

Vaasan hallinto-oikeus

VALITUS

25.6.2026 täydennetty ilta 25.6. ennen klo 24
ja 26.6.2026 valitusajan päättymisen jälkeen poistettu
kommentit liitteestä 2c ja täsmennetty viittaukset
Lausunto -> GTK Talvivaara 2012-Lausunto

VALITUKSEN KOHDE

LUPAPÄÄTÖS

Nro 233/2026

Asiatunnus LVV-U/18800/2026

19.5.2026

ASIA Kemin kaivoksen toiminnan olennainen muuttaminen, kaivannaisjätteen
jätehuoltosuunnitelman hyväksyminen ja toiminnan aloittaminen muutoksenhausta
huolimatta sekä valmistelulupa, Keminmaa

LUVAN HAKIJA Outokumpu Chrome Oy Kemin kaivos

Elijärventie 645

94600 Kemi

MÄÄRÄAIKA

Kuulutuksen mukaan 25.6.2026

Kellonaika:

Valitusosoituksen mukaisesti:

“Valituksen on oltava perillä hallinto-oikeuden kirjaamossa viimeistään valitusajan
viimeisenä päivänä ennen hallinto-oikeuden aukioloajan päättymistä.”

Oikeudelle on ilmoitettu vain yksi aukioloaika, klo 16.15 asti:

Vaasan hallinto-oikeus Korsholmanpuistikko 43, 4. krs (käyntiosoite)

sähköposti: vaasa.hao@oikeus.fi puhelinvaihte: 029 56 42 611

asiakaspalvelu: 029 56 42 780 (avoinna ma–pe kello 8.00–16.15)

Lain sähköisestä asioinnista 11§ mukaisesti¹

vuorokauden 25.6.2026 loppuessa.

Lain muutos 211/2026 tuli voimaan 14.4.2026 ja lupapäätös on kuulutettu 19.5.2026, joten uutta lakia tulee noudattaa:

“11 § Asiakirjan saapuminen määräajassa

Viranomaiselle toimitetun sähköisen asiakirjan katsotaan saapuneen määräajassa, jos asiakirja saapuu viimeistään määräajan viimeisen päivän aikana tässä laissa tarkoitetulla tavalla.”

Kuulutusta ja valitusosoitusta ei ole korjattu, vaikka valitusajassa on ilmeinen virhe ja samasta virheestä on valitettu ainakin 12.6.2026 Pampalon valituksen yhteydessä.

MUUTOKSENHAKIJAT

Vesiluonnon puolesta ry

ja

Kansalaisten kaivosvaltuuskunta ry


Jani Natunen

Puheenjohtaja

Biokemisti, FT

Maisemamaalauksenkatu 10 C 40

00430 Helsinki

p. 040 952 78 15

njarit@yahoo.com

Kemin Seudun Luonnonsuojeluyhdistys ry

Karoliina Kehusmaa, Puheenjohtaja

Hilkka Lipponen, Sihteeri

¹ <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2026/211>

VAATIMUKSET JA LYHYET PERUSTELUT

1. Toiminnan aloittaminen/jatkaminen myönnettyjen laajennusoikeuksien suhteen tulee kieltää.

Yhtiön luissa ja YVA-arvioinneissa on käsiteltävä kaivannaisjätteiden toiminnan aikaiset ja pitkäaikaiset vaikutukset sekä pinta- ja pohjavesivaikutukset. Jätteiden määrät ovat suuria, ja niiden läjitysten siirtäminen esimerkiksi tarvittaessa avolouhokseen voi jäädä tekemättä johtuen puutteellisista vakuuksista.

Toiminnalla on merkittäviä luontovaikutuksia esimerkiksi läheisiin Natura-alueisiin ainakin melu- ja pölyvaikutuksina. Meluvaikutus Natura-alueisiin on arvioitava tarkemmin kuin suhteellisen korkeiden melunormien avulla, normeja vaikuttaa myös ylitetyn huomioiden mittausten epävarmuus. Asbestipäästöjen vaikutukset aiheuttavat epävarmuutta, jota ei ole suljettu pois vaikutuksina Natura-alueisiin. Luontovaikutukset voivat olla peruuttamattomia. Kaivoksen merkittävien asbestipäästöjen lyhyt- ja pitkäaikaisia ympäristövaikutuksia ei ole selvitetty.

Näistä seuraa kestävämmä ja pitkäaikaisia ympäristövaikutuksia ja -riskejä, jotka tekevät muutoksenhaun tyhjäksi.

2. Lupa tulee pääosin kumota, kuitenkin pitäen väliaikaisesti voimassa korotetut vakuudet osana nykyisille jätteille tarvittavista vakuuksista sekä alhaisemmat tiukennetut luparajat, lisätyt tarkkailumääräykset ja selvityselvoitteet.

Lupa on mm. ympäristönsuojelulain, kaivannaisjäteasetuksen ja vesipuitelidirektiivin vastainen. Lupakäsittelyssä olisi tullut käsitellä koko kaivoksen toiminta kattavasti ja myös sivukivialueiden vaikutukset.

Voimaan vaatimuksia voidaan pitää oikeasuuntaisina mutta riittämättöminä toimina, kunnes lupa tarkistetaan.

3. Lupa tulee määrätä väliaikainen tonnikohtainen vakuus kaikille merkittävälle jätteille varovaisuusperiaatteella.

Vakuus tulee olla potentiaalisesti happoa muodostavalle jätteelle vähintään 100 euroa / tonni ja muuta valumaa aiheuttaville jätteille 50 euroa tonnilta.

Toissijaisesti vakuus määritetään vuosittain maksettavaksi, kunnes on varmuus, että jätteen loppusijoitus ei aiheuta ympäristön, vesien tai maaperän pilaantumista pitkien aikojen kuluessa. Tämän vakuuden suuruudeksi vaaditaan potentiaalisesti happoa muodostavalle jätteelle vähintään 20 euroa / tonni ja muuta valumaa aiheuttaville jätteille 10 euroa tonnilta.

Kaivannaisjätteiden vakuudet ovat ilmeisen riittämättömät. Kaivokselle tulee määrätä tonnikohtaiset vakuudet perustuen jätteiden vaarallisuuteen.

4. Lupa tulee muuttaa määräaikaiseksi.

Yhtiö tulee määrätä jättämään uusi lupahakemus 1.7 2027 mennessä. Lupa tulee määrätä olemaan voimassa korkeintaan 1.7.2028 asti.

Kaivannaisjätteisiin ja vesienkäsittelyyn liittyvät riskit ja epävarmuudet muodostavat erityiset syyt, joiden vuoksi lupaa ei voida jatkaa toistaiseksi voimassa olevana. Viittaamme Terrafamen Kolmisopen laajennusluvan hylkäämispäätökseen, jossa perusteet ovat hyvin samankaltaiset koskien luvan epävarmuuksia².

5. Yhtiö veloitetaan selvittämään:

- a) kattavasti kaivannaisjätteisiin liittyvät riskit ja epävarmuudet, mukaan lukien asbestien vaikutukset, kemiallinen pilaantuminen, erityisesti sinkki ja kuudenarvoinen kromi,
- b) vesienkäsittelyyn liittyvät riskit ja epävarmuudet, ml. alapuoliseen vesistöön aiheutuvat sekoittumisvyöhykkeet.

Yhtiö on veloitettava aloittamaan välittömästi seuraavat selvitykset:

- c) suotovesien ja tiivisrakenteiden selvitykset,
 - d) kattavat selvitykset pinta- ja pohjavesiin tapahtuvan vuodon määristä, leviämisestä ja vaikutuksista käsittäen aiheutuneen saastumisen sekä päästöjen leviämisen pitkien aikojen kuluessa,
- sekä selvitykset tarkemmin kaivannaisjätteistä ja sulkemisesta:
- e) esiintymän geologinen rakenne ja sen käsittämät kivilajit, joista kustakin esitetään mineraalit ja alkuaineet %-osuuksina niin, että prosenttien summa on 100.0%,
 - sekä
 - mineraalien alkuainekoostumukset %-osuuksina niin, että prosenttien summa on 100.0%,
 - f) erityisesti selvitys kvartsin, sulfidi-, asbesti- ja kattavammin radioaktiivisten mineraalien esiintymisestä, suola-, sinkki- ja kuudenarvoisen kromin päästöjä aiheuttavista mineraaleista,
 - g) eri jättejakeiden mukaan lukien sivukivilajien ja -jakeiden kattavat geokemialliset kineettiset testit standardoidulla kosteuskammion menetelmällä Kaivannaisjätiedirektiivin mukaisesti,
 - h) kaivannaisjätteiden näytteenoton kattavuus kaivannaisjäteasetuksen standardien mukaisesti,
 - i) selvitys sulkemissuunnitelman kaivannaisjätiedirektiivin ja parhaan saatavilla olevan teknologian mukaisuudesta. Pitkäaikaisten pinta- ja pohjavesi- sekä maaperävaikutusten estäminen tulee selvittää käsittäen jätteiden sijoittaminen kaivostunneleihin ja avolouhokseen ml. sivukiven ja rikastushiekan yhteissijoitus tulee selvittää vaihtoehtona.
 - j) Kaivosonnettomuuden vaikutukset ja vakuudet on selvitettävä verraten esimerkiksi Kevitsan rikastushiekkajätealtaan sortuman mallinnukseen. Patojen stabiilisuus täytyy selvittää kattavasti myös pitkäaikaisesti.
 - k) Kaivoksen jätteille tulee selvittää varovaisuusperiaatteen mukaiset tonnikohtaiset vakuudet perustuen jätteiden vaarallisuuteen.
 - l) Maaperän ja sedimenttien saastuminen ja kunnostaminen on selvitettävä kattavasti, ja kunnostamista varten on määrättävä vakuudet.
 - m) Vesilain mukaiset haitat on selvitettävä vesilain korvausasia varten.
 - n) Maankäytön pitkäaikaiset haitat on selvitettävä ympäristövaikutuksena, ja vakuudet

² PSAVI 163/2025 <https://ytietopalvelu.lvv.fi/fi-FI/asia/2513347>, Liite

jätealueiden pitkäaikaiseen ylläpitoon ja vedenpuhdistukseen on selvitettävä.

o) On selvitettävä, miten voidaan saavuttaa seuraava: Mahdollisten vaarallisten jätteiden tai haitallisten jätteiden kuten sivukivialueiden ja rikastushiekka-altaan ja jätevesialtaiden pohjarakenteet on korjattava tiiviiksi. Jätealueita voi käyttää vain väliaikaiseen jätteiden sijoittamiseen, jos päästöt jatkuisivat pitkiä aikoja ja suotovesistä ei pystytä vastaamaan.

6. Lupa tulee määrätä käsiteltäväksi kokonaisuutena huomioiden kaivoksen kaikkien toimintojen, jätejakeiden ja kaivoksen rakenteiden toiminnan aikaiset ja jälkeiset vaikutukset myös pitkien aikojen kuluessa.

7. Vesistövaikutukset alapuolisten vesistöjen ekologiseen tilaan on määrättävä selvitettäväksi palautuksen yhteydessä toiminnan aikana ja sen jälkeen pitkienkin aikojen kuluessa.

8. Mikäli valitusosoitusta ei korjata ja uutta valitusaikaa myönnetä, tulee lupa palauttaa asianmukaisen muutoin mahdollisesti määrätyn käsittelyn jälkeen uudelleen kuulutettavaksi.

