

6 TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT

6.1 Yleistä

YVA -ohjelmassa esitettiin tarkasteltavat toteutusvaihtoehdot kaivoksen päätoimintojen sijoitukselle ja raakaveden otolle. Lisäksi esitettiin tarkasteltavaksi 0-vaihtoehto eli hankkeen toteuttamatta jättäminen.

6.2 Kaivoksen päätoimintojen sijoituksen vaihtoehdot

Kaivoksen päätoiminnot ovat louhokset ja rikastamo ja siihen kiinteästi liittyvien muiden teollisuustoimintojen alue (yhteisnimitys 'rikastamoalue'), sekä sivukivien, rikastushiekkien ja prosessiveden varastoalue. Hankesuunnitelma on tarkentunut YVA -ohjelman laatimisen jälkeen siten, että rikastamoalueen, sivukivikasojen ja rikastushiekka-alueiden sijoituksesta on voitu muodostaa vaihtoehdot VE1 ja VE2, jotka on suunniteltu toimiviksi kokonaisuuksiksi. Näin ollen vertailtavat vaihtoehdot jossain määrin poikkeavat YVA -ohjelmasta.

Kaivoshankkeen alueiden käytön suunnittelu rakentuu seuraavien lähtökohtien ympärille:

- alueiden käytön minimointi
- maa- ja kiviainesmassojen siirtoetäisyyksien minimointi
- rikastushiekan ja sivukiven turvallinen ja alueen jälkikäyttöä palveleva varastointi
- suojavyöhykkeiden muodostaminen häiriintyvien kohteiden ympärille
- alueiden varaaminen vesienkäsittelyä ja muuta ympäristönsuojelua varten
- infrastruktuurin yhteyksien huomioiminen
- kaivoksen sulkemisen ja jälkihoidon huomioiminen

Alueiden käytön minimointi on tarkoituksenmukaista sekä taloudellisista että ympäristönsuojelullisista näkökohdista. Taloudelliset näkökohdat huomioiden edullisuus perustuu rakentamis- ja jälkihoitokustannusten minimointiin sekä alueen sisäisten kuljetuskustannusten vähentämiseen. Ympäristönsuojelun kannalta edullisuus perustuu pienialaisten toimintojen helpompaan sijoitukseen arvokkaiden alueiden ulkopuolelle sekä siihen, että minimoitaessa alueiden käyttö rakentamisen ulkopuolelle jää suurempi osa luonnontilaista aluetta. Minimoitaessa varastoalueet myös sade- ja suotovesien määrät alueille pienentyvät. Alueiden käytön minimoinnista on haittaa lähinnä maisemavaikutusten osalta, koska kasa-alueet on tehtävä vastaavasti korkeammiksi.

Keski-Pohjanmaan hankkeelle, kuten kaivoshankkeille yleisestikin, on ominaista suurien kivi- ja maa-ainesmäärien siirtäminen. Siirrettäviä jakeita ovat mm. malmi (louhoksesta murskaamoon ja edelleen rikastamolle), sivukivi, rikastushiekka (rikastamolta rikastushiekka-alueelle) sekä rakennusvaiheessa pintamaat (rakennettavalta alueelta välivarastoalueelle). Siirtoetäisyyksien minimointi on edullista sekä taloudellisuuden että ympäristönsuojelun kannalta. Taloudellinen edullisuus perustuu alentuneisiin kuljetuskustannuksiin. Ympäristönsuojelun kannalta edullisuus perustuu pienentyneisiin kuljetuskoneiden pakokaasupäästöihin ja energiankulutukseen sekä kuljetuksen aiheuttamien melu- ja pölypäästöjen vähenemiseen.

Sivukiven ja rikastushiekan varastointi ovat selvästi laajimpia kaivosalueelle sijoitettavia toimintoja. Puutteellisesti suunniteltuna nämä toiminnot voivat aiheuttaa pahimmillaan jopa merkittäviä ympäristöhaittoja, joiden ennallistaminen tulisi edellyttämään hankkeesta vastaavalta myös merkittäviä taloudellisia panostuksia. Tästä syystä sivukiven ja rikastushiekan turvallinen varastointi on olennainen osa suunnittelua. Suunnittelussa merkittävin yksittäinen ratkaisu on sijoituspaikan valinta. Maa-ainesten ominaisuuksien ja muilta kaivoksilta saatujen kokemusten perusteella tiivistynyt turvekerros tai riittävän tiivis mineraalimaa ovat hyvä perusta ongelmallistenkin materiaalien sijoittamiselle. Tämän vuoksi rikastushiekan ja sivukiven varastoalueiden sijoituspaikoiksi on etsitty ensisijassa turvemaita.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kuvaukset on esitetty seuraavassa.

6.2.1 Kaivoksen päätoimintojen sijoituksen vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 sivukivet varastoidaan louhosalueiden luoteispuolelle, louhosten välittömään läheisyyteen, suon turpeen tai moreenin päälle. Sivukivi varastoidaan louheena.

Rikastamolle on valittu vaihtoehdossa VE1 sijoitus Koivusaarennevan eteläpuolelle. Rikastamon sijoitus on perustamisolosuhteiden ja toiminnallisuuden osalta edullisin vaihtoehto.

Rikastushiekkan varastointi tehdään perinteiseen toteutustapaan perustuvassa rikastushiekka-altaassa, jonne rikastushiekka pumpataan vesilietteenä.

