

Vaasan Hallinto-oikeus

PL 204, 65101 Vaasa
vaasa.hao@oikeus.fi

Suomen luonnonsuojeluliiton Kainuun piiri ry ja asiakumppanit

Valitus ympäristöluvasta

Sivukivialue KL2:n ympäristölupa ja toiminnanaloittamislupa,
Sotkamo ja Kajaani
LUPAPÄÄTÖS Nro 76/2017/1
Dnro PSAVI/2827/2016 Annettu julkipanon jälkeen 22.9.2017

Hakija: Terrafame Oy
Talvivaarantie 66
88120 Tuhkakylä

VAATIMUKSET**Toiminnanaloittaminen**

- 1) Toiminnanaloittaminen tulee kieltää kunnes asia on lainvoimaisesti ratkaistu, koska suunniteltu läjityksen aloittaminen jo vuonna 2017 tekee muutoksenhaun tyhjäksi.
- 2) Mikäli toiminnanaloittaminen sallitaan, se tulee sallia vain väliaikaiselle sijoitukselle, ja rajoittaa vain jo rakennetulle lohkolle 1.
- 3) Mikäli toiminnanaloittaminen sallitaan, tulee ennen sitä toiminnanaloittamista varmistaa rakenteiden ympäristöturvallisuus ja korjata puutteet.
Erityisesti tulee määrätä poistamaan rakenteista primäärikentän purkumalmin seulontatuote jo tehdyistä rakenteista, sekä varmistaa kasojen alle jätetyn ojituksen toimivuus.

Ympäristövaikutusten arviointi

- 4) Toiminnanharjoittaja on veloitettava tekemään sivukiven loppusijoitukselle kattava ympäristövaikutusten arviointi huomioiden jätteiden loppusijoituksen pysyvään stabilointiin perustuvat eri vaihtoehdot. Nyt luvitettu kapselointi ei voi olla selvitettävissä lainmukaisissa vaihtoehtoissa, koska se on ainakin pidemmällä aikajänteellä ympäristöä turmeleva ja rikkoo monia lakeja, katso kohta 5) ja perustelut.

Toiminnanharjoittaja on veloitettava selvittämään määrättyssä aikataulussa vaihtoehtoiset ratkaisut sivukivien turvallisen loppusijoituksen suhteen, esimerkiksi kiinteyttäminen ja louhostäyttö tms. Mikäli lupa myönnettäisiin osalle aluetta, selvitystyö tulee määrätä tehtäväksi KL2-1 alueen rakentamisen ja mahdollisen täyttämisen aikana.

Mikäli toimintaa haluttaisiin jatkaa luvassa myönnetyn sivukivialueen KL2-1 - KL2-4 perustamista on yva-menettelyn avulla kyettävä selvittämään muiden loppusijoitusvaihtoehtojen ja/ tai sivukiven hyötykäytön mahdollisuus mm. ympäristöturvallisuuden kannalta. Selvitystyö tulee aloittaa pian.

Luvan hylkääminen

- 5) Lupa on hylättävä kaivannaisjäteasetuksen, luonnonsuojelu-, YVA-, ympäristö- ja

vesilainsäädännön vastaisena.

Luvan korjaaminen, mikäli lupa kuitenkin myönnetään tulee:

- 6) Päätökseen tulee kirjata, että kysessä on väliaikainen lupa ja määräaika luvan tarkistamiselle, mikäli varsinainen ympäristölupa ei tule voimaan, vaan kaivos jää mahdollisesti odottamaan parempia suhdanteita, kuten 2004-2005 Terrafamen perustamiseen asti, tai tehdäänkin sulkemisen ympäristölupahakemus.
- 7) Lupa tulee rajoittaa vain jo tehtyyn lohkoon 1, tai mahdollisimman pienelle alueelle.
- 8) Vakuuksissa tulee huomioida alueen purkaminen ja lainmukainen loppusijoitus, kuten jätteen stabiloiminen louhokseen. Terrafame on velvoitettava aloittamaan jätteiden stabiloinnin koetutkimus avolouhoksessa.
- 9) Mikäli sijoitus sallittaisiin mahdollisesti pysyvänä tulee vakuuksissa huomioida kulut sulkemisen jälkeisistä toimista jopa tuhansien vuosien ajan kuten:
 - i) alueen pysyvä vedenpuhdistus,
 - ii) alueen pintarakenteiden ja vedenjohtamisjärjestelmien korjaukset,
 - iii) alueen pohjarakenteiden ja salaojitusten korjaukset,
 - iv) alueen purojen, lampien ja Talvijoen tarkkailu,
 - v) sivukivialueelta isojen puiden poisto 10 vuoden välein,
 - vi) vakuus pohjavesien, pintavesien ja maaperän väistämättömän pilaamisen korvaamiseksi
- 10) Rakentamisessa tulee kieltää sivukiveä vaarallisempien jätteiden kuten primäärikentän purkumalmin seulontatuotteen käyttö, sekä varmistaa kasojen alle jätetyn ojituksen toimivuus.
- 11) Alueelle, jota ei ole otettu käyttöön tai jolla läjitys on valmis, tulee määrätä väliaikainen peitto jäteveden muodotumisen ehkäisemiseksi.
- 12) EU-laaturormit tulee määrätä raja-arvoksi alapuoliseen vesistöön, koska sekoittumisvyöhykettä ei ole esitetty alapuoliseen vesistöön. Laaturormien valvomiseksi valvottavat aineet kuten elohopea, lyijy, kadmium ja nikkeli tulee mitata vähintään kerran kuukaudessa asetuksen edellyttämällä tavalla riippumattoman konsultin toimesta. Myös muille alueen päästöaineille, kuten sinkki, koboltti, kupari, kromi, rauta, mangaani, alumiini, natrium, kalsium, magnesium, kalium, arseeni, antimoni, strontium, litium jne. tulee määrittää laaturormit tai raja-arvot päästöissä ja vesistössä, niin että päästöt eivät heikennä vesistön laatua. Pohjaveden laaturormit tulee määrätä raja-arvoiksi niissä pohjavesiputkissa, joissa luonnontausta on selvästi normia alhaisempi. Tarkkailuun tulee ottaa mukaan Kuikkalampi. Kuikkalammen vedet ovat olleet hyvin pahanlaatuiset ilmeisesti johtuen osin lampeen tehdystä pahanlaatuisen pintamaan läjityksestä. On mahdollista, että tehdyssä vesijärjestelyssä Kuikkalammen vedet virtaisivat louheella täytetysä entisessä Kuikkapurossa läjitysalueen alitse ja mahdollisesti sekoitettaisiin n.s. puhtaisiin vesiin.
- 13) EU-normien tarkkailupisteet tulee määrätä Kivipuroon ja Pirttipuroon kaivospiirin rajalle. Ympärysojen vedet tulee laskea tarkkailupisteiden alapuolelle ja ympärysojiin tulee määrätä myös vastaavat tarkkailupisteet. Kyseisiin tarkkailupisteisiin ja Talvijokeen Kivipuron laskukohdan alapuolelle tulee määrätä jatkuvatoimiset pH- ja johtokykymittarit. Talvijokeen tulee määrätä tarkkailupiste Pirttipuron ja siihen liittyvien ojen laskukohdan yläpuolelle ja alapuolelle, sekä Kivipuron laskukohdan alapuolelle, Talvijoen lampiin, sekä Talvijoen suulle.

- 14) Kivipuron, Pirttipuron ja Talvijoen sekä sen lampien suiston Jormasjärven sedimenttien laatu, piilevät ja pohjaeliöt tulee selvittää. Sedimenteille, piileville ja pohjaeliöille on järjestettävä tarkkailu mainituissa kohdissa. Jo tapahtuneesta toiminnasta aiheutunut pilaantuminen on selvitettävä ja korjattava.
- 15) Pintavesien tarkkailu tulee määrätä kaikkien luvanvaraisten haitta-aineiden suhteen mukaan lukien harvinaiset maametallit. Edelleen tulee selvittää uraani ja torium, joita on havaittu kansalaisnäytteissä k.o. alueen vesissä, sekä näiden tytäraineet. Vesistä tulee määrittää kokonais-alfa ja kokonais-beta -aktiivisuus sekä yli 0.1 Bq/aktiivisuuksista tytärainekoostus m.l. polonium-210, lyijy-210, radium-226, radium-228, torium-230 sekä radon. Torium ja uraani tulee määrittää tarkkuudella 0.1 mikrog/L.