9. Lupaviranomainen on määrättävä korvaamaan oikeudenkäyntikulume, jotka ovat tällä hetkellä 1200 euroa, 100 euroa/tunti erityisasiantuntijan työtä sekä Vesiluonnon puolesta ja Kansalaisten kaivosvaltuuskunta 200 euroa/yhdistys yhdistysten muiden asiantuntijoiden työtä.

Valitus johtuu viranomaisen ilmeisistä virheistä, minkä johdosta ei ole kohtuullista, että kulut jäisivät vahingoksemme.

Lupamääräysten korjaukset ja voimassapito

Lupamääräys 19. Jätteiden liukoisuusominaisuudet kaivannaisjätedirektiivin mukaisesti ja asbestipitoisuudet on selvitettävä kaivannaisjättesuunnitelmaan. Pitkäaikaisesti vaarallisia ja haitallisia vuotoja aiheuttavat jätteet sekä asbestipitoiset jätteet luokitellaan vaarallisiksi

Lupamääräys 26. (lisätään tekstiä kursiivi :)

Kaivannaisjättesuunnitelma katsotaan hylätyksi sivukivien ja rikastuhiekan sekä sulkemissuunnitelman suhteen, se on pysyy voimassa 1.7.2027 asti, jolloin on esitettävä alustava kattava suunnitelma ja kattavien näytteiden kosteuskammiotestausta tulee olla suoritettu vähintään 6 kuukautta. Kovettuvan täytön vesivaikutukset tulee selvittää. Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma on päivitettävä käsittämään kaivannaisjäteasetuksen selvitykset ml. kattavat kosteuskammiotestit palautetun luvan yhteydessä ja määräaikaisen määräaikaan mennessä niiltä osin kuin tuloksia on tullut ja täydennettävä mahdollisessa lupahakemusprosessin aikana, niin, että lupahakemuksen kuulutuksessa tulee olla lailliset ja kattavat tiedot.

Kaivannaisjätealueiden onnettomuusriskiselvitykset ympäristövaikutuksineen on selvitettävä patoturvallisuusviranomaiselle ja lupaviranomaiselle seuraavaan ympäristöluvan tarkistukseen.

Lupamääräys Tarkkailu. Lisätään: Kaivannaisjätteiden näytteistä analysoidaan myös

pitkäaikainen liukoisuus kineettisellä kosteuskammiotestillä, jota jatketaan niin kauan kuin on varmuus jätteen liukenemisen päättymisestä, sekä Talvivaara-Terrafamen laaja alkuainekoostumus. Analyysyjä tehdään vuoden kaikista näytteistä ja siten kahdesta valvontaviranomaisen arpomasta kuukausinäytteestä vuodessa ja kun rikastushiekan koostumus muuttuu.

Kumottavat määräykset: 27, 60.

Lupamääräyksen 27 ja 60 selvitykset ovat puutteelliset. Määräyksen lupaa ei voida antaa ilman asianmukaisia kaivannaisjäte- ja sulkemissuunnitelmia sekä riskiarvioita ja varautumissuunnitelmia onnettomuuksiin.

Voimaan jäävät lupamääräykset: ...

Lupamääräys 52 jää voimaan, mutta käytettäväksi myös muiden jätteisiin liittyvien toimien vakuutena. Vakuus on todennäköisesti osavakuus selvitysten perusteella tarvittavista jätevakuuksista ja tonnikohtaisista jätevakuuksista.

Toissijaiset vaatimukset, jos lupaa ei kumota tai palauteta:

T1. Mittausten perusteella on määrättävä laillisesti kestävät päästörajat ja kestävä väliaikainen vedenpuhdistus sekä pitkäaikaiset vesijärjestelyt jätteiden pysyvän stabiloinnin jälkeen.

Päästötiedot eivät ole luotettavia, ja rajat ovat ympäristön kannalta kestäättömiä.

T2. Erityiset päästöaineet on selvitettävä ja säädeltävä tarkoin ja tiukemmin.

Tällaisia ovat asbestit, kuudenarvoinen kromi, sinkki, kloridi, sulfaatti, suolaionit, raskasmetallit, flokkulantit, erityisesti anioniset polymeerit/polyakryyliamidit kuten Superfloc A130 ja räjähteiden mahdollisesti selvittämättömät haittakemikaalit kuten syanaatit.

Kaivoksen kloridisuolojen päästöt ovat poikkeuksellisia, ja niiden vaikutukset esimerkiksi sulfaatin tavoin kalojen elohopean muodostukseen on selvitettävä. Kloridiin liittyvät mahdolliset muut anionit kuten bromidi ja fluoridi sekä kationit ml. strontium ja litium on selvitettävä.

T3. Vesien puhdistus

Kaivokselle on määrättävä vesien puhdistustaso, joka puhdistaa raskasmetallipitoisuudet alle ympäristölaatumien määräämän tason sekä saattaa muut haitta-ainepitoisuudet ympäristön kannalta kestäväälle tasolle.

PERUSTELUT

A. Kaivannaisjätteitä ja niiden vaikutuksia ei ole selvitetty asianmukaisesti

kaivannaisjäteasetuksen ja -direktiivin sekä sovellusohjeiden ja parhaan saatavilla olevan teknologian dokumenttien sekä ympäristönsuojelulain mukaisesti:

- 1) Lupa ei ole tehty geokemiallisia kineettisiä testejä, joilla selvitetään jätteiden pitkäaikaisia vaikutuksia. Sivukiven karakterisointi on hyvin puutteellista. Tämä kerrotaan luvassa GTK:n lausunnossa ja yhtiön vastineessa.
- 2) Näytteenoton kattavuutta ei ole selvitetty.
- 3) Sulkemissuunnitelma ei ole kaivannaisjätedirektiivin mukainen. Pitkäaikaisten pinta- ja pohjavesi- sekä maaperävaikutusten estäminen tulee selvittää käsittäen jätteiden sijoittaminen kaivostunneleihin, ja avolouhokseen ml. sivukiven ja rikastushiekan yhteissijoitus tulee selvittää vaihtoehtona.
- 4) Kaivosonnettomuuden vaikutuksia ja vakuuksia ei ole selvitetty verraten esimerkiksi Kevitsan rikastushiekkajätealtaan sortuman mallinnukseen.
- 5) Kaivannaisjätteiden vakuudet ovat ilmeisen riittämättömät. Kaivokselle tulee määrätä tonnikohtaiset vakuudet perustuen jätteiden vaarallisuuteen.

Lupaviranomaisella on tiedossa tarkkailuista, että sivukivialue, malmi- ja muu kaivosalue vuotavat pinta- ja pohjavesiin. Haitta-aineita vapauttava ja mahdollisesti osin happoa muodostava vaarallinen sivukivi kaivannaisjätealueen pohjaksi on hyväksytty BAT-normien vastaisesti *moreenimaaalle ja suolle ilman tiivisrakennetta*. Se on erityinen virhe, joka johtaisi maaperän ja pohjaveden pilaamiseen. Vesien johtorakenteiden ja altain tiivisrakenteet puuttuvat luvista.

B) Kaivos pilaa maaperää sekä pinta- ja pohjavesiä laittomalla tavalla. Vesipäästöt ovat määrältään ja laadultaan virheellisiä, koska merkittävä osa vedestä suotuu pinta- ja pohjavesiin. Vesialtaissa ja pilaantuneiden vesien ojissa ei ole riittäviä tiivisrakenteita.

Jätealueiden ja louhosten kallioruhjeita ja niiden vedenjohtavuutta ei ole selvitetty; esimerkiksi Vaasan hallinto-oikeus on määrännyt ruhjeiden selvitykset Terrafamen sivukivialueelle jälkikäteen. Kaivosalueen hydrologiaa ja vesitaseita ei ole selvitetty.

1. Mittausten perusteella on määrättävä laillisesti kestävät päästörajat ja kestävä väliaikainen vedenpuhdistus sekä pitkäaikaiset vesijärjestelyt jätteiden pysyvän stabiloinnin jälkeen.

PERUSTELU

Päästötiedot eivät ole luotettavia, ja rajat ovat ympäristön kannalta kestävämpiä.

2. Erityiset päästöaineet on säädeltävä tarkoin

2.1. Asbestit

Kaivoksella esiintyy asbesteja, joita on kuitenkin käsitelty vain työterveyskysymyksinä. Asbesti on kuitenkin merkittävä terveysriski kaivoksen naapureille ja ympäristöriski sekä vedessä että ilmassa.

Esitetyistä päästöistä voidaan laskea suuria asbestilaskeumia laajoille alueille. Näillä voi olla kumulatiivisia vaikutuksia ympäristön saastumisessa, ja ne voivat vahingoittaa naapureita ja luonnonsuojelualueita. Liitteessä 5 on lupa-asiakirjoista kerättyjä asbestitietoja. Liitteessä 10 on vertailutietoja asbestin saastuttamasta Paakkilan kaivoksen ympäristöstä, jossa mm. järvien sedimentit ovat saastuneet. Liite 11 on esimerkki asbestin vesivaikutuksista.

Asbestin raja-arvot ovat kiristymässä, Liite 12. Turvallisen altistuksen rajaa ei voida määrittää. Syöpä voi alkaa yhdestä kuidusta, ja kaivoksen päästämät kuitumäärät vaikuttavat olevan lukumääränä astronomisen suuria.

2.2. Kuudenarvoinen kromi

Tämä on kaivoksen erityinen haitta-aine, josta on selvitys, liite 13, mutta jota ei ole käsitelty luvassa. Kyseessä on pienenä pitoisuutena syöpävaarallinen aine. Tämä aine on enemmän säädelty yhtiön Tornion tehtaalla.

2.3. Kloridi ja suolaionit

Kaivoksen kloridisuolojen päästöt ovat poikkeuksellisia, ja niiden vaikutukset esimerkiksi sulfaatin tavoin kalojen elohopean muodostukseen on selvitettävä. Kloridiin liittyvät mahdolliset muut anionit kuten bromidi ja fluoridi sekä kationit ml. strontium ja litium on selvitettävä. Sulfaattipitoisuustiedot puuttuvat.

Korkeat suolapitoisuudet johtavat kerrostumiseen alapuolisissa puroissa/ojissa/kanavissa sekä makeavesialtaassa ja Perämeren rannikkovedessä. Selvitys Soklin suoloista osoittaa hyvinkin pienet suolalisäykset haitallisiksi pohjaeliöille ja makean veden ekologialle, Liite 3a. Viittaamme myös Terrafamen Nuasjärven purkuputken pohjavaikutusten Helsingin yliopiston tutkimuksiin³, liite 3b sekä Jari Natusen sulfaattiselvitykseen, liite 3c.

pH-raja-arvot ovat liian laajat, kohtuullinen voisi olla 6.5-7.5 Kyseiset raja-arvot eivät ole pieneen luonnonveteen laskettaessa sallittavia, eikä vastaavia arvoja ole sallittu juuri missään muualla.

³ <https://www.helsinki.fi/fi/uutiset/elamantieteet/talvivaaraterrafamen-kasiteltujen-jatevesien-poistoputki-nuasjarveen-on-aiheuttanut-happikadon-ja-turmellut-pohjan-elioyhteison>

On selvittettävä päästöveden kerrostuminen joen/puron pohjalle ja mahdollisesti purkuojan puoleiselle rannalle. Kun suoto- ja purkuvesien pitoisuudet ovat ekologisesti korkeita, on ilmeistä, että vesiä täytyy käsitellä paremmin joko kemiallisesti hyvin pitkiä aikoja tai jätteet on käsiteltävä ja stabiloitava.

