

Vesienkäsittelysuunnitelma

Dokumentin nimi:	0000-YM-152-T00013032 Vesienkäsittelysuunnitelma
Versio:	1
Luontipäivä:	4.12.2012
Muokauspäivä:	22.1.2013
Muokannut:	Ville Heikkinen

Copyright © 2012 by Talvivaara Mining Company Plc
All rights reserved. No part of this document may be reproduced, translated, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior written permission of the owner.

Note:

If this copy is no longer in use, return to sender.

1 Johdanto	1
1.1 Käsiteltävät vedet.....	1
2 Käsittelytekniikoiden tarkastelu	2
2.1 Kalkkineutralointi.....	2
2.2 Lipeäneutralointi.....	2
2.3 Bariumkemikaalisaostus.....	3
2.4 Kalvosuodatus.....	3
2.4.1 Prosessivaihtoehdot vuotovesien käsittelemiseksi kalvotekniikoilla.....	3
3 Vesien käsittely ja veden johtaminen luontoon	3
3.1 Vesimäärät ja ajanjakso.....	4
3.2 Käsittelymenetelmät.....	4
3.3 Avolouhoksen vesien käsittely.....	4
3.4 Jälkikäsittelyalueiden vesien käsittely.....	5
3.5 Puhdistetun veden laatu.....	6
4 Metall- ja sulfaattikuormituksen jakautuminen	6
5 Tarkkailu	7
5.1 Purkuveden laadun seuranta.....	7
5.2 Vesistöjen tarkkailu.....	8
5.3 Tarkkailutulosten raportointi.....	8

Liitteet:

Liite 1_Neutralointikokeen analyysitulokset
 Liite 2_Avolouhos ja vedenkäsittelyalueet
 Liite 3_Tammalammen netralointialtaat
 Liite 4_Avolouhosveden käsittely_prosessialtaat
 Liite 5_Kortelammen käsittelyaltaat
 Liite 6_Kortelammen vesien käsittely_prosessialtaat
 Liite 7_Laimennuslaskut pitoisuuksista vesistöissä

1. Johdanto

Tämä dokumentti sisältää kipsialtaan vuotoon liittyvien vesien käsittely- ja pois johtamis-suunnitelman. Dokumentin alussa on tarkasteltu vesien käsittelyn vaihtoehtoisia menetelmiä. Tarkastelun perusteella on tehty vesien käsittelysuunnitelma yhtiön mukaan käsittelyyn parhaiten soveltuvaan tekniikkaan perustuen.

1.1 Käsiteltävät vedet

Vesien koostumus vaihtelee kohteittain. Avolouhoksessa ja pohjoisella jälkikäsittelyalueella on varastoituna pääasiassa laimeita hulevesiä, joihin on sekoittunut kipsialtaan vettä. Eteläisellä jälkikäsittelyalueella sekä Pohjoisen jälkikäsittelyalueen ensimmäisellä altaalla (Haukilampi) on varastoituna pääosin kipsialtaasta vuotanutta vettä.

Taulukossa 1 on esitetty käsiteltävien vesien keskimääräinen koostumus. Esitetyt analyysitulokset perustuvat Talvivaaran omassa ja ulkopuolisessa laboratoriossa tehtyihin analyysiin sekä osittain laskennallisiin pitoisuuksiin.

Ulkopuolisen laboratorion analyysitulokset avolouhoksen ja Kortelammen vedestä on esitetty liitteessä 1. Analyysitodistuksessa on esitetty vedenlaatu ennen ja jälkeen saostamisen.

Taulukko 1. Käsiteltävänä olevien vesien tyypillinen koostumus.

