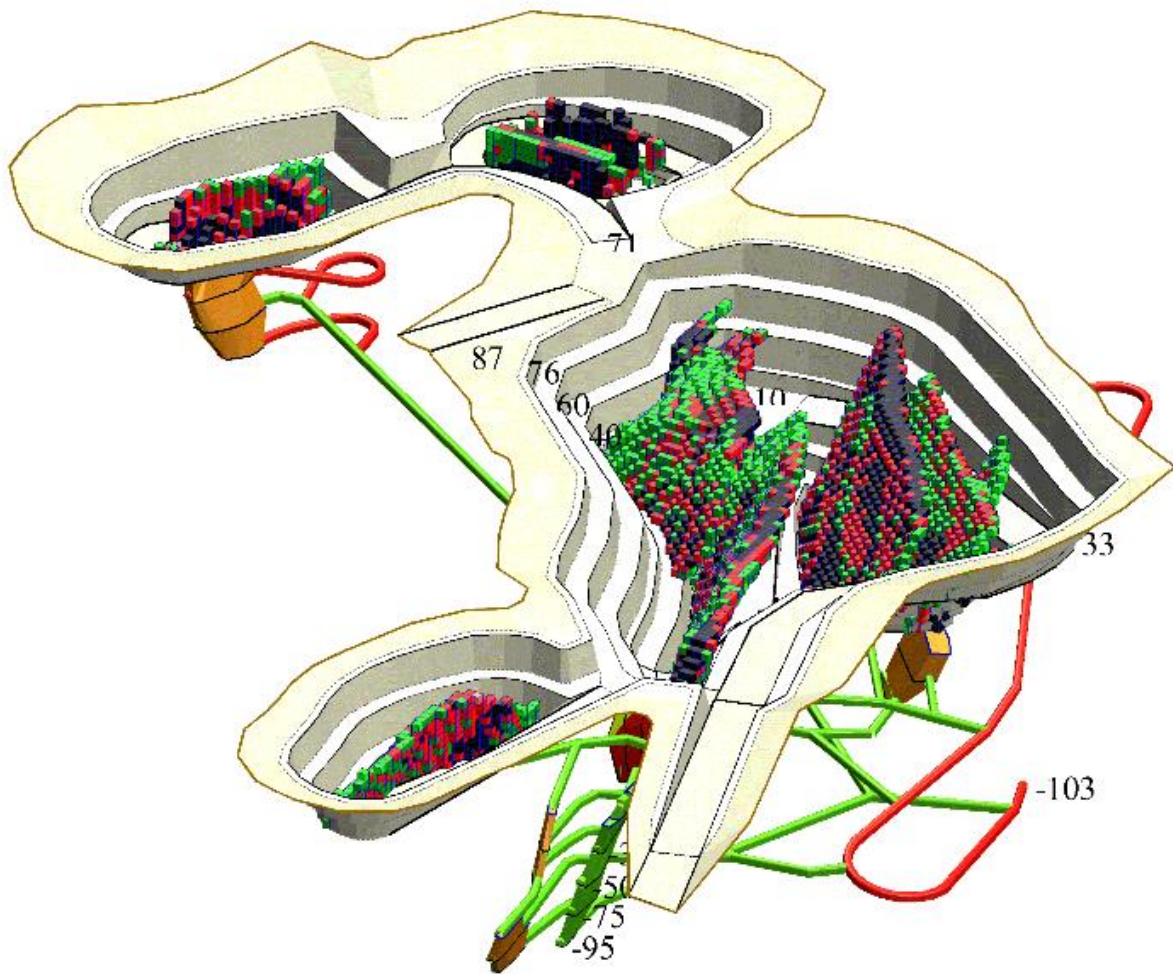
Taulukko 3. Arviot maanalaisen kaivostoiminnan louhintamääristä ja peränajomääristä.

Kohde	Louhintamäärät			Tunnelit			
	Malmin määrä (t)	Sivukiven määrä (t), peränajosta	Sivukiven läjitystilavuus (irto-m3)	Vinotunnelia (m)	Yhdysperiä (m)	Louhintaperiä (m)	Yhteensä (m)
Rapasaari UG	1 081 000	310 000	190 000	970	3 400	3 000	7 370

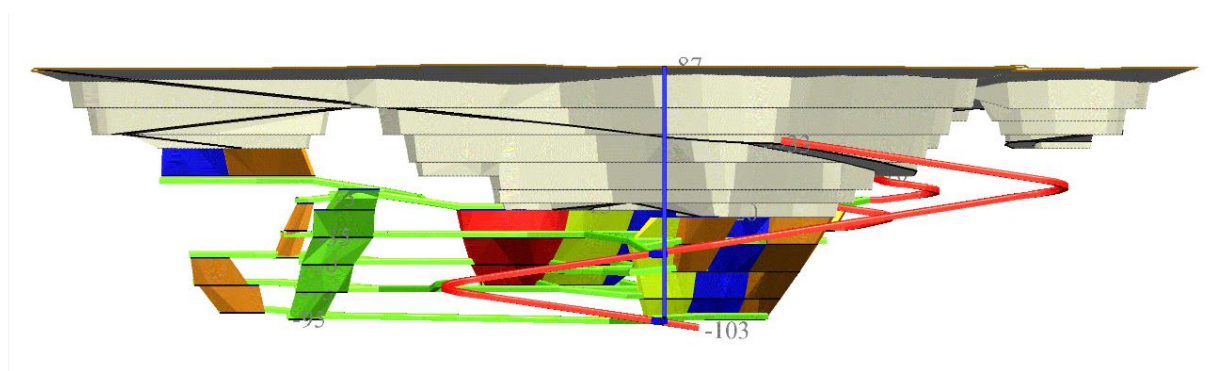
Maanalaisen louhintavaiheen valmistelevat työt aloitetaan viidentenä toimintavuotena, jolloin louhitetaan vinotunnelia, yhdys- ja tasoperiä sekä ilmanvaihtonousua. Vinotunnelin lähtöpaikka on suunniteltu alkamaan pääavolouhoksen itäosasta. Peränajomalmia saadaan tuotantoon kuudentena vuotena ja pian sen jälkeen myös maanalaisten louhosten malmia.

Maanalaisena louhintamenetelmänä käytetään ns. bench&backfill -välitasolouhintaa. Louhinta toteutetaan alhaalta ylöspäin etenevinä 20 metriä korkeina louhoksina, jotka muodostavat laajimmillaan 80 metrisen louhintapaneelin (Kuva 4). Maanalaiset louhokset täytetään sivukivellä, jota saadaan peränajosta ja avolouhoksen sivukivikasalta.

Malmi kuljetetaan murskaus- tai varastoalueelle ja sivukivi murskaus- tai sivukivialueelle. *Taulukoissa 2 ja 3* on esitetty arviot louhintamääristä sekä avolouhoksen pinta-alasta ja tunnelien pituudet. Tiedot tarkentuvat louhossuunnittelun edetessä.



Kuva 3. Surpac-ohjelmalla laadittu 3D-näkymä Rapasaaren kaivokseen. Avolouhosalueen malmijuonet on esitetty erivärisillä blokeilla. Vinotunneli on esitetty punaisella, yhdys- ja tasoperät vihreällä viivalla. Avolouhoksen ja maanalaisen louhinta-alueen numerot viittaavat tasokorkeuksiin.



Kuva 4. Surpac-ohjelmalla laadittu pituusleikkauskuva Rapasaaren kaivoksen avolouhinta-alueesta ja maanalaisista louhintatasoista. Vinotunneli on esitetty punaisella, yhdys- ja tasoperät vihreällä viivalla ja ilmanvaihtonousu sinisellä pystyviivalla.

4. Malmin lajittelu ja murskaus

Ennen malmin kuljetusta Kalaveden tuotantolaitokselle (rikastamo), se murskataan louhosalueella mobiilimurskauksella (ns. primäärimurskaus). Murskauksessa malmi murskataan sopivaan partikkelikokoon ennen kuljetuksia. Murskauksen jälkeen malmia varastoidaan louhosalueella noin 1-2 viikon tuotantoa vastaava määrä. Malmi kuljetetaan tarvittavan varastoinnin jälkeen Kalaveden tuotantolaitokselle, missä malmi läjitetään ns. homogenisointikentillä noin viikon tuotantoa vastaava määrä. Malmin seassa on vaihteleva määrä (5-30%) sivukiveä, joka on erotettavissa malmista värin perusteella. Tämä erottelu (optinen sorttaus) tehdään Kalaveden tuotantolaitoksella. Ennen lajittelua malmi on murskattava ja mielellään myös pestävä, minkä jälkeen se lajitellaan.

5. Kiviainesten lastaus ja kuljetus

Kaivostoiminnassa liikennettä aiheutuu pääasiassa louhoksen ja tuotantolaitoksen välisistä malmikuljetuksista. Kaivoksella käytetään myös polttoaineita sekä räjähdysaineita, jotka kuljetetaan louhosalueelle vastaavia reittejä pitkin. Samaa reittiä käytetään liikennöintiin myös, mikäli louhoksessa muodostuvaa sivukiveä toimitetaan hyödynnettäväksi louhosalueen ulkopuolisissa maanrakennus- tai muissa kohteissa.

Malmikuljetuksissa kaivosalueelta tuotantolaitokselle käytetään yleiseen tieliikenteeseen soveltuvaa kalustoa, jolloin kuormakoko on noin 40 tonnia. Kuljetukset tehdään arkipäivisin klo 7–22 välillä. Tuotantolaitoksella on vuosittain arviolta noin kuukauden mittainen huoltoseisokki, jolloin pääsääntöisesti myöskään kuljetuksia louhokselta tuotantolaitokselle ei tehdä. Huoltoseisokki ajoittuu todennäköisesti kesään.

6. Rikastus

Louhosalueelta malmi kuljetetaan yhtiön Kalavedelle suunnitteleman tuotantolaitokselle. Tuotantolaitoksen toteuttamisesta on käynnissä erillinen YVA-menettely, jonka yhteydessä arvioidaan tarkemmin louhosalueen ja tuotantolaitoksen yhteisvaikutukset.

Keliber on julkistanut lehdistötiedotteessaan 16.1.2018, että jatkaa litiumtuotannon valmistelua kahden tuotantolaitospaikkakunnan ratkaisuna. Yhtiön litiumesiintymät ja tulevat kaivokset sijaitsevat Kaustisella, Kokkolassa ja Kruunupyssä. Kaivoksista saatava malmi rikastetaan Kaustisen Kalavedelle rakennettavassa rikastamossa. Litiumkemiantehdas, jossa malmirikaste jatkojalostetaan litiumhydroksidiksi, sijoitetaan Kokkolaan suurteollisuusalueelle (Kokkola KIP).

Malmista valmistetaan spodumeenirikastetta, joka käytetään varsinaisen lopputuotteen, litiumhydroksidin valmistuksessa. Malmimäärällä 600 000 t/a, on valmistettavan spodumeenirikasteen määrä 150 000 t/a ja litiumhydroksidin määrä 12 500 t/a. *Taulukossa 4* on esitetty arviot malmimäärällä 600 000 t/a tuotettavien rikasteiden, rikastushiekan ja muiden poisteiden määristä.

Taulukko 4. Tuotantolaitoksen vuosituotantoarviot

	Määräarvio	Sijoitus/käyttö
Malmi (syöte)	600 000 t/a	Syöte
Spodumeenirikaste	150 000 t/a	Tuote, litiumhydroksidin valmistukseen
Litiumhydroksidi	12 500 t/a	Lopputuote
Sivutuotteet ja poisteet		
Optisen sorttauksen sivukivi (raekoko 20–100 mm)	60 000 t/a	Varastointi sivukivialueelle ja hyötykäyttö
Prefloat -jae	11 000 t/a (kuiva-aine)	Sijoitus allasalueelle
Liejut ja vaahdotuksen rikastushiekka yhteensä	451 000 t/a (kuiva-aine)	Sijoitus allasalueelle
Liutusjäännös (analsiimi)	139 000 t/a (kuiva-aine)	Sijoitus allasalueelle (KIP)

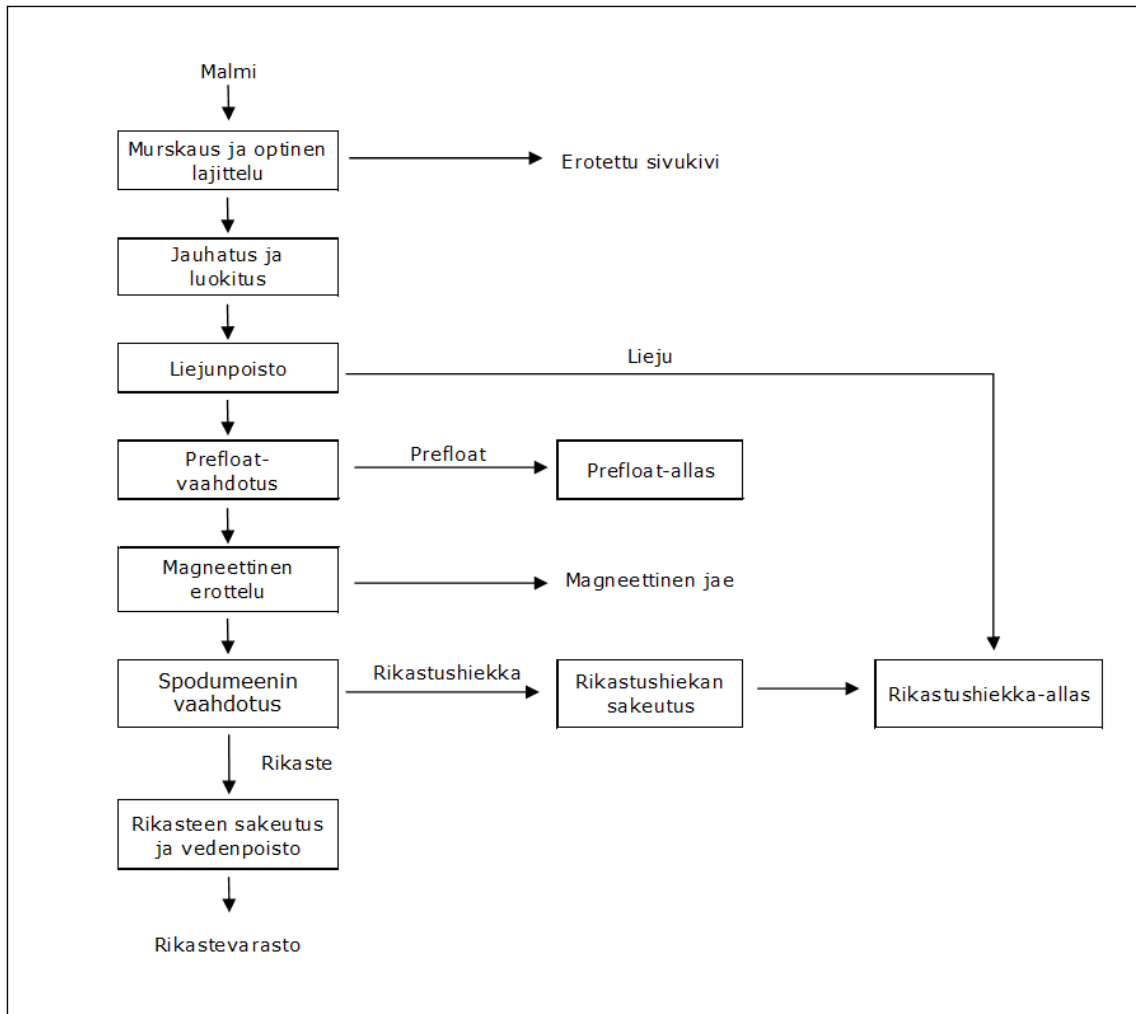
6.1 Rikastamon toiminta

Louhosalueella esimurskattu malmi kuljetetaan Kalaveden tuotantolaitokselle malmin varastokasaan. Malmi lastataan varastokasasta pyöräkuormaajalla murskaukseen tai vaihtoehtoisesti murskaamon käydessä, voidaan malmi kipata kuorma-autoilla suoraan murskaamon syöttimeen. Malmin optinen lajittelu vaatii esimurskatun malmin pesun ja kastelun. Pestystä ja esimurskatusta malmivirrasta erotetaan sivukivi erilleen. Erotusmenetelmä perustuu sivukiven ja malmin värieroihin. Erotettu sivukivi kuljetetaan varastoalueelle joko hihnakuljettimella tai pyöräkuormaajalla. Sivukiveä on suunniteltu hyötykäyttäväksi Kalaveden tuotantolaitoksen infran ja patojen rakentamisessa.

Murskattu malmi varastoidaan malmisiiloon ennen sen syöttämistä rikastamon jauhatusvaiheeseen. Malmisiilo toimii myös puskurivarastona ennen rikastamo. Murskattu malmi jauhetaan jauhatuspiirissä, joka sisältää tankomyllyn avoimessa piirissä sekä sen jälkeen kuulamyllyn suljetussa piirissä. Jauhatusvaihetta seuraa kaksivaiheinen liejunpoistoprosessi, joka toteutetaan hydrosykloneilla. Liejunpoistovaiheiden ylite eli hienoaines varastoidaan rikastehiekka-altaaseen ja karkeampi aines jatkaa prefloat-vaahdotukseen. Prefloat-vaahdotuksen ylite läjitetään altaaseen rikastushiekka-alueelle; mahdollista uusiokäyttöä selvitetään vielä erikseen.

Prefloat-rikaste pumpataan magneettierotukseen, missä lietteen sisältämä prosessirauta ja magneettiset mineraalit erotetaan ja kuivataan suursäkeissä ennen niiden toimittamista romuraudan keräykseen tai muuhun uusiokäyttöön. Magneettierotuksen jälkeinen ei-magneettinen liete pumpataan edelleen spodumeenin esivaahdotukseen. Esivaahdotuksen rikaste pumpataan nelivaiheiseen kertausvaahdotukseen. Viimeisen kertausvaiheen rikaste sakeutetaan, suodatetaan ja kuljetetaan hihnakuljettimella rikastevarastoon ja sieltä edelleen litiumkarbonaatin tuotantoon. Esivaahdotuksen jäte, rikastushiekka, varastoidaan rikastushiekka-altaaseen. Kertausvaahdotuksien jätteet palautetaan aina edellisiin kertausvaiheisiin. Rikastamoprosessin lohkokaavio on esitetty *kuvassa 5*.