Rikastushiekka sijoitetaan Venetjärvennevalle rikastushiekka-altaaseen, jonka laajuus on 93 hehtaaria. Tiiviit moreenimaat rajaavat allasta kaarimaisesti idästä pohjoiseen ja edelleen länteen. Etelässä allas rajautuu moreenipatoon, jonka eteläpuolella on altaasta tulevien vesien laskeutusallas.

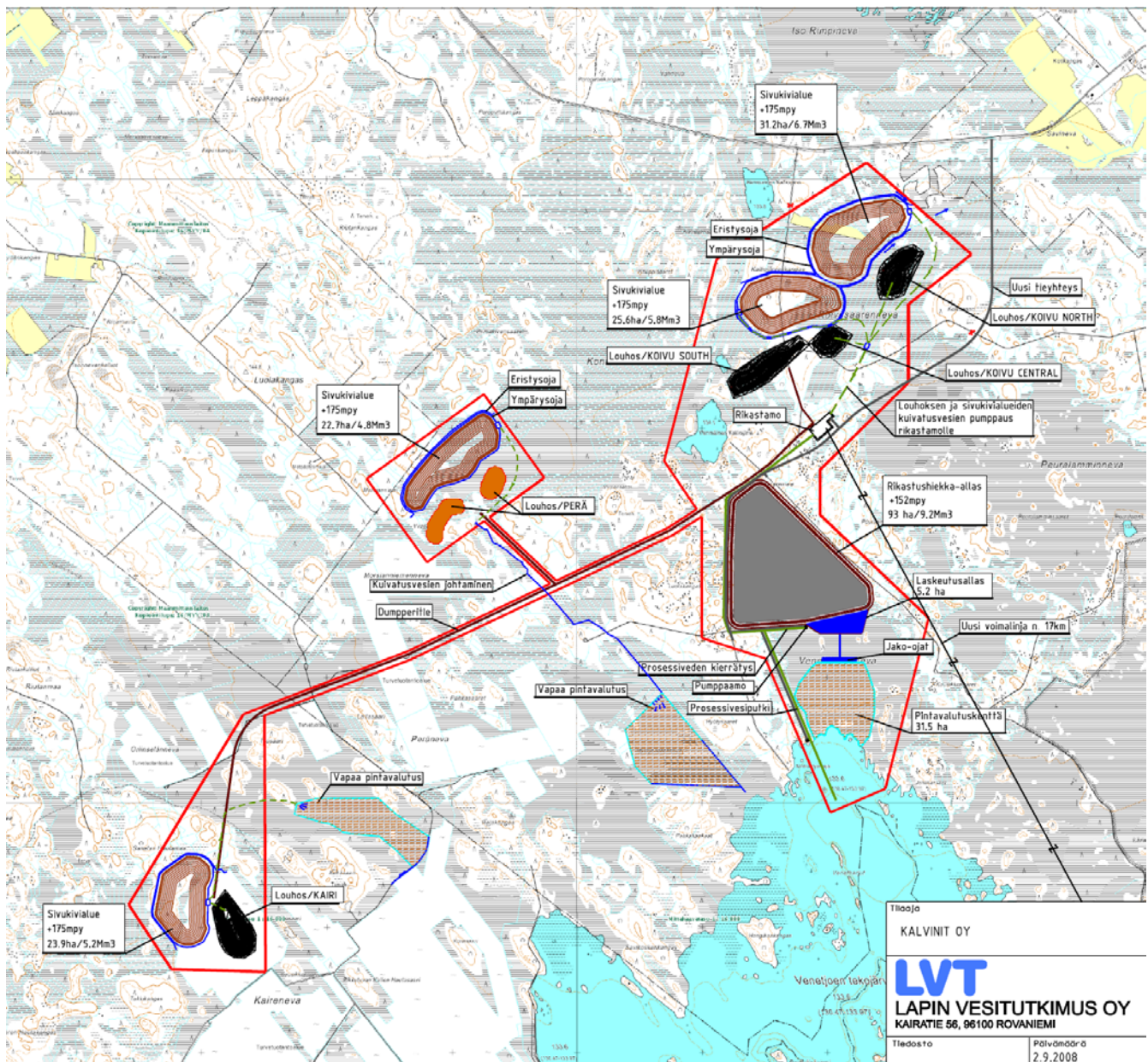
Altaan kaakkoiskulmaan muodostettavasta vesialtaasta vesi voidaan kierrättää rikastamolle. Vedet johdetaan pintavalutuskentän kautta vesistöön eli Venetjoen tekojärveen tai tekojärven ohi Venetjokeen. Rikastushiekka-alueelle rakennetaan pumppausasema veden kierrätystä varten. Toimintojen sijoitukset vaihtoehdossa VE1 on esitetty kuvassa 6.2.

Vaihtoehdon teknis-taloudellisena etuna on suhteellisen lyhyt kuljetusmatka louhoksista sivukivialueille. Sivukivialueiden sijoituksessa louhosten luoteispuolen soille voidaan hyödyntää turvekerrosta pohjan tiivistysmateriaalina, mikä koskee myös rikastushiekkan varastoallasta.

Rakennettava alue on suhteellisen laaja. Lisäksi rikastushiekka-altaan laaja pinta-ala johtaa moreenipatojen rakentamiseen altaan ympärille.



Kuva 6.1. Louhosten ja niiden sivukivikasvojen alueita; Vasemmalla Kaireneva, oikealla Peräneva.



Kuva 6.2 Toimintojen sijoitusvaihtoehto VE1.