Kohde	Avolouhos	Jälkikäsittely E	Jälkikäsittely P
Määrä (m ³)	1 800 000	1 800000	200 000
SO ₄ ⁻ (mg/l)	12400	25800	4300
pH	4	4	4
Al (mg/l)	190	700	195
As (mg/l)	0,2	1	0,4
Ca (mg/l)	400	400	100
Cd (mg/l)	0.2	0.1	0.05
Co (mg/l)	1	0.5	0.1
Cu (mg/l)	0.03	0.01	0.1
Fe (mg/l)	1100	2000	300
Mg (mg/l)	1400	3000	480
Mn (mg/l)	1000	2000	300
Na (mg/l)	685	1600	196
Ni (mg/l)	50	30	4
Si (mg/l)	15	30	8
U (mg/l)	0.7	8	0.1
Zn (mg/l)	160	3	1

2. Käsittelytekniikoiden tarkastelu

2.1 Kalkkineutralointi

Kalkkipohjaisia kemikaaleja ovat kalkkikivi CaCO_3 , poltettu kalkki CaO ja sammutettu kalkki Ca(OH)_2 kuivana kiintoaineena tai kalkkimaitona. Kalkkikivellä voidaan saostaa alumiini ja hapetettu rauta hydroksideinaan. Muiden metallien saostus vaatii poltetun/sammutetun kalkin käyttöä. Kalkkisaostuksessa liuokseen jää natrium ja kalsiumin liukoinen osuus sekä vastaava määrä sulfaattia. Metallihydroksidien ohella saostuu kipsiä eli kidevedellistä kalsiumsulfaattia. Saostuksessa muodostuvat sakat on loppusijoitettava kipsialtaalle tai erikseen rakennettavalle loppusijoitusalueelle.

Kalkkineutralointia on jatkettu koko vuodon jälkeisen ajan kalkkikivellä ja sammutetulla kalkilla, joita on annosteltu suoraan jälkikäsitteilyalueille. Paras kemikaalihyötysuhde saavutetaan reaktoreissa tai muissa sekoitetuissa astioissa. Uusien reaktorien rakentaminen tai muussa käytössä olevien laitteiden modifiointi on työn alla.

Kuivasammutetun kalkin saatavuus rajoittaa neutralointinopeutta, minkä vuoksi on hankittu/hankitaan lisäkapasiteettia poltetun kalkin sammutukseen.

2.2 Lipeäneutralointi

Neutralointi ja metallien saostus onnistuu tehokkaasti myös lipeän NaOH avulla, jolloin metallit saostetaan hydroksideina. Liuokseen jää natriumsulfaatti, jota ei saada saostumaan. Sakat on loppusijoitettava kipsialtaalle tai erilliselle loppusijoitusalueelle. Lipeäneutraloinnissa sakan neste- kiintoaine-erotusominaisuudet ovat tyypillisesti huonompia kuin kalkkineutraloinnissa.

Lipeäneutralointi sopisi yhteen kalvosuodatuksen kanssa, koska siinä vältetään kipsikylläinen poistovesi, joka aiheuttaa ongelmia kalvosuodatukselle. Lipeäneutralointia ei ole järkevä käyttää natriumsulfaatin vuoksi suoraan neutraloinnista poisjohdettaville vesille. Natriumin poistaminen liuoksesta vaatii erilliskäsittelyn RO-kalvosuodatuksella.

Lipeäneutralointi voi tulla kyseeseen laimeiden vesien käsittelyssä ja laimentamaan kipsikylläisyyttä kalkkineutraloitujen vesien jatkokäsittelyssä. Haasteena on riittävän kapasiteetin järjestäminen kenttäolosuhteisiin varsinkin talviaikana.

2.3 Bariumkemikaalisaostus

Bariumsulfaatti on hyvin niukkaliukoinen yhdiste. Sen avulla voidaan suurin osa metallisulfaateista saostaa hydroksideina, sulfideina tai karbonaateina. Aiheesta olevassa artikkelissa (V. Bologo, 2011) kulta ja hiilikaivoksen jätevedestä saostetaan metallit aluksi magnesiumhydroksidilla ja sen jälkeen magnesium (hydroksidina) ja sulfaatit (bariumsulfaattina) bariumhydroksidilla. Liuokseen jäävä kalsium on hydroksidina ja poistetaan hiilidioksidilla kalsiumkarbonaattina. Liuokseen jää natrium ilmeisesti sulfaattina. Barium palautetaan hydroksidiksi oksidin kautta eli sulfaattirikki poistuu joko ilmaan tai saadaan hyödynnettyä happona.