Rikastusprosessin jälkeen spodumeenirikaste kuljetetaan rekoilla Kokkolan suurteollisuusalueella (KIP) sijaitsevalle Keliberin tuotantolaitokselle, jossa valmistetaan litiumhydroksidia.



Kuva 5. Keliberin rikastamoprosessin lohkokaavio.

6.2 Litiumhydroksidituotanto

Keliber on julkistanut lopullisen kannattavuuselvityksen päivitykseen liittyvän lehdistötiedotteen 28.2.2019. Yhtiö toteaa siinä muuttaneensa tuotantosunnitelmansa litiumkarbonaatista litiumhydroksidiin tuotannollisten, taloudellisten, ympäristöllisten ja markkinointiin liittyvien syiden vuoksi. Akkulaatuksen litiumhydroksidin kysynnän ennakoidaan kasvavan kaikista litiumtuotteista voimakaimmin.

Jotta spodumeeni saataisiin liuotettua, sen kiderakenne muutetaan lämpökäsittelyvaiheessa alfa-spodumeenista beta-spodumeeniksi noin 1020 °C lämpötilassa. Konvertoitu beta-spodumeeni prosoidaan edelleen litiumhydroksidiksi (koko nimeltään litiumhydroksidimonohydraatiksi) monivaiheisessa prosessissa, joka alkaa materiaalin jäädytyksellä ja liettämisellä. Konvertoidulle spodumeenirikasteelle tehdään autoklaavisoodaliuotus ja sen jälkeen ioninvaihtopuhdistus ja litiumhydroksidin kiteytys. Lopuksi kuiva litiumhydroksidituote jauhetaan ja pakataan asiakkaan haluamaan pakkauskokoon.

7. Tiet ja muu infra

Rapasaaren louhosalueelle rakennetaan tarvittava sisäinen tiestö. Tiet ja kenttäalueet rakennetaan louheesta ja murskeesta ja ulkopuolisten kulku louhosalueelle estetään porteilla. Louhosalueelle liikennöidään Toholammintieltä pohjoiseen johtavan metsäautotien kautta. Reitti on osin jo käytössä metsäautoteinä ja osin joudutaan rakentamaan uutta metsäautotietä. Lisäksi parannetaan ja levennetään olemassa olevia päällystämättömiä tieosuuksia kestävämpään lisääntyvä raskas liikenne. Outoveden, Syväjärven ja Rapasaaren louhosalueilta kuljetusreitien pituus Kalaveden tuotantolaitokselle on noin 14–19 km. Liikennereitti on valittu siten, että liikennöinnistä aiheutuvat häiriöt ovat mahdollisimman vähäisiä. Reitin suunnittelussa on huomioitu maanomistus, asutus, luonto sekä kuljetuksiin liittyvät seikat, kuten tien kantavuus ja turvallisuus. Valittu liikennereitti ylittää Köyhäjoen, jolloin ylityksen kohdalle on rakennettava silta. Metsäautotiet toteutetaan murskepintaisina ja rakentamisessa käytetään lisäksi louhetta.

8. Sulkeminen ja jälkikäyttö

Louhosalueelle on laadittu alustava sulkemissuunnitelma sisältäen suunnitelman sen etenemisestä. Sulkemissuunnittelu etenee ja tarkentuu vaiheittain kaivoksen suunnittelun ja valmistelun sekä varsinaisen kaivostoiminnan aikana. Louhosalueen sulkemisen alustava kustannusarvio on noin 1,4 miljoonaa euroa, mutta kokonaissumma tulee todennäköisesti pienentymään huomattavasti, kun läjitettyä sivukiviainesta voitaneen hyödyntää louheen ja sepelin myyntinä muuhun infra-rakentamiseen alueellisesti.

Toiminnan päätyttyä louhosalue suljetaan laadittavien ja tarkentuvien suunnitelmien mukaisesti. Sulkemisen yleisenä tavoitteena on saattaa alue lainsäädännön määräykset ja paikallisen ympäristön erityisvaatimukset huomioiden fyysisesti ja kemiallisesti mahdollisimman stabiiliin tilaan. Jälkihoitoon suunnittelua ohjaavat alueen materiaalien fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet, sijainti, toteutettu täyttötekniikka, mahdollisten allasalueiden pohja- ja patorakenteet, todetut ja todennäköiset ympäristövaikutukset sekä mahdolliset riskit. Alueesta ja siellä olevista rakenteista ei saa aiheutua haittaa tai vaaraa ympäristölle tai ihmisten terveydelle, ei lyhyellä eikä pitkälläkään aikavälillä. Toiminnan päätyttyä mahdollisilla kaivannaisjätteiden jätealueilla tehdään tavoitteiden täyttämiseksi tarvittavat jälkihoitotoimenpiteet. Jälkihoitotöiden yhteydessä alueen ja sen ympäristön maaperän pilaantuneisuus tutkitaan tarvittavassa laajuudessa ja pilaantuneeksi todetut alueet kunnostetaan.

Sulkemistoimenpiteillä vähennetään tarvetta suljetun alueen aktiiviseen ylläpitoon ja hoitoon. Tavoitteena on, että liikkuminen alueella tai sen ympäristössä on mahdollisimman vähän rajoitettua turvallisuusnäkökohdat huomioiden, alue sopeutuu maisemaan ja passiivisen tarkkailuvaiheen saavuttaminen on mahdollista mahdollisimman pian. Tavoitteena on palauttaa alue biologisesti monimuotoiseksi elinympäristöksi huomioiden mahdollisuus toiminnan uudelleen aloittamiseen. Vaihtoehtoisesti alue voidaan ohjata paikalliset tarpeet huomioivaan ja ympäristön kannalta uuteen maankäyttöön. Louhostoiminnan päättyessä kaivosalueen maapohja jätetään usein kaivostoiminnanharjoittajan omistukseen. Tämä koskee erityisesti alueita, joilla on sortuma- tai vajoamavaara. Teollisuusalueet pyritään usein saamaan uuteen käyttöön, ja alueen tiet ja muut yhteysväylät muutetaan palvelemaan tulevaa maankäyttöä. Louhosaluetta on myös mahdollista kunnostaa eri virkistyskäyttötarkoituksiin.

8.1 Louhos

Kun avolouhoksen kuivanapitopumppaukset lopetetaan, täytyy avolouhos vähitellen vedellä ja avolouhoksen kohdalle muodostuu järvi. Louhoksen vedenpinnan yläpuolelle ja veden pinnan tuntu-
maan pinnan alapuolelle jäävät luiskat muotoillaan turvallisiksi. Louhoksen pintavesien valuma-
aluetta rajataan tarvittaessa ojituksin siten, että läpivirtaus avolouhoksen kautta vähenee, mutta ei
kokonaan esty. Valuma-alueen säädöllä voidaan tarvittaessa säätää jossakin määrin myös louhokseen
virtaavien vesien laatua. Tarvittaessa avolouhoksen ylitevedet johdetaan erityisesti sulkemisen
jälkeisen siirtymävaiheen ajan passiivisten rakenteiden tai kosteikon kautta purkuojaan. Kosteikko-
käsittely voidaan toteuttaa yhtenäisenä avolouhoksen ja läjitysalueiden vesien osalta. Avolouhoksen
ympäristö jätetään aita turvallisuuksista. Avolouhoksen täytyttyä vedellä, voidaan aita poistaa.

8.2 Maa-ainesten läjitysalueet

Maanlajitysalueille läjitettyjä maa-aineksia hyödynnetään alueiden maisemoinnissa toiminnan
loputtua. Mikäli kaikkia läjitettyjä maa-aineksia ei hyödynnetä maisemoinnissa, muotoillaan läjitys-
alueet siten, ettei niistä aiheudu turvallisuusriskiä ja läjitysalueet sopeutuvat maisemaan. Läjitysalueil-
la tehdään tarvittaessa taimi- tai muun kasvillisuuden istutuksia.

8.3 Sivukiven läjitysalueet

Sivukiven läjitysalueiden käytöstä poistaminen ja maisemointi lopulliseen kuntoon toteutetaan toi-
minnan päättyessä, mutta maisemointia tehdään mahdollisuuksien mukaan jo toiminnan aikana.
Maisemoinnilla estetään mm. eroosiota, sortumia, kiviaineksen pölyämistä ja sade- ja sulamisvesien
suotautumista kasan sisään. Toiminnan sulkemisvaiheessa sivukiven läjitysalueen reunaluiskat muo-
toillaan suunnitelmien mukaiseen kaltevuuteen ja lakiosat rakennetaan reunoja kohti viettäviksi.
Sivukiven läjitysalueet maisemoidaan maa-aineksilla ja alueille istutetaan puustoa ja kasvillisuutta.
Toiminnan aikaisia kosteikkoja (pintavalutuskentät) hyödynnetään soveltuvin osin passiivisina
rakenteina sivukivialueilla muodostuvien vesien käsittelyssä. Erityisesti kesäkaudella kosteikkoalueilla
on merkitystä räjähdysaineista peräisin olevan jäännöstyypen poistajana. Vähitellen sivukivialueiden
typpikuorma vähenee.

8.4 Allasalueet

Vesienkäsittely ja vesienkäsittelyaltaat ovat käytössä niin kauan kuin ne ovat toiminnan jälkihoito-
vaiheessa toteutettavan tarkkailun perusteella tarpeellisia. Kun altaalle ei ole enää käyttöä, tyhjenne-
tään selkeytysaltaat lietteestä. Lietteet tarvittaessa käsitellään niiden ominaisuuksien mukaisesti. Liet-
teiden poiston jälkeen altaat täytetään maa- ja kiviaineksilla, tasoitetaan ympäröivän maanpinnan
tasoon ja tarvittaessa alueelle istutetaan puustoa tai kasvillisuutta.

8.5 Muut alueet

Toiminnan loputtua louhosalueella sijaitsevat rakenteet poistetaan. Käytöstä poistettavat laitteet,
koneet ja rakenteet hyödynnetään tai toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Polttoaineet,
kemikaalit ja muut prosesseihin liittyvät apuaineet hyödynnetään toiminnan loppuvaiheessa mahdol-
lisimman tehokkaasti. Toiminnan jälkeen alue siistitään ja kaikki materiaalit viedään pois.

8.7 Jälkitarkkailu

Maisemoidun louhosalueen tilaa ja läjitysalueiden pintarakenteiden kuntoa tarkkaillaan toiminnan loputtua. Mahdollisesti havaittavat pintarakenteen tai vesienjohtamisjärjestelmien rakennevauriot korjataan. Tarkkailua vähennetään, kun läjityksen ja rakenteiden kunnon todetaan vakiintuneen. Lisäksi alueelta purettavien vesien laatua ja määrää tarkkaillaan jälkitarkkailusuunnitelman mukaisesti. Tarkkailu kohdentuu ensisijaisesti veden laatuun ja määrään, mutta myös alapuolisten vesistöjen tilan tarkkailuun. Kaivosalueen jälkihoitosuunnitelmaa päivitetään tarvittaessa, kuitenkin viimeistään kaivostoiminnan loppuessa yksityiskohtaisemmalla jälkitarkkailusuunnitelmalla, jolla varmistetaan, ettei jätealueista aiheudu vaaraa tai haittaa ympäristölle eikä ihmisen terveydelle myöhemmässäkään vaiheessa.

Tiivistelmä YVA-selostuksesta

TIIVISTELMÄ

Johdanto ja hankkeen tavoitteet

Keski-Pohjanmaan litiumprovinssi eli Kaustisen alue ympäristöineen on tunnettu jo vuosikymmenien ajan litiumspodumeenisen mineraalin, spodumeenin, esiintymisestä. Nykyisin Keski-Pohjanmaalta löydetty litiumspodumeenivarannot ovat Euroopan merkittävimpiä. Keski-Pohjanmaan yli 500 km²:n litiumprovinssista on tutkittu vain murto-osa. Potentiaali uusien litiumesiintymien löytymiseen on merkittävä. Litiumprovinssi sijoittuu Kaustisen lisäksi Halsuan, Kruunupyyn, Toholammin sekä Kokkolan kuntien alueille.

Keliber Oy on suomalainen kaivosyhtiö, joka etsii ja kehittää Keski-Pohjanmaalla litiumrikkaita spodumeenipegmatiittiesiintymiä. Keliber suunnittelee Syväjärven, Läntän, Rapasaaren sekä Outoveden esiintymien hyödyntämistä. Louhinta on suunniteltu käynnistettävän ensimmäiseksi Syväjärven louhokselta.

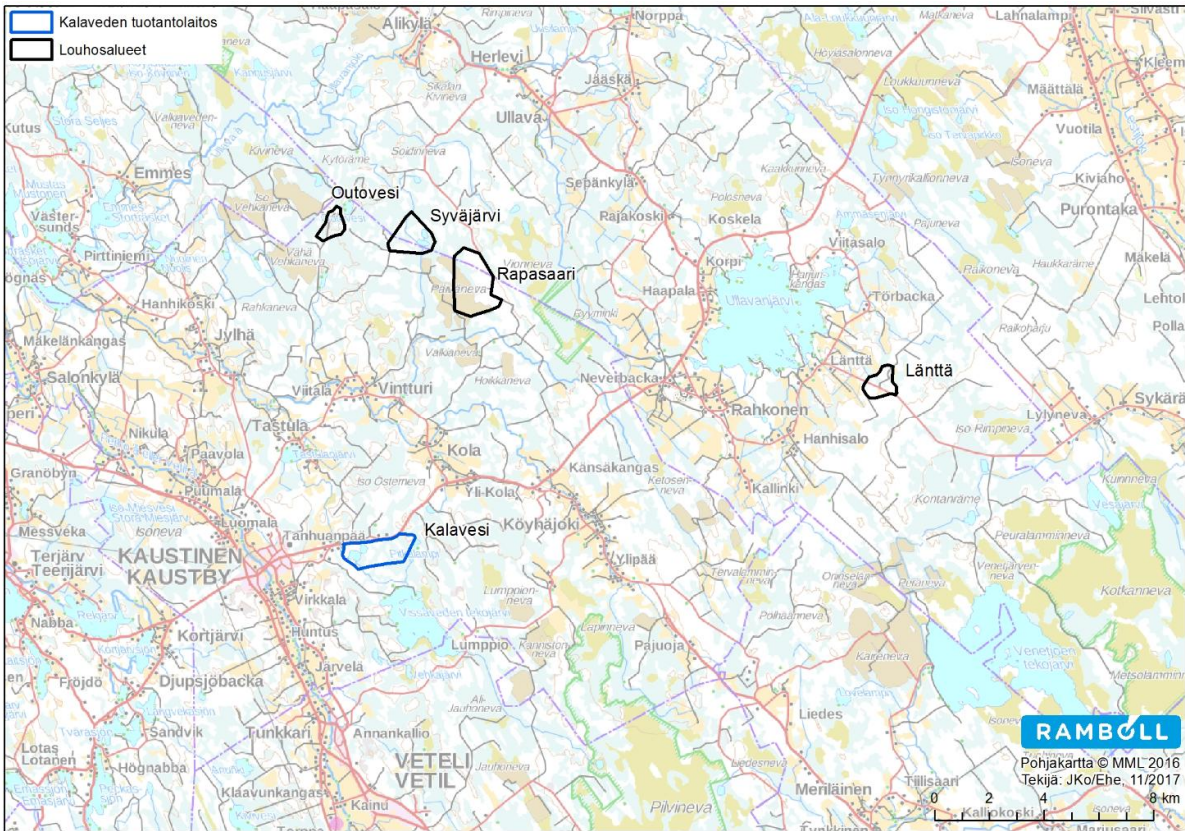
Louhittava malmi kuljetetaan Kalaveden kylään rakennettavalle keliber Oy:n rikastamolle ja tuotantolaitokselle. Louhittava malmimineraali on spodumeeni (litiumalumiinisilikaatti). Yhtiön päätuote on erityispuhdas litiumkarbonaatti, jonka markkinat kasvavat voimakkaimmin.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan Keski-Pohjanmaan litiumprovinssi -hankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVA-laki, 468/1994) ja -asetuksen (YVA-asetus, 713/2006) edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta. Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkasteltavana on louhostoiminta Syväjärven, Läntän, Rapasaaren sekä Outoveden louhosalueilla. Kalaveden tuotantolaitos ja siihen liittyvät toiminnot eivät sisälly tässä tarkasteltavaan hankkeeseen. Kalaveden tuotantolaitoksen osalta on käynnistetty syksyllä 2016 erillinen YVA-hanke.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn eli YVA-menettelyn tarkoituksena on arvioida hankkeesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia ja edesauttaa niiden yhtenäistä huomioon ottamista osana hankkeen suunnittelu- ja päätöksentekoprosessia. Menettelyn avulla pyritään lisäksi parantamaan kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankesuunnitteluun ja sen ympäristövaikutusten vähentämiseen. Arviointi on edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää ympäristölupa. Varsinainen arviointityö on tehty Keski-Pohjanmaan litiumprovinssi -hankkeen arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen antaman lausunnon mukaisesti.

Hankkeen yleiskuvaus

Keliber Oy:n Syväjärven, Läntän, Rapasaaren sekä Outoveden louhosalueet sijoittuvat Kaustisen kunnan sekä Kokkolan kaupungin alueille. Louhosalueiden sekä Kalaveden tuotantolaitoksen sijoittuminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 1).



