



SALASSA PIDETTÄVÄ

Suojaustaso 3

Julk. (621/1999) 24.1 §:n _____ k

Lain (_____) 24 §:n _____ k

19.5.2016

Luottamuksellinen

Terrafame Oy:n kaivosalueen ajankohtaiskatsaus: toiminnan jatkamisen ja lopettamisen vertailu valvontaviranomaisen näkökulmasta

Sisällysluettelo

Tausta	2
Keskeiset ympäristöluvut.....	2
Metallitehdas ja bioliuotuskierto.....	2
Vesitilanne kaivosalueella.....	3
Vakuudet.....	4
Vesitasemallinnus.....	4
Vaihtoehtoisten skenaarioiden tarkastelu	5
Toiminnan jatkaminen.....	5
Toiminnan edellytykset.....	6
Toiminnan sulkeminen	7
Suljettavat kokonaisuudet.....	8
Teollisuus- ja varastoalue sekä infrarakenteet.....	8
Avolouhos	9
Primääriset bioliuotuskasat	9
Sekundääriset bioliuotuskasat.....	10
Kipsisakka-altaat	11
Liuosaltaat.....	11
Jätevesien käsittely-yksiköt (pl. metallitehdas).....	11
Vesien varastoaltaat (pl. avolouhos)	12
Pilaantuneet maa-alueet	12
Ympäristötarkkailu.....	12
Arvioita kustannuksista.....	12

Liite 1 Taulukko skenaarioiden vertailusta

Tausta

Terrafame Oy harjoittaa kaivostoimintaa Terrafamen kaivosalueella. Terrafamen kaivos on monimetallikaivos, jossa tuotetaan päätuotteena nikkeliä ja sinkkiä. Terrafamen kaivoksella louhittu malmi käsitellään ja siirretään bioliuotuskasoihin. Biokasaliuotuksessa metallit liuotetaan malmista bakteereiden avulla. Kasoilla syntyvästä liuksesta otetaan metallit talteen saostamalla ne metallitehtaalla vaihteittain sulfideiksi.

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto on lupaviranomainen, ja se on myöntänyt kaivostoiminnalle useampia ympäristö- ja vesitalouslupia. Osa myönnettyistä ympäristö- ja vesitalousluvista ei ole lainvoimaisia eikä myöskään muutoksen hausta huolimatta täytäntöön pantavia. Muita lupa- ja valvontaviranomaisia ovat mm. TUKES ja STUK. Kainuun ELY-keskus toimii patoturvallisuusviranomaisena sekä ympäristö- ja vesitalouslupien osalta valvovana viranomaisena, ja valvoo niiden osalta lupamääräysten toteutumista Terrafamen harjoittamassa kaivostoiminnassa.

Keskeiset ympäristöluvut

Keskeisimmät toiminnalle myönnetty ympäristöluvut ovat vuonna 2007 myönnetty Talvivaaran kaivostoimintaa koskeva ympäristölupa, 2013 myönnetty ympäristölupa jätevesien johtamisen ja siihen välittömästi liittyvien asioiden muuttamisesta, vuonna 2014 myönnetty ympäristölupa veden varastoinnista avolouhoksen padon takana sekä vuonna 2015 myönnetty lupa purkuputken rakentamiselle ja puhdistettujen jätevesien johtamiselle Nuasjärveen. Terrafame on jättämässä aluehallintovirastolle ympäristölupahakemuksen keskusvedenpuhdistamon rakentamisesta ja käyttöönottamisesta. Terrafame on jättänyt lupahakemuksen sakkujen käsittelystä ja sijoittamisesta aluehallintovirastolle 2015. Terrafame on kertonut myös jättävänsä uuden koko toimintaansa koskevan ympäristölupahakemuksen vuoden 2017 elokuun loppuun mennessä.

Pohjois-Suomen aluehallintoviraston vuoden 2014 lupapäätös koskien Talvivaaran kaivoksen ympäristö- ja vesitalouslupan muuttamista ei ole lainvoimainen eikä ympäristölupaa ole myönnetty täytäntöön pantavaksi muutoksenhausta huolimatta. Mikäli Vaasan hallinto-oikeuden päätöksestä ei valiteta, tulee luvasta lainvoimainen ja täytäntöön pantava.

Vaasan hallinto-oikeus on muuttanut päätöksillään 28.4.2016 keskeisiä ympäristölupia vuosilta 2013, 2014 ja 2015. Purkuputkelle myönnettyä ympäristölupaa on muutettu niin, että purkuputken kautta Nuasjärveen johdettava sulfaattikuorma saa olla vuosittain enintään 15 000 tonnia sulfaattia. Purkuputkea pitkin johdettavaa sulfaattikuormaa Vaasan hallinto-oikeus on rajoittanut siten, että joulu-huhtikuun välisenä aikana aiheutuva kuormitus saa olla enintään 1 000 tonnia sulfaattia kuukaudessa ja muina aikoina enintään 2 000 tonnia sulfaattia kuukaudessa. Muilta osin päätöksissä tehdyt muutokset eivät ole muutoksenhausta täytäntöön pantavissa tai ne eivät merkittävästi vaikuta kaivostoimintaan. Terrafame on kertonut valittavansa Vaasan hallinto-oikeuden päätöksistä.

Metallitehdas ja bioliuotuskierto

Metallitehdas on keskeisessä asemassa kaivosalueen vesitaseen ja bioliuotuskierron liuostaseen hallinnassa. Bioliuotuskierron liuos on hapan ja metallipitoinen liuos, joka kiertää bioliuotuskasojen sekä metallitehtaan kautta. Metallitehtaalla käsitellään bioliuotuskierron liuosta, jossa siitä poistetaan metalleja ja vettä. Osa liuksesta, josta hyötymetallit on poistettu, palautetaan takaisin bioliuotuskasojen kasteluun ja osa liuksesta käsitellään metallitehtaalla ulosjuoksutuskelpoiseksi vedeksi. Terrafamen toiminta-aikana metallitehdas on toiminut hyvin ja toiminta on ollut valvojan mukaan luotettavaa.

Metallitehtaalla on käänteisosmoosilaitteisto (RO-laitteisto), jolla tuotetaan likaisesta prosessivedestä raakavettä käytettäväksi uudelleen metallitehtaan prosessivetenä. RO-laitoksella on kolme käsittely-yksikköä. RO-laitteiston käyttö vähentää raakaveden oton tarvetta Kolmisoppi-järvestä. Terrafame on aloittanut keväällä 2016 rejektin johtamisen bioliuotuskasveille.

Valvojan havaintojen mukaan bioliuoskierto on ollut hallitusti toimivaa vuoden 2015 syyskuusta lähtien. Tällä hetkellä bioliuotuskierrossa on hyvin varotilavuutta, kun prosessiliuosta on liuoskierron varoaltaiassa alle 350 000 kuutiometriä. Liuoskierto pysyy hyvin hallinnassa, mikäli metallitehtaan toiminta pysyy vakaana. Jos bioliuoskierron liuostase ei pysy hallinnassa, on vaarana happamien prosessiliuosten ylitulviminen varoaltailta ympäristöön. Metallitehtaan toiminnan ylläpito on valvojan näkemyksen mukaan ympäristöturvallisuuden kannalta välttämätöntä

Vesitilanne kaivosalueella

Vesitilanne Talvivaaran kaivosalueella on haastava, koska kaivoksen tämän hetkiset juoksutus-oikeudet mahdollistavat käytännössä normaalivuonna alueen altaiisiin ja kaivokseen kertyvän luontaisen pohja- ja pintavesivalunnan pois juoksuttamisen. Kuitenkin tällä hetkellä alueelle on jo aiemman kaivostoiminnan ajoilta varastoituna vesivarastoaltaiisiin yhteensä noin 8,5 miljoonaa kuutiometriä erilaatuisia vesiä. Kipsisakka-altaalla on vettä noin 600 000 kuutiometriä. Bioliuotuskasoihin on sitoutuneena noin 1 – 2 miljoonaa kuutiometriä hapanta prosessiliuosta. Kyseinen liuosmäärä vapautuu bioliuotuskasoilta, mikäli bioliuotuskasojen ylläpidosta ei huolehdi. Bioliuotuskierrossa varoaltaiassa hapanta prosessiliuosta on alle 350 000 kuutiometriä. Valvojan käsityksen mukaan käsiteltyä eli koostumuksen suhteen ulosjuoksutuskelpoisia vesiä on varastoaltaiassa noin 2 miljoonaa kuutiometriä ja käsittelyä vaativia vesiä noin 6,5 miljoonaa kuutiometriä.