Sulfaatit voidaan saostaa bariumsulfaattina hyvin pieniin pitoisuuksiin. Metallit (pl. Ca ja Na) saadaan poistettua liuksesta bariumin avulla. Talvivaaran tapauksessa bariumia käytettäisiin lähinnä kalsiumin sisältävän sulfaatin poistamiseksi. Natriumia ei barium-saostuksella saada poistettua, joten kalvosuodatus on tehtävä myös tämän käsittelyn jälkeen.

Bariumin käyttö tarkoittaisi uuden kemikaalin käyttöönottoa, joten bariumin käyttäytyminen olisi syytä tutkia tarkasti ennen käyttöä, jotta varmistutaan, ettei poistovesissä ole merkittäviä määriä bariumia.

2.4 Kalvosuodatus

Nanosuodatuksen avulla voidaan liuksesta poistaa pääosa metalleista ja sulfaateista. Pienimmät ionit (mm. natrium) menevät kalvon läpi. RO- eli käänteisosmoosikalvosuodatuksen avulla voidaan laimeat vedet puhdistaa metalleista ja sulfaateista, jolloin myös valtaosa natriumista saadaan erotettua rejektiin.

Kalvotekniikkaan liittyviä haittoja ja mahdollisia riskejä ovat kalvojen tukkeentuminen, mikäli esikäsitteily ei ole riittävä, kipsaantuminen sekä rejektin käsittely. Kalvosuodatuksella saadaan puhdistettua vettä max. 50 % syötteestä ja loput on sijoitettava prosessiin tai jatkettava neutralointi- sekä natriumin poistoprosessilla. Suoritetuissa kalvosuodatuskokeissa on toistaiseksi päästy n. 35 % saantiin. Vedet ovat happamia, joten luontoon johdettavan veden neutralointi on välttämätöntä kalvosuodatuksen lisäksi.

2.4.1 Prosessivaihtoehdot vuotovesien käsittelemiseksi kalvotekniikoilla

1. Liuoksen neutralointi tehdään ensin, minkä jälkeen kalvosuodatus. Kalvosuodatuksen puhdas osa voidaan hyödyntää/poistaa, rejektinä saadaan puhdas natriumsulfaatti (Na_2SO_4). Natriumsulfaatin kiteytys ja mahdollisesti hyödyntäminen on tutkittava erikseen. Neutralointivaiheen sakka on loppusijoitettava kipsialtaalle tai erilliselle loppusijoitusalueelle.
2. Kalvosuodatus metallipitoisille vesille ennen neutralointia. Kalvosuodatuksen puhtaan osan neutralointi ylitteelle. Neutraloinnissa voidaan käyttää kalsiumkarbonaattia (CaCO_3). Kalsium- karbonaatin käyttö säästää poltettua kalkkia. Rejekti voidaan johtaa kasalle tai neutralointiin, jonka jälkeen mahdollinen hyödyntäminen. Rejekti sisältää metallit ja natriumsulfaatin.

Nopeimmin lisäkapasiteettia kalvosuodatukseen olisi mahdollista saada vuokralaitteella, mutta nämäkin laitteet olisivat käytössä aikaisintaan kevään – kesän 2013 aikana. Lisäksi näiden laitteiden puhtaan veden tuottokapasiteetti olisi käytännössä alle 100 m³/h, eli hyvin pieni kokonaispuhdistustarpeeseen verrattuna.

3. Vesien käsittely ja veden johtaminen luontoon

Avolouhokseen varastoidun ja jälkikäsitteilyalueille vuotaneen veden tehokkaampi käsittely aloitetaan heti kun siihen tarvittavat rakenteet valmistuvat. Vesien johtaminen luontoon aloitetaan heti kun puhdistetun veden laatu täyttää sille asetetut laatuvaatimukset.

3.1 Vesimäärät ja ajanjakso

Tavoitteena on käsitellä ja johtaa käsiteltyä vettä luontoon 3,8 miljoonaa kuutiota ajanjaksolla 1.2.2012 - 30.6.2013.

Eteläisillä jälkikäsitteilyalueilta käsitellään ja poistetaan noin 1,8 miljoonaa kuutiota vettä (Lumelan, Kortelammen ja Urkin padot). Käsitellyt vedet johdetaan etelään eli Vuoksen vesistöön.