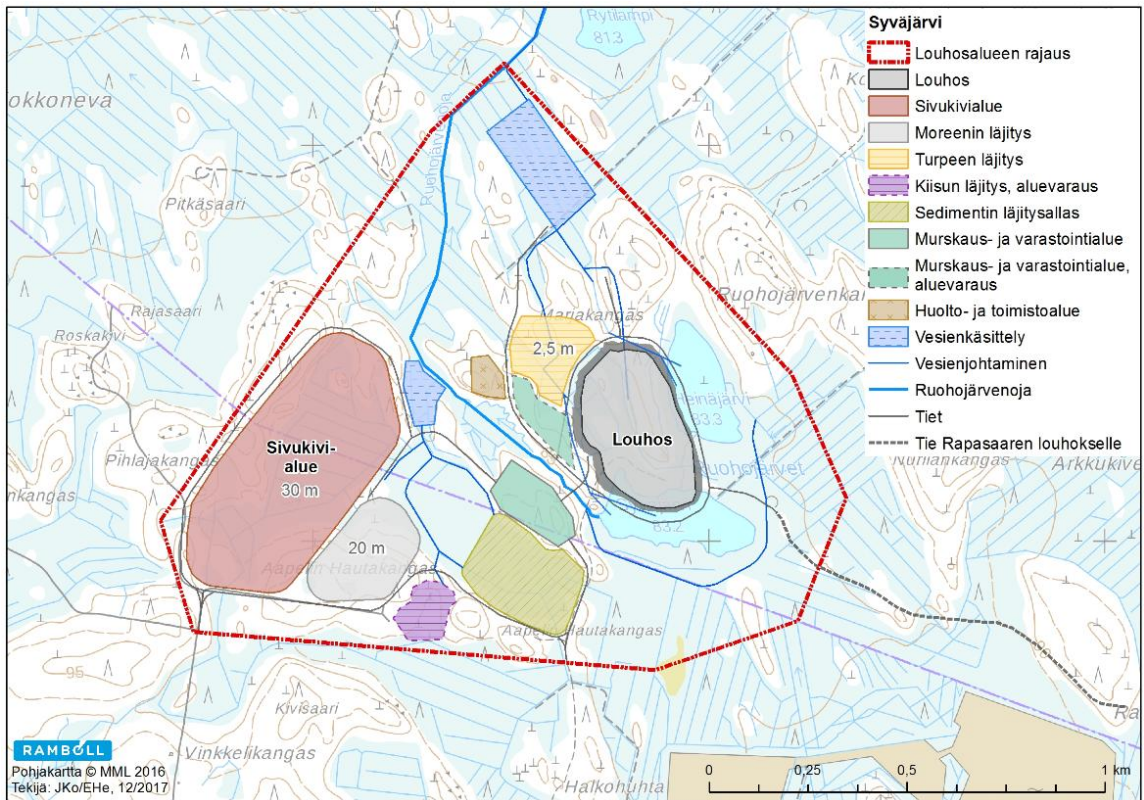
Kuva 1. Louhosalueiden ja Kalaveden tuotantolaitoksen sijainti.

Rakentamisvaiheessa louhosalueilta poistetaan pintamaita, rakennetaan louhosalueiden sisäiset tiestöt, kenttä- ja läjitysalueet, vesienkäsittelyrakenteet sekä muu tarvittava infra, kuten sähkölinjat. Kuljetukset louhosalueille ja niiltä pois tehdään olemassa olevaa ja osin rakennettavaa tiestöä pitkin. Suoraan rakentamiseen liittyvien toimintojen arvioidaan kestävän muutamien kuukausien ajan.

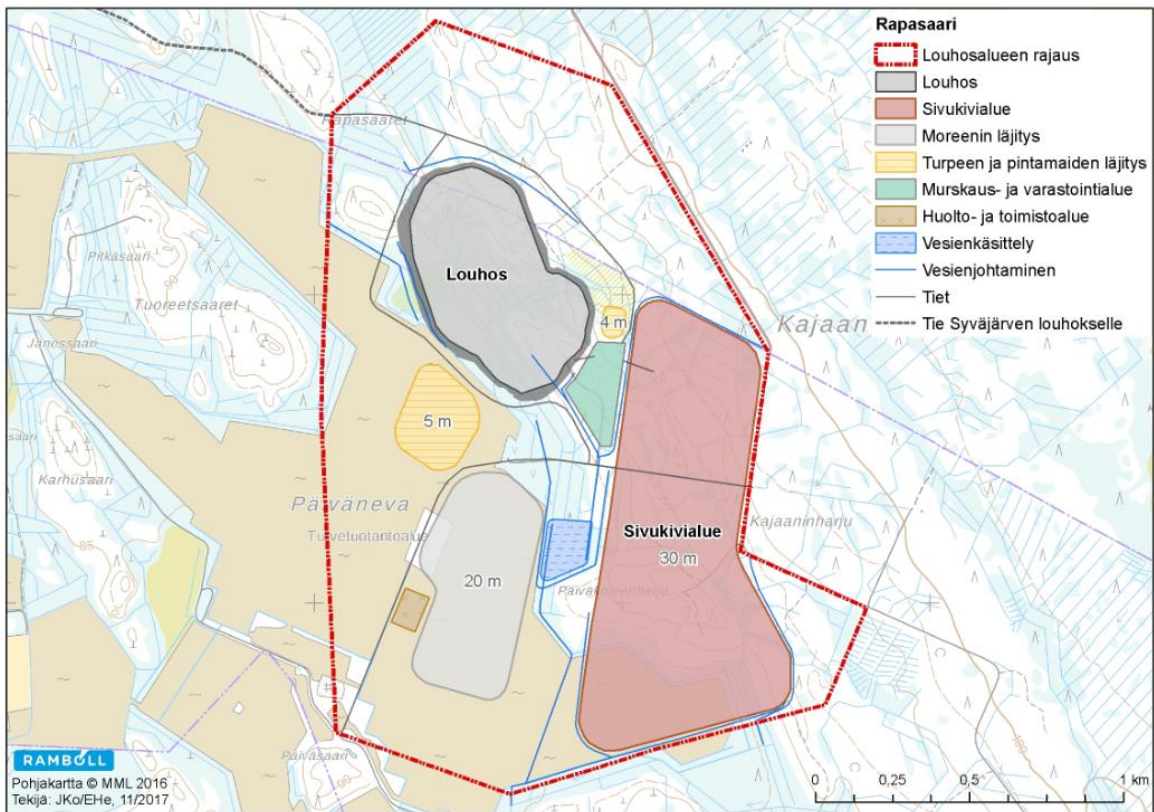
Toimintavaiheen aikana louhoksilta louhitetaan malmia avolouhintana. Louhittava malmi kuljetetaan louhosalueilta yhtiön Kalaveden tuotantolaitokselle käsiteltäväksi. Malmin lisäksi louhinnan yhteydessä muodostuu sivukiveä, jota hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan louhosalueiden rakentamisessa (mm. tiestö, kentät). Sivukiveä voidaan hyödyntää myös louhosalueiden ulkopuolella esim. maanrakentamisessa. Sivukivi, jota ei hyödynnetä, läjitetään louhosalueille sivukiven läjitysalueille. Louhosalueiden toimintaan liittyy myös alueella muodostuvien vesien käsittely ja johtaminen. Louhosalueilla muodostuvat likaantuneet vedet käsitellään louhosalueilla, minkä jälkeen ne johdetaan ympäristöön. Louhokset ovat pääsääntöisesti tuotantokäytössä yksi kerrallaan ja niiden toiminta-aika vaihtelee noin 2–6 vuoteen.

Toiminnan päättyttyä louhosalueet suljetaan. Sulkemistoimenpiteiden tavoitteina on saattaa louhosalueet yleisen turvallisuuden edellyttämään tilaan sekä kunnostaa, siistiä ja maisemoida alueet. Toimenpiteiden ensisijaisena tarkoituksena on päästöjen muodostumisen estäminen ja toissijaisena tarkoituksena mahdollisista päästöistä aiheutuvien vaikutusten vähentäminen. Toiminnan jälkeen täyttyvät avolouhokset vähitellen vedellä ja avolouhosten kohdalle muodostuu järvi. Louhosalueella muodostuvat suotovedet sivukivi- ja läjitysalueilta johdetaan tarvittavien käsittelyjen kautta ympäristöön myös toiminnan päättyttyä.

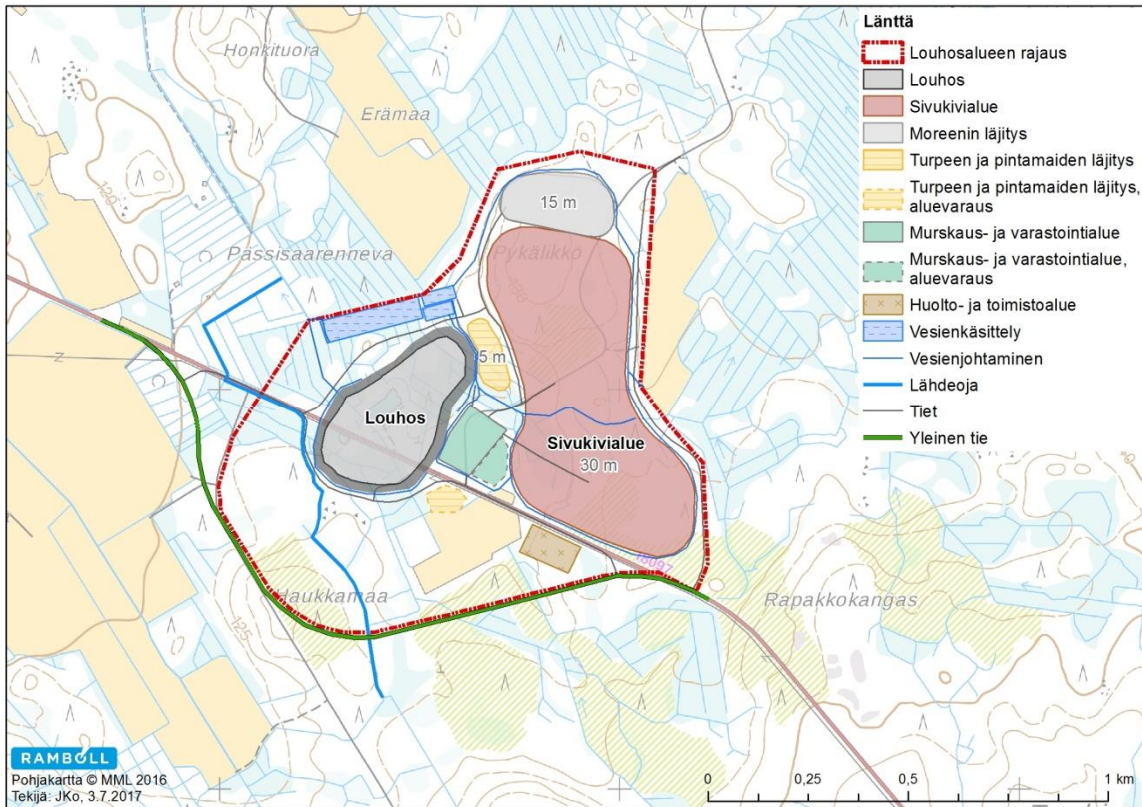
Seuraavissa kuvissa (Kuvat 2–5) on esitetty louhosalueiden layout-piirustukset, joista käyvät ilmi alueille sijoittuvien toimintojen tarkemmat sijainnit sekä läjitysalueiden arvioidut korkeudet.



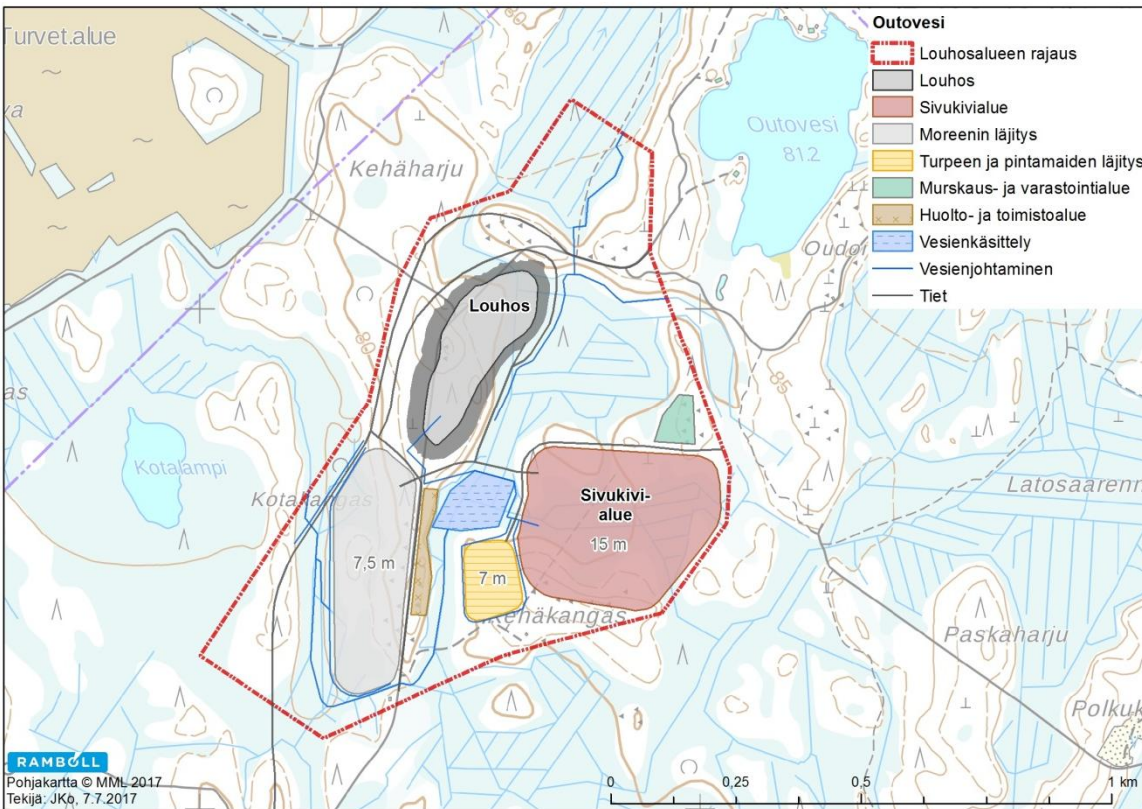
Kuva 2. Syväjärven louhosalue.



Kuva 3. Rapasaaren louhosalue.



Kuva 4. Lääntän louhosalue.



Kuva 5. Outoveden louhosalue.

Toiminta

Louhosalueet ovat pääsääntöisesti tuotannossa yksi kerrallaan. Toiminta on suunniteltu aloitettavan Syväjärven louhoksella vuoden 2019 lopulla. Toiminta-ajat louhosalueilla vaihtelevat noin 2-6 vuoden välillä. Poikkeuksena tästä on Outoveden louhos, jossa on arvioitu olevan malmia noin puolen vuoden tuotantoa vastaava määrä. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 1) on esitetty alustava arvio louhinnan ajoittumisesta eri louhoksille.

Taulukko 1. Alustava arvio louhinnan ajoittumisesta louhoksille.

Vuodet	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Syväjärvi											
Länttä											
Rapasaari											
Outovesi											

Louhinta kaikilla YVA:ssa tarkasteltavilla louhoksilla toteutetaan avolouhintana. Kiviaines irrotetaan poraamalla ja räjäyttämällä. Räjäytyksiä tehdään louhoksilla keskimäärin kerran päivässä, arkipäivisin. Louhintamenetelmänä on pengerialouhinta, jossa louhinta etenee penkereittäin eli tasoittain ylhäältä alaspäin. Louhintatasot yhdistetään toisiinsa ajoreitein eli rampein, joita pitkin louhittava malmi ja sivukivi kuljetetaan avolouhoksesta maanpinnalle. Louhittava kiviaines lastataan avolouhoksessa kaivinkoneilla tai pyöräkoneilla dumpperien (louheauto) tai kuorma-autojen kyytiin. Malmi kuljetetaan murskattavaksi varastoalueelle ja sivukivi sivukivialueelle. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 2) on esitetty arviot louhintamääristä sekä avolouhoksien pinta-aloista ja syvyyksistä eri louhoksilla.

Taulukko 2. Arviot louhintamääristä sekä avolouhosten pinta-aloista ja syvyyksistä.

Louhos	Louhinta			Avolouhos			
	Malmin määrä (t)	Sivukiven määrä (t)	Sivukiven läjitystilavuus (irto-m ³)	Pituus (m)	Leveys (m)	Pinta-ala (m ²)	Syvyys (m)
Länttä	690 000	8 420 000	4 800 000	400	200	77 800	100
Syväjärvi	1 470 000	7 660 000	4 300 000	350	250	83 400	100
Rapasaari	2 630 000	19 350 000	11 000 000	780	400	300 000	100
Outovesi	217 000	2 340 000	1 326 000	390	130	50 000	100

Vesien johtaminen

Louhosalueiden ulkopuoliset vedet johdetaan ympärysojilla alapuolisiin vesistöihin. Läjitys-, murskaus-, huolto- sekä malmin varastointialueilla muodostuvat vedet kerätään kokoojaojien kautta selkeytysaltaisiin, joista ne johdetaan pintavalutuskenttien kautta alapuolisiin vesistöihin. Avolouhosten kuivatusvedet pumpataan louhosvesien esiselkeytysaltaisiin ja edelleen louhosvesien selkeytysaltaisiin. Selkeytysaltaista avolouhosten kuivatusvedet johdetaan pintavalutuskenttien kautta alapuolisiin vesistöihin. Vesien johtamisessa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia ojia ja pinnan muotoja.

Syväjärven avolouhos sijoittuu osin Syväjärven ja Heinäjärven kohdalle, minkä vuoksi järvet on kuivattava louhustoiminnan ajaksi.

Selkeytysaltaat

Esiselkeytysaltaissa ja selkeytysaltaissa vesistä poistetaan kiintoainesta.

Pintavalutuskentät

Pintavalutuskentille jätetään luontainen turvekerros ja sen ympärille rakennetaan pengeri. Pintavalutuskenttä pidättää kasvillisuuden ja turpeen avulla itseensä liukoisia ravinteita sekä kiintoainesta ja estää näitä kulkeutumasta edelleen vesistöihin.