Terrafame voi juoksuttaa käsiteltyä jätevettä pois kaivosalueelta joko purkupuutella Nuasjärveen tai vanhoja purkureittejä pitkin Oulujoen vesistön sekä Vuoksen vesistön suuntaan. Vuonna 2015 purkupuutelle myönnetty ympäristölupa, siten kuin Vaasan hallinto-oikeuden päätös on sitä muuttanut, sallii 15 000 tonnin sulfaattikuorman johtamisen Nuasjärveen purkupuutetta pitkin vuodessa. Valvontaviranomaisen mukaan sallitusta kuormasta on tänä vuonna käytetty noin 4 000 tonnia. Vuonna 2013 myönnetty ympäristölupa sallii vuodessa yhteensä 1 300 tonnin sulfaattikuorman johtamisen vanhoille purkureiteille. Kiintiö vanhoille purkureiteille on vuodelta 2016 käytetty.

Terrafame turvautui ensi kerran ylimääräisiin juoksutuksiin joulukuussa 2015, kun se juoksutti luontoon käsiteltyjä jätevesiä enemmän kuin mitä ympäristöluvut ja silloinen Vaasan hallinto-oikeuden välipäätös sallii. ELY-keskus antoi joulukuussa 2015 päätöksen Terrafamen tekemästä YSL 123 §:n mukaisesta poikkeusjuoksutuksista koskevasta ilmoituksesta. Päätöksessään ELY-keskus katsoi, että kyseessä ei ollut YSL 123 §:n mukainen poikkeuksellinen tilanne. Joulukuussa valvojan tekemien tarkastuskäyntien perusteella kaivosalueella ei ollut mahdollista varastoida vesiä ympäristö- tai patoturvallisesti. Toiminnanharjoittajalla ei ollut muuta mahdollisuutta kuin juoksuttaa käsiteltyjä jätevesiä hallitusti luontoon. Joulukuun poikkeusjuoksutuksilla Kortelammen sekä Latosuon patoaltaiden vedenpinnat laskettiin ylivedenkorkeustasolle (HW-taso). Poikkeusjuoksutuksilla Terrafame johti vettä Vuoksen vesistöön noin 350 000 kuutiometriä ja Oulujoen vesistöön noin 360 000 kuutiometriä. Purkupuutken kautta poikkeusjuoksutuksena Terrafame johti vettä Nuasjärveen noin 65 000 kuutiometriä.

Terrafame aloitti 8.4.2016 uudestaan ylimääräiset juoksutukset sekä jätti ELY-keskukselle ilmoituksen ylimääräisistä juoksutuksista ympäristön pilaantumisen vaaran ja pato-onnettomuuden ehkäisemiseksi. Valvojan tekemien tarkastuskäyntien perusteella kaivosalueella ei ollut mahdollista varastoida vesiä ympäristö- tai patoturvallisesti. Terrafame lopetti ylimääräiset juoksutukset 6.5.2016. Ylimääräisillä juoksutuksilla laskettiin kriittisten patoaltaiden vedenpinnat ylivedenkorkeustasolle. Terrafame on kertonut

juoksuttaneensa yhteensä noin 2,25 miljoonaa kuutiometriä vettä ylimääräisillä juoksutuksilla. Kaivosalueella oli juoksutusten päätyttyä noin 1,5 miljoonaa kuutiometriä vähemmän vettä kuin ennen ylimääräisten juoksutusten aloittamista.

Valvontaviranomaisen tekemien, valuntasummaennusteeseen perustuvien vesitaselaskelmien mukaan Terrafame joutuu turvautumaan lupamääräyksistä poikkeaviin juoksutuksiin viimeistään keväällä 2017. Ylimääräisten juoksutuksien ajankohtaan sekä juoksutettavan veden määrään tulee vaikuttamaan muun ohella toteutunut sadanta ja valunta. Valvontaviranomainen näkemyksen mukaan paremman sulfaatin poistotekniikan käyttöönotto kestää ainakin 2 – 3 vuotta.

Vakuudet

Terrafame on asettanut voimassa olevien ympäristölupien mukaiset vakuudet Kainuun ELY-keskuksen tai Pohjois-Suomen aluehallintoviraston eduksi. Kainuun ELY-keskuksen eduksi asetettujen vakuuksien kokonaismäärä on noin 36 miljoonaa euroa. Vuoden 2014 valituksenalainen ympäristölupa ei ole lainvoimainen eikä sen mukaisia vakuuksia ole asetettu. Vuoden 2014 ympäristöluvassa määrättyjen vakuuksien kokonaissumma on 107 miljoonaa euroa.

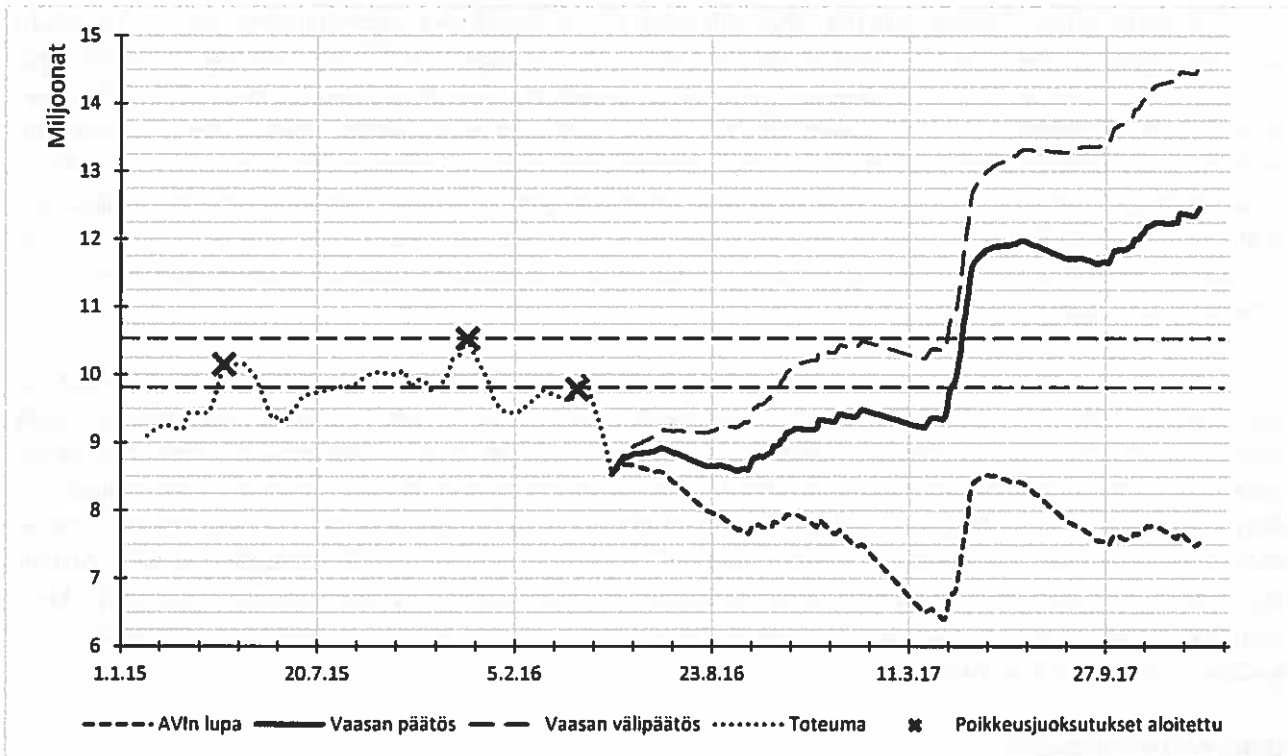
Vesitasemallinnus

Valvontaviranomainen päivittää säännöllisesti Terrafamen kaivosalueen vesitaselaskelmia osana valvontatyötään. Valvojan tekemien, valuntasummaennusteeseen perustuvien vesitaselaskelmien mukaan Terrafame joutuu turvautumaan lupamääräyksistä poikkeaviin juoksutuksiin uudelleen keväällä 2017. Tässä laskelmassa on huomioitu voimassa olevat ympäristöluvat sekä Vaasan hallinto-oikeuden viimeisimmät päätökset.