Pohjoisten jälkikäsitteilyalueiden 0,2 miljoonaa kuutiota vettä käsitellään ja johdetaan pohjoiseen eli Oulujoen vesistöön Kärsälammen kautta. Pohjoisen suuntaan johdetaan lisäksi avolouhoksen käsitelty vesi Kuusilammen ja Härkäpuron kautta. Avolouhoksen käsiteltävä vesimäärä on 1,8 miljoonaa kuutiota.

Edellä mainittujen ylimääräisten vesien johtamisen lisäksi loppuneutraloinnin ylitettä eli puhdistettua prosessivettä johdetaan normaalisti ympäristöluvan määrittelemissä rajoissa. Ylimääräisten vesien johtamisen aikana puhdistettu prosessivesi johdetaan pohjoiselle purkureitille, jolla tasataan vesien aiheuttamaa kuormitusvaikutusta pohjoisen ja etelän välillä.

3.2 Käsittelymenetelmät

Tällä ajanjaksolla vesien käsittely perustuu valtaosin kalkkikemikaaleilla neutralointiin ja lietteen laskeutukseen altailla. Laitehankinnat on keskitetty kalkkikemikaalien varastointi-, valmistus- ja syöttölaitteiden sekä sekoituksen ja selkeytyksen järjestämiseen.

Muiden teknologioiden käyttöönotto on hidasta ja käyttö talvella epävarmaa, joten realistisesti arvioiden niitä on mahdollista saada käyttöön aikaisintaan vasta keväällä tai kesällä 2013.

Lietteet tullaan välivarastoimaan käsittelyaikana maapohjaisiin altaisiin. Lietteiden loppusijoitus päätetään myöhemmässä vaiheessa. Vaihtoehtoina ovat lietteen loppusijoittaminen kipsisakka- altaalle tai varastoiminen erilliselle loppusijoitusalueelle. Geotuubien käyttöä lietteen tiivistämisessä testataan talven aikana.

3.3 Avolouhoksen vesien käsittely

Avolouhoksen vedet käsitellään kalkkikivellä ja kalsiumhydroksidilla avolouhoksen eteläpäässä sekä louhoksen viereen rakennettavassa altaassa. Kalkkimateriaalin kulutus on yhteensä noin 11 000 tn (poltettuna kalkkina laskettuna). Lisäksi saostumista tehostetaan polymeerilla, mikäli sillä todetaan olevan merkittävä vaikutus saostumiseen. Polymeerinä käytetään vastaavaa tuotetta, kuin prosessivesien puhdistuksessa normaalitilanteessa.

Käsittely tehdään aluksi panostoimisesti ja toisessa vaiheessa lisäksi jatkuvatoimisesti, molemmissa tapauksissa puhdistettu vesi johdetaan Kuusilampeen, josta se johdetaan pohjoiseen vesistöön Härkälammen kautta.

Ensimmäisessä vaiheessa avolouhoksesta pumpataan louhoksen eteläpäähän (ns. maauimala) n. 270 000 m³ vesimäärä (taso + 222,0), joka neutraloidaan panosluonteisesti aloittaen pH nosto jo pumppausvaiheessa. Kun tavoiteliuosmäärä on saavutettu, liuosta kierrätetään altaassa pumppauksen avulla ja samalla jatketaan neutralointia, kunnes liuoksesta on saatu metallit saostettua vaadittavalle tasolle. Kiintoaineen laskeutuksen jälkeen neste pumpataan Kuusilampeen, josta se ohjataan pohjoiseen vesistöön. Tässä vaiheessa tavoitteena on johtaa vettä noin 300 m³/h virtaamalla.

Toisessa vaiheessa liuos neutraloidaan avolouhoksen vieressä olevassa Tammalampeen

rakennettavassa neutralointialtaassa (V 70 000 m³). Liuos pumpataan ensin neutralointialtaassa sijaitsevaan 50 m³ betoniseen sekoitettuun reaktoriin. Neutralointiaine syötetään liuoksen joukkoon ennen reaktoria. Metallit saostuvat reaktorissa hydroksideina. Prosessia ohjataan pH säädön avulla nostaen liuoksen pH reaktorissa vähintään 9,5:een. Reaktorista liete johdetaan ylivuotona sakeutusaltaaseen, johon neutraloinnissa syntyvä metallihydroksidi/kipsisakka laskeutuu. Kirkas liuos pumpataan altaan pohjoispäästä Kuusilampeen. Tässä vaiheessa vesienkäsittelyn virtaama nostetaan tasolle 500 m³/h – 800 m³/h riippuen siitä, käytetäänkö neutralointiin pelkästään Tammalammen neutralointialtaita vai lisäksi louhoksen eteläosan vedenkäsittelyaluetta.