Jätteiden käyttö esim. metallintuotannon raaka-aineena on selvittettävä.

2.4. Räjäheteiden jäämät ja flokkulantit

Räjäheteiden tyyppiä vesissä säädellään ja poistetaan muilla kaivoksilla. Typpipäästöjen vaikutukset alapuolisen vesistön ekologiseen tilaan on selvittettävä.

Päästöjen kemialliset selvitykset eivät vastaa laillisia edellytyksiä, ja lupaehdoista puuttuu ilmeisiä kemikaaleja, esim. räjähteiden jäämiä, ravinteita, reagenssien epäpuhtausaineita ja mahdollisia flokkulantteja.

Ilmoitetuista kemikaaleista ei ole esitetty vesistöpitöisyyksiä ja -vaikutuksia, vaikka asiakirjojenkin mukaan tiedossa on ollut ominaisuuksia, jotka ovat vesistössä vaarallisia. Varatuista polymeeriflokkulanteista ekologinen haitta voi tulla luokkaa 10 mikrog/L, pitoisuuksilla (Australian viranomaiset, Liite 7). Luvassa kerrotaan ohimennen sivulla 347 (ei kemikaalilistalla) flokkulantin olevan polyakryyliamidi Superfloc 130a.:

Rikastamon sisäisen vesikierron selkeytykseen käytetään Superfloc A130 - flokkulanttia, joka ei sisällä vaaralliseksi luokiteltuja aineita. Käyttömäärät raportoidaan vuosittain kaivoksen vuosiraportoinnissa (15.1.2025 toimitetun täydennyksen liite 7_1).

Käyttömäärä voi kemikaalitaulukon perusteella olla luokka 20 tn vuodessa. Luvassa olisi tullut selvittää, mikä osa kemikaalista päätyy vesistöön.

Samoin polyakryyliamideissa esiintyy akryyliamidimonomeeriä, joka on mm. mahdollisesti syöpävaarallinen aine. Aineen käyttöturvatiiedoissa, Liite 8, kerrotaan Californian viranomaisten syöpävaroituksesta, ja ympäristöselvitykset ovat suppeat. Tiedotteen mukaan ainetta ei saa päästää ympäristöön.

Räjäheteiden jäämistä on selvittettävä emulsioräjäheteiden ja muiden räjähteiden haitta-aineet. Esimerkiksi Kevitsan selvityksistä ilmenee syanaatteja ja nitriittiä, Liite 9. Syanaatit ovat kohtalaisesti ekologisesti myrkyllisiä. Räjäheteisiin voi liittyä voimakamminkin ekotoksisia molekyylejä, kuten hexogeenin tai ruudin jäämäkemikaalit.

3. Vesien puhdistus

Kaivokselle on määrättävä vesien puhdistustaso, joka puhdistaa raskasmetallipitoisuudet

alle ympäristölaatunormien määräämän tason sekä saattaa muut haitta-ainepitoisuudet ympäristön kannalta kestäväälle tasolle. Sulfaatti ja suolat on poistettava pitoisuuteen 100 mg/L, vuoden jälkeen alle tason 50 mg/L ja 10 vuoden kuluttua tasolle 10 mg/L.

Pitkäaikainen laillinen vesien puhdistus edellyttää jätteiden oleellisesti parempaa stabilointia. Veden puhdistusta on parannettava käänteisosmoosilla, haihdutuksella tai muulla suoloja ja ravinteita poistavalla menetelmällä.

PERUSTELU

On aiheutettu sulfaatti- ja muilla päästöillä kalojen laatuvahtiko alapuoliseen vesistöön, jonne tulleet päästöt ovat laittomia ja kohtuuttomia. Erityisesti typpipäästöt uhkaavat ekologiala tilaa, ja ammonium-typpi ja toisaalta alumiini ovat erityisen pahasta kaloille. Vesien puhdistus/käsittely ei ole uskottavaa.

Teoreettisia passiivisia puhdistusjärjestelyjä, kuten kosteikkola, pitäisi myös pitää yllä ja huoltaa sekä kertyvät pilaantuneet maat käsitellä säännöllisesti hyvin pitkät ajat. Tämä ei ole realistista, koska yhtiöllä ei ole varaa tarvittavaan vakuuteen, eikä satojen vuosien vakuus olisi muutenkaan toteutettavissa ja jätteiden stabilointi on pitkän ajan kuluessa halvempi ratkaisu.

4. Ympäristövaikutusten arviointi YVA

Oikeutta pyydetään määräämään asiassa ympäristövaikutusten arviointi käsittäen jätteiden välittömät ja pitkäaikaiset vaikutukset, jätteiden stabilointi ja (väliaikaisen) vedenpuhdistuksen menetelmät vaikutuksineen.

PERUSTELU

Kaivannaisjätteistä suuri osa on vaarallista jätettä ja ei-pysyvien jätteiden suuri määrä edellyttää YVA:a erityisesti kaivannaisjätteiden haponmuodostuksesta seuraavien pintavesi-, pohjavesi- sekä maaperävaikutusten selvittämiseksi pitkienkin aikojen kuluessa⁴. KHO velvoitti Terrafamea tekemään kaivoksen sulkemisen YVA:n.

Vaasan hallinto-oikeuden Keliber-päätöksessä todetaan, että kaivannaisjätteillä pitää olla YVA, Liite .

5. Maaperän ja sedimenttien saastuminen ja kunnostaminen on selvitettävä kattavasti, ja kunnostamista varten on määrättävä vakuudet.

Aikaisemmista selvityksistä ilmenee, että metallipitoiset vedet ovat pilanneet sedimenttejä alueella. Kaivoksen toiminnoista ml. rikastushiekka-altaat, avolouhokset, sivukivialueet ja

⁴ Hapan kaivosvuoto/valuma (acid mine drainage) voi ko. jätteistä jatkua tuhansia vuosia, vrt. esim. Rio Tinto [https://en.wikipedia.org/wiki/Rio_Tinto_\(river\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rio_Tinto_(river)).

tiet, leviää haitta-ainepitoista pölyä ympäristöön. On selvittettävä näistä aiheutuvat vahingot.

Aikaisemman tiedon perusteella purkuvesistöjen sedimenttien ja kaivosalueen maa-alueiden puhdistamiseksi vaaditaan ainakin 1 000 000 euron vakuudet.

PERUSTELU

Maaperän pilaaminen on ympäristösuojelulain mukaan ehdottomasti kielletty. Pilaantuneet sedimentit voivat vapauttaa haitta-aineita ja uhkaavat myös pohjaeliöiden tilaa, joka on ekologisen luokituksen osa.

Pohjavesitulosten perusteella maaperää on ilmeisesti pilaantunut. Toimintaan liittyy myös riski pilaantumisesta mm. öljyillä, mineraaleilla ja muilla kemikaaleilla esimerkiksi louhoksen ja varikon alueella.

6. Tarkkailu

Lupaviranomainen on määrättävä selvittämään kattavasti kaikkien laatunormi- ja luvanvaraisten aineiden esiintyminen sekä korjaamaan tarkkailuvaatimukset perustuen seuraaviin vaatimuksiin:

- Ympäristöntarkkailussa tulee määrätä tarkkailemaan myös vuosilaatunormia vähintään kuukausittain myös alapuoliseen vesistöön laskevissa ojissa sekä saastuneissa pohjavesissä. Tarkkailussa tulee olla kaikki päästettävät laatunormiaineet ja muut merkittävät luvanvaraiset aineet.
- On tarkkailtava sulfaatista, suoloista ja muista päästöistä johtuvaa elohopean nousua kaloissa ja kalojen pilaantumista ainakin alapuolisissa Iso-Ruonaojassa ja Vähä-Ruonaojassa, joka on vanhastaan retkeily- ja kalastusaluetta, Hepolahdessa ja makeavesialtaassa ja niiden alapuolisella Perämeren alueella sekä riittävällä etäisyydellä päästöpaikkojen yläjuoksun puolella.
- Päästöpaikoille tulee määrätä jatkuvatoiminen pH:n ja sähkönjohtokyvyn mittaus.
- Tarkkailupisteet ja -syvydet tulee suunnitella niin, että ne mittaavat purkuojan puoleisessa reunassa ja pohjan läheisessä vedessä virtaavaa päästöä. Mikäli pitoisuus vaihtelee jollain kohdalla syvyyden ja puron leveyden suhteen, tulee mitata erityisesti kohdasta, jossa on suurin pitoisuus, mittauksia tulee tehdä eri syvyyksistä ja leveyksistä, jotta kerrostuneen päästöveden määrä voidaan arvioida.
- Pölypäästöille tulee olla laskeumatarkkailu, jossa arseenin, antimonin ja muiden raskasmetallien pitoisuusmittaus.

PERUSTELU

Vuosilaatunormin seuraaminen edellyttää vähintään kuukausittaisia mittauksia. Muiden laatunormiaineiden ja luvanvaraisten aineiden esiintymisestä on viitteitä, ja ne on selvittettävä.

Talvi- ja kesäkerrostumisen loppuvaiheessa tulee tehdä näytteenottoa ainakin kaksi-kolme kertaa kuukaudessa, että tulokset kuvaisivat kerrostumista ja ettei näytteitä jää ottamatta esim. jäätilanteesta johtuen.

Pölypäästöille tulee olla laskeumatarkkailu, jossa on arseenin ja raskasmetallien pitoisuusmittaus. Alueella voi olla pölymyrskyjä, ja rikin sekä todennäköisesti arseenin sekä metallien ja suolojen laskeumat aiheuttavat todennäköisiä ongelmia. Nikkelille ja arseenille on normit pölyssä, laskeumasta tulee myös vesipäästöjä. Antimoni on yleinen haittametalli.

Arvioimme purkureitin kalojen elohopean nousseen, mikä vastaa Terrafamen yhteydessä havaittua ja kansainvälisiä tuloksia, ks. liite 2.

7. Vesistö- ja kalastusvahinko ja korvaukset, vesilain korvauskäsittely

Oikeutta pyydetään palauttamaan vesistöalueiden virkistyskäytön ja kalatalousvahingon korvaaminen lupaviranomaiseen päästöjen ja niiden vaikutusten suhteen kattavasti selvitettäväksi sekä näiden perusteella ratkaistavaksi koko vaikutusalue huomioiden. Lisäksi on huomioitava haitan pitkäaikaisuus ja vuosittaiset korvaukset haitan jatkumisesta, kunnes vahingot on korjattu.

Asiassa lupaviranomainen tulee selvittää:

- a) alapuolisen vesistön sedimenttien pilaantuminen. Selvitys tulee tehdä kerroksittain sekä näkinsammaleeseen kertyvien raskasmetallien osalta ml. radioaktiiviset aineet,
- b) sulfaatista, suoloista ja muista päästöistä johtuva elohopean nousu kaloissa ja kalojen pilaantuminen,
- c) alajuoksun vesistön rantakiinteistöjen omistajille aiheutuneet ja aiheutuvat vesi- ja sedimenttihaitat,
- c) päästöistä aiheutuneet muutokset vesistön osien ekologiseen tilaan ml. pieneliöiden ja pohjaeliöiden tila. Tämä tulee selvittää historiallisella tutkimuksella sedimentin kerroksista⁵.

Toiminnalle on määrättävä vesilain korvauskäsittelyt.