Aiheutettujen vahinkojen selvittäminen ja vesilainmukaisen luvan tarve

- 16) Mahdolliset luontovahingot. Sivukivialue KL2-lohko 1 käsittää noin 50 hehtaarin, pääosin aikaisemmin luvittamattoman alueen ulottuen aikaisemmin luvitetun KL-2 alueen ulkopuolelle. Lupavaiheessa lupa on lisätty jo ainakin aikaisemmin hyväksytyltä KL-2 alueelta tieto rotkokehräjäkälästä, joka on luontodirektiivin suojeltava laji. Vaikuttaa ilmeiseltä, että alkuperäinen luontokartoitus on puutteellisesti tehty ja luvan yhteydessä kartoitus on jätetty tekemättä. ELY-keskus huomauttaa liito-orava ja lepakkotietojen puutteellisuudesta Toiminnanharjoittaja tulee määrätä suorittamaan riippumattomalla konsultilla luontokartoitus hankealuetta ympäröivillä alueilla huomioiden kaikki suojeltavat eliölajit m.l. kasvit, eläimet ja jäkälät, jotta voidaan mahdollisesti aiheutetuista vahinkoista. Edelleen toiminnanharjoittaja tulee velvoittaa toimittamaan kaikki saatavilla oleva tieto ja valokuvat KL2 lohko1:n alueelta hävitetyistä luonnosta.
- 17) Vesilainmukaiset toimet ja suojeltavien luontoarvojen mahdollinen hävittäminen. Lupakäsittelyssä toiminnanharjoittaja kertoo hävittäneensä Pirttilammen ja nimettömän alle hehtaarin lammen alueella. Vastineessaan AVille toiminnanharjoittaja kertoo, että aikaisemmin 2007 luvassa hävitettäväksi esitettyä Kuikkalampea ei hävitetä. Ilmeisesti Terrafame esittää, että vain yksi lampi onkin hävitetty. Kartta- ja ilmakuvatiedoista vaikuttaa kuitenkin siltä, että alueelta on hävitetty ainakin yksi suolampi. Edelleen alueelta on hävitetty merkittävä määrä puroja kuten Kuikkapuro, sekä merkittävä osa Pirttipurosta ja Kivipurusta. Alueelta on poistettu ja kuivattu suota. Alueen reunalle on rakennettu ympäröysoja, joka tuo Pirttipuroon vesiä kaivosalueelta ja m.m. alueen eteläpuolelta jäljelle jääneeltä Rysäsuon osalta. Rysäsuolla on ollut pitkä matala lampimainen rakenne. Mahdollisesti ympäröysoja on muuttanut veden kulkusuuntaa rakenteessa. Edelleen alueella on ilmeisimmin ollut lähteitä, jotka on hävitetty eliöyhteisöineen lupaa kysymättä.
- 18) Virtauksien muuttaminen. Todelliset virtauksien muutokset Talvijoen yläosalla pitää selvittää sekä niiden vesitaloudelliset ja ympäristövaikutukset. Edelleen kaiken Talvijoen valuma-alueelta siirrettävän veden vaikutukset tulee selvittää niillä vesialueilla Kolmisopen puolella mihin siirtäminen kohdistuu eri vesienkäsittelyn tilanteissa. Luvassa esitetään, että sivukivialueen rakentaminen poistaa Talvijoen virtaamasta 6%. Virtaamaa on tarkasteltu ilmeisesti suhteessa Talvijoen virtaamaan sen suistossa, ei Kivipuron tai Pirttipuron laskukohdissa. Muutos on todennäköisesti merkittävästi suurempi Pirtti- ja Kivipuron osalta. Virtaaman muutoksissa ei ole huomioitu aikaisemmin tehtyjä rakenteita, kuten Kuljun patoallasta, louhoksen ja Tammalammen alueen järjestelyjä m.l. geotuubialueet sekä KL2 alueen rakentamisen yhteydessä tehtyä pintamaan ja suoturpeen patoa Kuljun altaan vieressä. On selvitettävä, onko Rysäsuu virrannut mahdollisesti ainakin osan vuotta etelään Talvilampeen ja Talvijoen ylimpään osaan päin. Tällöin ympäröysojamenettely voi poistaa merkittävän osan Talvijoen luonnollisesta virtaamasta.