Alla on esitetty vesitasemallin laskelma, jossa on vertailtu erilaisia lupatilanteita. Vertailuun on valittu kolme erilaista tilannetta: 1) voimassa on nykyiset ympäristöluvat niin kuin Vaasan hallinto-oikeus on niitä päätöksillään muuttanut, 2) voimassa on nykyiset ympäristöluvat niin kuin Vaasan hallinto-oikeus niitä välipäätöksillään muutti, 3) voimassa on Pohjois-Suomen aluehallintoviraston myöntämä ympäristölupa purkupuutkelle. Kaikki laskelmat lähtevät tällä hetkellä vallitsevasta tilanteesta.

Mallinnus on tehty vuoden 2017 loppuun saakka. Mallia ei ole jatkettu pidemmälle, koska ympäristöluvan mukaisesti 1.1.2018 alkaen purkupuutkesta johdettavan veden sulfaattipitoisuus tulee olla 2 000 mg/l virtaamapainotteisena kuukausikeskiarvona laskettuna. Tämä valvontaviranomaisen näkemyksen mukaan johtaa siihen, että vesiä ei voida johtaa purkupuutkea pitkin ulos kaivosalueelta, mikäli uutta ja tehokkaampaa vesienkäsittelytekniikkaa ei saada käyttöönotettua vuoden 2018 alkuun mennessä.

Mallinnuksessa on jouduttu tekemään karkeita oletuksia bioliuotuskasojen haihdunnan, metallitehtaan veden poistokapasiteetin sekä malmiin sitoutuvan vesimäärän suhteen. Mallinnuksessa on käytetty purkupuutkesta johdettavan veden sulfaattipitoisuutena 2750 mg/l. Mallissa purkupuutkesta aiheutuva kuormitus on jaettu tasaisesti ympäri vuoden kuukausikuormarajoitteet huomioiden. Vuoden 2017 kiintiön vanhoille purkureiteille on oletettu riittävän maaliskuun puoleen väliin saakka. Mallissa on käytetty keskimääräistä (50 % vaihteluvälillä laskettua) valuntasummaennustetta.



Kuva 1. Vesitaseen kehitys eri lupapäätöksillä. Kuvassa esitetty AVIn lupa kuvastaa tilannetta, jossa purkupuutelle sallittu vuosikuorma olisi 24 000 sulfaattitonnia. Vaasan päätös kuvastaa nykyhetkellä vallitsevaa tilannetta, jossa purkupuutkea pitkin saa johtaa vuodessa 15 000 sulfaattitonnia niin, että joulukuuhuhtikuun välisenä aikana kuukausikuormitus on enintään 1 000 sulfaattitonnia ja muina aikoina enintään 2 000 sulfaattitonnia. Vaasan välipäätös kuvastaa tilannetta, jossa purkupuutkea pitkin saa johtaa 1 000 sulfaattitonnia kuukaudessa. Kuvassa esitetyt rastit ja niiden yli kulkevat katkoviivat esittävät ajankohtia ja sillä hetkellä vallitsevia tilavuuksia kun kaivosalueelta on aloitettu poikkeusjuoksutukset. Mallinnuksessa ei ole huomioitu kipsisakka-altailla tai bioliuoskierrossa olevia nesteitä.

Vaihtoehtoisten skenaarioiden tarkastelu

Seuraavissa kappaleissa esitetään tarkastelua valvontaviranomaisen näkökulmasta tilanteessa, jossa kaivosalueen toimintaa jatketaan sekä tilanteessa, jossa kaivostoimintaa lähdetään ajamaan välittömästi alas. Valvontaviranomainen on tehnyt tarkastelun ympäristöturvallisuuden näkökulmasta. Valvontaviranomaisen esittämät arviot ympäristövaikutusten arviointi- ja ympäristölupaprosessien sekä sulkemisprosessin eri yksikkövaiheiden kestosta ovat vain karkeita arvioita. Molemmissa esitetyistä tapauksista lähtökohtainen oletus on se, että Terrafame valittaa Vaasan hallinto-oikeuden päätöksistä korkeimpaan hallinto-oikeuteen.

Toiminnan jatkaminen

Tässä kappaleessa tarkastellaan tilannetta, jossa kaivostoimintaa jatketaan nykyisestä hetkestä eteenpäin voimassa olevien lupien ja määräysten mukaisesti. Kaivosalueella on useita ympäristöturvallisuuden kannalta huomioitavia ja ratkaistavia asioita, kuten esimerkiksi uuden ympäristöluvan hakeminen, vesienkäsittelyn tehostaminen, valuma-alueen pienentäminen, sakka- ja jätekokonaisuuksien ratkaiseminen sekä uusien kaatopaikkojen rakentaminen ja luvittaminen.

Tällä hetkellä voimassaolevat ympäristöluvat eivät mahdollista kaivosalueen vesien hallinnan ongelmien ratkaisemista, mikä kasvattaa ympäristöturvallisuudelle aiheutuvaa riskiä. Ympäristöluvat eivät salli niin

suuren sulfaattikuorman johtamista ulos kaivosalueella, että kaivosalueen vesienhallintaongelmat saataisiin poistettua. Kaivosalueelle kertyy luontaisesti vuodesta riippuen noin 5 – 8 miljoonaa kuutiometriä vettä vuosittain. Tällä hetkellä purkuputkelle myönnetty ympäristölupa mahdollistaa noin 5,5 miljoonan vesikuutiometrin johtamisen Nuasjärveen. Niin kutsutuille vanhoille purkureiteille myönnetty ympäristölupa vuodelta 2013 mahdollistaa noin 0,4 – 1 miljoonan kuutiometrin johtamisen ulos kaivosalueelta. Ilman ylimääräisiä juoksutuksia kaivosalueelle voi vuodessa kertyä jopa 2,5 miljoonaa kuutiometriä uusia vesiä varastoivaksi. Tämän hetkisen valvontaviranomaisen tekemän laskelman mukaan Terrafamen kaivosalueella joudutaan turvautumaan ylimääräisiin juoksutuksiin pato- ja ympäristöturvallisuuden varmistamiseksi viimeistään keväällä 2017.

Terrafame on ilmoittanut aikovansa valittaa Vaasan hallinto-oikeuden antamista päätöksistä. Päätöksistä valitetaan Korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Valitustenalaisten päätösten käsittelyyn kuluu aikaa ei voida arvioida. Terrafame on ilmoittanut hakevansa koko toiminnalle Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen mukaisesti uutta ympäristölupaa vuoden 2017 elokuun loppuun mennessä. Ympäristölupahakemisen yhteydessä on sovellettava ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. YVA-prosessi tulee valvontaviranomaisen näkemyksen mukaan kestämaan ainakin vuoden. Ympäristölupaprosessin kesto on valvontaviranomainen ei voi antaa aikatauluarvioita. Purkuputken ympäristölupahakemisen käsittely kesti aluehallintovirastossa noin vuoden. Vuonna 2014 myönnetty koko toimintaa koskevan ympäristölupahakemisen käsittely kesti noin kolme vuotta.

Toiminnan edellytykset

Valvontaviranomainen näkemyksen mukaan ympäristöturvallisen kaivostoiminnan harjoittamiseksi on huolehdittava biokasaliuotuksen ja metallitehtaan ylläpidosta, vesienhallinnan ongelmien ratkaisemisesta sekä vesivarastoaltaiden pohjilla olevien pilaantuneiden maa-alueiden kunnostamisesta ja rajaamisesta pois kaivosalueen valuma-alueesta.

Biokasaliuotuksen ylläpito tuoreella malmilla sekä primäärilohkojen siirtäminen primääriliuotusvaiheen jälkeen sekundääriliuotuskentälle ovat tärkeää metallitehtaan toiminnan kannalta. Sekundäärikasoilla metallien liukeneminen jatkuu vielä vuosia. Kasojen lämpötila on kriittinen muuttuja metallitehtaan kannalta, jos liuoksen lämpötila laskee liian alas, metallien saostaminen metallitehtaalla vaikeutuu ja loppuu myöhemmin kokonaan. Metallitehdas on erittäin keskeisessä asemassa vesien sekä bioliuoskierron hallinnan kannalta ja sen toiminnan ylläpitäminen on välttämätöntä ympäristöturvallisuuden kannalta. Mikäli bioliuotuskasojen bioaktiivisuus heikkenee ja kasat jäätyvät, poistuu kasoissa oleva kosteus, eli PLS-liuos, hallitsemattomasti bioliuotusaltaiisiin. Mikäli bioliuotusaltat täyttyvät seuraa liuoksen ylivuoto Kortelammen/Lumelan suuntaan.