Toissijaisesti oikeutta pyydetään selvittämään määräämään korvaukset vesistö-, sedimentti- ja kalastusvahingosta suhteessa osittainkin laatunormit ylittävän ja suolapitoisuudeltaan kohonneen vesialueen tuottoon. Korvauksen tulee olla vuosittainen ja sen on huomioitava myös muut vesien käyttöön aiheutuvat haitat.

PERUSTELU

Lupa ei ole kestäväällä pohjalla ja luvasta seuraavat haitat ovat selkeästi laittomia ja myös arvioitua suurempia.

Kaivannaisjätteistä aiheutuvat ongelmat jatkuvat tyypillisesti vuosisatoja tai tuhansia vuosia, jolloin vahingot olisivat valtavia.

Vetoamme Pohjois-Suomen AVI:n Talvivaara-päätökseen⁶, jossa on asetettu korvauksia

⁵ Vastaava tilantutkimus, jota Helsingin Yliopisto on julkaissut Talvivaaran järvien Nuasjärvi, Jormasjärvi ja Kivijärvi osalta.

⁶ Aluehallintoviraston päätöksen nro 43/2015/1 mukaisista Talvivaaran kaivoksen Kalliojokeen (Jormasjärven purkusuunta) vuonna 2015 johdetuista jätevesipäästöistä aiheutuneiden vahinkojen selvittäminen ja korvaaminen, Sotkamo: https://tietopalvelu.ahp.fi/Lupa/Lisatiedot.aspx?Asia_ID=1223747

isojen järvien rannoilla johtuen sulfaatista ja muista suoloista. Korvauksia on osoitettu vesialueiden omistajille, kuten osakaskunnille sekä ammattikalastajille.

On ilmeistä, että vesistöhaittaa on aiheutunut. Haitta vaikuttaa pitkälle vesistön kemialliseen tilaan. On myös syytä olettaa, että sedimenttien tila ja pohjaeliöstön ekologinen tila on heikentynyt johtuen haitta-aineista ja vesistön pohjalla virranneesta suolasta. Arvaukset toiminnan haittojen vähäisyydestä johtuvat puutteellisesta ja puuttuvista tarkkailuista. Verrattuina muihin kaivoksiin haitat ovat ilmeisiä ja erittäin todennäköisiä.

Ruonaojien pohjalla virtaava suola voi pilata myös syvänteitä alajuoksulla sekä johtaa kalojen elohopeapitoisuuden nousuun. Esitetynlaisella toiminnalla, huomioiden ongelman todennäköinen leviäminen alempaan vesistöön, kohtuullinen kalatalouskorvaus on ainakin 50 000 euroa vuodessa. Syntyvä haitta ei ole kuitenkaan laillisesti mahdollinen, sillä lainsäädännössä ympäristön sekä pinta- ja pohjavesien pilaaminen kielletään. Toiminnan vaikutukset pinta- ja pohjavesiin edellyttävä vesilupakäsittelyä.

8. Pohjaveden pilaantumisen selvittäminen, vesilain korvauskäsittely.

Pohjavedessä tapahtuneet haitalliset muutokset on selvitettävä. Alueen pohjaveden virtaussuunnat on selvitettävä sekä mahdollisesti kallioperään tulleet halkeamat ja niistä mahdollisesti kaivoihin tulevan veden laatu on tutkittava. Laatu on selvitettävä kaikkien havaittujen haitta-aineiden ja kaivoksen vesissä esiintyvien yleisempienkin aineiden ja ominaisuuksien suhteen, esim. sinkki, kadmium, rauta, alumiini, mangaani, suolaionit sekä redox-potentiaali, pH ja johtokyky. Myös malmikairausten ja louhoksen kairausten mahdolliset vaikutukset on selvitettävä huomioiden kairareikien suunta, kallion ruhjeet sekä heikkousvyöhykkeet.

PERUSTELU

Pohjaveden pilaaminen on erityisesti kielletty. Vesilain mukaan kaivoveden pilaantuminen on korvattava, myöskin yhdessä ympäristönsuojelulain kanssa sovellettavan kaivoslain mukaan kaikki haitat on korvattava. Mahdollinen haitta on selvitettävä uskottavasti. Lupaprosesseissa asia on unohdettu täysin. Kaivoksen räjäytykset ovat voineet myös vahingoittaa kallioperää ja kaivojen rakenteita ja muuttaa veden virtausta niihin.

9. Korvaukset maankäytölle aiheutuvasta pitkäaikaisesta haitasta.

YVA:han on sisällytettävä ja lupaviranomainen on määrättävä selvittämään maa-alueiden käytölle aiheutuvat haitat ja niiden pitkäaikaisuus huomioiden haittojen rajaaminen laillisesti kestäväälle tasolle. Haitoista on määrättävä korvaus maanomistajille ja kunnalle.

PERUSTELU

Ympäristönsuojelulain kanssa sovellettavan kaivoslain mukaan kaikki haitat on korvattava.

10. Jätealueet

Vaarallisten jätteiden kuten sivukivialueiden sekä erittäin haitallisten jätealueiden kuten rikastushiekka-altaan ja jätevesialtaiden pohjarakenteet on korjattava tiiviiksi.

Rakennuksessa on kiellettävä käyttämästä 0.1% tai enemmän rikkiä sisältävää liukenevaa tai potentiaalisesti happoa muodostavaa tai happoa muodostavaa kiveä tai raikastushiekkaa myös veden pinnan alapuolella.

PERUSTELU

Lupaviranomaisella on tiedossa tarkkailuista, että sivukivialue, avolouhos ja rikastushiekka-altaat vuotavat/suotavat pinta- ja pohjavesiin. Ilmeisesti myös ojat vuotavat ja suotavat. Todennäköisesti merkittävältä osalta happoa muodostavan vaarallisen sivukivi-kaivannaisjätealueen pohjaksi on hyväksytty BAT-normien vastaisesti turvekerros ilman tiivisrakennetta, mikä on erityinen virhe, joka johtaisi maaperän ja pohjaveden pilaamiseen. Suotovesien pitoisuudet johtavat pohjaveden ja mahdollisesti pintavesien pilaantumiseen.

Kaivannaisjäteasetuksen normeja on noudatettava pitkienkin aikojen kuluessa.

11. Asbestin selvitykset

Lupaviranomainen on määrättävä selvittämään asbestin esiintyminen ja määräämään tarvittaessa korjaavat toimet ja vakuus niille.

PERUSTELU

Asbesti on yleinen aine kaivoksilla johtuen harmemineraaleista. Asiaa on käsitelty Uutelan kaivoksen YVA:ssa⁷ ja se tiedetään työsuojeluongelmana useilla kaivoksilla. Asiasta on suositus GTK:n tutkimusraportissa tr_127. Asbesti on syöpävaarallinen aine ja sen altistuksella ei ole alarajaa. Asunnoissa sisäilmanormi on yksi kuitu pinnalla (sisäilma-asetus).

C) Ympäristövaikutusten arviointi ei ole riittävä. Sen tulee käsittää toiminnan aikaiset vaikutukset sekä sulkemisen jälkeiset vaikutukset perustuen kaivannaisjätedirektiiviin.

Koko kaivoshankkeelle ja erityisesti sen lainmukaiselle lopettamiselle jätevastuineen ja jätteenkäsittelyn vaihtoehtoineen pitkienkin aikojen kuluessa täytyy määrätä uusi YVA-käsittely. Suomi on sitoutunut noudattamaan EU:n YVA-kaivannaisjäte- ja vesidirektiivejä.

Vakuus

Oikeutta pyydetään määräämään väliaikainen vakuus huomioiden todennäköisesti tarvittava vaarallisten jätteiden käsittely, jätteiden kiinteytys ja uudelleensijoitus esimerkiksi louhokseen sekä louhoksen stabiloinnin vakuus. Pohjois-Suomen AVI määräsi Kalevala

⁷ Elementis (Mondo) Minerals Uutelan YVA, ymparisto.fi.

Goldin kultakaivostoiminnan koelupiin vakuuden 100 eur/tonni⁸ sekä mahdolliset korvaukset kaivoille aiheutuneesta pilaantumisesta sekä asianmukaiset korvaukset vesistövahingoista.

Liitteet

Liite 1a. Valituksenalainen päätös

Liite 1b. Säännöt

Liite 1d. Säännöt Vesiluonnon puolesta ry

Liite 1e. Säännöt Kansalaisten kaivosvaltuuskunta- MiningWatch Finland ry

Liite 2a. Terrafamen luvan hylkääminen PSAVI 163/2025

Liite 2b. Elohopean nousu Kainuussa ja muualla johtuen sulfaatista, jatkona

Liite 2c. Happoa muodostavista ja muista kaivannaisjätteistä juridista ja vertailutietoa , jatkona

Liite 3a. Soklin suolaselvitys pdf

Liite 3b. Talvivaara-Terrafamen purkuputki sulfaatti Nuasjärvi HY

Liite 3c. FT Jari Natusen sulfaattiselvitys ja liitteet

Liite 4. Gabriel, Howard and Osborne 2014 pdf sulfaatin vaikutus kalojen elohopeaan

Liite 5. Havaintoja luvan virheistä , jatkona

Liite 6. Terrafamen purkuputkiluvan pitkä alkuainelista , jatkona

Liite 7. Flokkulanttipolymeerit, polyakryyliamidi ja muut varatut polymeerit , jatkona

Liite 8. Superfloc A130 käyttöturvallisuustiedote Kemira

Liite 9. Tietoja kaivosräjähteiden kemikaaleista.

Liitteessä 10. Vertailutietoja Paakkilan kaivos mm. järvien sedimentit

⁸ Vakuus: Esimerkiksi 100 euroa per tonni jätettä. 100 euroa esim. PSAVI Kalevala Gold Paltamo koeluvat 2018-19

Liite 11. Asbestin vesivaikutuksista.

Liite 12. Asbestin raja-arvoista

Liite 13. Selvitys kuudenarvoinen kromi

Liite 2b Elohopean nousu Kainuussa ja muualla johtuen sulfaatista

Sulfaattipäästö aiheuttaa kalojen elohopean nousun

Talvivaara-Terrafamen ympäristölupakäsittelyissä on tuotu lukuisia kertoja esiin mekanismi, jolla suola- ja sulfaattipitoisuudet nostavat kalojen elohopeapitoisuuksia.

Ympäristölupaviranomainen on jättänyt esimerkiksi EVIRAn tulokset ja dosentti Helvi Heinonen-Tanskin ansiokkaan katsauksen huomiotta.