19) KL2 alueen rakentamisen yhteydessä Kuljun altaan viereen tehty ilmeisesti pintamaan ja suoturpeen padon laillisuus ja luvat tulee selvittää. Pintamaan läjitysalueen vieressä suoalueella Kuikkalammen läheisyydessä on esiintynyt pahanlaatuisia vesiä. On mahdollista, että suoturve ja alueelta otettu maa-aines on saastunut.

Padon sisältämästä kiinteästä aineksesta ja vedestä on tehtävä kattavat selvitykset eri osissa ja syvyyksillä raskasmetallien suhteen m.l. harvinaiset maametallit sekä radioaktiiviset aineet. Edelleen suoaineksen ja veden metyyliiohopeapitoisuudet on selvitettävä. Padon suoto- ja ylivuotovesien pitoisuudet on selvitettävä.

Padolta laskettavien vesille on määrättävä kattava tarkkailu ja tarpeenmukaan vedenpuhdistus huomioiden EU-laatunormit, kaikki luvanvaraiset aineet, sekä erityisesti metyylielohopea.

Padon luvitus patoturvallisuuden ja rakennusmateriaalien suhteen on selvitettävä.

Padon ja Kuljun altaan alueelta hävitetyt luontoarvot tulee selvittää hankimalla saatavilla olevat tiedot alueen luonnosta, sekä tekemällä luontokartoitus ympäristössä.

Perustelut

Yleiset perustelut

Luvassa mustaliuske on määritelty vaaralliseksi jätteeksi. Luokitus käsittää myös mustaliuskesivukiven sulfidirikin ja uraanin pitoisuudet. Riippuen käytetystä malmin raja-arvosta sivukivessä voi olla nikkeliä noin 0.1% ja sinkkiä 0.2 %. Terrafamen tuotanto YVAn mukaan rikkiä on keskimäärin yli 9%. Kuten prof. Saarniston selvityksestä ilmenee kivi on voimakkaasti rapautuvaa, katso Liite 1. Rapautuminen synnyttää rikkihappoa ja vapauttaa raskasmetallit. Sivukivialueille kasattavan herkästi rapautuvan sivukiven valtava määrä mahdollistaa tulevaisuudessa potentiaalin suuriin päästöihin. Kun resurssit alueen suotovesien ja pohjavesivaluman käsittelyyn loppuisivat, muistuttaisi tilanne vesistöissä happaman valuman vuoksi Rio Tintoa [https://en.wikipedia.org/wiki/Rio_Tinto_\(river\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rio_Tinto_(river)) .

Lupaviranomainen on tietoinen järjestelyn pitkäkestoista ongelmista. Koska valtionyhtiö omavaltaisesti teki KL2-1 alueen ennen lupapäätöstä valmiiksi, joutui viranomainen myöntämään sen hakijan päättämällä ehdoilla.

Lupahakemuksen täydennyksessä AVI kysyy, onko vedet mahdollista johtaa alueelta käsittelyyn lapolla. Tämä tarkoittaa, että lupaviranomainen on tiedostanut, että alueelta tulee haitallisia vesiä hyvin pitkiä aikoja sen jälkeen kun kaivos on suljettu ja pumpausjärjestelyt on lopetettu. Hakija toteaa, että lappo ei tulisi toimimaan. Tämä tarkoittaa, että vedet tulisi myöhemmin käsitellä pysyvästi paikanpäällä tai muodostuu uusi saastuvien vesien haitta-alue puroihin ja Talvijokeen.

Lupaviranomainen on jättänyt ongelman käsittelyn myöhemmäksi esittämällä, että hakija tekee selvityksen vedenpuhdistuksen kuluista seuraavaan varsinaiseen lupahakemukseen, joka tulisi voimaan nykyisen määräaikaisen luvan jälkeen.

Terrafame saattaa kuitenkin olla konkurssissa ennen seuraavan luvan myöntämistä. Kaivoksella on aloitettu YT-neuvottelut. Alueella liikkuvien tietojen mukaan kannattavuudessa on suuria ongelmia ja mahdollisesti leikkaukset kohdistuvat kovemmin urakoitsijoihin ja ympäristön suojeluun.