Vaihtoehdon VE1 rakennettavien alueiden pinta-alat ovat likimäärin:

■ louhosalueet yht.	43 ha
■ sivukivialueet yht.	103,4 ha
■ rikastushiekka-allas	93 ha
■ rikastamoalue	4 ha
■ vesienkäsittelyalueet (laskeutusallas 5,2 ha ja pintavalutuskenttä 31,5 ha)	36,7 ha
■ vapaa pintavalutus (2 aluetta)	62 ha

Yhteensä 342,1 hehtaaria

Päätoimintojen tilantarve vaihtoehdossa VE1 on yhteensä noin 342 ha, mikä ei sisällä mm. alueteitä eikä maa-ainesten otto- ja varastointialueita. Vaihtoehdon kokonaispinta-alaksi tulee noin 441 ha.

6.2.2 Kaivoksen päätoimintojen sijoituksen vaihtoehto VE2

Päätoimintojen sijoitusvaihtoehto VE2 eroaa sijoitusvaihtoehto VE1:stä seuraavasti: rikastushiekka- ja laskeutusallas sijoittuvat Peuralamminnevalle, Kairenevan louhoksen sivukivialue louhoksen itäpuolelle, Peränevan sivukivialue louhosten kaakkoispuolelle ja Koivusaarennevan sivukivialueet louhosten länsi- ja koillispuolille.

Rikastamon sijoittelua rajoittavat sen perustamisvaatimukset ja tästä syystä se on sijoitettu samalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1.

Sivukiven keskimääräinen kuljetusmatka louhoksesta sivukivialueelle on suunnitelman vaihtoehdoissa lähes sama. Maisemallisesti ne sijoittuvat VE2:ssa lähemmäs Venetjoen tekojärveä. Lisäksi sivukivialueet sijoittuvat osittain ohuen turvekerroksen peittämälle alueelle.

Vaihtoehdon VE2 rakennettavien alueiden pinta-alat ovat likimäärin:

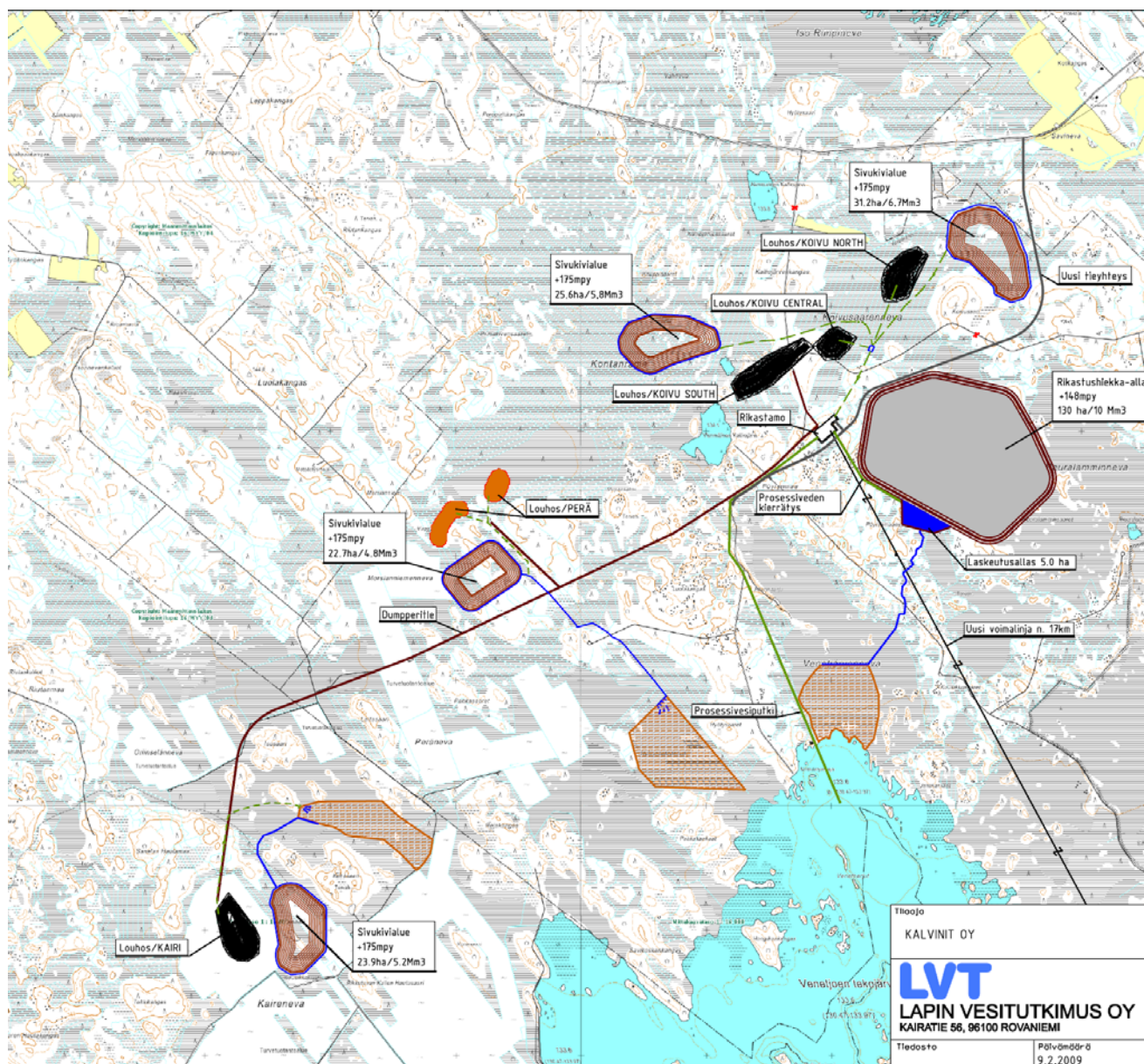
■ louhosalue	43 ha
■ sivukivialueet yht.	103,4 ha
■ rikastushiekka-allas	130 ha
■ rikastamoalue	4 ha
■ vesienkäsittelyalueet (laskeutusallas 5 ha ja pintavalutuskenttä 31,5 ha)	36,5 ha
■ vapaa pintavalutus (2 aluetta)	62 ha
Yhteensä:	378,9 hehtaaria