Sakeutusaltaassa liuosta kierrätetään 10 - 20% kokonaisvirtaamasta mahdollisimman tasaisen prosessin varmistamiseksi. Sakkaa poistetaan neutralointialtaasta lietepumpulla neutralointialtaan viereen rakennettavaan lietealtaaseen (V 10 000 m³). Lietealtaaseen kertyvä kirkas liuos palautetaan neutralointialtaaseen. Lietealtaasta sakkaa poistetaan välivarastointiin louhoksen eteläpään altaaseen. Sakka loppusijoitetaan myöhemmässä vaiheessa joko kipsisakka-altaalle tai erilliselle loppusijoitusalueelle.

Avolouhos sekä louhoksen eteläosan vesienkäsittelyalue on esitetty liitteenä 2 ja Tammalammen vesienkäsittelyaltaat liitteenä 3. Vesienkäsittelyprosessin kuvaus on esitetty kaaviona liitteessä 4.

3.4 Jälkikäsittelyalueiden vesien käsittely

Eteläisen jälkikäsittelyalueen vesi neutraloidaan kalkkikivilietteen, kuivasammutetun kalkin ja kalkkimaidon avulla aluksi patoaltaissa ja käsitellään lopuksi Kortelammen patoaltaan viereen rakennettavissa neutralointialtaissa (2 x 50 000m³) ja selkeytysaltaissa / kirkasvesialtaissa (2 x 10 000 m³). Kalkkimateriaalin kulutus on yhteensä noin 26 000 tn (poltettuna kalkkina laskettuna). Lisäksi saostumista tehostetaan polymeerilla, mikäli sillä todetaan olevan merkittävä vaikutus saostumiseen. Polymeerinä käytetään vastaavaa tuotetta, kuin prosessivesien puhdistuksessa normaalitilanteessa. Eteläiseltä käsittelyalueelta johdettavan puhdistetun veden virtaamataavoite on helmikuun 2013 alusta alkaen noin 750 m³ ja maaliskuun 2013 alusta alkaen noin 1500 m³.

Loppukäsittelyssä Kortelammen patoaltaan vettä pumpataan ensin kummassakin neutralointialtaassa sijaitsevaan 50 m³ betoniseen sekoitettuun reaktoriin. Neutralointiaine syötetään liuoksen joukkoon ennen reaktoria. Metallit saostuvat reaktorissa hydroksideina. Prosessia ohjataan pH säädön avulla nostaen liuoksen pH reaktorissa pH 9,5. Reaktorista liete johdetaan ylivuotona neutralointialtaaseen, johon neutraloinnissa syntyvä metallihydroksidi/kipsisakka laskeutuu. Neutralointialtaasta lähes kirkas liuos johdetaan ylivuotona selkeytysaltaaseen.

Selkeytysaltaassa / kirkasvesialtaassa loput kiintoaineesta laskeutuu altaan pohjalle ja kirkas liuos pumpataan Kortelammen padon yli puhtasvesiojaan. Sakeutusaltaassa liuosta kierrätetään 10 – 20 % kokonaisvirtaamasta mahdollisimman tasaisen prosessin varmistamiseksi. Sakkaa poistetaan neutralointialtaasta lietepumpulla neutralointialtaan viereen rakennettavaan lietealtaaseen (V 10 000 m³). Lietealtaaseen kertyvä kirkas liuos palautetaan neutralointialtaaseen Lietealtaasta sakkaa poistetaan välivarastoitavaksi Urkin ja Lumelan patoaltaisiin. Lietteet loppusijoitetaan myöhemmässä vaiheessa joko kipsisakka-altaalle tai erikseen rakennettavalle loppusijoitusalueelle.