Terrafamen virallinen tarkkailu ja konsultti on vahvistanut tämän vuosien 2018-19 kalataloustarkkailussa

Terrafamen tarkkailussa Ramboll-konsultti vahvistaa valituksessa kerrotun ja myös EVIRAn Talvivaaran tarkkailusta ilmenevän vaikutuksen, jossa pienetkin sulfaatin pitoisuudet 1-20 mg/L makeassa vedessä johtavat metyylielohopean kautta kalojen kohonneisiin elohopeapitoisuuksiin, Terrafamen kalataloustarkkailu 2018⁹. Tarkkailussa esitetään, että sulfaatin pitoisuudet johtuisivat luonnollisesti mustaliuskeesta, mikä ei Laakajärven ja tuskin Jormasjärvenkään osalta pidä paikkaansa

”Kalojen elohopeapitoisuudet vaihtelevat runsaasti eri järvillä, eivätkä riipu olennaisesti veden kokonaiselohopean pitoisuudesta. Vesieliöissä elohopea esiintyy pääosin metyylielohopeana, kun taas vedessä muina elohopeayhdisteinä (Bloom 1992, Verta ym. 2010). Epäorgaaniset elohopeayhdisteet muuttuvat sedimentin hapettomissa oloissa metyylielohopeaksi rikkiä pelkistävien bakteerien välityksellä, mistä syystä

⁹ Sivun 23 <https://www.ymparisto.fi/fi->

[FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/Ymparistolupa/Valvonta/Terrafamen_ent_Talvivaaran_valvontaasioi\(27175\)](https://www.ymparisto.fi/fi-Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/Ymparistolupa/Valvonta/Terrafamen_ent_Talvivaaran_valvontaasioi(27175))

<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B5671E1B4-7FA6-4662-838C-49A6112ABA88%7D/145674>

metyylielohopean määrä eliöissä on riippuvainen ympäristön olosuhteista eikä niinkään elohopean määrästä (Gilmour & Henry 1991, Drevnick ym.2007, Verta ym. 2010). Veden sulfaatti ruokkii sedimentin rikkiä pelkistäviä bakteereita (Gilmour & Henry 1991). *Floridan Evergladesissa tehdyssä tutkimuksessa suurin osa korkeista elohopeapitoisuuksista havaittiin pintavesissä, joiden sulfaattipitoisuudet olivat tasolla 1-20 mg/l. Myös suuremmissa sulfaattipitoisuuksissa korkeat kalojen elohopeapitoisuudet olivat yleisiä (Gabriel, Howard and Osborne 2014).* ”

Ahventen ja muiden kalojen elohopeapitoisuudet

Kun hauen elohopea ylittää pitoisuuden 1.0 mg/kg tai muiden kalojen osalta 0.5 mg/kg, ammatti- ja muut kalastajat eivät voi myydä kaloja.

Ahventen elohopeapitoisuus on vesistöalueen kemiallisen laadun mittari. 20 mikrog/kg nousu yli tausta-arvon tarkoittaa laadun alenemista. Tämä tarkoittaa vesistön laadun heikkenemistä EU:n virallisen normin mukaan.

Tämä ilmiö on näkynyt Talvivaaran jäljiltä esimerkiksi Laakajärven ja Jormasjärven ahvenien elohopean nousuna Eviran tutkimuksessa, kuva Talvivaaran vuodon tarkkailusta 2012-

Hg-pitoisuudet mg/kg tuorepainoa kohti					
AHVEN	1	2	3	4	5
Oulujoen vesistö					
Jormasjärvi*	0,49	0,51	0,53	0,69	0,67
Kivesjärvi**	0,44	0,34		0,28	0,35
Vuoksen vesistö					
Laakajärvi*	0,25	0,55	0,37	0,79	0,72
Ukonjärvi**		0,85			0,97

SÄRKI	1	2	3	4	5
Oulujoen vesistö					
Jormasjärvi*	0,16	0,19	0,15	0,18	0,20
Kivesjärvi**	0,19	0,14		0,12	
Vuoksen vesistö					
Laakajärvi*	0,25	0,13	0,19		0,25***
Teerijärvi**		0,17	0,11		***yksi kala
Ukonjärvi**				0,24	0,28

* Kaivoksen vaikutusalueen järvi

** Vertailujärvi

Nyt näitä ilmiöitä näkyy jo myös Terrafamen tarkkailuissa.

Terrafamen 2019 kalataloustarkkailu

Sivu 35/42 johtopäätökset:

Ahven

”Vuoden 2019 kalojen metallipitoisuustutkimuksen sekä samoilla järvillä aiemmin tehtyjen tutkimusten perusteella Kivijärven ahvenien elohopeapitoisuudet ovat hieman kasvaneet vuosien 2014-2019 aikana. Myös Rehja-Nuasjärven ahvenien elohopeapitoisuudet olivat vuonna 2019 keskimäärin hieman suurempia kuin vuosina 2014 ja 2015, mutta pitoisuuksien kasvua ei voitu todeta tilastollisesti.”

sivu 19/42

”Vuoksen puolen tarkkailujärvistä ylemmällä, Kivijärvellä, ahventen ikä- ja pituuskohtaiset elohopeapitoisuudet ovat mahdollisesti hieman kasvaneet tarkkailuvuosien aikana (Kuva 11). Elohopeapitoisuuksien kasvua testattiin kovarianssianalyysillä (ANCOVA) siten, että tarkkailuvuosi oli faktorina ja ahvenen ikä oli kovariaattina. Kun vaihtelu kalojen iässä otettiin huomioon, havaittiin tilastollisesti merkitsevä elohopeapitoisuuksien kasvu Kivijärven ahvenissa, $F(2,31) = 7$, $p < 0,01$. Post Hoc -analyysi tehtiin Bonferroni-korjauksella. Keskimääräinen elohopeapitoisuus oli tilastollisesti merkitsevästi pienempi vuonna 2014 ($0,52 \pm 0,05$) kuin vuonna 2017 ($0,70 \pm 0,05$) tai vuonna 2019 ($0,73 \pm 0,04$), $p < 0,05$. Vuodelta 2012 ja 2013 ei ollut saatavilla ahventen ikätietoja. Tässä aineistossa havaitusta elohopeapitoisuuden noususta huolimatta Kivijärven ahventen pitoisuustaso ei merkittävästi poikkea muiden havaintoalueen järvien ahventen elohopeapitoisuuksista, jotka ovat luontaisestikin melko korkealla tasolla.”

Sivu 20/42

”Purkuputken alapuolisella tarkkailujärvellä, Rehja-Nuasjärvellä, näyteahvenien elohopeapitoisuudet olivat vuonna 2019 pääosin hieman suurempia kuin saman ikäisten ahvenien elohopeapitoisuudet vuosina 2015 ja 2016 (Kuva 13). Otosten kalojen iän vaikutusta elohopeapitoisuuteen ei kuitenkaan voitu testata.”

Kuha

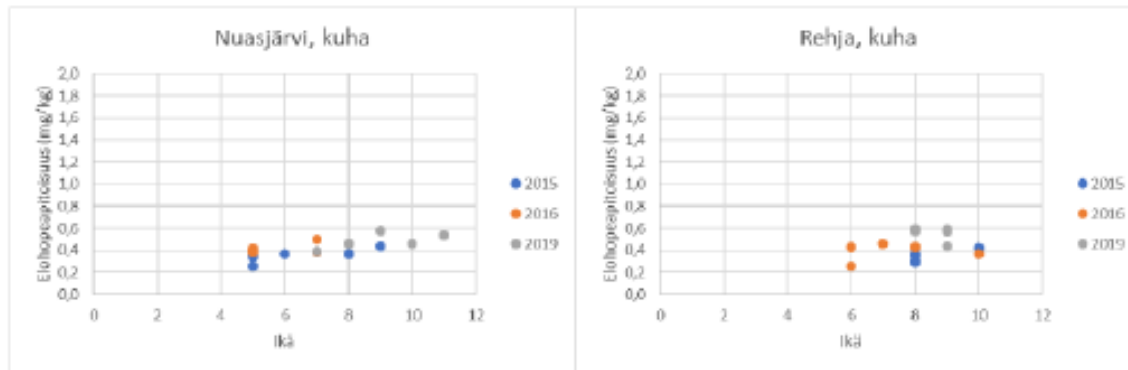
Tarkkailu 2019 Sivun 26/42

”Oulujoen suunnan tarkkailujärvellä, Jormasjärvellä, näytekuhien ikäkohtaiset elohopeapitoisuudet olivat vuosina 2014-2016 hieman pienempiä kuin vuosina 2017-2019 (Kuva 20).”

sivu 27/42

”Rehja-Nuasjärven kuhien elohopeapitoisuuksista on tietoa vasta kolmen vuoden ajalta. Tähänastisen pienen aineiston perusteella kuhien ikäkohtaisissa elohopeapitoisuuksissa ei ole havaittavissa laskevaa tai nousevaa pitoisuuskehitystä (Kuva 22). ”

Tilastolliset erot eivät tule esiin pienestä aineistosta, mutta trendinomaisia muutoksia voidaan havaita. Kun elohopeapitoisuus on ollut juuri myyntirajan alla, nämä muutokset voivat olla ratkaisevia kaupallisen kalastuksen kannalta.



Kuva 22. Rehja-Nuuksjärven näytekuhien elohopeapitoisuudet eri ikäisissä yksilöissä tarkkailuvuosina 2015-2019.

Tarkkailussa on myös hauen tuloksia sekä kuha ja ahvenia muilta järviltä. Haukien osalta vanhoissa tuloksissa vaikuttaa olevan pienempiä pitoisuuksia, mutta kalojen kokoja ja pituuksia ei ole raportoitu. Tarkempi tarkastelu 2012 ja 2013 sekä vanhemmista tuloksista voi osoittaa kasvavia trendejä elohopeapitoisuuksissa.

Laakajärvellä ja Jormasjärvellä kasvava elohopean trendi voi olla yhtenevä EVIRAn ahven tuloksien kanssa.

Laakajärvellä on havaittu ainakin 2020 alkuvuoden päästöjen vaikutuksia ja muutoksia veden laadussa sekä loppuvuodesta järven pohjoisosassa kuhien karkoittuminen.

Erityisen huolestuttavia ovat havainnot mahdollisesta elohopean noususta Nuusjärvi-Rehjan alueella. Toisaalta tämä on yhdenmukaista Rambollin lainaamien Everglades-tuloksien kanssa.

Nuusjärven tulokset tarkoittavat mahdollista kalahaittaa myös Oulujärvellä. Kiltualla on havaittu ahvenen elohopean nousua yhtenevällä tavalla.

LIITE 2c Happoa muodostavista ja muista kaivannaisjätteistä juridista ja vertailutietoa

Juridinen lähtökohta Kaivannaisjäteasetus 190/2013, Ei haittaa pitkänkään ajan kuluttua, suotovesien pysyttävä laatonormeissa

Edelleen kaivannaisjäteasetus 190/2013 edellyttää, että jätteistä ei tule haittaa pitkänkään ajan kuluttua.

7§

”2) jätealueesta ei aiheudu pitkänkään ajan kuluessa ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa ottaen huomioon syntyvä suotovesi ja muu jätevesi sekä eroosio;”

Asetuksessa viittaa pintavesien laatonormeihin, jotka ovat suuruusluokkaa tuhannesosia tai jopa vähemmän verrattuna tunnetuista sivukasoista tulevien suotovesien pitoisuuksista. Suotovesiä voidaan verrata myös Talvivaaran kuivatus/louhosvesiin, jotka ovat ainakin vastaavasti pahanlaatuisia.

Edelleen asetus kiinnittää erityistä huomioita rikkiä sisältäviin ja epästabiileihin jätteisiin.

8§ 190/2013

”Kiinteää, lietemäistä tai nestemäistä kaivannaisjätettä ei saa sijoittaa eikä suotovettä tai muuta jätevettä johtaa vesistöön siten, että siitä aiheutuu vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetussa valtioneuvoston asetuksessa (1022/2006) tarkoitettu ympäristönlautunormin ylitys tai merkittävää vesistön pilaantumista siten kuin ympäristönsuojelulain 50 §:n 2 momentissa säädetään.”

Sivukiven suotovesistä on koottua tietoa seuraavassa:

Metallimalmikaivostoiminnan parhaat ympäristökäytännöt SYKE 29 2011, taulukko sivu 68

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37056/SY_29_2011.pdf

Vaasan Hallinto-oikeus 2.5.2016 toteaa päätöksessään 16/0096/2, että kaivannaisjätteestä aiheutuva pilaantuminen pitää estää ja suotovedet eivät saa ylittää laatonormeja.