Päätoimintojen tilantarve vaihtoehdossa VE2 on yhteensä noin 379 ha, mikä ei sisällä mm. alueteitä eikä maa-ainesten otto- ja varastointialueita. Vaihtoehdon kokonaispinta-alaksi tulee noin 468 ha. VE2:ssa rakennettava alue on suurempi kuin VE1:ssä, mikä johtuu vaihtoehdon laajemmasta rikastushiekka-altaasta. Rikastushiekka-allas vaatii VE1:n tapaan moreenipatojen rakentamisen altaan ympärille.

Toimintojen sijoitukset vaihtoehdossa VE2 on esitetty kuvassa 6.4.



Kuva 6.3. Vasemmalla Venetjoen tekojärveä Venetjärvennevan rannassa ja oikealla Venetjärvennevaa.



Kuva 6.4 Toimintojen sijoitusvaihtoehto VE2.

6.3 Ylimääräisten vesien johtaminen

Kaivokselta vesistöön johdettava vesi käsitellään kappaleessa 3.6 esitetyllä tavalla, viimeisen käsittely-yksikön ollessa Venetjärvennevan pintavalutuskenttä (kentän pinta-ala 31,5 hehtaaria). Pintavalutuskentältä poistuva vesi johdetaan luonnonvesistöön, ja tältä osin on laadittu suunnitelmat kahdelle vaihtoehtoiselle purkupaikalle: purku Venetjoen tekojärveen WW1 tai Venetjokeen WW2. Purkupaikat on esitetty kuvassa 6.5.

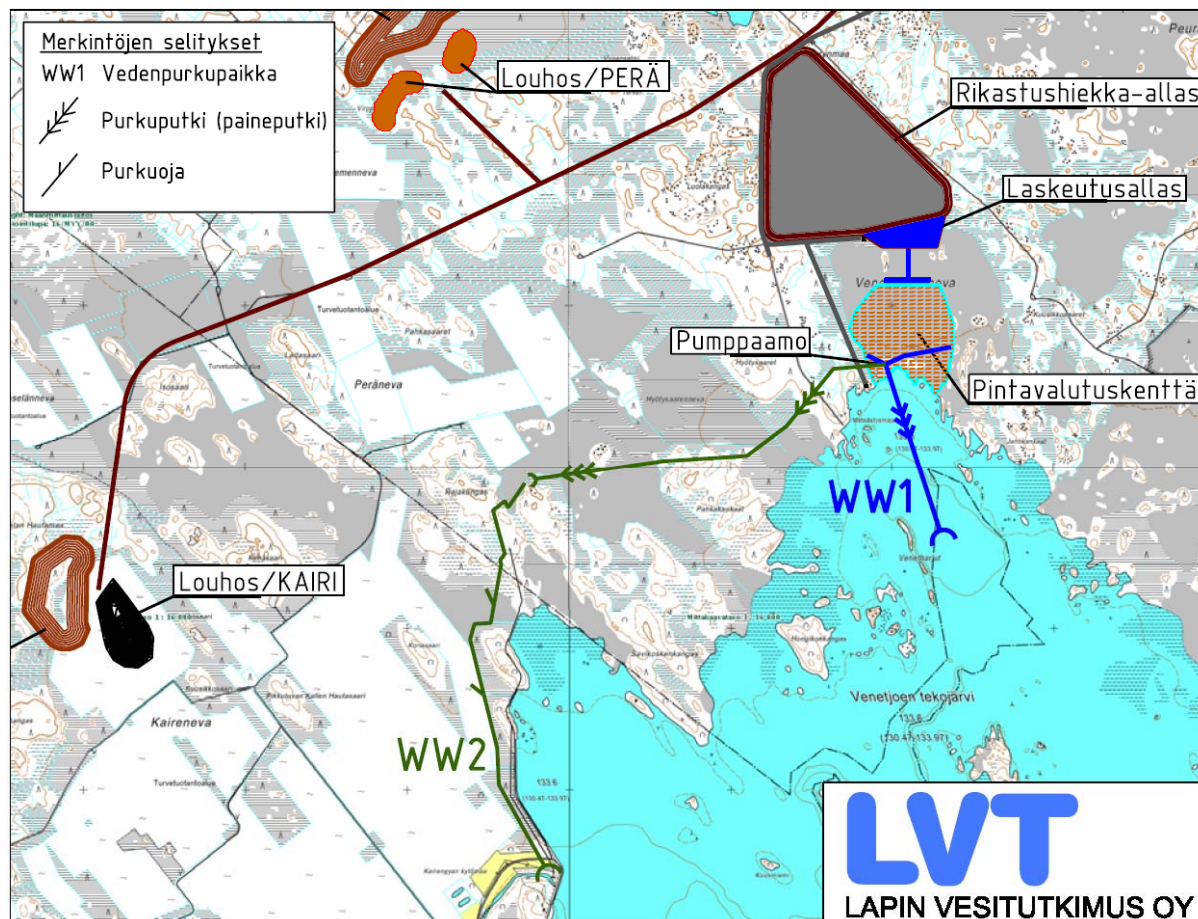
YVA –ohjelman purkuvesistöjen vaihtoehtoista ei ole laajemmin käsitelty johtamista Lestijokeen, koska se on suojeltu vesistö ja teollisuuden vesien johtaminen voisi vaarantaa suojelun tarkoitusta. Niin ikään YVA –ohjelmassa vaihtoehtoksi esitettyä tulvapurkua ei pidetä toimivana ratkaisuna yksinään, vaikka ylimääräisten vesien johtamista tulva-aikana suositellaankin osana vesien johtamisstrategiaa.