Kortelammen vesienkäsittelyaltaat on esitetty liitteenä 5 ja vesienkäsittelyprosessin kuvaus liitteenä 6.

Pohjoisen jälkikäsittelyalueen (Haukilammen) vedet neutraloidaan paikalla panostoimisesti annostelemalla kalkkimaitoa altaaseen ja kierrättämällä liuosta patoaltaassa. Neutralointi tehdään lammessa olemassa olevilla rakenteilla. Puhdistettu ja laskeutettu vesi johdetaan pohjoiselle purkureitille.

3.5 Puhdistetun veden laatu

Raskasmetallien (nikkeli, sinkki, kupari) pitoisuuksien raja-arvoiksi esitetään nykyisen ympäristöluvan raja-arvoja, pH:lle raja-arvoksi esitetään pH 6 – 11. Sulfaatille ei esitetä raja-arvoa. Sulfaattipitoisuus pois johdettavissa vesissä on saostuskokeiden ja vesien ominaisuuksien perusteella arvioiden 2000 - 5000 mg/l. Käytännössä poistovedessä voi esiintyä ajoittain myös korkeampia sulfaattipitoisuuksia, koska puhdistettavan veden laatu vaihtelee ja myös saostuksen tehokkuudessa voi esiintyä vaihtelua.

Taulukossa 2 on esitetty koostumusarvio kalkkineutraloinnilla saavutettavista liuoskoostumuksista altaittain. Arvio perustuu saostuskokeiden tuloksiin sekä osittain laskennallisiin loppupitoisuuksiin.

Ulkopuolisen laboratorion analyysitulokset avolouhoksen ja Kortelammen veden neutralointikokeista on esitetty liitteessä 1.

Taulukko 2. Kalkkikemikaaleilla neutraloidun veden koostumusarvio vesien nykyisen koostumuksen ja saostuskokeiden perusteella.

Kohde	Avolouhos	Jälkikäsittely E	Jälkikäsittely P
Määrä (m ³)	1 800 000	1 800000	200 000
SO ₄ - (mg/l)	3000	4800	2000
pH	9	9	9
Al (mg/l)	0.2	0.2	0.2
As (mg/l)	0.01	0.01	0.01
Ca (mg/l)	600	600	600
Cd (mg/l)	0.01	0.01	0.01
Co (mg/l)	0.01	0.01	0.01
Cu (mg/l)	0.01	0.01	0.01
Fe (mg/l)	0.1	0.1	0.1
Mg (mg/l)	4	4	4
Mn (mg/l)	4	4	4
Na (mg/l)	685	1600	196
Ni (mg/l)	0.1	0.1	0.1
Si (mg/l)	0.01	0.01	0.01
U (mg/l)	0.01	0.01	0.01
Zn (mg/l)	0.1	0.1	0.1

Tässä on esitetty arvio vesien käsittelystä. Arvio perustuu pienessä mittakaavassa tehtyihin laboratoriokokeisiin.

Seuraavassa on listattu mahdollisia riskejä vesien käsittelyn onnistumiselle arvioidun mukaisesti.

4. Metall- ja sulfaattikuormituksen jakautuminen

Vedet johdetaan pohjoisen ja etelän suuntaan siten, että metalli- ja sulfaattikuormitus on

kutakuinkin samansuuruinen molempiin vesistöihin, kun näiden kohteiden lisäksi huomioidaan kuormituksessa metallien talteenoton loppuneutraloinnin ylitevesi, joka johdetaan ylimääräisten vesien purkuaikana pelkäästään pohjoisen vesistöön.

Taulukossa 3 on esitetty kalkkineutraloinnilla saavutettavia liuospitoisuuksia vastaavat kuormitusmäärät. Esitetty kuormitus perustuu neutralointikokeisiin ja niiden perusteella tehtyyn arvioon.

Taulukko 3. Arvioitu poistettavien vesien metallikuormitus.