Tiet ja muu infra

Malmin kuljetuksiin Kalaveden tuotantolaitokselle sekä muihin hankkeeseen liittyviin kuljetuksiin käytetään pääosin olemassa olevaa tieverkostoa, eli kantatietä 63 (Toholammintie) sekä yhdystietä 18097 (Läntäntie). Läntäntietä joudutaan louhosalueen kohdalla siirtämään siten, että tielinjaus kulkee louhosalueen eteläpuolella. Rapasaaren, Syväjärven ja Outoveden louhosalueille liikennöidään Toholammintieltä pohjoiseen johtavan metsäautotien kautta. Reitti on jo osin käytössä ja osin joudutaan rakentamaan uutta metsäautotietä.

Louhosalueelle rakennetaan tarvittava sisäinen tiestö mm. malmin ja sivukiven kuljetuksia varten. Vastaavasti kuin tierakenteet, myös kenttäalueet rakennetaan louheesta ja murskeesta.

Louhosalueille sijoitetaan räjähdysainevarasto sekä toimisto- ja sosiaalitilat ja urakoitsijoiden koneiden huoltosuojat. Louhosalueiden suhteellisen lyhyestä toiminta-ajasta johtuen, alueille ei rakenneta kiinteitä rakenteita.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tässä YVA-selostuksessa arvioituja YVA-hankevaihtoehtoja on kolme (VE1, VE2 ja VE3). Lisäksi tarkastellaan ns. 0-vaihtoehtoa, jossa hanketta ei toteuteta. Vaihtoehdot eroavat toisistaan louhosalueiden vesienjohtamisen osalta. Vaihtoehdot on esitetty tarkemmin seuraavassa.

YVA-ohjelmaan verrattuna vaihtoehtoja on muutettu siten, että liikennereittien osalta tarkastellaan vain yhtä suunniteltua liikennereittiä. YVA-ohjelmasta poiketen myös vesienjohtamiseen liittyviä vaihtoehtoja on tarkennettu ja osin muutettu YVA-prosessin aikana saatujen tarkentavien tietojen perusteella lisäämällä tarkasteluun yksi uusi vaihtoehto 3 (VE3).

Vaihtoehto 0 (VE0)

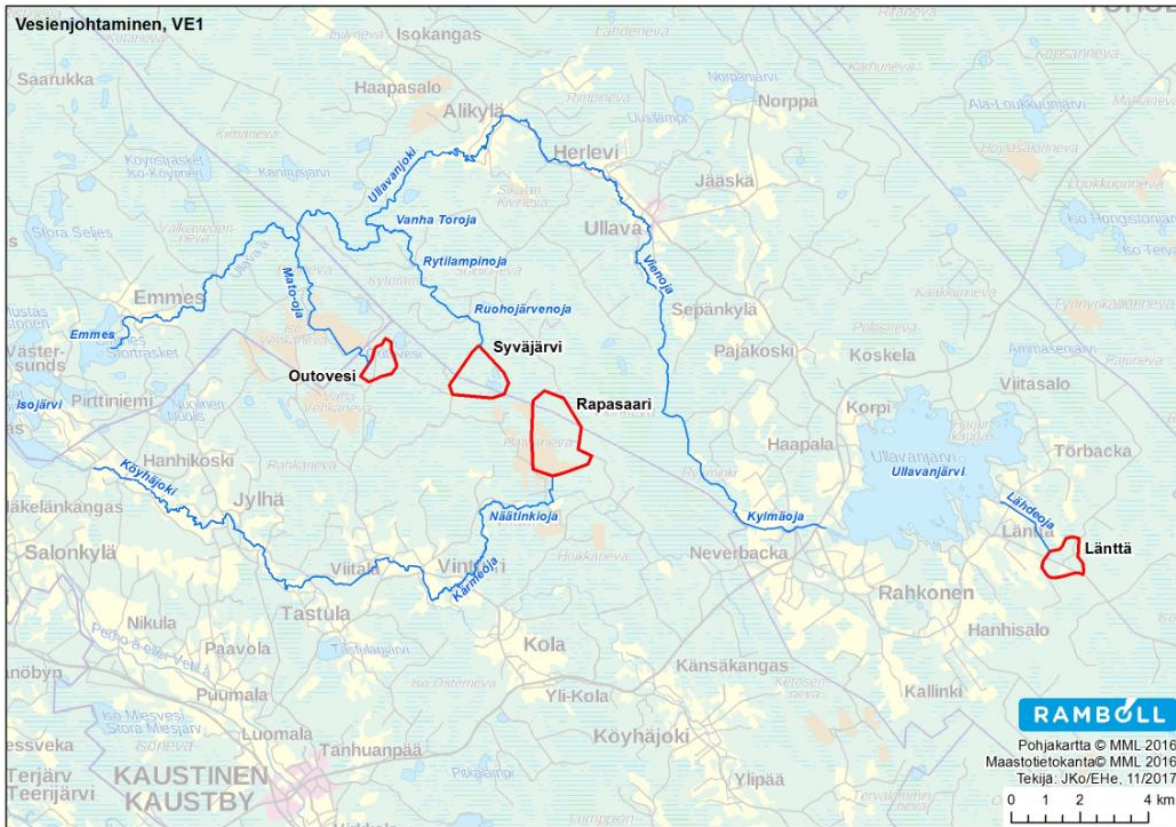
Vaihtoehdossa VE0 louhosalueita ei avata, eikä suunniteltua hanketta toteuteta. Louhosalueet jäävät nykyiseen tilaansa.

Vaihtoehto 1 (VE1)

Vaihtoehdossa VE1 Läntän, Syväjärven, Rapasaaren ja Outoveden louhosalueet avataan ja toiminta toteutetaan edellä kuvatun mukaisesti. Malmi kuljetetaan Kalaveden tuotantolaitokselle käsiteltäväksi valittua liikennereittiä pitkin.

Vaihtoehdossa VE1 Läntän, Syväjärven ja Outoveden louhosalueiden käsitellyt vedet johdetaan Ullavanjokeen ja Rapasaaren louhosalueen vedet johdetaan Köyhäjokeen. Vedet päätyvät lopulta Perhonjokeen. Louhosalueittain vesien johtaminen on siis seuraava, ja on esitetty myös seuraavassa kuvassa (Kuva 6).

- Länttä: Lähdeoja – Ullavanjärvi – Vienoja - Ullavanjoki
- Syväjärvi: Ruohojärvenoja – Ryttilampinoja – Vanha Toroja – Ullavanjoki
- Rapasaari: Metsäojat – Näätinkioja – Kärmeoja – Köyhäjoki
- Outovesi: Metsäojat – Mato-oja – Ullavanjoki



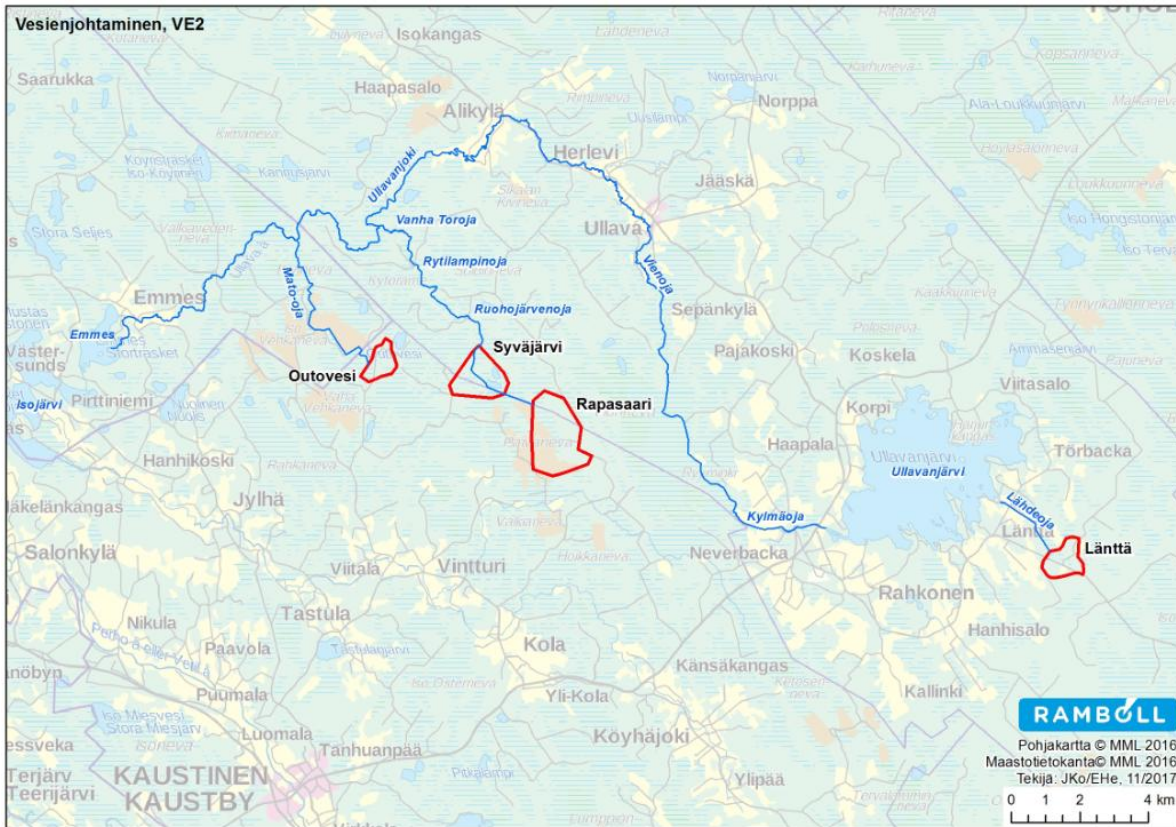
Kuva 6. Vesien johtaminen vaihtoehdossa 1 (VE1).

Vaihtoehto 2 (VE2)

Vaihtoehdossa VE2 Lättän, Syväjärven, Rapasaaren ja Outoveden louhosalueet avataan ja toiminta toteutetaan edellä kuvatun mukaisesti. Malmi kuljetetaan Kalaveden tuotantolaitokselle käsiteltäväksi valittua liikennereittiä pitkin.

Vaihtoehdossa VE2 kaikkien louhosalueiden vedet johdetaan Ullavanjokeen ja lopulta Perhonjokeen. Louhosalueittain vesien johtaminen on siis seuraava, ja esitetty myös seuraavassa kuvassa (Kuva 7).

- Lättä: Lähdeoja – Ullavanjärvi – Vienoja - Ullavanjoki
- Syväjärvi: Ruohojärvenoja – Rytilampinoja – Vanha Toroja – Ullavanjoki
- Rapasaari: Ruohojärvenoja – Rytilampinoja – Vanha Toroja – Ullavanjoki
- Outovesi: Metsäojat – Mato-oja – Ullavanjoki



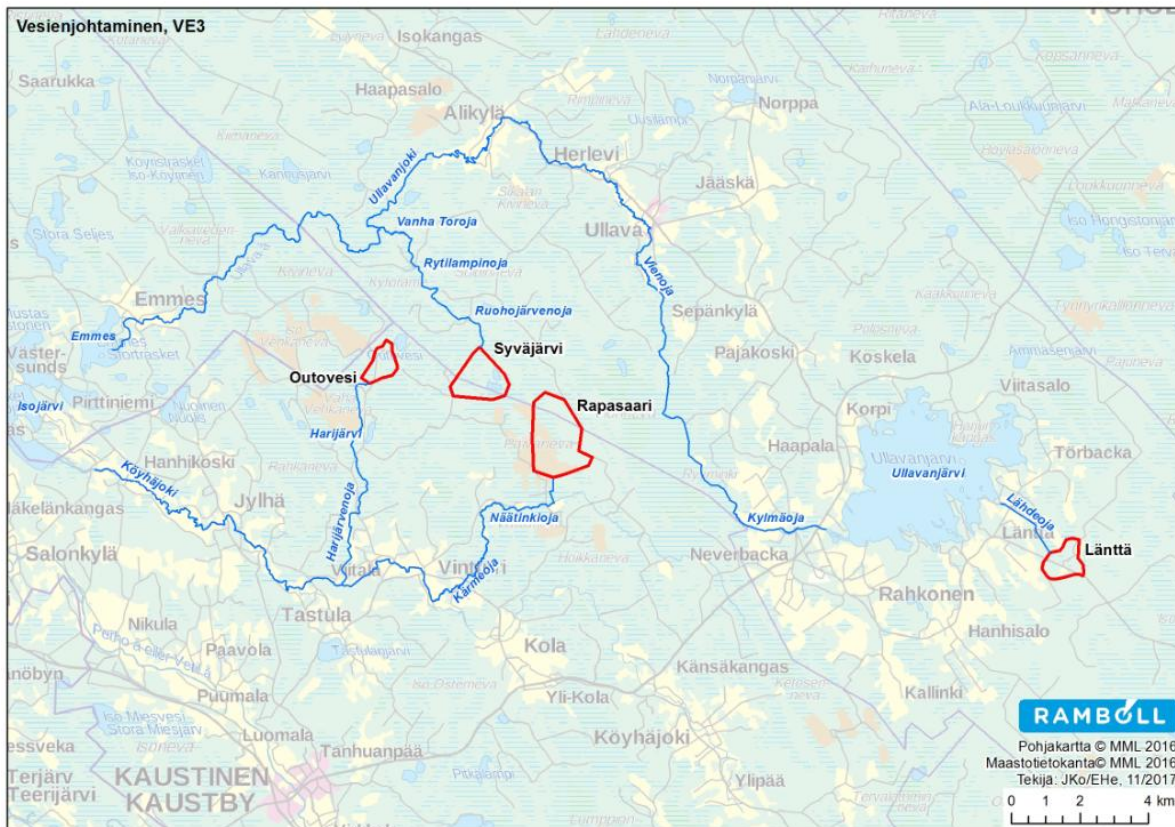
Kuva 7. Vesien johtaminen vaihtoehdossa 2 (VE2).

Vaihtoehto 3 (VE3)

Vaihtoehdossa VE3 Länttä, Syväjärven, Rapasaaren ja Outoveden louhosalueet avataan ja toiminta toteutetaan edellä kuvatun mukaisesti. Malmi kuljetetaan Kalaveden tuotantolaitokselle käsiteltäväksi valittua liikennereittiä pitkin.

Vaihtoehdossa VE3 Länttä ja Syväjärven louhosalueiden käsitellyt vedet johdetaan Ullavanjokeen ja Rapasaaren sekä Outoveden louhosalueiden vedet johdetaan Köyhäjokeen. Vedet päätyvät lopulta Perhonjokeen. Louhosalueittain vesien johtaminen on siis seuraava, ja esitetty myös seuraavassa kuvassa (Kuva 8).

- Länttä: Lähdeoja – Ullavanjärvi – Vienoja - Ullavanjoki
- Syväjärvi: Ruohojärvenoja – Rytilampinoja – Vanha Toroja – Ullavanjoki
- Rapasaari: Metsäojat – Näätinkioja – Kärmeoja – Köyhäjoki
- Outovesi: Metsäojat – Harijärvenoja – Köyhäjoki



Kuva 8. Vesien johtaminen vaihtoehdossa 3 (VE3).

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Ennen toiminnan aloittamista louhosalueiden rakentaminen (tiet, läjitys-, murskaus-, huolto- ja varastointialueet, vesienkäsittelyrakenteet yms.) muuttaa luonnontilaista maaperää. Maaperän muutokset rajoittuvat louhosalueille sekä toimintaa varten rakennettavien uusien teiden alueille. Suotovedet voivat läjityksen alkuvaiheessa kuljettaa hienoja maalajeja myös läjitysalueen ulkopuolelle.

Kallioperän muutokset rajoittuvat avolouhosten alueille. Kiviainesten louhinta toteutetaan kaikilla louhoksilla avolouhintana ja tapahtuu kallioperää poraamalla ja räjäyttämällä.

Pintamaiden (moreenin ja turpeen) sekä sivukivien läjittämisestä ei arvioida kohdistuvan merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaikutuksia hankealueiden maa- tai kallioperään. Mikäli happoa muodostava kiisuliuske läjitetään Syväjärven louhosalueelle, riski minimoidaan rakentamalla kiisuliuskeen läjitysalueelle pohjarakenteet, joilla estetään happamien vesien hallitsematon leviäminen läjitysalueen ulkopuolelle.

Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuudessaan vähäiseksi. Vaikutusten merkittävydessä ei ole eroja hankevaihtoehtojen välillä.

Vaikutukset pohjavesiin

Kaivostoiminnan pohjavesivaikutukset liittyvät pääasiallisesti kalliolouhinnan ja louhosalueiden kuivatuksen aiheuttamiin määrällisiin sekä sivukivien läjitysalueiden aiheuttamiin laadullisiin pohjavesivaikutuksiin.

Louhoksen kuivanapidon vaikutus ympäristön pohjaveden pinnankorkeuteen on suurimmillaan louhinnan loppuvaiheessa, jolloin kaivos on syvimmillään. Louhosalueiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse

luokiteltuja pohjavesialueita eikä yksityisiä talousvesikaivoja, joihin voisi kohdistua vaikutuksia louhosten kuivatuksen aiheuttamasta pohjavedenpinnan alenemasta.

Rapasaaren louhoksen itäpuolella lähimmillään noin 0,9 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Vionnevan Natura-alue. Louhoksen ja sen kuivana pidon mahdollisesta vaikutuksesta Vionnevan vesitaseeseen on laadittu erillisselvitys. Tulosten perusteella Rapasaaren louhoksen mahdollinen vaikutus Vionnevan vesitaseeseen on pieni.

Hankkeen pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuudessaan vähäiseksi. Vaikutusten merkittävydessä ei ole eroja hankevaihtoehtojen välillä.

Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon

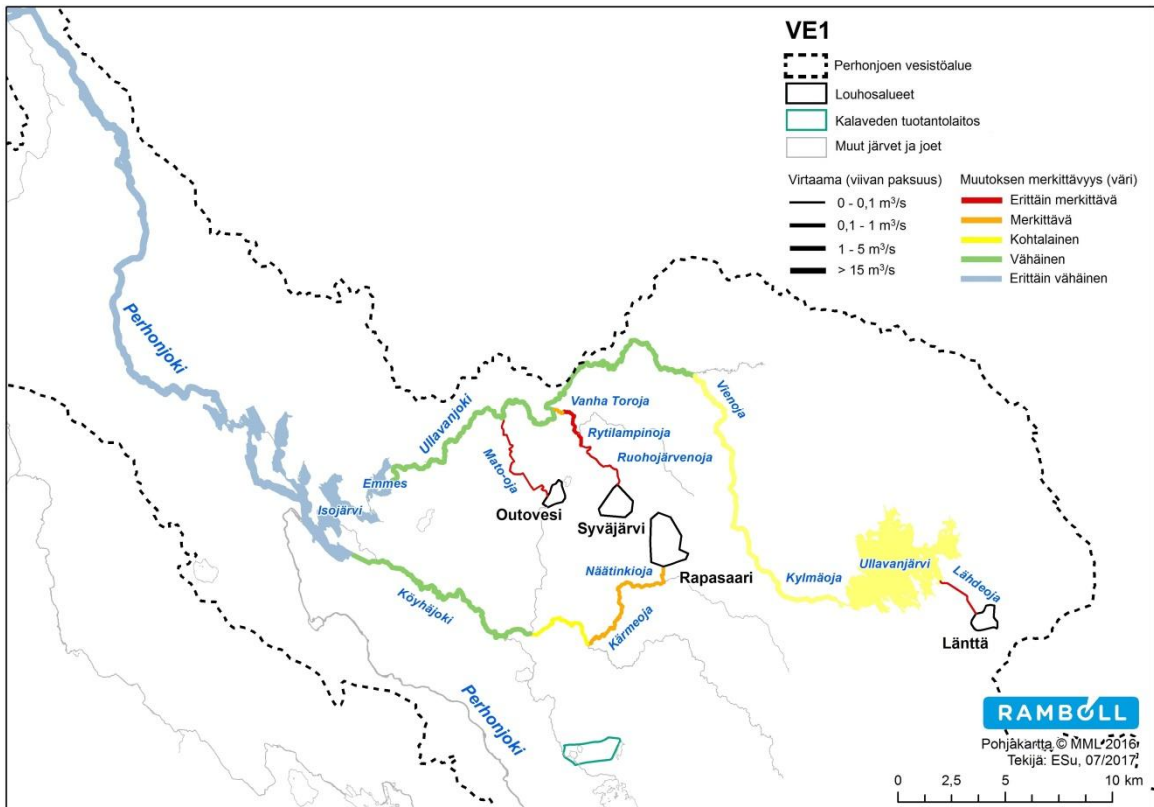
Vaihtoehdossa VE1 Köyhäjokeen kohdistuvat vain Rapasaaren louhoksen vaikutukset ja kaikkien muiden louhosten vaikutukset kohdistuvat Ullavanjokeen. Vaihtoehdossa VE2 Köyhäjokeen ei kohdistu vesistövaikutuksia lainkaan, vaan kaikkien louhosten vaikutukset kohdistuvat Ullavanjokeen. Vaihtoehdossa VE3 Köyhäjokeen kohdistuvat sekä Rapasaaren että Outoveden louhosten vaikutukset ja Ullavanjokeen sekä Läntän että Syväjärven louhosten vaikutukset. Kaikissa vaihtoehdoissa vesistövaikutukset kohdistuvat lopulta Perhonjokeen. Syväjärven louhosalueella toteutetaan ennen toiminnan aloittamista Syväjärven ja Heinäjärven kuivatus.

Toiminnan aikana vesistövaikutuksia aiheutuu louhosten kuivanapitovesistä, sivukivien, moreenin ja turpeen läjitysalueiden suotovesistä sekä louhosalueiden hulevesistä. Louhostoiminnasta pintavesiin kohdistuvat metalli- ja sulfaattipäästöt ovat pieniä. Purkureittien alkupäiden ojissa, joissa virtaamat ovat pieniä, voi esiintyä rauta- ja mangaanipitoisuuksien kohoamista. Kyseisissä ojissa (Lähdeoja, Ruohojärvenoja, Ryttilampinoja ja Mato-oja) ei arvioida esiintyvän merkittävää kalakantaa. Louhosalueilta purettavat vedet eivät ole happamia. Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 merkittävin vesistövaikutus aiheutuu louhostoiminnan räjähdysaineperäisestä typpikuormituksesta. Virtavesissä (ojat ja joet) typpikuormitus kulkeutuu alavirtaan, joten kuormituksen vaikutusten arvioidaan näkyvän lähinnä järvissä ja virtavesien suvantopaikoissa. Typpikuormitus kohdistuu Perhonjoen myötä myös Pohjanlahteen, mutta siellä kuormituksen vaikutukset arvioidaan hyvin pieniksi. Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 typpikuormitus kohdistuu samanlaisena Ullavanjärveen sekä Perhonjoen keskiosan järviolueelle (Emmes, Isojärvi ym.).

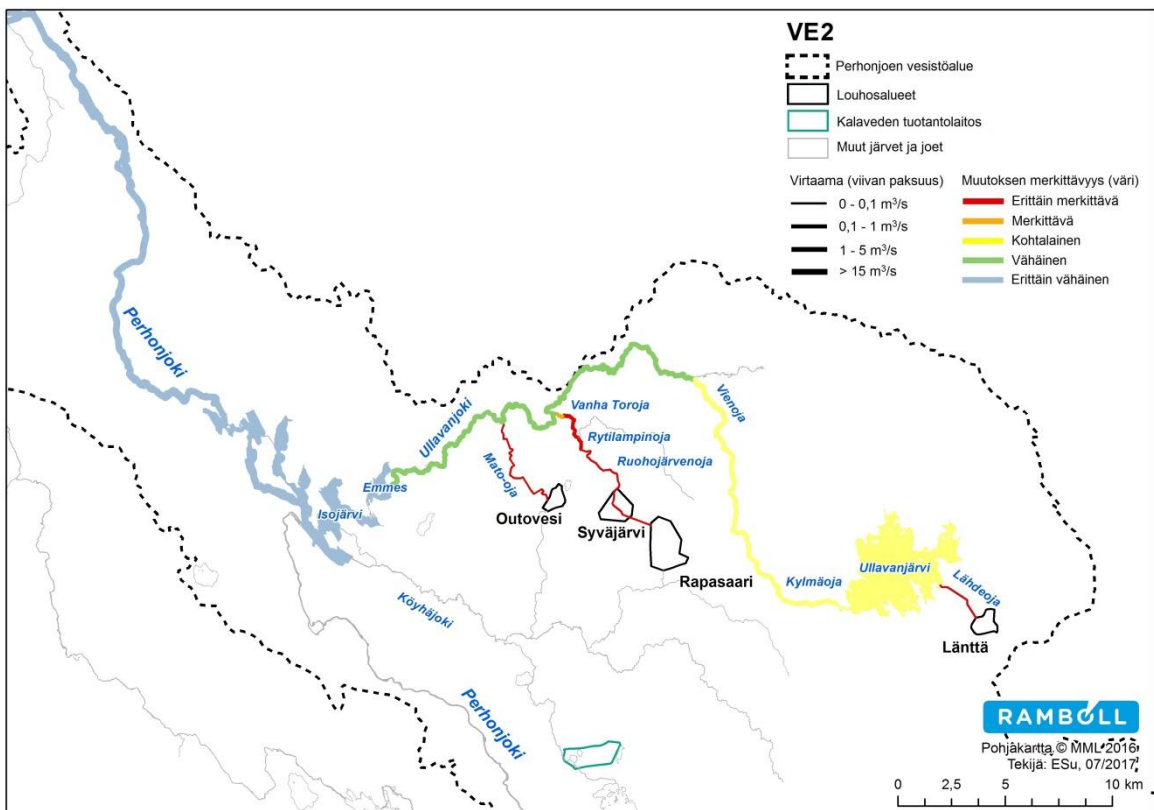
Seuraavissa kuvissa (Kuvat 9-11) on havainnollistettu arvioita typpipitoisuuden kasvusta keskivirtaamatilanteissa eri hankevaihtoehdoissa VE1–VE3 louhosten toiminta-aikana. Muutos on arvioitu:

- erittäin vähäiseksi, mikäli typpipitoisuus kasvaa alle 5 % nykytilasta,
- vähäiseksi, mikäli typpipitoisuus kasvaa 5–30 % nykytilasta,
- kohtalaiseksi, mikäli typpipitoisuus kasvaa 30–100 % nykytilasta,
- merkittäväksi, mikäli typpipitoisuus kasvaa 100–500 % nykytilasta ja
- erittäin merkittäväksi, mikäli typpipitoisuus kasvaa yli 500 % nykytilasta.

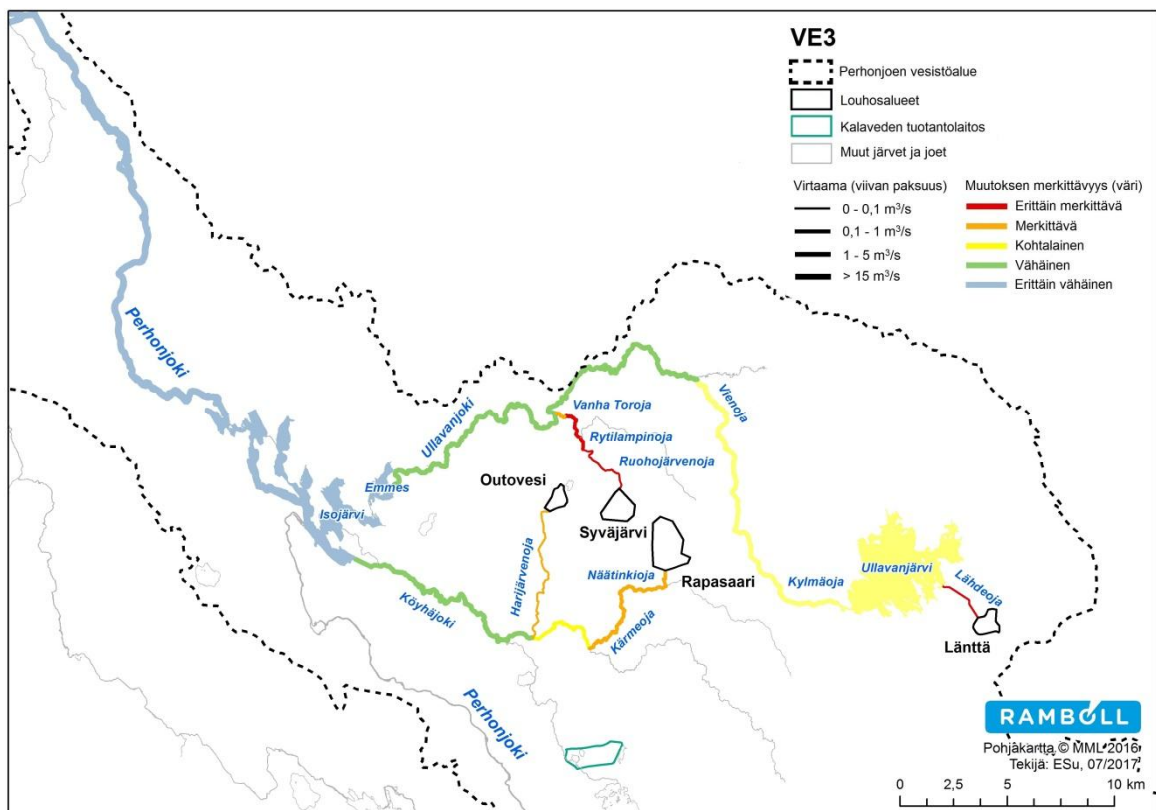
Karttakuvat eivät kuvaa koko hankkeen toiminta-ajan kumulatiivista tilannetta, vaan jokaisen vesistön kohdalla on esitetty kyseisen hankevaihtoehdon mukainen pahin tilanne.



Kuva 9. Vesistöjen tyypipitoisuuden muutoksen merkittävyys vaihtoehdossa VE1.



Kuva 10. Vesistöjen tyypipitoisuuden muutoksen merkittävyys vaihtoehdossa VE2.



Kuva 11. Vesistöjen tyypipitoisuuden muutoksen merkittävyys vaihtoehdossa VE3.

Tyypipitoisuuden ei arvioida nousevan toksiselle tasolle niissä vesistöissä, jotka on todettu kaloille merkittäviksi elinympäristöiksi. Louhosten vaikutusalueen vesistöt ovat pääosin fosforirajoitteisia, jolloin tyypipitoisuuden kasvulla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta vesistöjen rehevöitymiseen. Vesistöjen ekologinen tila määräytyy vesistön biologisen, fysikaalis-kemiallisen ja hydrologis-morfologisen luokittelun perusteella. Louhostoiminnalla on arvioitu olevan lähinnä vain fysikaalis-kemiallisia vesistövaikutuksia. Vesistöjen fysikaalis-kemiallinen luokka määräytyy typpi- ja fosforipitoisuuden sekä mahdollisesti veden happamuuden perusteella. Tyypipitoisuuksien kasvusta huolimatta, louhostoiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia vesistöjen fysikaalis-kemiallisiin luokitteluihin, sillä toiminnalla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia vesien fosforipitoisuuteen tai happamuuteen. Lisäksi louhostoiminta on kohtalaisen lyhytaikaista, eivätkä vesistöjen tyypipitoisuuteen kohdistuvat vaikutukset ole pysyviä. Näin ollen, louhostoiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia vesistöjen ekologiseen luokitteluun.

Toiminnan päätyttyä louhosalueilla muodostuvien käsittelyyn johdettavien vesien määrä hiljalleen maisemoinnin vaikutuksesta vähenee. Vesienkäsittelyä ei kuitenkaan lopeteta, vaan esimerkiksi sivukivialueen suotovedet johdetaan lähivesistöihin edelleen selkeytysaltaiden ja pintavalutuskenttien kautta.

Hankevaihtoehtojen VE1–VE3 merkittävimpänä erona on vaikutusten jakautuminen Ullavanjoen ja Köyhäjoen välille. Ullavanjoki on arvioitu herkkyydeltään kohtalaiseksi. Köyhäjoen herkkyys on arvioitu vedenlaadun osalta vähäiseksi ja kalaston osalta kohtalaiseksi. Molemmat joet ovat nykytilassa reheviä ja arvioiden perusteella fosforirajoitteisia. Köyhäjoen nykytilan fosforipitoisuudet ovat selvästi Ullavanjoen fosforipitoisuuksia korkeampia. Vuoden 2016 vesienhoidon toimenpideohjelman mukaan Ullavanjoki on hieman Köyhäjokea paremmassa kunnossa. Ullavanjoelta on saatu taimenia, mutta niiden ei tiedetä lisääntyvän joessa. Köyhäjoessa tavataan taimenta, joka myös lisääntyy joessa. Molempiin jokiin kohdistuu virkistyskäyttöä sekä kalastusta ja molempien jokien rannoilla on useita loma- ja asuinkiinteistöjä.

Vaikutusalueiden herkkyyteen ja vaikutusten suuruuteen perustuen vesistövaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 kohtalaiseksi.

Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelualueisiin

Kasvillisuus ja luontotyypit

Louhosalueilla sekä niitä ympäröivät metsät ovat tavanomaisessa metsätalouksikäytössä. Suoalueet ovat pitkälti ojitettuja ja vesitaloudeltaan muuttuneita, muuttumisprosessi on osin edennyt turvekangasvaiheeseen. Louhosalueilla tai niiden lähiympäristössä ei havaittu luonnonsuojelulain tai vesilain mukaisia suojelukohteita. Louhosalueilla ei myöskään tiedetä ELY-keskuksen rekisteritietoahan tai maastoselvityksen perusteella esiintyvän uhanalaisia, silmälläpidettäviä, erityisesti suojeltavia, rauhoitettuja eikä luontodirektiivin liitteissä II ja IV lueteltuja kasvilajeja.

Läntän louhosalue on voimakkaasti ihmistoiminnalla muokattua, metsätalouden lisäksi alueelle sijoittuu myös peltoalueita. *Syväjärven* hallitsevia elinympäristöjä ovat talousmetsät ja ojitetut puustoiset suot, joita on voimakkaasti ojitettu. *Rapasaaren* osalta edustavimmat ja huomionarvoisimmat luontotyyppikohteet ovat louhosalueen itäpuolelle sijoittuvat Vionnevan Natura-alue ja eteläpuolelle sijoittuva Näätinkioja. Louhosalueelle sijoittuu nykyisin osittain turvetuotannossa oleva alue. *Outoveden* louhosalue on pitkälti ihmistoiminnan vaikutuksen alaista. Luontotyyppeihin Outoveden louhostoiminnalla arvioidaan olevan lähinnä pieniä vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan *Läntän*, *Syväjärven* ja *Outoveden* louhosten kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. *Rapasaaren* osalta vaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Toiminnan loputtua louhosalueilla vaikutukset alueiden kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin päättyvät ja sulkemistoimenpiteet (maisemointi ja louhosten täyttyminen vedellä) voivat lisätä louhosalueiden luontotyyppisiä ja elinympäristöjä. Hankkeen toteuttamisvaihtoehdoilla VE1–VE3 ei arvioida olevan eroja kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvissa vaikutuksissa.

Linnusto

Pesimälinnuston kannalta merkityksellisimpiä vaikutusmekanismeja ovat hankkeesta aiheutuvat elinympäristöjen menetykset sekä rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriö- ja meluvaikutukset. Kolmella neljästä louhosalueesta (*Länttä*, *Syvjäjärvi*, *Outovesi*) vaikutuksia syntyy etenkin muutamaisiin uhanalaisiin varpuslintulajeihin, yksittäisiin kahlaajiin, petolintulajeihin ja metsäkanalinnustoon. Näillä louhosalueilla vaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi. *Rapasaaren* kohdalla vaikutuksia saattaa kohdistua Natura-alueen suojelun perusteena olevista lajeista lähinnä salassa pidettäviin lajeihin sekä kaakkuriin. Mahdollisten salassa pidettäviin, uhanalaisiin lajeihin kohdistuvien vaikutusten vuoksi merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi. Eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole eroa linnustoon kohdistuvissa vaikutuksissa.