WW1 Purku Venetjoen tekojärveen (YVA -ohjelmassa LE/VL)

Käsitellyn jäteveden purku tapahtuu Venetjärvennevan pintavalutuskentältä Venetjoen tekojärveen. Purkupaikalla on veden syvyys noin 2 metriä alle säännöstelyn alarajan, jotta jäätyminen aiheuttamilta ongelmilta välttyään. Tästä johtuen purkuputki tulee etäälle rannasta ja vedet sekoittuvat tekojärven runko-osassa.

WW2 Purku Venetjokeen (YVA -ohjelmassa LE/VR)

Purku tapahtuu Venetjärvennevan pintavalutuskentältä rakennettavia oja ja putkia myöten Venetjokeen. Järjestelyllä ohitetaan Venetjoen tekojärvi. Purkupaikka on Venetjoen tekojärvestä alavirtaan, säännöstelypadon alapuolella.



Kuva 6.5 Ylimääräisten vesien johtamisvaihtoehtot WW1 ja WW2. Kuvassa sijoitusvaihtoehdon VE1 mukainen aluesuunnitelma

6.4 0-vaihtoehto

YVA -ohjelmasta antamassaan lausunnossa Länsi-Suomen ympäristökeskus toteaa, että nollavaihtoehto tulee YVA -selostuksessa arvioida asianmukaisesti ja monipuolisesti. Päätoimintojen sijoituksen vaihtoehtoja on verrattu laadituissa vaikutusarvioissa soveltuvin osin myös ns. 0-vaihtoehtoon. 0-vaihtoehto tarkoittaa hankkeen jättämistä kokonaan toteuttamatta, jolloin alue jää nykyiseen käyttöön ja tilaan. Alueen huomattavaa kehittymistä ja muuttumista tulevaisuudessa on erittäin vaikea arvioida, koska hankealue on syrjäinen, eikä siihen tietävästi liity rakentamiseen, matkailuun tai muuhun käyttöön tehtyjä muita suunnitelmia. Voitaneen olettaa, että 0-vaihtoehdon toteutuessa alue säilyisi lähitulevaisuudessa pääosin metsätalouskäytössä sekä Kairenevan alueella turvetuotannossa. Luonnon moninaiskäyttömahdollisuudet (metsästys, kalastus, marjastus, sienestys, retkeily) säilyvät ennallaan. Mökkien ja kesäasuntojen käyttö sekä pysyvän asutuksen tilanne säilynee pääosin ennallaan kaivosalueelle johtavien teiden varsilla. Kylien elinvoimaisuus pysyisi todennäköisesti ennallaan tai vähenisi väestön vähentyessä ja muuttaessa niistä isompiin keskuksiin.

0-vaihtoehto merkitsee ennen kaikkea alueen ympäristön ja maankäytön säilymistä nykyisen kaltaisena sekä kaivoksen positiivisten sosiaalisten ja aluetaloudellisten vaikutusten jäämistä toteutumatta. Kaikki suoraan ympäristöön kohdistuvat haitalliset vaikutukset siis vältetään. Se ei kuitenkaan tarkoita esimerkiksi sitä, ettei mm. metsätalous voisi edelleen heikentää alueen arvokkaiksi havaittuja elinympäristöjä tai eliölajeja, koska useilla niistä ei ole suojellusta statusta.

Kaivoksen toteuttamatta jättäminen estää kaikki haitalliset ympäristövaikutukset nyt suunniteltavan kaivoshankkeen osalta, mutta ei poista sitä tosiasiaa, että hankealueen kallioperässä on kansainvälisestäkin ajatellen varsin huomattava luonnonvara, jota ei voida siirtää muualle. Näin ollen se toisaalta säilyy raaka-ainevarantona ja hankkeen toteuttamista suunnitellussa tai jossain muussa muodossa tultaisiin todennäköisesti harkitsemaan myöhemmin uudestaan. Kaivoshankkeen vaikutusten arviointi tullaan luonnollisesti suorittamaan uudestaan sen hetkisen lainsäädännön edellyttämällä tavalla. Lyhyemmällä, vuosien tai lähivuosisikymmenien aikajänteellä kaivoksen tuotteita käyttävä kemianteollisuus tulee hankkimaan raaka-aineen muista lähteistä, mikäli kaivosta ei toteuteta. Tämä tarkoittaa joko tuotannon lisäämistä muilla kaivoksilla tai muiden uusien kaivoshankkeiden toteuttamista Suomessa tai ulkomailla.