Sotkamon Luonto ry:n lupamuistutuksessa huomautettiin, että Talvivaaran kaivoksen aiemmat yva- ja lupaprosessit tunnistavat mustaliuskeen happoa muodostavaksi ympäristölle vaaralliseksi materiaaliksi, jonka käyttöä on tarkoin rajoitettu kaivosrakentamisessa. Kaivostoiminnassa syntyvä sivukivi on lähes kauttaaltaan mustaliusketta. Louhintamäärien vuoksi sivukiven

vaaraominaisuuksia voidaan pitää pitkällä tähtäyksellä Terrafamen kaivoksen vakavimpana ympäristöuhkana. Sivukivien tilapäisessä ja sivukivialueiden rakentamisen aikaisessa säilytyksessä ja loppusijoituksessa on noudatettava erityisen korkeita ympäristönormeja.

Lupa on ympäristölainsäädännön vastainen. Edes tarkkailu ei ole riittävää EU-standardeilla tai verrannollinen muiden päästöreittien tarkkailuun, vaikka päästöt ovat raskasmetallien suhteen suuremmat.

Erityiset perustelut vaatimuksittain

Toiminnanaloittaminen

1) Suunniteltu läjityksen aloittaminen jo vuonna 2017 tekee muutoksenhaun tyhjäksi, koska järjestely on kallis ja läjitettävän aineksen määrä on yli 100 miljoonaa tonnia. Järjestelyä on erittäin vaikea korjata jälkikäteen. Kyseessä on kaivoksen merkittävin ympäristövaikutus, joka väistämättä johtaisi ympäristönsuojelulain kieltämään pinta- ja pohjavesieen pilaantumiseen. Kohtuuttomat pitkäaikaisvaikutukset ilmenevät professori Saarniston lausunnosta sekä liitteen 1 aineistosta. Edelleen happaman kaivosvuodon ongelma on ilmeinen kaivannaisjäteasetuksen 190/2013 mukaan. Suhteessa pitkäaikaisiin vaikutuksiin ei ole kohtuutonta määrätä aikalisä tämän hankeen suhteen, vaikka se hidastaisi tuotantoa tai pysäyttäisi sen.

2) Mikäli toiminnanaloittaminen sallitaan, tulee se sallia vain väliaikaiselle sijoitukselle. Myönnetty ympäristölupa on ilmeisesti määräaikainen, mutta sen nojalla tehdään loppusijoitusta. Luvassa tulee määrätä sillä tehty sijoittaminen määräaikaiseksi. Vaikutusten hallitsemiseksi lupa tulee rajoittaa vain jo rakennetulle lohkolle 1.

3) Mikäli toiminnanaloittaminen sallitaan, tulee ennen toiminnanaloittamista varmistaa rakenteiden ympäristöturvallisuus ja korjata puutteet.

Rakenteista tulee poistaa primäärikentän purkumalmin seulontatuote, koska se on ympäristölle erityisen vaarallista johtuen

i) pienestä partikkelikoosta. Louheen koko on ilmeisesti keskimäärin noin 50 cm läpimittaista, seulontatuote millimetristä noin senttimetriin. Tämä tarkoittaa kertaluokkia suurempaa reaktiivista pintaa suhteessa kiven massa.

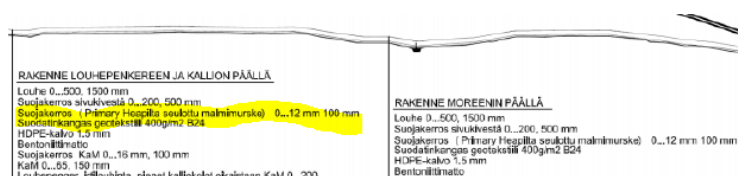
ii) Purkumalmista vapautuvat vesipitoisuudet muistuttavat prosessiliuoksen koostumusta nikkelin ja sinkin tasojen ollessa korkeita suhteessa muihin haitta-aineisiin. Edelleen on syytä olettaa, että purkumalmituotteessa on myös harvinaisempia PLS-liuoksen komponentteja

Purkumalmilla saastuneen veden mahd. ensimmäinen vuoto tapahtui heinäkuun lopussa 2017.

Terrafame raportoi päästäneensä Talvijokeen n. 100 kg nikkeliä ja 200 kg sinkkiä. Tästä on poikeamaraportti, josta ilmee Terrafamen omien mittauksien perusteella PLS-liuosta muistuttavat pääkomponenttien suhteet.