Kohde	Avolouhos	Jälkikäsittely E	Jälkikäsittely P
Määrä (m ³)	1 800 000	1 800 000	200 000
	Kuormitus/ kg	Kuormitus/ kg	Kuormitus/ kg
SO ₄ -	5 400 000	8 640 000	400 000
pH	9	9	9
Al	360	360	40
As	18	18	2
Ca	1 080 000	1 080 000	120 000
Cd	18	18	2
Co	18	18	2
Cu	18	18	2
Fe	180	180	20
Mg	7 200	7 200	800
Mn	7 200	7 200	800
Na	1 233 000	2 880 000	39 200
Ni	180	180	20
Si	18	18	2
U	18	18	2
Zn	180	180	20

Liitteenä 7 on esitetty karkea laskelma puhdistettujen vesien aiheuttamasta pitoisuusmuutoksesta (sulfaatti, mangaani, nikkeli) alapuolisissa vesistöissä. Tämän lisäksi sulfaattikuormituksen vaikutus tullaan mallintamaan Oulunjoen vesistöissä Jormasjärveen ja Vuoksen vesistöissä Laakajärveen saakka. Mallinnus valmistuu arviolta helmikuun 2013 puoliväliin mennessä.

5. Tarkkailu

Ylimääräisten vesien käsittelyä ja johdettavan veden laatua seurataan säännöllisesti. Purkuvesien vaikutusta vesistöissä seurataan tehostetun tarkkailuohjelman mukaisesti.

5.1 Purkuveden laadun seuranta

Puhdistusprosessin toimivuutta seurataan säännöllisellä näytteenotolla. Selkeytsaltaista

otetaan vesinäytteitä 3 krt/vrk, joista analysoidaan pH sekä metallit Talvivaaran omassa laboratoriossa. Selkeytsaltaista siirretään vettä puhtaan veden tasausaltaisiin (Avolouhoksessa Kuusilampi, eteläisellä jälkikäsittelyalueella erilliset altaat) mikäli vedenlaatu täyttää sille asetetut laatuvaatimukset. Mikäli veden laatu ei täytä vaadittuja ehtoja, voidaan veden johtaminen tarvittaessa pysäyttää ja jatkaa veden neutraloimista panostoimisesti neutralointialtaassa.

Luontoon johdettavan veden laatua seurataan Talvivaaran oman laboratorion näytteenotolla kerran vuorokaudessa (Kortelammelta juoksutettavan veden laatua seurataan 3 krt vuorokaudessa ensimmäisen viikon aikana). Näytteistä analysoidaan pH ja metallit. Lisäksi luontoon johdettavasta vedestä otetaan kerran viikossa ulkopuolisen laboratorion näytteet ja vedestä tehdään vastaavat analyysit kuin normaalissa veloitettarkkailussa jälkikäsittely-yksiköltä lähtevän veden seurannassa. Analyysivalikoima sisältää kaikki potentiaaliset haitta-aineet uraani mukaan lukien.

Laboratorioanalyysien lisäksi Kuusilammesta ja Kortelammesta lähtevän veden seuranta varten rakennetaan jatkuvatoiminen pH:n ja sähkönjohtavuuden mittaus sekä automaattinen virtaamamittaus. Automaattiset mittaukset valmistuvat arviolta helmi – maaliskuussa.

5.2 Vesistöjen tarkkailu

Vesistöjä seurataan tällä hetkellä sekä Oulunjoen että Vuoksen vesistössä tehostetusti, tehostettu seuranta liittyy marraskuussa 2012 tapahtuneeseen kipsisakka-allasonnettomuuteen. Lisäksi Vuoksen suunnassa Ylä-Lumijärven ja Lumijoen seuranta on tehostettu siten, että Talvivaaran päivittäisten analyysien lisäksi tehdään ulkopuolisen laboratorion analyysit kerran viikossa. Tehostettua seuranta jatketaan ylimääräisten vesien johtamisen ajan.

5.3 Tarkkailutulosten raportointi

Talvivaaran oman laboratorion tarkkailutulokset toimitetaan Kainuun ja Pohjois-Savon ELY-keskuksille sekä alueen kunnille ja terveysviranomaisille viikoittain. Konsultti toimittaa ulkopuolisen laboratorion tarkkailutulokset vastaaville tahoille niiden valmistuttua.

Sulfaattikuormituksesta laadittavan vedenlaatumallin tulokset toimitetaan vastaavalla jakelulla mallinnuksen valmistuttua.