Nykyaikainen kaivostoiminta suunnitellaan jo lähtökohtaisesti siten, että se on toteuttamiskelpoinen myös ympäristöön kohdistuvien haittojen osalta. Sen vuoksi jo alustavien kannattavuusselvitysten mukaisesti rakenne- ja prosessiratkaisuihin sisältyy osana ympäristönsuojeluun liittyvät kustannukset. Useimmiten ne palvelevat sekä hankkeen kannattavuutta että pienentävät siitä aiheutuvia vaikutuksia (esimerkiksi tehokas vesien hallinta). Ne ovat myös olennainen osa hankkeen toteuttamiskelpoisuudesta. Samoin kaivoksen jälkihoidon kustannukset arvioidaan alusta alkaen osana hanketta ja niiden turvaamiseksi asetettavaan vakuuteen varaudutaan hyvissä ajoin. Luonnollisesti vastaavalla tavalla esimerkiksi työvoiman kouluttamiseen liittyvät yhteiskunnalliset kustannukset vaikuttavat tehtäviin koulutuspäätöksiin. Käytännössä hankkeesta syntyvät kustannukset sisältyvät aina osaksi kannattavuuden ja toteuttamiskelpoisuuden arvioimista ja huomioidaan hankkeen positiivisissa vaikutuksissa. Toisaalta 0-vaihtoehtoon eduksi niitä ei voi huomioida, koska vastaavia investointeja ei siinä tapauksessa todennäköisesti suoriteta.

7 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETELMÄT

7.1 Selvitys- ja arviointikohteet

Kappaleissa 8 - 10 on esitelty eri osatekijöiden mukaisesti hankealueen ja sen lähiympäristön nykytilaa, hankkeen mahdollisia vaikutuksia, haitallisten vaikutusten vähentämismenetelmiä sekä toteutusvaihtoehtojen vertailu. Kappaleet on järjestetty seuraaviksi kokonaisuuksiksi:

Fyysiseen luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi

- maa- ja kallioperä
- pohjavesi
- vesistöt ja pienvedet
- ilman laatu

Eliöihin ja eliöyhteisöihin kohdistuvien vaikutusten arviointi

- kasvillisuus
- linnusto
- kalasto
- vesistöjen selkärangattomat pohjaeläimet
- muut eliöryhmät

Ihmisiin ja yhdyskuntaan kohdistuvien vaikutusten arviointi

- maankäyttö ja yhdyskuntarakenne
- tieverkosto ja liikenne
- kalastus ja metsästys
- arkeologia ja kulttuurihistoria
- sosiaaliset vaikutukset
- maisema
- melu ja värinä
- ihmisten terveys

Sosiaalisten vaikutusten yhteydessä selvitettiin asukkaille tärkeitä ympäristön kohteita suunnitellun kaivoksen alueella. Yhteenveto sosiaalisten vaikutusten arvioinnista on kappaleessa 10.5 ja selvitys-raportti erillisenä liitteenä.

Kappaleessa 9.6 on arvioitu luonnonsuojelulain mukaisesti hankkeen vaikutukset mm. Natura 2000-verkoston suojelukohteisiin.

7.2 Tarkastellut ympäristövaikutukset, vaikutusalueet, arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuustekijät

7.2.1 Tarkastelu- ja vaikutusalueen raja

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin päästölle tai vaikutukselle määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän.

Valitut tarkastelualueet eri vaikutusten suhteen ovat seuraavat:

- Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia on selvitetty haetun kaivospiirin alueella, jonka arvioidaan olevan pääasiallinen vaikutusalue. Aluekuivatuksen seurauksena vaikutukset voivat kohdistua lievinä myös alapuolisiin vesistöihin, mikä sisältyy pintavesiosioon.
- Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu niin pitkälle vesistöissä alavirtaan kuin vähäisiäkin vaikutuksia on arvioitu olevan.
- Ilman laadun osalta vaikutusalueena on pidetty noin 1 km etäisyydellä pölyävistä kohteista olevia, pölylle alttiimpia alueita. Poikkeustilanteissa pölyn on arvioitu leviävän enimmillään 2 km päähän.
- Luontotyyppejä, kasvillisuutta ja linnustoa on selvitetty tulevan kaivospiirin alueelta sekä läheisiltä suojelualueilta.
- Kaivos vaikuttaa maankäyttöön ensisijaisesti muodostettavassa kaivospiirissä. Yhdyskunta-rakenteeseen ja sosiaalisiin olosuhteisiin kohdistuvia vaikutuksia ilmenee eniten Halsuan ja Toholammin sekä Ullavan alueella, mutta vaikutuksia aiheutuu myös muualle kuten Kokkolan alueelle. Tässä otetaan huomioon se että kaivosalue kuuluu Kokkolan kaupunkiin ollen kuitenkin sen syrjäseutuja.
- Tieliikenteen vaikutukset kohdistuvat suurimmassa määrin kaivoksen läheisyyteen. Vaikutustarkastelu on ulotettu valtatieasoiselle tielle asti.
- Arkeologisiin kohteisiin vaikutuksia voi aiheutua rakennettavilla alueilla. Selvitykset on tehty koko kaivospiirille ja sen lähiympäristöön, samoin myös kulttuurihistorian osalta.
- Hankkeen maisemavaikutukset ilmenevät toisaalta kaivoksen lähellä ja toisaalta kaukomaisemassa ja rajoittuvat maaston tiettyihin avoimiin kohtiin.
- Melun tarkastelu on kohdistettu melupäästön lähteisiin ja niiden välittömään ympäristöön, sekä kuljetusten aiheuttamaan meluun liikennereittien varrella.
- Ihmisten terveysvaikutuksia on tarkasteltu päästöjen leviämisaueella.