Vesienhallinnan ongelmiin on löydettävä ratkaisuja pikaisella aikataululla. Tämän hetkisen ennusteen mukaisesti kaivosalueella joudutaan turvautumaan ylimääräisiin juoksutuksiin pato- ja ympäristöturvallisuuden varmistamiseksi jo keväällä 2017. Kaivostoiminnalle tulisi saada sellainen ympäristölupa, joka mahdollistaa alueella olevien vesivarastojen purkamisen ja alueelle veden kerääntymisen ehkäisemisen. Terrafame on tehnyt toimia ja käynnistänyt hankkeita vesienhallinnan ongelmien ratkaisemiseksi. Se on pienentänyt kaivosalueen valuma-alueita ja käynnistänyt hankkeen keskitetyn vedenkäsittelylaitoksen rakentamiseksi ja luvittamiseksi sekä käynnistänyt hankkeen sulfaatinpoiston tehostamiseksi. Valvontaviranomainen näkemyksen mukaan tehostetun sulfaatin poistotekniikan käyttöönotto kestää ainakin 2 – 3 vuotta.

Purkuputki Nuasjärveen on tällä hetkellä Terrafamen pääasiallinen vesienpurkureitti. Ympäristöluvat mahdollistavat tällä hetkellä yhteensä 15 000 sulfaattitonniin purkamisen Nuasjärveen purkuputkea pitkin.

2750 mg/l sulfaattipitoisuudella tämä vastaa vesimäärä noin 5,5 miljoonaa kuutiometriä vuosittain. Purkutupkelle myönnetyn ympäristöluvan mukaisesti 1.1.2018 alkaen purkutupkesta johdettava sulfaattipitoisuus saa olla enintään 2 000 mg/l virtaamapainotteisena kuukausikeskiarvona laskettuna. Valvontaviranomaisen näkemyksen mukaan Terrafame ei tällä aikavälillä tule saavuttamaan näitä pitoisuuksia kaikkien käsiteltyjen ja ulos johdettavien vesien osalta. Tämä voi johtaa vesien varastointiin kaivosalueella. Tällä hetkellä purkutupkesta johdettavan veden keskimääräinen sulfaattipitoisuus on ollut noin 2600 mg/l. Valvontaviranomaisen näkemyksen mukaan veden sulfaattipitoisuus tulee tulevaisuudessa nousemaan.

Terrafamen keskitetty vedenkäsittelylaitos ei paranna oleellisesti vesienpuhdistuksella saavutettavaa vedenlaatua vaan se keskittää vesienkäsittelyn ja muodostuvien sakkujen läjityksen. Terrafamelta saadun tiedon mukaisesti hanke sulfaatinpoiston tehostamiseksi liittyy haitta-ainepitoisuuksiltaan väkeviin vesiin. Kaivosalueen laajoissa maapohjaisissa vesienvarastoaltaissa on pohjakerroksissa voimakkaasti sulfaatti- ja metallipitoista vettä, joille ei ole sellaista vesienkäsittelytekniikkaa saatavilla 1.1.2018 mennessä, jolla veden sulfaattipitoisuus saataisiin pudotettua alle 2 000 mg/l.

Keskitetyn vesienkäsittelylaitoksen rakentaminen kaivosalueelle on välttämätöntä vesienkäsittelyn turvaamiseksi sekä syntyvien sakkujen järkevän sijoittamisen vuoksi. Vesienkäsittelylaitos on myös edellytys tällä hetkellä välivarastossa olevien sakkujen loppusijoittamiselle. Vesienkäsittelyssä syntyvien sakkujen käsittely ja loppusijoittaminen tarvitsevat ympäristöluvan. Terrafame on jättänyt lupahakemuksen sakkujen käsittelystä ja sijoittamisesta aluehallintovirastolle 2015. Tällä hetkellä Terrafame tekee tutkimuksia, joiden tuloksilla se tulee kyseistä hakemusta täydentämään.

Valvontaviranomaisen saamien tietojen mukaan kipsisakka-altaalla on tällä hetkellä tilavuutta sakkujen sijoittamiselle syksyyn 2017 asti. Terrafame aikoo korottaa kipsisakka-altaan 2 lohkojen 4-6 reunoja viidellä metrillä. Korotetulla tilavuudella tilavuus riittäisi 1,5 vuodeksi eteenpäin. Tämän jälkeen Terrafame on suunnitellut tekevänsä vielä yhden viiden metrin reunojen korotuksen. Korotuksilla saataisiin varastotilavuutta yhteensä kolmeksi vuodeksi. Vuoden 2007 ympäristöluvan mukaisesti allasta voitaisiin korottaa Terrafamen suunnitelmien mukaisesti. Vuoden 2014, ei lainvoimaisen eikä täytäntöön pantavan, ympäristöluvan mukaisesti kipsisakka-altaalle 2 saa sijoittaa jätteitä 31.12.2017 saakka. Uusien jätealtaiden suunnittelu ja luvittaminen on kuitenkin aloitettava jo hyvissä ajoin.

Kaivosalueen valuma-alue on tällä hetkellä noin 15 neliökilometriä. Valuma-aluetta tulee päästä rajaamaan pienemmäksi, jotta alueelle kertyvien sade- ja valumavesien summa pienenesi. Käytännössä tämä tarkoittaisi vesivarastoaltaiden tyhjentämistä käsittelemällä niissä olevat vedet sekä niiden pilaantuneiden maa-alueiden puhdistamista ja rajaamista pois valuma-alueesta.

Toiminnan sulkeminen

Tässä kappaleessa tarkastellaan skenaariota, jossa kaivostoimintaa lähdetään sulkemaan. Vaikka kaivostoimintaa lähdetään sulkemaan, on sulkemisen suorittamiseksi ympäristöturvallisesti oleellista ratkaista samat ongelmat kuin tapauksessa, jossa kaivostoiminta jatkuisi. Yhteenvedo suorittettavien toimien yhteneväisyydestä on esitetty liitteessä 1. Suoritettavia toimenpiteitä on esitetty ja tarkasteltu osittain aikaisempien asiantuntijalausuntojen perusteella.

Kaivostoiminnan alkuperäisessä tai valituksenalaisessa ympäristöluvassa ei ole esitetty yksityiskohtaista sulkemissuunnitelmaa eikä sulkemista koskevia yksityiskohtaisia määräyksiä ole annettu. Ympäristöluvissa sulkemista koskevat määräykset on tarkoitettu tilanteeseen, jossa sulkemistoimenpiteitä tehdään asteittain toiminnan elinkaaren aikana. Jos toiminta lopetetaan kaivosalueella, on luvan haltijan tehtävä sulkemista koskeva lupahakemus Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle. Kaivoksen sulkeminen on tarkoin suunniteltava

ja luvittava prosessi. Kaivoksen sulkeminen tarvitsee sellaisen ympäristöluvan, jolla alueen vesitaseen sekä liuostaseen purkaminen on mahdollista. Kaivoksen sulkemisen ympäristölupaa varten on sovellettava ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Kaivosalueella on tarve käsitellä vesiä ja liuoskierron nesteitä, joiden sulfaatti- ja haitta-ainepitoisuudet ovat huomattavan korkeita. Näiden käsiteltyjen vesien purkamiseksi ulos kaivosalueelta on haettava ympäristölupa, joka sallii nykyisiä ympäristölupia suuremman ympäristökuormituksen vesistöihin tai vaihtoehtoisesti on investoitava merkittävästi uuteen vesienkäsittelytekniikkaan, jonka avulla sulfaatti voidaan käsiteltävästä vedestä nykyistä tehokkaammin poistaa.

Sulkemiselle myönnettävässä ympäristöluvassa määrätään ne lupaehdot, joiden puitteissa sulkeminen tulee toteuttaa. Myönnetty ympäristölupa vaikuttaa oleellisesti sulkemisen kestoon ja sulkemisesta aiheutuviin kustannuksiin. Yhdet tärkeimmistä sulkemiseen vaikuttavista tekijöistä ovat ympäristöluvan lupaehdoissa määrätyt purkuveden sulfaattipitoisuuden raja-arvo sekä sallittu ympäristökuorma sulfaatin osalta. Valvontaviranomaisen näkemyksen mukaan purkuputken käyttö sulkemistilanteessa on välttämätöntä. Louhinta vaikuttaa oleellisesti bioliuotuskasojen ja metallitehtaan toimintaan. Mikäli louhinta päätetään lopettaa välittömästi, kaivosalueen vesienhallinnasta aiheutuu suuri riski ympäristöturvallisuudelle.