Muu eläimistö

Louhosalueiden eläimistö koostuu Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan metsäalueille melko tyypillisestä lajistosta. Kaustinen kuuluu Suomenselän metsäpeurakannan levinneisyysalueeseen. Kaikki suurpedot esiintyvät myös Kaustisen ja Kokkolan alueella. Eläimistöön kuuluvat lisäksi hirvi, metsäkauris ja saukko. Louhosalueet ovat kuitenkin pinta-alallisesti niin pieniä, että yksittäisen louhosalueen ollessa toiminnassa siitä aiheutuvien vaikutusten suuruus lähialueen eläimistölle on vähäinen. Toisaalta sivukivialueet voivat lisätä mm. pienpetoeläinten määrää alueella. Lisäksi vaikutuksen suuruutta vähentää myös se, että louhokset ovat toiminnassa enintään 7 vuotta, jonka jälkeen ne suljetaan ja maisemoidaan.

Louhosalueilla on tehty tarkemmat selvitykset viitasammakosta, liito-oravasta ja lepakosta. Louhosalueilla ei havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä eikä soveltuvia elinympäristöjä, lajiin kohdistuvat

vaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Louhosalueilla ei havaittu lepakoiden ruokailu- tai pesimäalueita. Pohjanlepakot käyttävät Outoveden louhosaluetta halkovaa metsäautotietä kulkureittinään. Outoveden louhoksen toteutuessa nykyinen tielinja jää osin louhosalueelle ja korvataan osin uudella tiellä. Hankkeen vaikutukset lepakoon on arvioitu kokonaisuudessaan vähäiseksi.

Läntän ja Outoveden louhoksilla ei havaittu viitasammakon esiintymistä. Myös Rapasaaren osalta viitasammakon esiintyminen on epätodennäköistä ja em. louhosten viitasammakkoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu olemattomiksi tai vähäisiksi. Sen sijaan havaintojen perusteella Syväjärven louhosalueella tai sen lähiympäristössä sijaitsevien Syväjärven, Heinäjärven, Rytilammen, Konttilammen ja Rautajalka -lammen arvioidaan olevan viitasammakon lisääntymisympäristöjä. Lampien ja niiden soisten ympäristöjen arvioidaan olevan lajin levähdyspaikkoja. Syväjärven louhosalueella esiintyvälle viitasammakkopopulaatiolle hankkeesta aiheutuu merkittävyydeltään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, sillä niiden elinympäristö osittain ja väliaikaisesti häviää. Lieventävinä toimenpiteinä perustetuilla keinotekoisilla lammilla pyritään korvaamaan louhoksen tieltä häviävät elinympäristöt, jolloin hankkeella ei olisi vaikutuksia paikallisen viitasammakkopopulaation elinvoimaisuuteen. Louhostoiminnan päätyttyä Syväjärvi ja Heinäjärvi täyttyvät uudelleen vedellä ja palautuvat lajin elinympäristöksi.

Suojelualueet

Lähin louhosalueita sijaitseva suojelualue on Vionnevan Natura-alue, joka sijaitsee lähimmillään noin 900 metrin etäisyydellä Rapasaaren louhosalueelta ja Syväjärven louhosalueesta 2 kilometrin etäisyydellä. Vionnevan Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten osalta on tehty Natura-arviointi, jossa arvioitiin louhostoiminnasta aiheutuvia vaikutuksia suojelualueeseen ja sen suojeltuihin luontoarvoihin. Arvioinnissa arvioitiin vaikutukset direktiiviluontotyyppeihin, lintudirektiivin liitteen I lajeihin ja muihin huomionarvoisiin lajeihin.

Vionnevan Natura-arvioinnissa direktiiviluontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan kokonaisuudessaan jäävän vähäisiksi tai niitä ei aiheudu ollenkaan. Vionnevan Natura-alueen suojelun perusteena olevien lintulajien osalta merkittävimmät vaikutukset on Rapasaaren louhosalueen melulla. Lisäksi vähäisiä vaikutuksia on myös elinympäristöjen menetyksillä Rapasaaren alueella. Natura-arvioinnissa vaikutukset arvioitiin kaakkuriin ja kahden salassa pidettävän lajin osalta kohtalaisiksi ja muiden osalta vähäisiksi. Uhanalaisiin lajeihin kohdistuvista vaikutuksista merkittävin on louhinnan räjäytysten tuottama meluvaikutus ja vähäisemmin myös arvioitavien lajien elinympäristöjen menetys. Hankkeen vaikutukset Vionnevan Natura-alueeseen on arvioitu Natura-arvioinnin mukaisesti kohtalaisiksi.

Etäisyyksistä ja toiminnan lyhytaikaisuudesta johtuen arvioidaan, ettei vaikutuksia kohdistu muihin suojelualueisiin tai tärkeisiin lintualueisiin tai vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä.

Luonnonvarojen hyödyntäminen ja kaivannaisjätteet

Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan malmin hyödyntämisen osalta myönteisiksi ja suuriksi. Hankkeen myötä louhinnassa muodostuvaa sivukiveä toimitetaan alueen ulkopuolelle hyödynnettäväksi. Pölyäminen rajoittuu louhosalueille, eikä toiminnalla arvioida olevan vaikutusta louhosalueiden ulkopuolisten luonnonvarojen hyötykäyttöön.

Louhosalueilla muodostuville kaivannaisjätteille ei ole olemassa muita mahdollisia sijoituspaikkoja, pois lukien Syväjärven ja Outoveden kiisuliuskeet. Kaivannaisjätteitä hyödynnetään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan ja vaihtoehtoja tutkitaan parhaillaan. Kiisuliuskeiden kohdalla on selvitetty liuskeiden sijoittamista esim. Kokkolan satamaan veden alaiseen täyttöön. Vaikutukset kaivannaisjätteiden jätehuoltoon arvioidaan kokonaisuutena kohtalaiseksi ja myönteisiksi.

Hankevaihtoehdoilla VE1-VE3 ei ole eroja luonnonvarojen hyödyntämisen tai kaivannaisjätteiden jätehuollon osalta.

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutokset kohdistuvat lähinnä louhosalueille. Toiminnan päätyttyä alueet voidaan ottaa takaisin metsätaloukseen. Louhostoimintaa varten alueelle on käynnistetty osayleiskaavan laadinta hankkeen toteuttamisen mahdollistamiseksi. Toiminnan myötä alueelle rakennetaan muutamia uusia teitä, jolloin alueiden saavuttaminen helpottuu. Hankkeen positiivisen työllisyysvaikutuksen kautta syntyvä muutto ja mahdollinen rakentaminen keskittyvät todennäköisesti asemakaavoitetulle alueelle ja loput kyliin, jolloin haja-asutusalueelle rakentaminen jää vähäiseksi ollen nykyisen yhdyskuntarakenteen mukaista.

Louhosalueella ovat voimassa Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat 1-4, jotka ovat Ympäristöministeriön vahvistamat. Maakuntakaavassa on jonkinasteisesti varauduttu kaivostoiminnan seurannaisvaikutuksiin, kuten liikenteen lisääntymiseen kantatiellä 63.

Hankkeen vaikutukset maankäyttöön on arvioitu merkittävydeltään vähäiseksi ja myönteiseksi ja kaavoituksen osalta myös vähäiseksi, mutta kielteiseksi. Vaikutusten merkittävydessä ei ole eroja hankevaihtoehtojen välillä.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Näkyvimmän maisemavaikutuksen louhosalueilla aiheuttaa sivukiven läjittäminen. Sivukiven läjitysalueen maksimikorkeudeksi on määritetty 30 m Längelmäellä, Syväjärvellä ja Rapasaareissa. Outoveden louhosalueella sivukiven läjitysalue nousee 15 m korkeuteen. Kaikilla louhosalueilla muut läjitysalueet jäävät sivukiven läjitysalueen matalammiksi, ollen korkeintaan 20 m korkeita. Louhosalueiden ympäristö on Pohjanmaalla tyypilliseen tapaan tasaista, joten sivukiven läjitysalueet ovat kohtalaisen korkeita verrattuna alueen muihin maastonmuotoihin. Peitteisessä tasaisessa maastossa, kuten esim. metsäisellä alueella, sivukivikasan maisemavaikutus saattaa olla hyvinkin paikallinen, kohdistuen lähinnä louhosalueelle ja sen välittömään lähiympäristöön. Sivukivikasojen havaitseminen lähivaikutusalueelta kauempana (>2 km) vaatii yleensä laajan avoimen alueen esim. peltoaukean tai vesistön, jonka laidalta maisemaa voi havainnoida. Louhostoiminnan päättymisen jälkeen alueet muotoillaan ja kasvitetaan, jotta alueet sulautuisivat hyvin ympäröivään maisemaan.

Louhosalueet eivät sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeille maisema- tai kulttuuriympäristöalueille. Louhosalueiden maisemassa tapahtuva muutos ei ole havaittavissa lähimmillä maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta merkittävillä kohteilla tai alueilla läjitysalueiden mataluuden ja metsän luoman estevaikutuksen takia. Toiminnan päättymisen ja maisemoinnin jälkeen läjitysalueet eivät enää erotu yhtä selvästi kaukomaisemassa ja vaikutukset ovat tällöin lievemmät. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi.

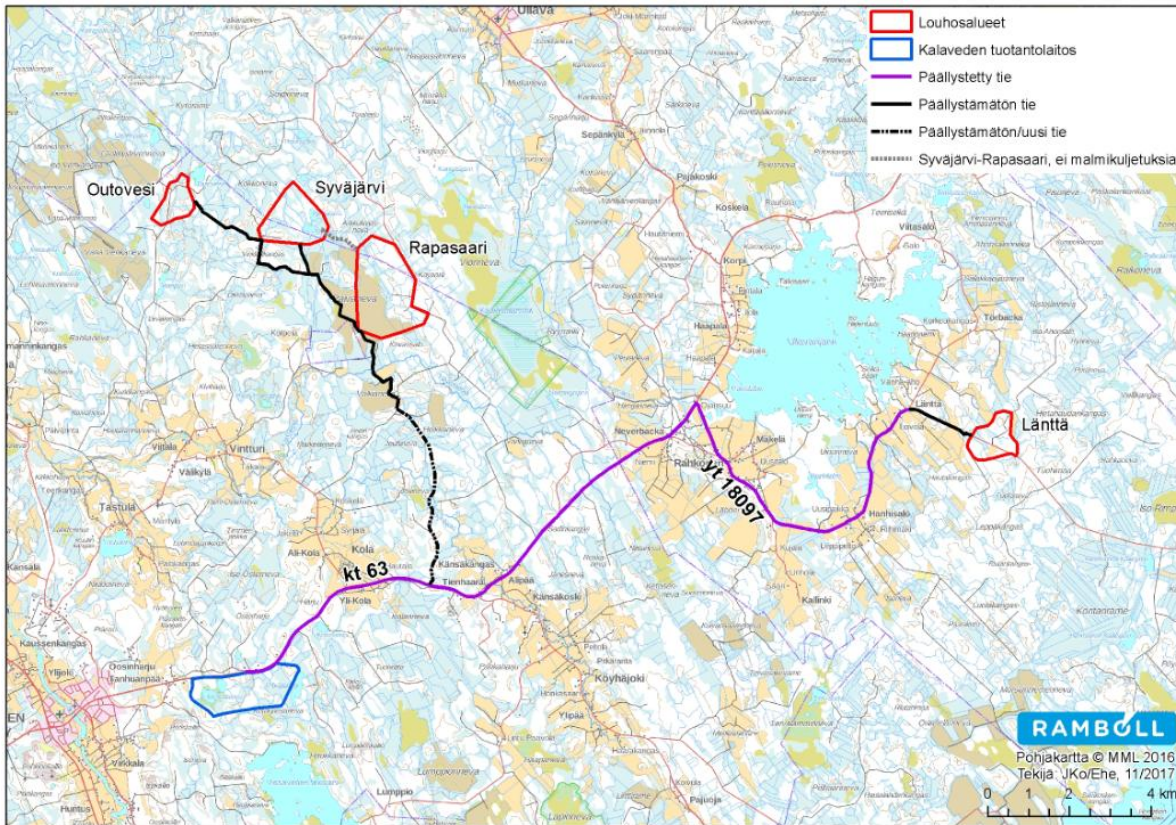
Louhosalueilla ei tietyvästi esiinny muinaisjäänneksiä ja lähiympäristön muinaisjäänneksiä eivät sijaitse hankkeen toiminta-alueella. Vaikutukset muinaisjäänneksiin arvioidaan vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Vaikutukset liikenteeseen

Yleisistä teistä kuljetuksiin käytetään kantatietä 63 (ns. Toholammintie) ja yhdystietä 18097 (ns. Längelmäentie). Kuljetusreitit on esitetty alla olevassa kuvassa 12. Rapasaaren, Syväjärven ja Outoveden louhosalueille liikennöidään kantatieltä 63 johtavan metsäautotien kautta. Reitti on osin jo käytössä

metsäautoteinä ja osin rakennetaan uutta metsäautotietä. Kuljetusreitti Läntän louhosalueelta Kalaveden tuotantolaitokselle on noin 24 km ja Outoveden, Syväjärven ja Rapasaaren louhosalueilta noin 14–19 km.

Malmikuljetuksia louhosalueilta Kalaveden tuotantolaitokselle on louhosten toimintavaiheen aikana arviolta noin 6 rekkaa/tunti (yhteen suuntaan) eli yhteensä 72 rekkakuormaa vuorokaudessa. Malmikuljetuksia tehdään ainoastaan arkipäivisin klo 7-19 välisenä aikana.



Kuva 12. Suunnitellut malmin kuljetusreitit louhosalueilta Kalaveden tuotantolaitokselle.

Kantatielle 63 hankkeen malmikuljetuksista aiheutuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi, sillä ko. tie on ominaisuuksiltaan hyvää, eivätkä liikennemäärät tielosuudella ole nykyisellään isoja. Hankkeen myötä lisääntyvä raskaan liikenteen lisäys tiellä ei ole suhteessa niin suurta, että se merkittäväällä tavalla lisäisi tien liikenneonnettomuusriskiä tai vaikuttaisi merkittävästi liikenteen sujuvuuteen tiellä. Kalaveden tuotantolaitoksen liittymä uusitaan, mikä parantaa liittymän turvallisuutta. Liittymän kohdalla tullaan alentamaan nopeusrajoitusta sekä kääntyvälle liikenteelle lisätään omat kaistat.

Läntän louhoksen osalta malmikuljetukset kohdistuvat yhdystiehen 18097 (Läntäntie), joka on esimerkiksi isompaa kantatie 63:ta herkempi lisääntyvälle liikenteelle, ja tässä tapauksessa nimenomaan raskaan liikenteen lisäykselle. Vaikka tie on nykyisellään ominaisuuksiltaan melko hyvää, pääosin päällystettyä tietä, on sen varrella melko paljon asutusta sekä koulu. Tiellä on myös kevyttä liikennettä, sillä tiellä ei ole erillistä kevyen liikenteen väylää. Hankkeen malmikuljetusten myötä raskaan liikenteen määrä tiellä kasvaa noin kuusinkertaiseksi, mikä vaikuttaa jonkin verran liikenteen sujuvuuteen. Hankkeen ei kuitenkaan arvioida merkittäväällä tavalla lisäävän tien liikenneonnettomuusriskiä. Vaikutus ei ole kuitenkaan pitkäkestoista, sillä Läntästä louhitaan malmia vain muutaman vuoden ajan. Hankkeen liikennevaikutusten merkittävyys on arvioitu Läntäntielle kohtalaiseksi. Läntäntien (18097) siirtäminen kulkemaan louhosalueen ohi on Liikenneviraston hyväksyttävänä.

Rapasaaren, Syväjärven ja Outoveden louhoksille kt 63:lta johtavan osin uuden metsäautotien liikennevaikutuksen merkittävyys on arvioitu kokonaisuudessaan vähäiseksi, sillä tie toteutetaan kaivosliikenteen tarpeisiin ja tien vaikutusalueella ei ole asutusta. Liikennevaikutusten osalta hankevaihtoehtojen välillä ei ole eroa vaikutuksissa.

Meluvaikutukset

Kaivostoiminnassa syntyy melua muun muassa kallion porauksesta, louhintaräjähdyksistä, louheen rikottamisesta ja murskauksesta, louhoksen sisäisestä liikenteestä (pyöräkoneet, kiviautot, huoltoajo) sekä malmin kuljetuksista. Tässä hankkeessa louhinta- ja murskaustoimintaa sekä kuljetuksia on suunniteltu toteutettavaksi päiväaikaan klo 7-22. Rakentamis- ja sulkemisvaiheen meluhaitta on suhteessa vähäistä vaiheiden lyhyen keston vuoksi ja on verrattavissa normaalin maarakentamisen aiheuttamaan meluun.

Räjähdyksimelu

Tehtyjen melumallinnusten perusteella kuulovaurioiden välttämiseksi asetettu ohjearvo (L_{AFmax} 115 dB) ei ylitä minkään louhosalueiden ympäristön asuin- eikä lomarakennuksen osalta. Suurin altistuminen tapahtuisi Outoveden louhosalueen lähimmällä lomarakennuksella ja olisi noin 81 dB.

Rapasaaren louhoksen räjäytys aiheuttaa korkeimmillaan n. 73 dB enimmäisäänitason Natura-alueen länsiosassa. Suurimmassa osassa Natura-aluetta enimmäistasot ovat alle 65 dB. Räjähdyksistä ympäristöön aiheutuva meluhaitta vähenee, kun louhinta ulottuu syvemmälle kallioon.

Muiden louhosmelulähteiden aiheuttama melu

Mallinnusten perusteella muista louhosmelulähteistä aiheutuva melu ei ylitä VNP:ssä 993/1992 asetettua asuinalueiden päiväajan keskiäänitason ($L_{Aeq7-22}$) ohjearvoa (55 dB) lähimpien asuinrakennusten piholla. Läntän louhosalueen lähimmän asuinrakennuksen etäisyydellä päiväajan arvioitu keskiäänitaso on noin 42 dB.

Loma-asumiseen käytettäviä alueita koskeva VNP:ssä 993/1992 asetettu päiväajan keskiäänitason ohjearvo (45 dB) ylittyy viiden lomarakennuksen pihalla, Outoveden louhosalueen toiminnan aikana. Ylitysten suuruudet ovat meluvyöhykekartoilta arvioiden noin 7–15 dB. Muiden louhosalueiden toiminnasta ei aiheudu ohjearvon ylityksiä lomarakennusten alueilla.