Päätös sivu 44:

Selvitysten riittävyys ja luvan myöntämisedellytysten täyttyminen

Kaivannaisjäteasetuksen 8 §:n 1 momentin mukaan kaivannaisjätteen jätealueen toiminnanharjoittajan on muun ohella ehkäistävä kaivannaisjätteestä aiheutuva maaperän, vesistön ja pohjaveden pilaantuminen sekä suotoveden ja muun jäteveden syntyä ja jätteestä syntyvää kuormitusta vesiin ja kerättävä ja käsiteltävä tehokkaasti jätealueelta syntyvä suotovesi ja muu jätevesi. Nyt kysymyksessä olevassa asiassa ei ole esitetty mainitun pykälän 2 momentissa tarkoitettua selvitystä siitä, että jätealueelta syntyvää suotovettä ja muuta jätevettä ei tarvitsisi kerätä ja käsitellä tehokkaasti. Hakemukseen liitettyssä kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmassa ei ole esitetty mitään toimenpiteitä suotovesistä aiheutuvan pilaantumisen ehkäisemiseksi. Jätehuoltosuunnitelmaa ei näin ollen voida pitää kaivannaisjäteasetuksen mukaan laadittuna, eikä se ole sisältänyt ympäristönsuojelulain 103 b §:ssä tarkoitettuja tietoja toimista pilaantumisen ehkäisemiseksi.

Asiassa saadun selvityksen mukaan nikkelipitoisuus osassa Ekojokea on ylittänyt talvella 2010 ja talvella 2011 ympäristömyrkyllisyyden raja-arvon (LC50 50 µg/l). Kaivannaisjäteasetuksen 8 §:n 3 momentin (190/2013) mukaan kiinteää, lietemäistä tai nestemäistä kaivannaisjätettä ei saa sijoittaa eikä suotovetä tai muuta jätevettä johtaa vesistöön siten, että siitä aiheutuu vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetussa valtioneuvoston asetuksessa (1022/2006) tarkoitettu ympäristölaatu normin ylitys tai merkittävää vesistön pilaantumista siten kuin ympäristönsuojelulain 50 §:n 2 momentissa säädetään. Pirkanmaan ELY-keskus on lausunnossaan aluehallintovirastolle todennut, että Ekojoki on mukana Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman toisen vaiheen päivityksessä. Joen tyyppi on pienet kangasmaiden joet. Kysymyksessä on siten sellainen vesistö, jota mainittu kaivannaisjäteasetuksen 8 §:n 3 momentti koskee. Mainittu ympäristömyrkyllisyyden raja-arvo ylittää merkittävästi valtioneuvoston asetuksessa 1022/2006 mainitun ympäristölaatu normin. Toiminnanharjoittaja ei ole hake-

Sivu 45

45 (50)

nut, eikä ympäristöluvassa ole siten myöskään määrätty viimeksi mainitun asetuksen 6 b §:n 1 momentissa tarkoitettua sekoittumisvyöhykkeestä. Vesien johtamista hakemuksessa tarkoitettulla tavalla on siten pidettävä kaivannaisjäteasetuksen 8 §:n 3 momentin vastaisena.

Ratkaisuja sulfidisten mineraalien kaivannaisjäteongelmiin

Joillakin kaivoksilla on suunniteltu happoa tuottavan rikkipitoisen jätteen kapselointia bentoniittimaton ja kaatopaikkamuovin sisään.

Vaihtoehtoisia ratkaisuja ovat jätteen hyötykäyttö esim. rikkihapon yms tuotannossa, kiinteytys pysyvästi liukenemattomaksi ja/tai sijoitus kaivostunneleihin tai louhokseen. Näitä on huomioitu jossain määrin aivan uusimmassa kaivosluvituksessa. Esimerkkeinä, alempana, tästä alla Bolidenin Luikonlahden rikastamon lupa 2014, jossa lupavaatimuksessa on jätteen kiinteytys louhokseen, niin että haitallisia metallipitoisuuksia ei liukene pitkänkään ajan kuluessa.

Itä-Suomen Aluehallintoviraston päätös Bolidenin Luikonlahden rikastamosta (ISAVI päätös 52/2014/1, Drno ISAVI/86/04.08/2012) rikkipitoista kaivannaisjätettä sijoitetaan kiinteytettynä louhokseen. Jätteestä ei saa tulla haitallisia metallipitoisuuksia loppusijoitettuna.

24. Rikastusprosessissa muodostuva rikkirikaste voidaan sijoittaa Pajamalmin avolouhokseen pastatäytönä, josta ei liukene loppusijoituspaikalleen sijoitettuna haitallisia määriä metalleja. Pastatäyttö voidaan tehdä louhosta ympäröivän kallion pintaan asti. Pastatäytön laboratoriokokein laadittu resepti laboratorioanalyysituloksineen ja suunnitelma tehtävistä varmistusanalyyseistä on toimitettava Pohjois-Savon ELY-keskukselle kolme kuukautta ennen pastatäytön aloittamista. Suunnitelmaan tulee liittää täytössä mahdollisesti hyödynnettävistä jätteistä tekninen ja ympäristönsuojelullinen arvio niiden soveltuvuudesta sideaineeksi. Seurantatulokset on toimitettava viivytyksettä ELY-keskukselle. Pastatäyttöön käytetyn rikkirikasteen määrästä on pidettävä kirjaa.

Kaivannaisjätteet (Määräykoet 20–32)

Määräyksissä on lisäksi otettu huomioon vuonna 2013 annettu uusi kaivannaisjäteasetus ja ympäristönsuojelulain muutokset erityisesti vakuuden asettamisen osalta. Kaivannaisjätteitä koskevaa vakuutta on suurennettu vastaamaan laajennettua toimintaa.

Vuonna 2016 luparatkaisussa Vaasan HaO huomauttaa erityisesti kaivannaisjäteasetuksen vaatimuksista ja ympäristölaatu normien noudattamisesta, edellä. Lisäksi Kittilän

kultakaivos ja Kemin kromikaivos harjoittavat louhos/tunnelitäyttöä. Kittilässä on betoniasema, jolla tehdään tulppia täytettyyn kaivostunneliin. Talvivaaran suhteen asiasta on keskusteltu, mutta perustelu louhostäytön tutkimatta jättämiselle oli, että malmivaroja ei ollut selvitetty louhoksen läheisyydessä, mikä on kelvoton tekosyy huomioiden jätteiden riskit.

Kaivosmuovien ja bentoniitin rajallinen kestävyys Suomen luonnossa

-GTK on arvioinut Talvivaaran (ja Raahan kultakaivoksen) yhteydessä, että muovien kestävydestä ei ole pitkäaikaista kokemusta (on vain muutaman vuosikymmenen kokemus).

HDPE-kalvo on nykytietämyksen mukaan riittävä estämään sivukivissä tai muissa kaivannaisjätteissä muodostuvien happamien valumavesien kulkeutumisen kalvon alapuolisiin maakerroksiin. Lisäksi se voi olla riittävän tiivis estämään sulkemisen jälkeen hapen ja veden pääsyn läjitykseen ja hidastamaan sulfidihapettumisen etenemistä kivikasassa. Kalvoista ei kuitenkaan ole käyttökokemuksia pitkällä aikavälillä ja niiden rikkoutuminen mekaanisista tai kemiallisista syistä voi johtaa merkittäviin metalli- tai sulfaattipitoisten (happamien) valumavesien päästöihin ympäristöön.

Kalvojen rikkoutuminen on yksi merkittävimpiä riskejä ympäristölle Talvivaaran kaivoksen toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen. Tämän vuoksi kalvoista tehtyjen rakenteiden pitkäaikaiskestävyyttä tulisi vielä selvittää tarkemmin. Lisäksi läjitysalueiden (mukaan

https://www.avi.fi/documents/10191/144318/Lausunto_GTK_31_10_2012.pdf/bf219a2a-c812-4295-91a9-8dc5a3470c82 GTK lausunto Talvivaaran luvituksessa 2012.

-Valmistajan mukaan kestävyys voi suotuisissa oloissa olla 200-300 vuotta.

-Myös ELY-keskuksen asiantuntijaselvityksessä todetaan, että tällaiset kaivosaltaat vuotavat ennemmin tai myöhemmin.

<http://www.kaleva.fi/uutiset/kotimaa/selvitys-jokainen-kaivosallas-vuotaa-aikanaan/720906/> Toisaalta on ilmeistä, että kun happoa muodostava sulfidijäte joutuu vuosien tai vaikka satojen vuosien kuluttua tekemisiin veden ja ilman kanssa, se on edelleen reaktiivista tuottaa hyvin pahanlaatuisia happamia raskasmetallivesiä, jotka edellyttäisivät hyvin pitkäaikaista käsittelyä.

-Professori Matti Saarnisto, ex-GTK:n tutkimusjohtaja, on todennut Talvivaaran hankkeen kestävämmäksi rikin ja rapautumisen vuoksi ja vertaa sitä haponmuodostuksessa ikiliikkujaan.

Puhe 6.2.2017:

<http://www.kansanuutiset.fi/artikkeli/3667433-geologian-tutkimuslaitoksen-ex-tutkimusjohtaja-rikkihappo-talvivaaran-suurin-ymparistoongelma>

Professori Matti Saarnisto 2016, lausunto Valtiovarainvaliokunnan työ- ja elinkeinojaokselle 1.3.2016 <https://www.riksdagen.fi/FI/vaski/JulkaisuMetatieto/Documents/EDK-2016-AK-44700.pdf>

-Myös mineraalin tutkimukseen osallistunut GTK:n tutkija Loukola-Ruskeeniemi on todennut mustaliuskeen erityisen rapautumisen ja haitallisuuden (katso edellinen).

- Ruotsin valtion tilintarkastus on todennut sulfidiset malmien kaivosjätteet pitkäkestoisiksi ja valtiolle erityisen riskialttiiksi 1000-vuotiseksi ongelmaksi.

Riksrevisionen 2015, Ruotsin valtiontilintarkastus sulfidimalmien riskeistä

<http://www.riksrevisionen.se/sv/rapporter/Rapporter/EFF/2015/Gruvavfall--Ekonomiska-risker-for-staten/>

Valtionyhtiö Terrafamen sivukivi- ja kaivannaisjäteratkaisut

Vireillä oleva sivukialueen lupahakemus

Terrafamella on vireillä sivukivialueen ympäristölupahakemus. Alueelle tulisi 9% rikkiä sisältävää mustaliuske-sivukiveä, joka sisältää merkittäviä määriä raskasmetalleja. Terrafame kertoo kapseloivansa jätteet bentoniitin ja kaatopaikkamuovin avulla. Terrafame on rakentanut lähes valmiiksi tällä periaatteella toimivan sivukijätealueen KL2 lohkon 1 (noin 50 ha + vedenkeruuallas ja turpeen/pintamaan läjitysalue). Lupa oli kuulutuksessa 22.5. asti ja ilmeisesti se on tarkoitus hyväksyä/käsitellä pian.

https://tietopalvelu.ahp.fi/Lupa/Lisatiedot.aspx?Asia_ID=1337025

Vireilläolevat YVA-prosessit

Toisaalta vireillä olevassa YVA-prosessissa kansalaiset ja Kainuun ELY edellyttivät Terrafamea tarkastelemaan koko kaivoksen elinkaarta ja niiden päästöjä, mutta tätä ei tullut ainakaan vesi-YVAan.