7.2.2 Arviointimenetelmät ja niiden epävarmuudet

Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Kallioperätiedot pohjautuvat hankkeesta vastaavan antamiin tietoihin ja Lapin Vesitutkimus Oy:n selvityksiin. Maaperä- ja pohjavesitietoja on saatu YVA:ssa tehdyistä selvityksistä. Yleisen geologian ja malmin tutkimusten laajuuden vuoksi aineisto antaa melko luotettavan kuvan olosuhteista. Louhosten kuivatusvesimäärän arvio perustuu muilta avolouhoksilta saatuihin vertailutietoihin ja niissä saattaa olla antoisuusmittausten suppeuteen liittyviä epävarmuuksia. Maa-, kallioperä ja pohjavesitiedot tiedot perustuvat myös laajalti Geologian Tutkimuskeskuksen tutkimusraporttiin ”*Valtausalueen Pohjavesiselvitys, Koivusaarenneva nro:6794/1, tutkimusraportti 2001*” laatinut geologi Olli Breilin. Alueen pohjavesien geokemiaa on kuvattu Geologian Tutkimuskeskuksen julkaisun ”*Suomen Geokemian Atlas, osa 1, Suomen pohjavesien hydrogeokemiallinen kartoitus (Lahermo.P , Ilmasti M, Juntunen R sekä Taka M, 1990)*” perusteella.

Maaperään ja pohjaveden laatuun kohdistuvien vaikutusten kannalta arviointia yksinkertaistaa rikastushiekka-alueiden ja sivukivikasojen alla pääosin oleva tiivis maakerros tai keinotekoinen patojen tiivistysrakenne. Maaperän perustilaselvityksessä saavutettu kattavuus on hyvä, mutta rakentamisen suunnittelussa tarvitaan geoteknisiä lisätutkimuksia esimerkiksi rikastushiekka- ja sivukivialueiden pohjamaiden ominaisuuksien selvittämiseksi. Näitä ovat kairausmenetelmillä saatava tarkka tieto maalajien kerrospaksuuksista, maalajeista sekä varastoinnin kannalta keskeisistä vedenjohtavuus ominaisuuksista.

Kaivostoiminnan sivutuotteiden laatu

Kaivostoiminnan sivutuotteiden laatatiedot ovat tuottaneet arviointipohjaa mm. maaperään, pohjavesiin ja vesistöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnille. Geokemiallista loppusijoituskelpoisuutta ja materiaalien hyötykäyttöön soveltuvuutta tullaan tutkimaan laboratoriokokein ja tuloksia verrataan normeihin ja kaivosteollisuuden sivutuotteista saatuihin kokemuksiin Suomessa. Malmin laatuun liittyvät tiedot ovat erittäin luotettavia, mutta sivukivestä on käytettävissä suhteellisen suppea aineisto, ja sivukiven hyötykäyttö rakentamisessa edellyttää materiaalista saatavilla olevan tiedon täydentämistä.

Tutkimuksia ovat sivukiven ja rikastushiekan alkuaineanalyysit, liukoisuustesti sekä haponmuodostusta mittaavat testit, jotka suoritetaan ympäristölaboratorioissa.

Vesistöt ja pienvedet

Vesistöjen vedenlaatuun kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kaivoksen yleispiirteiseen vesitaseeseen, valuma-alueiden pinta-aloihin ja valumiin sekä päästömääriin pohjautuvien tietojen perusteella. Louhosten kuivatusvesien määräarviossa on kuitenkin epävarmuutta, kuten edellisessä kohdassa on todettu. Vesistövaikutuksien arviointi perustuu suoraan laimenemislaskelmaan, jossa vesistöön johdettava kuormitus suhteutetaan vesistön virtaamaan ennalta valituissa purkuvesistön solmukohdissa. Kiintoaine- ja ravinnekuormituksen osalta vesistökuormituslaskelmissa on huomioitu pintavalutuskentän vesienpuhdistusteho. Sulfaattien ja raskasmetallien suhteen pintavalutuskentän puhdistustehoa ei ole huomioitu, joten näiden kuormittajien suhteen pitoisuuslisäysarvio purkuvesistössä on yliarvio. Vesistövaikutuslaskelma on teoreettinen eikä vastaanottavissa vesistöissä tapahtuvia vesipatsaan ainepitoisuuksia vähentäviä prosesseja, kuten sedimentoitumista, ole huomioitu, joten tältä osin vaikutusarvio on todennäköisesti yliarvio. Koska alueella ei ole mitattu virtaamia tai valumia, on alueen valumatiedot arvioitu viereisen vesistöalueen lähimmän virtaamamittauspisteen havaintojen perusteella. Tämä aiheuttaa epävarmuutta alueelle laskennallisesti määritettyihin valuma- ja virtaamatietoihin.

Kaivoksen jätevedet johdetaan Perhonjoen vesistöalueelle ja vedenlaadunmuutosarvio on tehty Venetjoen alaosaan asti. Laimentumislaskelman lisäksi on arvioitu alueen pintavesien mahdollisia rakenteellisia muutoksia. Laskennallisten vedenlaatumuutosten vaikutuksia arvioitaessa on huomioitu yleinen vesien käyttökelpoisuus, juomavesien laatuvaatimukset, minimiravinnesuhteet sekä eliöstön osalta metallien haittavaikutuksesta olevat tiedot.

Kaivosalueen pienvesiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu osin pintavesiin ja osin kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusarvioiden yhteydessä.