Malmikuljetusten aiheuttama melu

Mallinnusten perusteella malmikuljetukset ja yleinen liikenne aiheuttavat ohjearvon (55 dB) ylityksen yhteensä 9 asuinrakennuksen kohdalla (nykytilanteessa 7) ja ohjearvon (45 dB) ylityksen yhteensä 6 lomarakennuksen kohdalla (nykytilanteessa samoin 6 eli ei muutosta nykytilaan). Kaikki ohjearvon ylitykset tapahtuvat niiden kuljetusreittien varsilla, joilla on runsaasti yleistä liikennettä. Outoveden, Syväjärven ja Rapasaaren louhoksille rakennettavan metsäautotien varrella asutusta on vähän ja kuljetuksista aiheutuvat melutasot jäävät alhaisiksi.

Tehdyn meluselvitysten perusteella pahimman mahdollisen tilanteen mukaiset melutasot louhosten ympäristössä aiheuttavat ohjearvoylityksiä ainoastaan Outoveden louhoksen läheisyydessä, viiden lomarakennuksen kohdalla. Myös kyseisissä kohteissa melutasot voi saada ohjearvon alapuolelle meluntorjuntasuunnittelulla. Outoveden louhoksella toiminta-aika on lisäksi lyhyt, vain puoli vuotta. Louhintaa tai kuljetuksia ei suoriteta yöaikaan. Kokonaisuudessaan meluvaikutukset ja niiden merkittävyys lähiasukkaiden terveyteen ja viihtyytyteen arvioidaan vähäisiksi kaikilla louhosalueilla ja kuljetusreiteillä. Eri hankevaihtoehtoissa ei ole eroa meluvaikutusten osalta.

Tärinävaikutukset

Tärinävaikutukset ovat suurimmillaan toimintavaiheessa, jolloin tärinää syntyy kallion louhintaräjähdyksistä, kiviaineksen murskaukseen käytettävistä koneista sekä kuljetusliikenteestä.

Tärinävaikutusten vaihtelu eri louhosalueiden välillä on suhteellisen vähäistä ja erot louhosalueiden välillä muodostuvat maaperän, toiminnan keston sekä etäisyyden mukaan. Vaikutukset ovat suurimmillaan räjäytysten tapahtuessa louhosten pintaosissa ja talviaikana. Talviaikana muodostuva routa voi vahvistaa vaikutuksia 1,2–1,5 -kertaisiksi. Tärinästä rakennuksiin aiheutuvat rakenteelliset vauriot ovat epätodennäköisiä.

Louhosalueet ja louhokset sijaitsevat suhteellisen kaukana asuinalueista, joten todennäköisesti toiminnan vaikutukset kiinteistöihin ja lähiasukkaiden viihtyvyyteen ovat vähäisiä. Hankkeen eri toteutusvaihtoehdoilla ei ole merkitystä tärinän kannalta.

Vaikutukset ilmanlaatuun

Louhosalueiden ilmanlaatuvaikutukset muodostuvat sekä rakentamisen, toiminnan että sulkemisen aikana pölyämistä aiheuttavista toiminnoista sekä liikenteen ja työkoneiden pakokaasupäästöistä. Toiminnan päätyttyä louhosalueilta ei aiheudu ilmapäästöjä. Räjäytyskaasuja syntyy louhintaräjähdyksien yhteydessä. Niiden merkitys on kuitenkin varsin vähäinen huomioiden muut ilmapäästöjä aiheuttavat toiminnot.

Pölyäminen

Louhostoiminnan pääasiallinen ilmanlaatuvaikutus on pölyäminen. Valtaosa louhinnasta, murskauksesta ja kiviaineksen käsittelyssä muodostuvista pölypäästöistä on halkaisijaltaan yli 10 µm hiukkasia, jotka laskeutuvat louhosalueelle.

Louhinnan aikana pölypäästöjä muodostuu pääosin louhintaräjähdyksien aikaan. Räjäytykset aiheuttavat lyhytkestoisen pölypulssin ja sen aiheuttama pöly jää pääsääntöisesti leijumaan louhinta-alueelle räjäytyspaikan lähiympäristöön. Merkittävimmät pölypäästöt aiheutuvat murskaustoiminnoista. Karkeasti voidaan arvioida, että poutasäässä noin puolet louhostoimintojen pölypäästöistä muodostuu murskauksesta. Malmin ja sivukiven kuljetuksista louhosalueella sekä malmin kuljetuksesta alueelta, muodostuu yli puolet hajapölypäästöistä.

Louhosalueiden toimintojen pölypäästöjen vaikutukset lähialueiden ulkoilman PM₁₀-pitoisuuksien vuosikeskiarvoihin tai ilmanlaatuun ovat leviämislaskelmien ja arvioiden perusteella suhteellisen pieniä, johtuen toiminnan päästöjen jaksottaisuudesta ja sääolojen vaihtelusta sekä toiminnan ja kohteiden välisestä etäisyydestä.

Merkittävimmin pölylle altistuvat kohteet sijaitsevat Outoveden toiminta-alueen pohjoispuolella, jossa raja-arvoon verrattavat vuorokausipitoisuudet ovat arviolta 20–50 % raja-arvosta.

Louhostoiminnan ja turvetuotannon pölyämisen yhteisvaikutus

Rapasaaren louhosalueen länsipuolella ja Syväjärven louhosalueen eteläpuolella sijaitsee Päivänevan turvetuotantoalue. Outoveden louhosalueen länsipuolella sijaitsee lisäksi Iso Vehkanevan turvetuotantoalue. Turvetuotannon ja louhosalueiden toimintojen pölypäästöt muodostuvat ja kulkeutuvat samankaltaisesti, joten yhteisvaikutusten muodostuminen on mahdollista. Rapasaaren alueen lähin asutus on noin 1 km louhosalueesta etelään ja Syväjärvellä noin 1 km louhosalueesta pohjoiseen. Turvetuotannon ja louhostoiminnan merkittäviä yhteisvaikutuksia ei näin etäällä todennäköisesti muodostu.

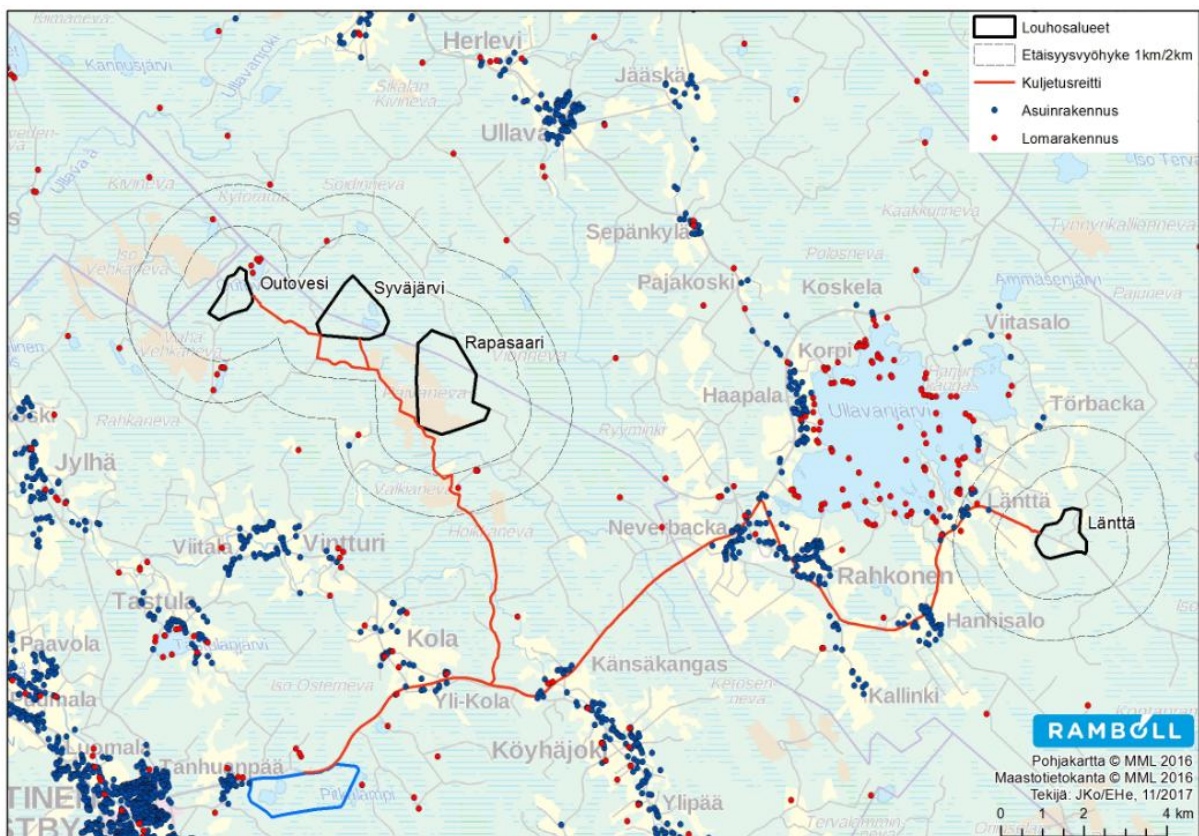
Pakokaasupäästöt

Kuljetusliikenteen päästöjen vaikutusalue on koko kuljetusmatka ja päästöt ovat osa seudun tieliikenteen päästöjä. Hankkeesta aiheutuvan liikenteen pakokaasupäästöjen vaikutus ilmanlaatuun ja ilmastoon on pieni, eikä erotu merkittävästi muun liikenteen päästöistä. Työkoneiden päästöjen vaikutusalue on louhosalue ja sen välitön ympäristö. Hankkeesta aiheutuvien työkoneiden pakokaasupäästöjen vaikutus ilmanlaatuun ja ilmastoon arvioidaan pieneksi. Räjähätyksistä aiheutuvat vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon arvioidaan olevan hetkellisiä ja vähäisiä.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun on arvioitu merkittävyydeltään vähäiseksi; raja-arvojen ylittyminen on epätodennäköistä ja lyhytaikaiset ilmanlaatuvaikutukset ovat lähimmissä kohteissa mahdollisia mutta eivät kuitenkaan todennäköisiä. Hankkeen eri toteutusvaihtoehdoilla ei ole merkitystä ilmanlaatuvaikutusten kannalta.

Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja ihmisten terveyteen

Louhosalueet sijoittuvat etäälle kyläalueista ja louhosten lähialueille sijoituu vähäisesti asutusta (Kuva 13). Rapasaaren, Syväjärven ja Outoveden louhosalueiden lähistössä ei sijaitse vakituista asutusta, alle 1,5 kilometrin säteellä ko. louhosalueista ei sijaitse yhtään vakinaista asuntoa. Outoveden louhosalueen pohjois- ja eteläpuolella sijaitsevien Outovesi-järven, Harijärven ja Länkkylän rannoille sijoittuu yhteensä 10 vapaa-ajankiinteistöä. Lähin näistä sijoittuu Outoveden rannalle noin 170 metrin etäisyydelle louhosalueesta. Längän louhosaluetta lähin vakinainen asunto sijoittuu noin 1,3 km etäisyydelle ja lähin vapaa-ajan asunto noin 1,7 km etäisyydelle.



Kuva 13. Louhosalueet sekä asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen.

Louhosalueilla tai niiden kuljetusreittien varsilla ei sijaitse virallisia virkistysalueita tai -reittejä. YVA-prosessin yhteydessä toteutetun asukaskyselyn tulosten perusteella louhosalueita ja niiden ympäristöä

pidetään virkistyskäytölle merkityksellisinä erityisesti metsästyksen, kalastuksen sekä marjastuksen ja sienestyksen kannalta.

Elinolot ja viihtyvyys

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, eli tässä tapauksessa lähinnä suunniteltujen louhosalueiden ja kuljetusreittien lähiasukkaisiin, kohdistuvat toiminnan vaikutukset (pöly, melu, värinä, liikenne, maisema) on arvioitu pääosin vähäiseksi. Joidenkin louhosten tai kuljetusreittien osalle on kuitenkin tunnistettu kohdistuvan hieman enemmän haitallisia vaikutuksia, kuten Längentien liikenneturvallisuudelle tai Outoveden loma-asutuksen meluvaikutukselle. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuva vaikutus on arvioitu Längän ja Outoveden louhosten osalta kohtalaiseksi ja Rapasaaren ja Syväjärven louhosten osalta vähäiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Virkistyskäyttö

Louhostoiminta ei katkaise virallisia virkistysreittejä ja -alueita tai sijaitse niiden läheisyydessä. Hankkeen häiriövaikutusten ei ole arvioitu ulottuvan kauas ja vaikutus on melko lyhytaikaista yksittäistä louhosaluetta kohden. Lisäksi louhosalueet ja kuljetusreitit käsittävät yhteensä pinta-alallisesti melko pienen alueen suhteessa ympäröiviin laajoihin metsätalousalueisiin. Vesistövaikutusarvioiden perusteella hankkeesta voi aiheutua Ullavanjärven sekä pienemmissä määrin myös Ullavanjoen ja Köyhäjoen rehevöitymistä. Rehevöitymisellä voi olla vähäisiä negatiivisia vaikutuksia vesistöjen virkistyskäyttöön. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu vähäiseksi.

Terveysvaikutukset

Hankkeen terveysvaikutusten merkittävyys on arvioitu lähiasutukselle ja virkistyskäytölle kokonaisuudessaan vähäiseksi.

Louhostoiminta nostaa vesistöjen typpipitoisuuksia ja Ullavanjärvellä sekä vähäisemmissä määrin myös Ullavanjoella ja Köyhäjoella typpipitoisuuksien kasvun arvioidaan vaikuttavan vesistöjen rehevöitymiseen.

Elinkeinoelämä ja talous

Louhosalueet kuljetusreitteineen sijoittuvat metsätalousalueille, jotka muuttuvat louhostoimintojen alueiksi, mutta palaavat toiminnan loputtua hiljalleen takaisin metsätalousalueiksi. Muut louhosalueita ympäröivät elinkeinot, kuten turvetuotanto ja maatalous/peltoviljely voivat jatkua lähialueilla kaivostoiminnasta huolimatta, eikä niihin aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia, ja vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi. Hankkeen vaikutusalueella ei tiedetä olevan muita elinkeinoja, joihin hankkeella voisi olla merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Hankkeen työllistävä ja muu taloudellinen vaikutus yhdessä Kalaveden tuotantolaitoksen kanssa on arvioitu lähikunnille suureksi myönteiseksi vaikutukseksi.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia voi aiheutua muiden lähialueen toimintojen, pääasiassa turvetuotannon kanssa. Yhteisvaikutukset turvetuotannon kanssa on arvioitu YVA-menettelyn yhteydessä ja yhteisvaikutukset on arvioitu pääosin vähäisiksi.

Vaihtoehtojen vertailu

Yhteenvedona Keliberin Keski-Pohjanmaan litiumprovinssin ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyystaulukko vaihtoehdoittain (Taulukko 3). Eri hankevaihtoehtojen välillä ei periaatteessa ole

eroa merkittävyksissä. Toisaalta hankevaihtoehdot koskevat pelkästään vaihtoehtoisia vesienjohtamisreittejä, joten käytännössä eroa vaikutusosa-alueista voi syntyä lähinnä pintavesivaikutusten osalta. Eri louhosalueiden välillä on jonkin verran eroa vaikutuksissa, vaikutuksista on kerrottu tarkemmin selostuksen arviointiteksteissä. Minkään hankevaihtoehdon tai louhoksen osalta ei ole arvioitu suuria kielteisiä vaikutuksia.