On ilmeistä, että sulkemisen jälkeinen vaihe täytyy kuulua kaivoksen elinkaareen.

<http://www.ymparisto.fi/terrafamevesienhallintaYVA>

Katso yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen, Liite 2:

ELY: ”Arviointiselostuksessa tulee tarkastella käsiteltyjen jätevesien aiheuttamaa lyhyttä ja **pitkäaikaista**

(kaivoksen elinkaaren aikaista) kemiallista ja fysikaalista muutosta vastaanottavissa vesistöissä, vesistöjen suolaantumista, kerrostumista, muutoksia happipitoisuudessa, metallien ja ravinteiden sisäisessä

kierrossa sekä haitallisten aineiden ajoittaista tai pysyvää lisääntymistä sekä näiden kaikkien muutosten vaikutusta vesistöön ja sen käyttöön myös terveysvaikutusten osalta (kalastus, uimarannat, veden käyttö peseytymiseen, kasteluun jne.).” Vesistövaikutukset sivu 3.

VASTAUS Terrafame: Mallinnusjaksona on käytetty kuutta vuotta, ja myös vaikutuksia on tarkasteltu tälle jaksolle.

Terrafamea edellytettiin tarkastelemaan jätteenkäsittelyn vaihtoehtoja ja niiden päästöjä: Kaivosalueen sulkeminen

ELY: *Sulkemismuutoksen (VE2) osalta on **tarkasteltava sulkemisen eri***

toteutusvaihtoehtojen ympäristövaikutuksia hyvin pitkällä aikajänteellä. Sulkeminen sivu 5/6.

VASTAUS: Mallinnusjaksona on käytetty kuutta vuotta, ja myös vaikutuksia on tarkasteltu tälle jaksolle.

KOMMENTTI Sulkemismuutoksille ja jätteiden käsittelylle ei ole esitetty vaihtoehtoja. Kuusi vuotta ei ole pitkä aika.

ELY: *Tulee huomioida alueelle jo varastoitujen vesijakeiden lisäksi myös kaivosalueen valumavedet sekä*

jätealueiden ja bioliuotuskasojen suotovedet ja näistä eri vesijakeista pohja- ja pintavesiin aiheutuva

kuormitus lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Tarkasteluun tulee sisällyttää jätealueilla ja bioliuotuskasoilla

tapahtuvat geokemialliset reaktiot ja niistä liukenevien aineiden kemiallinen käyttäytyminen pitkällä

aikavälillä.

”VASTAUS: Kaivosalueen sisällä tapahtuva kuormitus ei vaikuta suoraan purkuvesiin.

Vesistöön johdetaan vain käsiteltyjä jätevesiä.

KOMMENTTI: On ilmeistä, että 6 vuotta ei ole pitkä aikaväli (kaivannaisjäteasetuksen mukaan) ja Terrafame ei ole esittänyt suunnitelmaa ja vakuutta vesien puhdistamisesta pitkän aikaa sulkemisen jälkeen.

ELY. *Huomioitava myös luonnon radioaktiiviset aineet ja niiden käyttäytyminen erilaisissa sulkemisen*

jälkeisissä olosuhteissa.

VASTAUS: Asiaa on tarkasteltu kappaleessa 4.2.7. Purkuvesistä on analysoitu radioaktiiviset aineet ja pitoisuudet jäävät alhaisiksi (kts. Liite 6).

Kommentti: Vastaus viittaa käsiteltyihin purkuvesiin, mutta suunnitelma käsittelyyn ja sen rahoitukseen on hyvin rajallinen, kun tarkkailukin on sulkemissuunnitelmissa vain 30 vuodeksi

Tämänhetkinen sulkemissuunnitelma on vesienhallinta YVA liite 7:

<http://www.ymparisto.fi/terrafamevesienhallintaYVA>

Sivukivialueen sulkemissuunnitelma (Terrafame Oy Sivukiven kaivannaisjätesuunnitelma Ramboll7.4.2017) on ylempi täydennys 21.4.2017 alueen lupahakemuksessa:
https://tietopalvelu.ahp.fi/Lupa/Lisatiedot.aspx?Asia_ID=1337025

GTK Talvivaara-lausunto 2012

Vuonna 2012 (ja 2007) luvituksessa Talvivaaran sulkemisen jälkeisten päästöjen selvityksiä erityisesti pitkän ajan kuluessa välteltiin. Kuten edellä käy ilmi tämä on edelleen tilanne vuonna 2017.

GTK huomautti 2012 seuraavista asioista:

- Kaivannaisjätteiden suoto- ja valumavesien käsittely- ja hallintasuunnitelma pohjautuen kaivannaisjätteistä *pitkän ajan kuluessa* suotuvien vesien laatuun (kursiivi lisätty)
- Vesiä voidaan joutua käsittelemään kemiallisesti myös sulkemisen jälkeen.
- HPDE-kalvojen (kaatopaikkamuovit) rikkoutumisen riskeitä.
- Liuotuskasat, kipsisakka-allasjäte, ja sivukivikasat on loppusijoitettava siten, että uraani ja sen tytäraineet eivät pääse kaasumaisina tai veteen liuenneina leviämään.
- Sulkemissuunnitelmasta puuttuvan taloudelliset ja yhteiskunnalliset vaikutukset.
- Avolouhosten soveltuvuus valumavesien käsittelyyn/varastointiin ja tiivistystarpeen arviointia

GTKn lausunto 2012 on täällä:

https://www.avi.fi/documents/10191/144318/Lausunto_GTK_31_10_2012.pdf/bf219a2a-c812-4295-91a9-8dc5a3470c82

Vesien puhdistus myös sulkemisen jälkeen

GTK 2012 Talvivaara-Lausunto sivu 4

Jätealueiden suoto- ja valumavedet kerätään toiminnan aikana ympärysojilla vesien keräysaltaisiin ja hyödynnetään suurelta osin kaivoksen vesikierrossa. Ns. kipsisakka-altaan ylitevetä johdetaan myös jälkikäsittely-yksikön ja kosteikkokäsittelyn kautta kaivoksen alapuoliseen vesistöön. Toiminnan päättymisen jälkeen vesien käsittelyssä on tarkoitus hyödyntää samoja vesien käsittely-yksiköitä kuin toiminnan aikana, kunnes veden laatu on riittävä ympäristöön johdettavaksi. Käsittely-yksiköt koostuvat selkeytysaltaista ja kosteikosta. Sekä toiminnan aikana että sulkemisen jälkeen on syytä varautua siihen, ettei tämäntyyppinen vesien käsittely ole välttämättä riittävän tehokas poistamaan haitta-aineita vesistä ennen vesien johtamista ympäristöön, ja myös kemialliseen vesien puhdistukseen tulee varautua. Riittävän tehokkaan puhdistusmenetelmän suunnittelu on aloitettava hyvissä ajoin.

Jätejakeiden analyysi

GTK 2012 Talvivaara-Lausunto sivu 3

Hakemuksen jätehuoltosuunnitelma on puutteellinen kaivannaisjätteiden pitkäaikaiskäyttämisen arvioinnin osalta. Hakemuksessa todetaan kaikista kaivannaisjättemateriaaleista, että niiden pitkän ajan valumaveden laadun muutoksia tullaan selvittämään vasta myöhemmin. Kyseiset selvitykset ovat edellytys vesien hallinnalle ja käsittelylle toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen.

Radioaktiiviset aineet: uraani ja tytäraineet

GTK 2012 Talvivaara-Lausunto sivu 3-4

Jätealueiden sulkemisessa tulee huomioida uraanin ja sen tytärnuklidien mahdollinen esiintyminen jätejakeissa (riippumatta uraanin talteenotosta). Nykyisessä tuotannossa uraani päätyy suurelta osin jätejakeista ns. kipsisakkakasaan ja sen tytärnuklidit (esim. Ra-226 ja Th-230) jäävät ilmeisesti liuotettuun malmikasaan. Uraanin talteenotto vähentää kipsisakkakasaan päätyvän uraanin määrää, muttei vaikuta tytärnuklidien esiintymiseen. Jos uraania ei oteta talteen, tulisi erityisesti kipsisakkakasan ja myös loppuun liuotetun malmin osalta sulkemisen suunnitteluksi ja peittorakenteiden mitoittamiseksi selvittää, voivatko uraani tai sen tytärnuklidit esiintyä sellaisina pitoisuuksina, että jätteet olisivat matalaradioaktiivisia jätteitä. Liuotuskasoihin ja sekundaarikasoihin ilmeisesti jäävä radium tuottaa kaasumaista radonia, ja olisi tarpeen selvittää, riittääkö kasojen sulkemiseen suunniteltu peittorakenne estämään radonin vapautumisen ilmaan. Uraanin tytärnuklidien

mahdollinen esiintyminen ja niiden kulkeutumisen estäminen tulisi malmin liuotuskasojen osalta huomioida myös vesien käsittelyssä sekä toiminnan aikana että toiminnan jälkeen.

Sivut 5-6

Uraanin tytärnuklidit prosessissa ja kaivannaisjätteissä

Uraanin talteenoton seurauksena uraanin ja sen hajoamistuotteiden esiintyminen liuotuskasoissa ei muutu. Säteilysuojelun kannalta merkittävimpiä uraanin tytärnuklideja ovat radon (^{222}Rn), radium (^{226}Ra), lyijy (^{210}Pb) ja polonium (^{210}Po).

Uraanin tytärnuklidien käyttäytyminen Talvivaaran prosessissa on esitetty ympäristölupahakemuksessa puutteellisesti. Kvalitatiivisten arvioiden sijaan olisi pitänyt esittää kvantitatiivista analyysiaineistoa uraanin tytärnuklidien (esim. ^{226}Ra , ^{210}Pb ja ^{210}Po) aktiivisuuspitoisuuksista esimerkiksi 1. ja 2. vaiheen liuotuskasoissa.

Uraanin talteenoton ympäristölupahakemuksen mukaan uraanin hajoamistuotteiden aktiivisuuspitoisuudet pääliuoksessa ovat pieniä, mikä viittaa siihen, etteivät ne liukene pääliuokseen liuotuksessa, vaan jäävät liuotuskasoihin. Hakemuksessa ei ole kuvattu, minkälaiseen näyte- ja analyysimääriin tulkinnot perustuvat. Kattavan selvityksen tekeminen olisi ollut suotavaa riittävän näytteenoton, analysoinnin ja tulosten esittelyn muodossa. Lisäksi olisi hyvä tietää, mihin ja kuinka stabiileihin kemiallisiin yhdisteisiin uraanin tytärnuklidit ovat sitoutuneet kasoissa.

Riippumatta uraanin talteenotosta, Geologian tutkimuskeskus suosittelee uraanin (^{238}U) hajoamissarjan radionuklidien käyttäytymisen selvittämistä Talvivaaran prosessissa, erityisesti arviointia uraanin tytärnuklidien pitkäaikaiskäyttäytymisestä 2. vaiheen liuotuskasoissa, jotka toimivat myös liuotetun malmin loppusijoituspaikkana.

Liuotuskasat, kipisakka-allasjätteet ja sivukivikasat on loppusijoitettava siten, etteivät uraani ja sen hajoamistuotteet pääse kaasumaisena tai veteen liuenneina leviämään

loppusijoitusympäristöstään. Lisäksi uraanin ja sen hajoamistuotteiden esiintymistä pohja- ja pintavesissä tulee seurata kaivostoiminnan päätyttyä.