Kuten toiminnan jatkamisessa, on sulkemisessakin vietävä eteenpäin keskitetyn vedenkäsittelylaitoksen rakentamista, ratkaistava jätteiden ja sakkujen loppusijoittamista koskevat ongelmat ja rakennettava uusia kaatopaikkoja sulkemisessa syntyville jätteille. Uusille kaatopaikoille joudutaan mahdollisesti tekemään ympäristövaikutusten arviointimenettely.

Suljettavia kokonaisuuksia kaivosalueella on: teollisuus- ja varastoalue, avolouhos, primääriset bioliuotuskasat, sekundääriset bioliuotuskasat, kipsisakka-altaat, liuosaltaat, jätevesien käsittely- yksiköt, vesien varastoaltaat ja pilaantuneet maa-alueet. Kaivosalueen sulkemista koskien on tehty asiantuntija-arvioita, joiden mukaan kaivosalueen sulkeminen nykytilanteessa aloitettuna tulee maksamaan noin 300 miljoonaa euroa ja sulkemisprosessi tulee kestämään 5-7 vuotta. On huomioitava, että ympäristövaikutusten arviointimenettelyt ja lupaprosessit saattavat pidentää edellä arvioitua aikaa merkittävästi. Kustannusten osalta on huomioitava, että kaivosalueelle tarvittavat investoinnit voivat kasvattaa edellä arvioitua kokonaiskustannusta.

Valvontaviranomaisen näkemyksen mukaan sulkeminen tulee aloittaa hankkimalla kaivosalueen sulkemiselle sellainen ympäristölupa, joka mahdollistaa toiminnan suunnitelmallisen ja turvallisen alasajon. Sulkemista ei tule lähteä suorittamaan ennenaikaisesti ilman asianmukaisia suunnitelmia ja ympäristölupia.

Ennen kuin sulkemiselle on myönnetty tarvittavat ympäristöluvat, on tärkeää huolehtia siitä, että biokasaliuotuksessa kiertävän bioliuoksen lämpötila ei pääse laskemaan liian alhaiseksi. Liuoskierron lämpötilan ylläpito on tärkeää metallitehtaan toiminnan kannalta, joka on keskeisessä osassa kaivosalueen vesitaseen ja liuostaseen hallintaa. Bioliuoskierron nesteille tulee olla jatkuvasti riittävä varoallaskapasiteetti ja liuosta tulee pystyä asianmukaisesti käsittelemään.

Suljettavat kokonaisuudet

Teollisuus- ja varastoalue sekä infrarakenteet

Teollisuus- ja varastoalue sekä alueelle rakennettu infra tulee olemaan aktiivisessa käytössä ainakin niin pitkään ennen kuin kaivoksen jälkihoito on muilta osin saatu valmiiksi. Metallien talteenottolaitosta tulisi käyttää alasajon yhteydessä niin pitkään, kun sillä voidaan luotettavasti poistaa liuoskierron liuoksissa olevia haitta-aineita. Kaivoksen aktiivinen sulkemisvaihe vaatii huomattavan määrän osaavaa henkilökuntaa ja henkilökunnan vaatimat tilat ovat alueella valmiina.

Kun teollisuus- ja varastoalue suljetaan, tulisi pyrkiä ensisijaisesti löytämään uusi käyttäjä, jolle rakennukset myydään. Ellei uutta käyttöä löydy kohtuullisessa ajassa, rakennukset ja rakenteet puretaan. Maaperän ja pohjaveden pilaantuminen tulee selvittää ja tarvittaessa tehdä kunnostustoiminpiteitä.

Avolouhos

Avolouhoksessa on kolme avausta. Pohjoista avausta on louhittu syvimmälle ja sinne on nyt siirretty aikaisemmin keskirampissa varastoituneena olleet vedet. Nämä vedet ovat kontaminoituneet PLS-liuoksesta sekä raffinaatista. Pohjoisessa avauksessa on vettä tällä hetkellä noin 1,3 miljoonaa kuutiometriä. Louhinta on huhtikuussa 2016 siirretty keskiramppiin. Keskirampissa on vielä noin 50 000 kuutiometriä vettä. Louhoksen eteläisessä avauksessa varastoidaan padon takana vesiä yhteensä noin 2,65 miljoonaa kuutiometriä. Yhteensä avolouhokseen on tällä hetkellä varastoitu noin 4 miljoonaa kuutiometriä vesiä. Pohjaveden purkautumisen avolouhokseen arvioidaan olevan keskimäärin noin 4 800 m³/h.

Äärimmäisessä poikkeustilanteessa, ennen avolouhoksen sulkemista, avolouhokseen voitaisiin tarvittaessa varastoida tilapäisesti bioliuotuskierron liuosta, jos sillä voidaan ehkäistä bioliuoskierron ylitulvimisesta aiheutuva merkittävän ympäristövahingon syntyminen. Tällä hetkellä turvallisin paikka sijoittaa koostumukseltaan ympäristölle erittäin haitalliset bioliuoskierron liuokset merkittävän ympäristövahingon ehkäisemiseksi on avolouhos. Tällaisen varotilavuuden säilyttäminen avolouhoksessa äärimmäisen poikkeuksellisen tilanteen varalta tulisi valvojan mielestä kaivosalueella säilyttää niin kauan kuin bioliuoskasoihin on sitoutuneena 1-2 miljoonaa kuutiometriä hapanta ja metallipitoista liuosta. Bioliuotuskierron liuosten johtaminen avolouhokseen ei kuitenkaan ole voimassa olevien ympäristölupien mukainen toimenpide.

Vesienkäsittely kaivosalueella on suunniteltava kokonaan uudelleen vastaamaan sulkemishetkellä käsillä olevaa tilannetta. Avolouhoksessa olevat vedet tulee käsitellä eikä niihin tule sekoittaa jo puhdistettuja vesiä. Kun avolouhos on tyhjennetty ja puhdistettu, voidaan avolouhos sulkea vesipeitolla, jolloin kallioseinämiä sulfidihapettuminen vähenee. Oletuksena on, että louhosvesi tulee sulkemisen jälkeen olemaan hapanta ja metallipitoista. Louhosveden ylivuoto on puhdistettava ennen luontoon johtamista. Luultavaa on, että passiiviset vesienkäsittely menetelmät eivät ole mahdollisia useisiin vuosiin.

Primääriset bioliuotuskasat

Primäärivaiheen liuotusalueen malmi tulisi liottaa mahdollisimman köyhäksi ennen sen siirtoa sekundäärivaiheen liuotusalueelle. Tällä hetkellä voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti 85 % primäärivaiheen malmin nikkelistä tulisi olla liotettuna ennen malmin siirtoa sekundäärivaiheen liuotukseen. Uudessa, vielä lainvoimaa vailla olevassa, ympäristöluvassa ei ole edellä mainittua 85 % vaatimusta nikkelin liuotustasosta.

Primääriliuotuskasan malmi siirretään sekundäärikasalle. Ennen malmin siirtoa voi olla tarpeen tutkia, miten pitkälle liuotus on edennyt ja onko mahdollista kääntää kasoja niin, että liuotus voitaisiin viedä mahdollisimman pitkälle ennen kasan siirtoa sekundäärivaiheen liuotukseen. Liuotuskentän pohjarakenteet puretaan ja voidaan hyötykäyttää sekundäärikasan maisemoinnissa soveltuvien osien. Primääriliuotuskasan alapuolinen maaperä vaatii kunnostustoimia, jotka tulee tehdä mahdollisimman nopeasti kasan purkamisen jälkeen siten, etteivät vesi ja happi pääse maaperään. Mahdolliset happamoituneet ja metallipitoiset pohjarakenteen maa-ainekset ja kivimurskeet sijoitetaan sekundäärikasalle.

PLS-altailta metallipitoinen liuos johdetaan metallitehtaalle käsiteltäväksi ennen allasrakenteiden purkua. Altaihin kertyneet sakat tulee käsitellä ja/tai läjittää sekundäärikasalle.