Taulukko 3. Vaihtoehtojen vertailu. Yhteenvedo vaikutusten merkittävyksistä vaihtoehtoittain ja louhoksittain. Värisävyillä esitetty merkittävyyden tasoa ja luonnetta (valkoinen: ei vaikutusta, vihreä: myönteinen ja punainen: kielteinen)

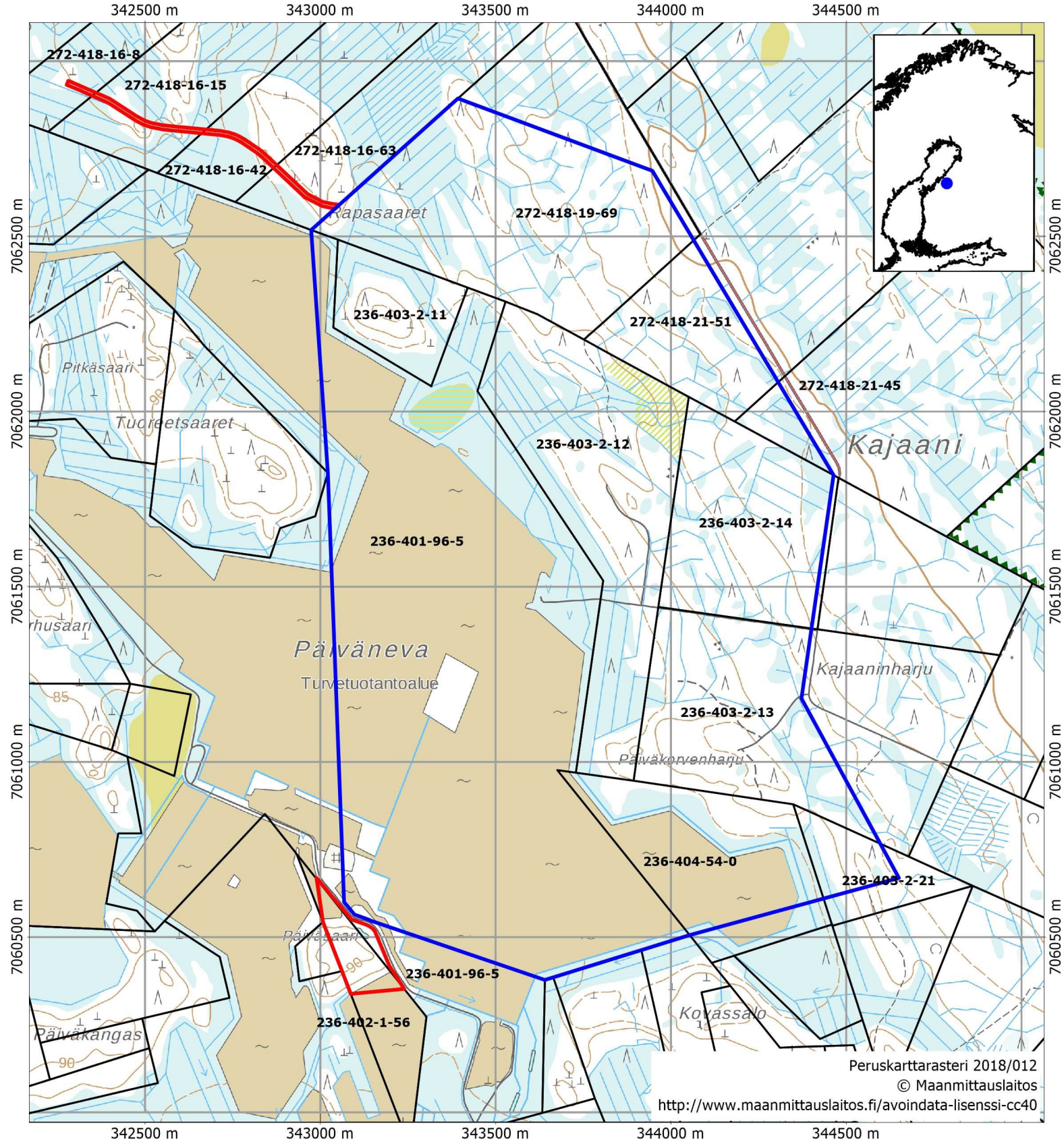
	VEO	VE1				VE2				VE3			
		Syvjäärvi	Länttä	Rapasaari	Outovesi	Syvjäärvi	Länttä	Rapasaari	Outovesi	Syvjäärvi	Länttä	Rapasaari	Outovesi
Maa- ja kallioperä													
Pohjavedet													
Pintavedet ja kalasto													
Kasvillisuus ja luontotyypit													
Viitasammakko													
Liito-orava, lepakot													
Muu eläimistö													
Linnusto													
Suojelualueet													
Luonnonvarojen hyödyntäminen													
Kaivannaisjätteet													
Kaavoitus													
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne													
Maisema ja kulttuuriympäristö													
Liikenne													
Melu													
Tärinä													
Ilmanlaatu													
Elinolot ja viihtyvyys													
Virkistyskäyttö													
Terveysvaikutukset													
Elinkeinoelämä													
Työllisyys ja aluetalous													

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta on arvioitu teknisen, yhteiskunnallisen, ympäristöllisen ja sosiaalisen toteuttamiskelpoisuuden kannalta. Hanketta voidaan pitää kaikkien osa-alueiden kannalta

toteuttamiskelpoisena. Esimerkiksi ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten arvioinneissa minkään vaikutusosa-alueen osalta ei ole arvioitu liiallisen haitallisia, suureksi luokiteltavia vaikutuksia.

Huomioiden arviot siitä, että Euroopan suurimmat litiumesiintymät ja litiummalmipotentiali sijaitsevat Kaustisella ja Kokkolassa sekä litiumin kysynnän jatkuva kasvu mm. sähköautomarkkinoilla, voidaan arvioida Keliber Oy:n hankkeen toteutumisen olevan yhteiskunnallisesti merkittävä. Hankkeen suoralla ja välillisellä työllisyysvaikutuksella voidaan arvioida olevan huomattavaa alueellista merkitystä. Keliberin on arvioitu tuovan suoraa 120–130 työpaikkaa Kaustiselle ja lähiympäristöön.







Kaivoslupahakemus Rapasaari

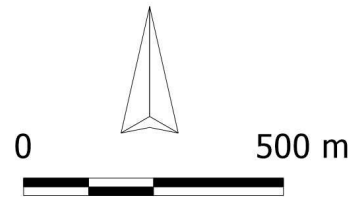
Sijainti: Kaustinen ja Kokkola

Pinta-alat

Kaivosalue: 299,9 hehtaaria

Apualue: 4,39 hehtaaria

MERKKIENSELITE	
	Kaivoslupa-alue
	Apualue
	Kiinteistöraja
XX-YY	Kiinteistötunnus
	Natura 2000-alue



geopool

Koordinaatisto: Finland ETRS-TM35FIN

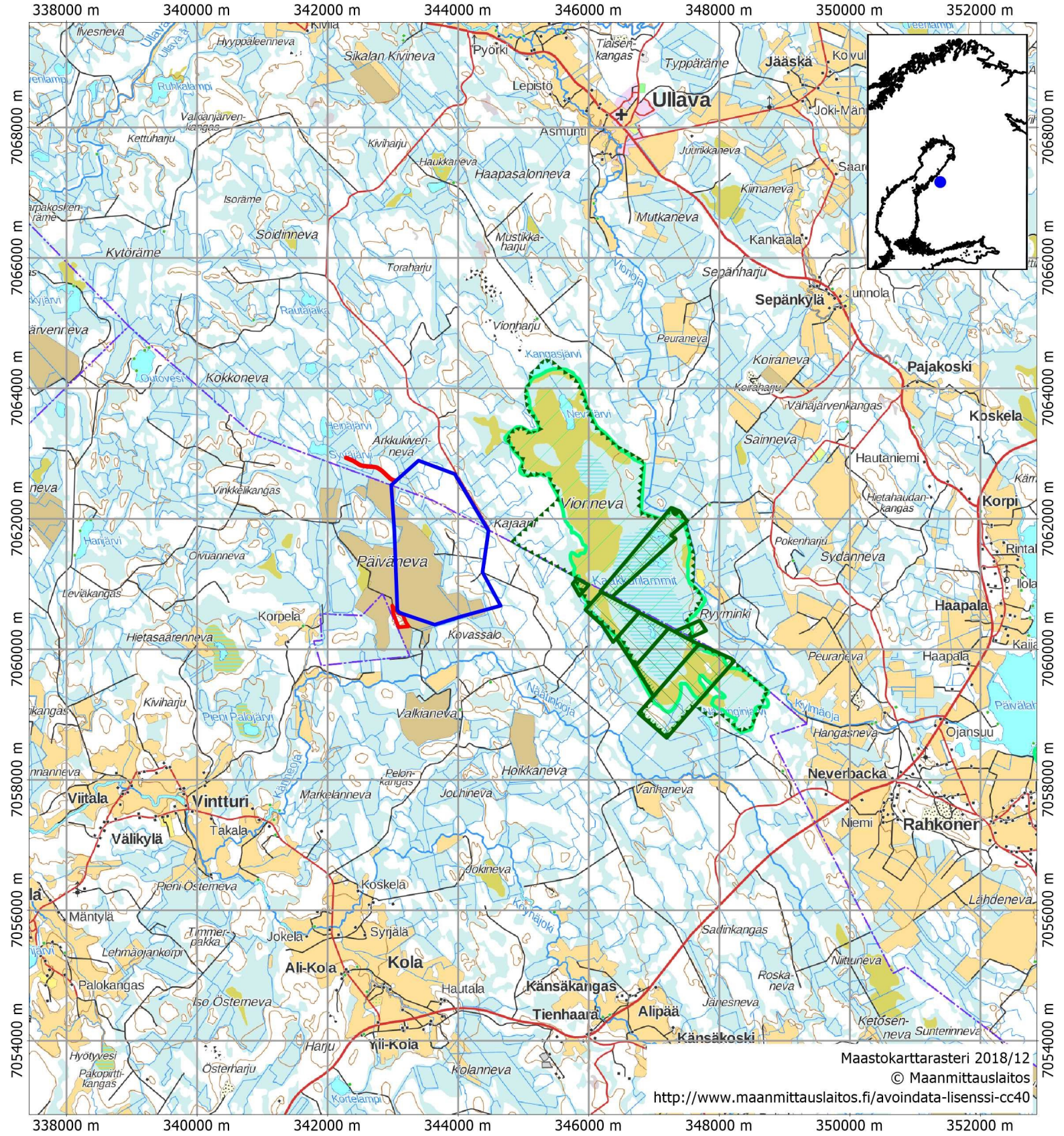
Mittakaava: 1:15000

Päivämäärä: 2018-12-07

Ab Scandinavian GeoPool Ltd/
Robert Stenberg

 **KELIBER**






Robert Stenberg

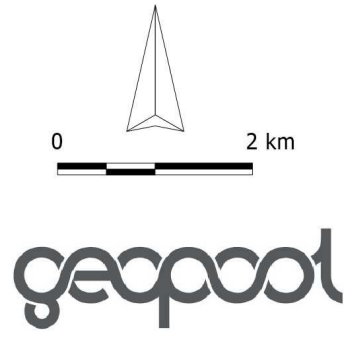


Kaivoslupahakemus Rapasaari

Sijainti: Kaustinen ja Kokkola

Pinta-alat
Kaivosalue: 299,9 hehtaaria
Apualue: 4,39 hehtaaria

MERKKIENSELITE	
	Kaivoslupa-alue
	Apualue
	Natura 2000-alue
	Luonnonsuojelualue (Yks.)
	Luonnonsuojeluohjelma



Paul Stung

Koordinaatisto: Finland ETRS-TM35FIN
Mittakaava: 1:80000
Päivämäärä: 2018-12-07
Ab Scandinavian GeoPool Ltd/
Robert Stenberg

Rapasaaren kaivoslupahakemus:

*Liite 11. Selvitys yleisten ja yksityisten etujen turvaamisesta
kaivosalueella*

1) kaivostoiminnasta aiheutuvien haitallisten vaikutusten välttäminen tai rajoittaminen sekä ihmisten terveyden ja yleisen turvallisuuden varmistaminen;

Keliber on jättänyt 01.04.2019 Sisä- ja Länsi-Suomen aluehallintovirastolle ympäristölupahakemuksen koskien Rapasaaren litiumkaivosta. Ympäristölupa tulee asettamaan kaivostoiminnalle määritteet.

Kaivoksen rakentamiseen ja tuotannolliseen toimintaan haetaan kaivosturvallisuuslupa, jossa mm. määritellään toimintaperiaatteet onnettomuuksien ehkäisemiseksi, arvioidaan kaivosturvallisuutta vaarantavat seikat sekä esitetään kaivoksen sisäinen pelastussuunnitelma ja yleissuunnitelma.

Kaivosalueelle ja sinne johtaville kulkureiteille laitetaan varoituskylttejä, joilla pyritään minimoimaan asiaton liikkuminen louhosalueella. Ylimääräistä liikennettä rajoitetaan tarvittaessa puomeilla.

Kaivostoimintaan liittyy malmin kuljetusta rekoilla louhosalueelta rikastamolle, ensin noin 10 km metsäauto- ja turvetuotantotiestä pitkin ja lopuksi noin 5 km Toholammintietä (kantatie 63) kohti Kalaveden tuotantolaitosta. Lisääntyvästä raskaasta liikenteestä varoitetaan tienvarren huomiomerkeillä.

Louhosalue kuljetusreitteineen sijoittuu metsä- ja turvetalousalueelle, joka pienialaisesti muuttuu louhostoimintojen alueeksi, mutta palaa toiminnan loputtua ja maisemoinnin jälkeen takaisin metsätalousalueeksi. Avolouhos täyttyy kaivostoiminnan loputtua vedellä ja tuolloin alueelle muodostuu 100 metriä syvä vesialue.

Muut louhosalueetta ympäröivät elinkeinot, kuten turvetuotanto ja maatalous sekä peltoviljely voivat jatkua lähialueilla kaivostoiminnasta huolimatta, eikä niihin aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Hankkeen vaikutusalueella ei tiedetä olevan muita elinkeinoja, joihin tällä voisi olla merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.

2) toimenpiteet, joilla varmistetaan, että kaivostoiminnassa ei harjoiteta ilmeistä kaivosmineraalien tuhlausta taikka kaivoksen mahdollista tulevaa käyttöä ja louhimistyötä ei vaaranneta tai vaikeuteta;

Kaivoslupahakemuksen mukainen kaivostoiminta tähtää kaivosmineraalien hyödyntämiseen parhaalla mahdollisella tavalla. Malmiesiintymän lisätutkimuksilla varmistetaan, että esiintymä tulee koko laajuudessaan hyödynnettyä niiltä osin kuin se on teknis-taloudellisesti kannattavaa ja ympäristöasiat huomioon ottaen mahdollista. Kannattavuutta tarkastellaan toiminnan aikana.

Näytteenottoa suoritetaan kairaamalla, poraamalla (soijanäytteet) sekä ottamalla palanäytteitä louhoksen malmirintauksista. Malmijuonien eli spodumeenipegmatiittien mittasuhteita ja pitoisuutta arvioidaan näytteistä tehtyjen analyysien ja geologis-mineralogisen tiedon perusteella.

Malmi louhitaan aluksi avolouhintana ja myöhemmässä vaiheessa maanalaisena louhintana. Kaikki hyödyntämiskelpoinen malmi louhitaan, ja louhittu kaivosmineraali hyödynnetään tehokkaasti monivaiheisia rikastus- ja liuotusprosesseja hyväksikäyttäen. Kaivoksen tulevaa käyttöä tai mahdollista myöhempää louhintaa ei vaikeuteta.

3) esiintymän hyödyntämisen laajuus ja tulokset;

Keliberin Keski-Pohjanmaalle sijoittuva litiumkemikaalin tuotantohanke, johon Rapasaaren lisäksi kuuluu neljä muuta louhosta, tulee olemaan Suomen ensimmäinen litiumtuotteiden valmistukseen keskittyvä kokonaisuus. Hanke sijoittuu Keski-Pohjanmaalla Kokkolan, Kaustisen ja Kruunupyyn kuntien alueille ja tulee työllistämään kaivos- ja tuotantotoimintaan sekä hallintoon suoraan noin 140 henkilöä.

Keliber Oy raportoi mineraalivarannot ja malmivarat (Taulukot 1 ja 2) määräväleihin kansainvälisen JORC2012 -ohjeistuksen mukaisesti.

Taulukko 1. Rapasaaren mineraalivarantoarviot (www.keliber.fi)

Mineraalivarantoluokka	Tonnit (Mt)	Li ₂ O-pitoisuus (%)
Todennäköiset (<i>Indicated</i>)	4.43	1.13
Mahdolliset (<i>Inferred</i>)	0.17	1.46

Taulukko 2. Rapasaaren malmivara-arviot (www.keliber.fi)

Malmivarat	Tonnit (Mt)	Li ₂ O-pitoisuus (%)
Avolouhokset (Todennäköiset malmivarat)	2.41	1.00
Maanalaiset louhokset (Todennäköiset malmivarat)	1.08	1.09
Yhteensä	3.49	1.03

4) poronhoidolle aiheutuvien haittojen vähentäminen erityisellä poronhoitoalueella;

Kaivoslupahakemusalue ei sijaitse poronhoitoalueella.

5) sen varmistaminen, ettei luvassa tarkoitetulla toiminnalla vaaranneta saamelaisten asemaa alkuperäiskansana saamelaisten kotiseutualueella ja kolttien kolttalain mukaisia oikeuksia koltta-alueella;

Kaivoslupahakemusalue ei ole saamelaisten kotiseutualueella eikä koltta-alueella.

6) kaivostoiminnan lopettamiseen liittyvä vakuus 10 luvun mukaisesti sekä muut lopettamiseen liittyvät ja lopettamisen jälkeiset velvollisuudet;

Kaivostoiminnan loppuessa sulkemistoimenpiteillä saatetaan kaivosalue sellaiseen tilaan, ettei alue vaaranna ihmisten terveyttä tai yleistä turvallisuutta. Kaivoslain mukainen vakuus asetetaan kaivosalueen maisemointiin, rakennusten purkamiseen ja turvallisuuden varmistamiseen, kuten avolouhosten merkitsemiseen ja aitaamiseen.

Keliber Oy on suunnitellut toteuttavansa sivukivikasojen luiskauskulmaa jo kaivostoiminnan aikana tavallista loivempina (keskimääräinen kulma 1:3). Tällöin lopetusvaiheen sulkemistoimenpiteisiin ei jää mittavia maansiirtotöitä, vaan lähinnä luiskauksen hienosäätöä ja moreeni-peiton laittoa.

Kaivostoiminnan aikaiset rakennukset ovat helposti muutettavia viipaleparakkeja, jotka siirretään toiminnan loputtua seuraavalle louhintakohteelle.

Rapasaarelle suunnitellun avolouhosalueen pinta-ala on noin 30 ha. Avolouhosta kiertävä suoja-aita tulee olemaan noin 3400 metriä pitkä. Keliber Oy esittää Rapasaaren kaivostoiminnan lopettamiseen liittyväksi vakuudeksi 95 000 euroa.

7) lupamääräysten tarkistamiseen liittyvien selvitysten toimittamiseen asetettava määräaika;

Keliber Oy esittää, että kaivosviranomaisen asettaisi vähintään 6 kuukauden määräajan lupamääräysten tarkistamiseksi tarvittavien selvitysten toimittamiselle.

8) muut toimintaa koskevat seikat sen varmistamiseksi, ettei toiminnasta aiheudu uudessa kaivoslaissa kiellettyä seurausta;

Kaivostoiminnassa noudatetaan ympäristöluvan ja muiden lupien ehtoja. Viranomaiset valvovat lupaehtojen noudattamista. Kaivostoiminnassa noudatetaan parasta käyttökelpoista tekniikkaa.

Louhinta, hyödyntäminen ja muu kaivostoiminta tulee olemaan Kaivoslain 18 §:n velvollisuuksien mukaista.

9) muut yleisen ja yksityisen edun kannalta välttämättömät ja kaivosluvan edellytysten toteuttamiseen liittyvät seikat.

Keliber Oy:llä tulee olemaan käytössään tarvittava asiantuntemus ja muut edellytykset huolehtia toiminnan turvallisuudesta, seurata ja rajoittaa toiminnan vaikutuksia sekä louhia ja hyödyntää kaivosmineraalit tuhlaamatta ja tulevaa käyttöä vaarantamatta.