Ilman laatu

Ilman laatuun tulevat vaikutukset tullaan arvioimaan tunnettujen teollisuusprosessien, niiden ainekäyttöjen, sallittujen ominaispäästöjen ja työkonien käyttämien polttoainemäärien ja päästöjen perusteella. Pölyn vaikutuksia on arvioitu muiden vastaavien toimintojen päästöjen ja leviämiskäyttäytymisen perusteella.

Kasvillisuus ja luontotyytit

Kasvillisuuden ja luontotyyppien lajimääritykset, uhanalaisuusluokittelun ja tyyppitykset ovat tehneet erikoistuneet tutkijat. Selvityksiä on tehty vuosina 2000 ja 2008. Kohteet on voitu kartoittaa kasvillisuuden kannalta oikeina vuodenaikoina. On todennäköistä, että uusia laajoja uhanalaisten kasvien tai luontotyyppien esiintymiä ei alueelta enää löydy.

Luontotyyppien ja arvokkaiden luontokohteiden säilymistä on tarkasteltu sen perusteella, miten rakentaminen ja alueiden kuivatus vaikuttavat kasvillisuuteen.

Linnusto

Pesimä- ja muuttolinnustoa on kartoitettu vuosina 2001, 2002, 2005 ja 2008. Kartoitusalue kattaa hyvin kaivoksen tulevan vaikutusalueen. Pitkästä kartoitusjaksosta johtuen aineisto on luotettava. Kaivostoimintojen kaikkia vaikutuksia linnustoon ei voida ennakoida, koska kaivoksia on harvalukuinen joukko vastaavissa olosuhteissa ja lintujen käyttäytymisen arvioimiseen ei ole sopivia vertailutietoja. Linnustolle tulevista positiivisista vaikutuksista esitettävät arviot on tehty varovaisesti, vaikka yksittäistapauksissa suljetuista kaivoksista on muodostunut jopa lintujen keitaita.

Perhoslajisto

Perhosselvityksiä tehtiin kahtena vuotena kesällä ja syksyllä. Menetelmänä olivat aktiivinen haaviminen ja pyydykset, jotka osoittautuivat tehokkaiksi. Aineisto muodostaa hyvän perustilatiedon lajistosta kaivosalueella ja Kotkanen pohjoisosassa.

Kalat ja kalastus

Kalastotutkimukset on tehty maastossa ja tietoja kalastosta on tullut myös kalastustiedustelujen yhteydessä. Sähkö- ja verkkokoekalastusta on tehty kesällä 2000 ja Venetjoen tekojärven sekä Venetjoen kalastustiedustelu vuosina 2000 ja 2008.

Kaloihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kaivoksen vedenoton ja jätevesien johtamisen aiheuttamien ympäristömuutosten seurauksena. Tästä syystä niihin sisältyvä epävarmuus aiheuttaa epävarmuutta myös kaloihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Ihminen, yhdyskuntarakenne, kulttuurihistoria, maisema

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on tehty vuonna 2007. Sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu tehdyn kartoituksen perusteella ja alueen olosuhteista olevan tiedon perusteella. Kartoitus on tehty pääosaltaan henkilökohtaisena haastatteluun perustuvana kartoituksena, jossa saadaan yksityiskohtaisia tietoja asukkaiden suhtautumisesta ja olosuhteista. Kartoitus on kattanut vakituisten asukkaiden lisäksi loma-asukkaita sekä vakituksia/loma-asukkaita (kylissä on vakituksia asukkaita, joilla on lisäksi loma-asunto kylässä). Laaja-alaisia vaikutuksia alueen palveluihin, elinkeinoin, väestönkehitykseen ja työllisyyteen on tutkittu haastattelujen sekä aikaisempien tutkimusten pohjalta. Arviointi on tuottanut kokonaisvaltaisen näkemyksen vaikutuksista.

Muinaismuistoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu arvioon alueen yleisestä historiasta. Lapin Vesitutkimus Oy on arvioinut maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset käytettävissä olevien kartoitusten ja suunnitelmien pohjalta.

Maisemallisia vaikutuksia on havainnollistettu karttatyöskentelyn, maastokäyntien, 3D-mallinnusten ja valokuvasovitteiden avulla.

Melu

Melutarkastelu antaa maaston muodot huomioivan tuloksen, mutta ei ota puustoa huomioon.

Liikenne

Liikenteen ympäristövaikutusten arviointi tulee perustumaan kaivoshankkeen materiaali- ja henkilökuljetusmääriin ja kuljetusneuvojen kantavuuteen. Tieolosuhteet tunnetaan hyvin ja erityiskohteet on voitu tunnistaa. Tieosuuksittain osoitetaan parannettavat kohteet ja liikennemäärien muutos. Kuljetettavien materiaalmäärien arviot ovat vielä täsmentymättömiä, mutta tässä vaiheessa riittäviä, sillä huomattavakaan muutos kuljetuksissa ei ratkaisevasti vaikuta tehtyihin johtopäätöksiin. Liikenteen muutosten vaikutusalueeksi on otettu tieyhteydet valtatiele lähinnä kaivosta.

Kalastus ja metsästys

Vähän kalastettujen vesien osalta epävarmuutta tulee vaihtelusta, jota talouskohtaisissa saalis- ja pyynti-ilmoituksissa on.

Metsästyksen osalta tilastointi on tarkkaa ja arviointi on perustettu siihen. Metsästyksen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu osana sosiaalisten vaikutusten arviointia. Vaikutusalueeksi arvioidaan tuleva kaivospiirin alue, koska nykyisin metsästyksen kohteena olevan alueen käyttöön tulee kaivoksen aloittaessa toimintansa rajoituksia.