Primäärikasojen sulkemisen yhteydessä vapautuu suuria määriä PLS-liuosta, kun kasojen kastelu lopetetaan ja kasojen siirto sekundäärivaiheen liuotusalueelle aloitetaan. Terrafamen arvion mukaan kastelun loputtua kasoilta vapautuu välittömästi noin 300 000 kuutiometriä liuosta. Tämän jälkeen kasoihin on vielä arviolta sitoutuneena noin 1 – 2 miljoonaa kuutiometriä PLS-liuosta. Vapautuvalle kiertoliukselle tulee olla riittävästi varotilavuutta kaivosalueella, jotta ympäristölle haitallinen liuos ei hallitsemattomasti purkaudu ympäristöön. Liuoskierron PLS-liuos on käsiteltävä metallitehtaalla. Mikäli bioliuotuskasat pääsevät jäätymään, poistuu niissä oleva PLS-liuos hallitsemattomasti bioliuotusaltaisiin. Tästä voi aiheutua merkittävä ympäristöriski.

Louhinnan lopettaminen tarkoittaa myös sitä, että bioliuotuskasoja ei enää ylläpidetä tuoreella malmilla. Tämä johtaa siihen, että bioaktiivisuus hiipuu primääriliuotusvaiheessa, jolloin bioliuotuskasojen lämpötila alkaa laskea. Kun kasoilla kiertävän bioliuksen lämpötila laskee, metallien saostaminen metallitehtaalla vaikeutuu. On huomioitava, että metallitehdas on erittäin keskeisessä asemassa vesien sekä bioliuoskierron hallinnan kannalta. Metallitehtaan toiminnan ylläpitäminen on välttämätöntä ympäristöturvallisuuden kannalta. Kasojen sulkeminen ja louhinnan loppuminen myös heikentää kasoilla tapahtuvaa veden haihduntaa eikä vettä enää sitoudu malmiin.

Valvontaviranomainen on arvioinut, että louhinnan loppumisen jälkeen metallitehdasta voitaisiin luultavasti operoida kahden talven yli rikkivetyosaostuksella. Kokemusperusteisesti on huomattu, että toisena talvena louhinnan loppumisen jälkeen liuoskierron lämpötila oli laskenut sellaiselle tasolle, että saostaminen rikkivedyllä oli haastavaa. Kasojen siirtäminen primäärivaiheen liuotusalueelta sekundäärivaiheen liuotusalueelle tai kasojen kääntäminen saa aikaan kuitenkin uutta lämmöntuotantoa, jonka vaikutusta ei ole edellä mainitussa arvioissa huomioitu. Kun lämpötila on laskenut niin alas, että metallitehdasta ei voida enää operoida rikkivetyosaostuksella voidaan metallitehtaan saostuskemikaaliksi vaihtaa natriumvetysulfidi, jolla metallien saostaminen onnistuu myös matalammassa lämpötilassa. Terrafame on käyttänyt natriumvetysulfidisaostusta vuonna 2015. Natriumvetysulfidisaostus kuluttaa suuren määrän kemikaaleja lisäen kustannuksia eikä sen käytöstä talviolosuhteissa ole vielä riittävää kokemusta.

Sekundääriset bioliuotuskasat

Kun primäärikasat on siirretty sekundäärikasoille, tulisi bioliuotusta jatkaa mahdollisimman pitkälle metallien poistamiseksi malmista. Syntyvä liuos tulee käsitellä metallitehtaalla niin kauan kuin metallitehtaan operointia voidaan jatkaa. Karkean arvion mukaan sekundääriltä muodostuu pitoisuuksiltaan metallitehtaalla käsiteltäväksi soveltuvaa PLS-liuosta vielä 2 – 4 vuotta primäärikasojen siirron jälkeen. Primäärikasojen siirron jälkeen liuoskierron lämpötila saattaa kuitenkin laskea niin alhaiseksi, jotta sen käsitteleminen metallitehtaalla ei ole mahdollista. Sekundäärialueen peittäminen liuotuksen vielä jatkuessa saattaa vaikuttaa kasan toimintaan, joten tätä asiaa tulisi tutkia ennen kuin kasoja peitetään.

Kun metallitehdas ei enää kykene saostamaan arvometalleja talteen liuksesta, tulisi tutkia mahdollisuutta metallitehtaan prosessin muuttamiseen siten, että metallitehtaalla voitaisiin käsitellä metallipitoisia vesiä. Mikäli metallitehdasta ei voida käyttää liuoskierron nesteiden käsittelyyn, tällä hetkellä ainoa vaihtoehtoinen käsittelymenetelmä on kalkkisaostus. Liuoskierron nesteiden käsittely kuluttaa paljon kalkkia. Tästä johtuen liuoskierron nesteitä voidaan käsitellä nykyisillä menetelmillä hyvin pienellä kapasiteetilla.

Sekundäärikasat suljetaan ja maisemoidaan niiden sijoituspaikalle. Sekundäärikasojen peitto tulee suunnitella niin, että se estää veden kulkeutumisen kasaan ja näin hidastaa mineraalien rapautumista ja sulfidihapettumista. Sulkemisen jälkeen sekundäärikasoilta muodostuvat suotovedet on käsiteltävä.

Kipsisakka-altaat

Kipsisakka-altaiden kokonaispinta-ala on 140 ha. Altaissa on tällä hetkellä jätelietettä yhteensä noin 5,55 miljoonaa kuutiometriä. Tällä hetkellä kipsisakka-altaissa on vettä yhteensä noin 600 000 kuutiometriä. Kuten edellä on todettu kipsisakka-altaiden kapasiteetti ilman reunojen korottamista riittää tällä hetkellä vuoden 2017 syksyyn saakka. Luvanmukaisilla korotuksilla tilavuutta saataisiin lisää noin kolmeksi vuodeksi. Sulkemissuunnitelmaa laadittaessa on huomioitava korotettu kipsisakka-allas ja/tai uusi kipsisakan kaatopaikka.

Kipsisakka-altaita ei päästä kokonaisuudessaan sulkemaan niin kauan kun metallitehtaalta sijoitetaan loppuneutraloinnin- ja raudan saostuksen alitetta kipsisakka-altaille. Kipsisakka-altaan lohkoja voidaan sulkea yksitellen sitä mukaan kun niitä poistetaan käytöstä. Kipsisakka-allas voidaan maisemoida, kun uusi kaatopaikka on otettu käyttöön. Sulkemisen yhteydessä kipsisakka-altaiden vedet tulee käsitellä.

Vielä lainvoimaa vailla olevassa ympäristölupapäätöksessä on määrätty, ettei kipsisakka-altaan 1 lohkolle 1 saa sijoittaa jätteitä vaan sinne on tehtävä 30.9.2016 mennessä ao. luvassa määrätyt pintarakenteet. Altaan 1 lohkoille 2 ja 3 saa sijoittaa jätteitä vuosien 2014 – 2015 aikana siten, että edellä mainittu pintarakenne voidaan sinnekin rakentaa. Altaan 2 lohkoille 4-6 saa jätettä sijoittaa vuoden 2017 loppuun asti. Peitosta on määrätty luvassa, mm. lohkoille 1-3 on rakennettava samanlainen peitto kuin valtioneuvoston asetuksessa kaatopaikoista on määrätty. Tämän luvan määräysten mukaan on rakennettava uudet kaatopaikat esineutraloinnin sakalle, raudan saostuksen sakalle ja loppuneutraloinnin sakalle. Loppuneutraloinnin sakan kaatopaikalle sijoitetaan myös vesien käsittelyssä syntyvät kipsipohjaiset sakat.

Liuosaltaat

Liuosaltaita tulee pitää käytössä niin, että niiden tilavuus vastaa kulloisellakin hetkellä bioliuotuskierron nesteille tarvittavaa varotilavuutta. Ylimääräisiä liuosaltaita voidaan käyttää kasoilta tulevien suotovesien varastoaltaina ennen niiden siirtämistä käsittelyyn. Suljettaessa liuosaltaat puretaan ja materiaali sijoitetaan luvanvaraiseen kaatopaikkaan tai kuljetetaan luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan. Liuosaltaiden alapuolinen maaperä on tutkittava ja tarvittaessa kunnostettava.