Luontoon päästettävien vesien radiumpitoisuudelle voidaan asettaa päästöraja. Kanadassa Metal mining effluent regulations -säädöksen mukaan kaivostoiminnan jätevesien radium-226:n suurin sallittu kuukauden keskimääräinen aktiivisuuspitoisuus on 0,37 Bq/l.

Uraani kipsisakassa

Nykyisessä prosessissa uraani päätyy pääosin kipsisakka-altaaseen, jossa se on sitoutuneena kiinteään faasiin. Tällä hetkellä ei ilmeisesti tarkemmin tunneta, mitä nämä kiinteät faasit ovat, joihin uraani on sitoutunut.

Ns. kipsisakka koostuu raudan saostuksen ja loppuneutraloinnin kiintoaineista. Valtaosa uraanista saostuu raudan saostuksessa pH:ta nostettaessa. Vuosien 2010 – 2011 jätelakeiden tarkkailun perusteella uraanin pitoisuus on raudan sakeuttimen alitteessa 87 – 170 ppm, nauhasuotimelta otetussa esineutralointisakassa 1 – 15 ppm ja loppuneutraloinnin sakeuttimen alitteessa 5 – 63 ppm, joten kipsisakka-altaan uraani on pääosin peräisin raudan sakeuttimen alitteesta, ja pienempi osa loppuneutraloinnin sakeuttimen alitteesta.

Kipsisakan kiinteässä faasissa uraanin (^{238}U) aktiivisuuspitoisuus on paikoin lähellä kansainvälisten suositusten raja-arvoa (1000 Bq/kg), jota suurempia aktiivisuuspitoisuuksia sisältävien jäteaineiden huoltoa on tarpeen säädellä säteilysuojellisuudesta syistä. Mikäli uraanin talteenottoa ei toteuteta Talvivaaran prosessiliuoksesta ja uraani päätyy nykyiseen tapaan suurimmaksi osaksi kipsisakkaan, on kipsisakka-altaan kiintoaines käsiteltävä niin, että jätteessä olevat radioaktiiviset aineet ovat kemiallisesti vakaita loppusijoitusympäristössään.

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset

GTK 2012 Talvivaara-Lausunto sivu 9.

Ympäristölupahakemuksen liitteenä (Liite 13) oleva Pöyry Environment Oy:n vuonna 2009 tekemä alustava kaivoksen sulkemissuunnitelma on päivitettävä. Sulkemissuunnitelmassa ei ole huomioitu kaivoksen toiminnasta ja lopettamisesta aiheutuvia yhteiskunnallisia ja taloudellisia vaikutuksia. Toiminnan laajuus ja vaikuttavuus huomioiden näitäkin ympäristö- ja vesitalouslupaan sisällyttämättömiä vaikutuksia tulisi arvioida myös sulkemissuunnitelmassa.

GTK on kuitenkin noston lausunnossaan esiin erityisesti seuraavat puutteellisesti käsitellyt asiat, joihin toivoo lisäselvityksiä tai -toimenpiteitä:

- Jätealueiden pohjarakenteissa käytettyjen HDPE-kalvojen mahdollisiin rikkoutumisiin varautuminen ja niistä aiheutuvien valumavesien havainnointi ja hallinta
- Kaivannaisjätteiden suoto- ja valumavesien hallinta- ja käsittelysuunnitelma pohjautuen kaivannaisjätteistä pitkällä aikavälillä suotautuvien vesien laatuun
- Uraanin tytärnuklidien esiintyminen ja käyttäytyminen Talvivaaran prosessissa (mm. kasaliuotus ja liuotetun malmin loppusijoitus) ja tytärnuklidien huomioiminen tarvittaessa jätealueiden sulkemisessa ja vesien käsittelyssä
- Avolouhosten soveltuvuus valumavesien käsittelyyn/varastointiin ja tiivistystarpeen arviointi
- Jättemateriaalien (mm. mahdolliset pysyväksi jätteeksi luokiteltavat sivukivet, jätetiet) hyötykäyttö loppusijoittamisen sijasta
- Tarkkailupisteverkoston täydentäminen uusilla pohjavesiputkilla jätealueiden ja liuotuskasojen ympäristöissä ja pintavesipisteiden lisääminen erityisesti Kivijärven ja Jormasjärven suunnan vesistöissä
- Räjähedysaineperäisen typen vaikutukset vesistöihin ja typen poiston arviointi valumavesistä

Sivu 10

Ympäristö- ja vesitalouslupamääräysten tarkistamisen osalta GTK korostaa yllä mainittujen kommenttien mukaisesti laaja-alaisen geologisen pohjatutkimuksen, havaintopisteverkon kattavuuden, menetelmien tarkkuuden, rakenteiden pitkäaikaikäkkäytymisen ja -kestävyyden sekä ajoissa aloitetun tulevaisuuden suunnittelun merkitystä.

Liite 5. Havaintoja luvan virheistä ja ongelmista

Täydennetään

Liite 6 Terrafamen purkuputkiluvan laaja-ainekoostumus, Terrafamen

purkuputkilupa osa Liite 2, pdf sivu 166, (AVI ylläpitu)

<https://ylupa.avi.fi/api/v1/documents/attachment/1798462>)

Taulukko 1. Latosuon vesivarastoaltaasta Nuasjärveen johdettavasta vedestä vähintään kerran vuodessa tehtävä kattava laatu tutkimus. Luettelo on ohjeellinen ja siitä voidaan poistaa tai siihen voidaan lisätä aineita perustellusta syystä.

Sulfaatti (SO ₄)	Kalium (K)	Rubidium (Rb)
Kloridi (Cl)	Kalsium (Ca)	Rutenium (Ru)
Fluoridi (F)	Koboltti (Co)	Scandium (Sc)
Alumiini (Al)	Kromi (Cr)	Samarium (Sm)
Antimoni (Sb)	Kulta (Au)	Seleen (Se)
Arseeni (As)	Kupari (Cu)	Sinkki (Zn)
Barium (Ba)	Lantaani (La)	Strontium (Sr)
Beryllium (Be)	Litium (Li)	Tallium (Tl)
Boori (B)	Lutetium (Lu)	Tantaali (Ta)
Bromi (Br)	Lyijy (Pb)	Telluuri (Te)
Cerium (Ce)	Magnesium (Mg)	Terbium (Tb)
Dysprosium (Dy)	Mangaani (Mn)	Tina (Sn)
Elohopea (Hg)	Molybdeeni (Mo)	Titaani (Ti)
Erbium (Er)	Neodyymi (Nd)	Torium (Th)
Europium (Eu)	Natrium (Na)	Tulium (Tm)
Fosfori (P)	Nikkeli (Ni)	Uraani (U)
Gadolinium (Gd)	Niobium (Nb)	Vanadiini (V)
Gallium (Ga)	Osmium (Os)	Vismutti (Bi)
Germanium (Ge)	Palladium (Pd)	Volframi (W)
Hafnium (Hf)	Pii (Si)	Ytterbium (Yb)
Holmium (Ho)	Platina (Pt)	Yttrium (Y)
Hopea (Ag)	Praseodyymi (Pr)	Zirkonium (Zr)
Iridium (Ir)	Rauta (Fe)	
Jodi (I)	Renium (Re)	
Kadmium (Cd)	Rikki (S)	

Liite 7 Polyakryyliamidi ja muut varatut polymeerit

Flokkulanttipolymeerit voivat olla vesistöissä hyvinkin haitallisia. Varattuja polymeerejä, kuten polyakryyliamidia käytetään maaperän aineksien stabiloimiseen kairareissä sekä hienoaikaisen sekautukseen eli ns. flokkulanttina. Polyakryyliamideista voi tulla ongelma, jos aine hajoaa tai sisältää monomeerejä. Emäksinen pH, lämpötila ja mineraalit voivat aiheuttaa hajoamista. Talvivaarassa on mitattu ilmeisesti vedenkäsittely flokkulanttina käytetystä polyakryyliamidista tullutta akryyliamidi-monomeeriä.

Polyakryyliamidi polymeeri.

<ftp://ftp.nwb-oen.ca/registry/13%20CLOSED%20CANCELLED/2BE-BKL0609%20Majescor%20CLOSED/1%20APPLICATION/2007%20Amendment%201/070626%20BE-BKL0607%20MSDS%20Matex%20DD%202000-ILAE.pdf>

Varatut polymeerit ovat kaloille ja vesieliölle vaarallisia, vaikka ne eivät olisi ihmiselle myrkyllisiä

Australian vaikutusarvio vesien selkeytykseen käytettävistä orgaanisista flokkulanteista haittaa 1 mikrog/L tasolla. Pitoisuus tarkoittaa, että 1 gramma ainetta voi tehdä 1000 m³ (eli miljoona litraa) vettä haitalliseksi vesieliöille. Siten polymeerit voivat olla kaikkein haitallisin komponentti kairausvesissä.

<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/water/nwqms-guidelines-4-vol2.pdf> sivu pdf 428/678 page 8.3–301 [linkki on lähdeviitteenä, kopioitu yhteenveto käännöksineen alla.]

Käännös Australian polymeeriarviosta: Polyelektrolyytti-flokkulantit, muutoin kutsuttu orgaanisiksi polymeeri-flokkulanteiksi (OPF), tarjoavat vaihtoehdon tavanomaiselle käsittelylle raudalla ja alumiinisuoloilla. Ne ovat korkean molekyyli­massan synteettisiä polymeerejä., joita voidaan formuloida spesifisiin sovelluksiin. OPF[-aineita] kuvaavat seuraavat ominaisuudet [Lamberton 1995]: polymeerin kemia, polaarisuus(kationinen, anioninen, tai amfoteerinen), molekyyli­paine, varaustiheys, fysikaalinen muoto (kiinteä, vesiliuos, emulsio jne). Australiassa useimmat(yleisimmät) polymeerien kemialliset ryhmät ovat polyakryyliamidit, poly-dadmac- ja epikloorihydriini-amiini-polymeerit (Bolto 1994). Yksi merkittävimmistä vaikeuksista flokkulanttien päästökäytössä on, että flokkulanttien vesipitoisuuksien analysointi on vaikeaa.

Ohjeet: Tieto oli vajavaista, jotta voitaisiin kehittää ohjeellisia raja-arvoja OPFille, erityisesti joutuen laajasta joukosta polymeeri tyyppistä. Kun **akuutteja vaikutuksia on raportoitu niinkin alhaisella pitoisuudella kuin 10 mikrog./L, 1 mikrog./L polymeeripitoisuudet voivat aiheuttaa ympäristöhaittaa.**

Alkuperäinen teksti: Polyelectrolyte flocculants, otherwise called organic polymeric flocculants (OPF), provide an alternative to conventional treatment with iron and aluminium salts. They are high molecular weight synthetic polymers, which can be formulated for specific applications. OPFs are characterised by a number of features (Lamberton 1995): • chemistry of the polymer • polarity (cationic, anionic, non-ionic or amphoteric) • molecular weight • charge density • physical form (solid, aqueous solution, emulsion, etc.). In Australia, most chemical groups of polymers are polyacrylamides, polydadmacs and epichlorohydrin-amine polymers (Bolto 1994). One of the major difficulties in controlling flocculant releases is that it is difficult to analyse for flocculant levels in water.

Guidelines There were insufficient data to develop guideline trigger values for OPFs, particularly given the range of polymer types. As acute effects are reported as low as 10 µg/L, polymer concentrations greater than 1 µg/L may cause environmental harm.