Jätevesien käsittely-yksiköt (pl. metallitehdas)

Kaivosalueella jätevesienkäsittely-yksiköitä on Kortelammella kaksi kappaletta, kipsisakka-altaalla, SEM2-altaalla, Härkälammella sekä Tammalammella. Lisäksi Terrafame on rakentamassa keskitettyä vesienkäsittely-yksikköä kipsisakka-altaan läheisyyteen. Tammalammen vesienkäsittely-yksikköön kuuluvat myös 4 geotuubikenttää, joihin Tammalampeen ja Maaumalaan laskeutuvat vesienkäsittelysakat ruopataan. Lisäksi SEM2 altaan läheisyydessä on yksi geotuubikenttä, johon SEM2 altaan pohjalle laskeutunutta vesienkäsittelysakkaa on ruopattu.

Kaikki jätevesien käsittely-yksiköt tulee pitää toiminnassa ainakin niin kauan, että keskitetty vesienkäsittely-yksikkö saadaan toimintaan ja kaivoksen vesienhallinta voidaan järjestää keskuspuhdistamon kapasiteetilla. Sulkemissuunnitelmassa on tarkasteltava, mitkä vesienkäsittely-yksiköt tulee pitää toiminnassa keskuspuhdistamon rinnalla. Vesienkäsittely-yksiköiden lopullinen sulkeminen on syytä suunnitella vasta sitten, kun kaivosalueelta muodostuvat vedet on todettu haitattomiksi.

Vesienkäsittely-yksiköiden altaissa olevat vedet ja niihin muodostuneet sakat on käsiteltävä ja loppusijoitettava. Myös geotuubikentille siirretyt sakat ja niissä olevat geotuubit on loppusijoitettava. Tämä on osana Terrafamen jättämää lupahakemusta sakkujen käsittelystä ja sijoittamisesta.

Vesien varastoaltaat (pl. avolouhos)

Kaivosalueella olevia vesivarastoaltaita ovat Kortelampi, Majava, Haukilampi, Kärsälampi, Latosuo, Kuusilampi sekä Kuljun allas. Käsiteltyjä vesiä on Latosuolla, Kuusilammessa sekä Kuljun altaalla. Vesien varastoaltaita tullaan tarvitsemaan kaivosalueella niin kauan kunnes kaivosalueen sulkemiselle on sellainen ympäristölupa, joka mahdollistaa kaivosalueen vaikean vesitilanteen saamisen hallintaan. Vesien varastoaltaat lisäävät kaivosalueen valuma-alueen pinta-alaa.

Sulkemisen yhteydessä vesivarastoaltaissa olevat vedet tulee käsitellä ja johtaa pois kaivosalueelta. Pilaantuneet maa-alueet tulee siirtää luvanvaraiselle kaatopaikalle tai sekundäärikasalle (jos on luvanvaraista) peittorakenteeksi. Puhdistetut alueet tulee peittää puhtailla maa-aineksilla. Puhdistettu alue tulee rajata pois kaivosalueen valuma-alueesta.

Kortelammen allasta voidaan maamassojen puhdistuksen jälkeen mahdollisesti käyttää ympäristönsuojelullisena varoaltaana. Tärkeätä on kuitenkin puhdistaa ja rajata mahdollisimman monia varastoaltaita pois kaivosalueelle vettä kerryttävästä valuma-alueesta. Vesivarastoaltaiden pohjalla olevien sakkujen ja pilaantuneiden maa-massojen käsittely ja sijoittaminen vaatii ympäristöluvan. Ainakin Kortelammen osalta tätä asiaa käsitellään jo Terrafamen jättämässä lupahakemuksessa sakkujen käsittelystä ja sijoittamisesta.

Pilaantuneet maa-alueet

Kaivosalueella joudutaan tekemään pilaantuneen maaperän kunnostamisia. Maa-alueiden pilaantuneisuutta ei ole vielä arvioitu. Arviointi on tehtävä sulkemisen yhteydessä ja riskiperusteisesti suunniteltava tarvittavat toimet. Myös pohjavesien pilaantuneisuuden arviointi on tehtävä. Mahdollisesti pilaantunutta pohjavettä tulee pumpata ja käsitellä tarpeen mukaan.

Ympäristötarkkailu

Ympäristötarkkailua ja jälkiseurantaa on jatkettava kymmeniä vuosia kaivoksen sulkemisen jälkeen. Ympäristötarkkailua tulee jatkaa nykyisessä laajuudessaan vuosia ennen kuin sitä voidaan keventää.

Arvioita kustannuksista

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto on vuonna 2014 myöntämässään koko toimintaa koskevassa ympäristöluvassa arvioinut jätealueiden sulkemiskustannuksia. Aluehallintovirasto on esittänyt, että kipsisakka-altaan 1 ja 2 sulkeminen maksaa yhteensä 24,5 miljoonaa euroa. Sivukiven läjitysalueen, ensimmäisen ja toisen vaiheen liuotusalueiden sulkemisen kustannukseksi on esitetty 38 miljoonaa euroa. Liuoskierrosta poistettujen ja jätteeksi muodostuneiden kemikaalien käsittelemisen kustannukseksi on arvioitu 15 miljoonaa euroa. Kaivannaisjätteiden jätealueilta toiminnan sulkemisen ja jälkihoitovaiheen aikana muodostuvan suotoveden käsittelyn kustannukseksi on arvioitu 15 miljoonaa euroa. Alueelle jo olevien vesien käsittelyssä muodostuneiden ja kaivosalueella altaisiin sijoitettujen tai niissä saostuneiden sakkujen sekä pilaantuneiden maiden käsittelykustannukseksi on arvioitu 10 miljoonaa euroa. Kaivannaisjätteiden jätealueiden toiminnan seurauksena pilaantuneen maaperän kunnostamisen kustannukseksi on arvioitu 3,5 miljoonaa euroa.

Muista kustannuksista kerryttäviä tekijöitä:

- Kustannuksia aiheuttaa sulkemisen suunnittelusta, ympäristölupaprosessista sekä ympäristövaikutusten arviointimenettelystä.
- Kaivosalueelle täytyy suunnitella, hankkia ja käyttöönottaa uutta vesienkäsittelytekniikkaa, jota täytyy myös ylläpitää.

- Louhinnasta syntyvät kustannukset jäävät vähitellen pois, mutta liuoskierrossa olevan lioksen ja liuoskasoihin sitoutuneen lioksen sekä sulkemista odottavien jätealueiden suotovesien käsittelystä aiheutuvat kustannukset tulevat kasvamaan.
- Kaivosalueelle täytyy suunnitella ja rakentaa uusia jätealueita sulkemisen aikana syntyviä jätteitä varten. Myös nämä jätealueet on suljettava.
- Kun louhinta lopetetaan vesienkäsittelyssä syntyvien sakkojen määrä ja laatu tulee heikkenemään. Tämä lisää niiden käsittelystä ja sijoittamisesta aiheutuvia kustannuksia.
- Liuoskierron ja metallitehtaan ylläpitämiseksi tehtävät toimet, kuten kasojen kääntäminen ja metallitehtaan prosessimuutokset aiheuttavat lisäkustannuksia.
- Primäärikasojen purkaminen, siirtäminen ja kasaaminen sekundäärikasoille aiheuttavat kustannuksia.
- Ympäristötarkkailusta aiheutuvat kustannukset.
- Henkilöstökustannukset.

Ympäristö ja luonnonvarat –vastuualue

Ylijohtaja



Kari Pääkkönen

Asiantuntija



Joni Kivipelto

Skenaariovertailu, ympäristöluvat, YVA:t ja ympäristötarkkailu			
	a) Toiminnan jatkaminen	b) Kaivoksen sulkeminen	Kommentteja
Ympäristöluvat	Uudet lupahakemukset		Molemmissa skenaarioissa samat asiakokonaisuudet on ratkaistava luvittamalla.
	* VHAO:n päätöksen mukaan koko toiminnalle on haettava uusi ympäristölupa (voi muuttua KHO:ssa). YVA:n tarveharkinta.	* Sulkemissuunnitelmalle on haettava ympäristölupaa. YVA:n tarveharkinta.	
	* Luvitusprosessin ja valitusasioiden ollessa vireillä toimintaa voidaan jatkaa nykyisten lupien mukaisena.	* Sulkemista valmistelevat työt, mm. suunnittelun, voi aloittaa nykyisten lupien ollessa voimassa.	
	Keskuspuhdistamo		
	* Keskuspuhdistamon luvittaminen. Lupa-asia on vireillä AVI:ssa.	* Keskuspuhdistamon luvittaminen. Lupa-asia on vireillä AVI:ssa.	
	Purkuputkelle uusi lupa		
	* Purkuputkelle haettava uusi ympäristölupa. YVA:n tarveharkinta.	* Purkuputkelle haettava uusi ympäristölupa. YVA:n tarveharkinta.	
	Vesienkäsittelysakat		
	* Vesien käsittelyssä syntyneiden sakkujen käsittely ja sijoittaminen. Lupa-asia on vireillä AVI:ssa.	* Vesien käsittelyssä syntyneiden sakkujen käsittely ja sijoittaminen. Lupa-asia on vireillä AVI:ssa.	
	Uusien kaatopaikkojen suunnittelu, luvittaminen ja rakentaminen		
* Uusia kaatopaikkoja luvittettava. Pitkällä tähtäimellä mahdollisuus vaikuttaa jätteen laatuun, jolloin vaadittava kaatopaikkarakenne voi muuttua. YVA:n tarveharkinta.	* Uusia kaatopaikkoja luvittettava. Kaatopaikkojen käyttöaika jää lyhemmäksi kuin toiminnan jatkuessa. YVA:n tarveharkinta.		
* Kipsisakka-altaan sulkemissuunnitelma.	* Kipsisakka-altaan sulkemissuunnitelma.		
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi eli YVA		
	* Koko toimintaa koskeva YVA (vanhoja YVA-asiakirjoja voi hyödyntää).	* Sulkemissuunnitelmaa koskeva YVA.	YVA-tarpeessa ei välttämättä eroja skenaarioiden välillä.
	* Purkuputkea koskeva YVA, kuormien ollessa yli 15 000 tonnia vuodessa. Harkittava vielä erikseen.	* Purkuputkea koskeva YVA, kuormien ollessa yli 15 000 tonnia vuodessa. Harkittava vielä erikseen.	
	* Uudet kaatopaikat mahdollisesti YVA:ttava. Suunnittelussa huomioidaan pidempi käyttöaika. Pitkällä tähtäimellä mahdollisuus vaikuttaa jätteen laatuun, jolloin vaadittava kaatopaikkarakenne voi muuttua.	* Uudet kaatopaikat todennäköisesti YVA:ttava. Louhinnan loputtua jätteen ja tuotteiden laatu vähitellen huononee, koska metallitehdas on optimoitu tiettyyn pitoisuustasoon ja liuoksen syöttölämpötilaan.	
Ympäristötarkkailu	Ympäristötarkkailu		
	* Jatettava luvan mukaisesti.	* Jatkuu pitkään saman laajuisena.	

Skenaariovertailu, vesien ja liuoskierron hallinta			
	a) Toiminnan jatkaminen	b) Kaivoksen sulkeminen	Kommentteja
Vesienhallinta	Ylimääräiset juoksutukset		
	* Juoksuttaminen VHAO:n päätösten rajoissa johtaa keväällä 2017 ylimääräisiin ympäristölupien vastaisiin juoksuttamiseen.	* Juoksuttaminen VHAO:n päätösten rajoissa johtaa keväällä 2017 ylimääräisiin ympäristölupien vastaisiin juoksuttamiseen.	
	Sulfaatinpoistotekniikan hankinta		
	* Ympäristöluvat edellyttävät sulfaatinpoistotekniikan hankintaa. Esimerkiksi purkuputkiluvan mukaan purkuputkea pitkin juoksutettavan veden sulfaattipitoisuus ei saa ylittää vuoden 2018 alun jälkeen 2 000 mg/l. Metallitehtaan ollessa normaalisti ajossa se käsittelee liuoskierron vesiä noin 9 000 m3 vuorokaudessa.	* Sulfaatinpoistotekniikkaa on hankittava, jotta alueelle kertyneet vedet voidaan käsitellä. Sulkemiseen tarvitaan vesienkäsittelytekniikkaa laimeille vesille ja väkevämille vesille. Laimelle vesille nykyinen kalkkisaostusmenetelmä soveltuu hyvin, vaikkakin sulfaattien asetatut raja-arvot rajoittavat sen käyttöä. Väkevempien vesien käsitteleminen vaatii suunnittelua.	Valvojan käsityksen mukaan sulfaatinpoistotekniikan käyttöönotto kestää 2-3 vuotta. Uudet vesienkäsittelytekniikat ja käsittelyssä syntyvien jätteiden käsittely sekä sijoittaminen vaativat luvittamista.
	Metallitehtaan hyödyntäminen väkevempien vesienkäsittelyssä		
	* Louhinnan jatkuessa malmiin sitoutuu vettä, toimivilta bioliuoskasoilta haihtuu vettä ja vesiä (mm. RO-laitoksen rejekti) voi johtaa bioliuotuskasojen kasteluun. Osa haitta-aineista sitoutuvat kasoilla ja loput kulkeutuvat kasojen läpi metallitehtaalla käsiteltäväksi. Metallitehtaalla arvometallit päätyvät tuotteeseen ja haitta-aineet päätyvät kipsisakka-altaalle.	* Metallitehdasta voidaan louhinnan loputtua hyödyntää vesienkäsittelyssä pari kolme vuotta. Minkä jälkeen haasteena on erityisesti väkevempien vesien käsittely, mm. bioliuotuskasojen suotovesien käsittely.	
Jätealueiden sulkeminen			
* Jätealueita voidaan sulkea asteittain kaivostoiminnan aikana. Vanhoja kasoja suljetaan ja uusia kasataan. Suotovesien määrä ei kasva. Toiminnan edetessä suunnitellusti suotovesien määrä pienenee jätealueita suljettaessa.	* Bioliuotuskasojen sulkeminen vie useita vuosia, koska kasojen liuotusta on jatkettava vielä 1-3 vuotta ennen niiden sulkemista. Primäärikasat on siirrettävä sekundäärialueelle ja niiden alapuolinen maaperä on puhdistettava. Suotovesien määrä pienenee sitä mukaa mitä jätealueita saadaan suljettua.		

	Valuma-alueen pienentäminen		
	* Valuma-alueen pienentäminen. Kipsisakka-altaan vuotojen jäljiltä kaivosalueelle on padottu käsitellyille vesille maapohjaisia varastoaltaita. Varastoaltaiden pohjalla on ns. vesienkäsittelysakkaa. Altaat keräävät vuosittain kaivostoiminnasta riippumatta sade- ja sulamisvesiä niin kauan kuin altaiden pohjalla oleva sakka on poistettu ja maaperä on puhdistettu.	* Valuma-alueen pienentäminen. Kipsisakka-altaan vuotojen jäljiltä kaivosalueelle on padottu käsitellyille vesille maapohjaisia varastoaltaita. Varastoaltaiden pohjalla on ns. vesienkäsittelysakkaa. Altaat keräävät vuosittain kaivostoiminnasta riippumatta sade- ja sulamisvesiä niin kauan kuin altaiden pohjalla oleva sakka on poistettu ja maaperä on puhdistettu.	
Liuoskierron hallinta	Liustaseen hallinta		Valvojan käsityksen mukaan liustaseen ja metallitehtaan hallinnan riskit kasvavat hiljalleen louhinnan loputtua parissa vuodessa. Riskejä voidaan pienentää huolellisella suunnittelulla.
	* Ei ongelmia jos louhintaa jatketaan. Rakenteilla olevalle keskuspuhdistamolle suunniteltu varaus metallitehtaan paluuliuksen käsittelyyn, mikäli poikkeuksellisessa suhteellisen lyhytkestoisessa tilanteessa liuoskierto uhkaa tulla yli.	* Louhinnan lopettamisen jälkeen liuoskierron hallinnassa tulee olemaan ongelmia noin 2-3 vuoden sisällä. Bioliuotuskasojen toiminnan hiipuesssa liuoksen lämpötila ja pitoisuudet laskevat. Jäätymiset kasoilla lisäävät liuoskierron ylitulvimisen riskiä. Metallitehtaan ohjattavuus vaikeutuu.	
	Liuoskierron varoaltaiden tarve		
	* Ei tarvetta. Rakenteilla olevalle keskuspuhdistamolle suunniteltu varaus metallitehtaan paluuliuksen käsittelyyn, mikäli poikkeuksellisessa suhteellisen lyhytkestoisessa tilanteessa liuoskierto uhkaa tulla yli.	* Tarve rakentaa uusia varoaltaita. Varoaltaiden rakentamista ei tarvitse erikseen luvittaa.	
	Metallitehtaan ylläpito		
* Ylläpidettävä.	* Ylläpidettävä mahdollisimman pitkään. Louhinnan loputtua haasteellista.		

18.5.2016