Taulukko 2. Poikkeamatilanteen aikana alueelta lähteneen veden laatu (selkeytsaltaalta lähtevä vesi)

	μS/cm	mg/l	mg/l	Liukoiset pitoisuudet [mg/l]													
	pH	sjk	Sulfaatti	Kiintoaine	Al	As	Ca	Cd	Co	Cu	Fe	Mg	Mn	Na	Ni	U	Zn
MIN	2,5	81	20	6	0,07	0,0003	5,92	0,0003	0,003	0,004	0,66	2,25	0,14	2,61	0,02	0,0004	0,05
MAX	8,2	2860	2104	43	99	0,008	74	0,36	2,01	10,5	46,7	183	93,5	15,3	39,2	0,29	70
KA	5,49	509,34	278,80	15,13	12,67	0,00	20,14	0,05	0,27	1,31	8,79	23,32	12,13	7,07	4,96	0,07	9,14
				Kokonaispitoisuudet [mg/l]													
MIN					0,2	0,0005	6,11	0,0003	0,003	0,009	2,27	2,25	0,14	2,98	0,03	0,0003	0,05
MAX					110	0,007	73	0,35	2,03	10,9	46,8	178	99,8	14,2	38,7	0,3	77,8
KA					13,92	0,00	22,79	0,05	0,27	1,37	11,25	27,50	12,33	7,94	4,94	0,05	9,52



Kuva 1. Sivukivialueen KL2 pohjarakenne. Kuvasta poiketen suojakerroksen paksuus on ollut 350 mm.

Rakentamisen aikana alueella muodostuvat vedet on siis ohjattu selkeytsaltaiden kautta alueen ulkopuolelle. Alueella muodostuvien ja sieltä johdettavien vesien laatua on seurattu tarkkaan osana rakentamisen tarkkailua ja kaivoksen omaa ympäristötarkkailua. Läheisiltä suoalueilta valuva, rautapitoinen altaan salaojaväsi on käännetty DP5-altaaseen. DP5 -altaan vesiä on johdettu puhdasvesiojaan rakentamisvaiheessa, ennen kuin purkumalmia on sijoitettu kalvon suojarakenteeseen. Tuolloin vesi on ollut puhdasta valuma- ja sadevettä, jossa on voinut olla hieman maanrakennustöistä peräisin olevaa kiintoainetta, joka on laskeutettu selkeytsaltaalla. Toimintatapana on ollut tarkastella analyysituloksia alueelta ja altaasta otetuista näytteistä ja varmistaa veden laatu ennen johtamista altaalta.

Häiriötilanneilmoitus
 9.8.2017

5 (8)

Sen jälkeen kun rakenteisiin kuuluvan suojakerrosmateriaalin levitys alueelle on aloitettu, veden johtaminen altaasta ympäristöön on lopetettu. Rakentamisvaiheen jäljiltä veden pumpauslinjaan jäi Y-haara, joka oli mahdollistanut veden pumpaamisen joko liuoskiertoon tai vieressä olevaan puhdasvesiojaan.

Kasojen alle jätetyn ojituksen toimivuutta on epäilty GTKn lausunnossa. Häiriötilaraportissa kerrotaan, että rautapitoista salaojituksen vettä johdettiin käsiteltävien vesien keräilyaltaaseen tai luontoon. Ilmeisesti tällaisia ”hyviä” vesiä edustavat häiriöraportin taulukon 1 vedet. Esimerkiksi nikkeli ja sinkki ovat kohtuuttoman korkeita suhteessa ympäristönormeihin ja arseeni sekä kadmium on mitattu aivan liian epäherkästi.

Taulukko 1. Tuloksia rakennustyömaan tarkkailusta (selkeytsaltaalta lähtevä vesi) ennen poikkeamatilannetta.

		μS/cm	mg/l	mg/l	Liukoiset pitoisuudet [mg/l]												
	pH	sjk	Sulfaatti	Kiintoaine	Al	As	Ca	Cd	Co	Cu	Fe	Mg	Mn	Na	Ni	U	Zn
Keskiarvo	6,69	254,05	66,55	12,78	0,25	0,00	15,09	0,00	0,02	0,01	3,32	5,60	0,56	7,80	0,16	0,0002	0,35

Ympäristövaikutusten arviointi

4) Toiminnanharjoittaja on velvoitettava tekemään sivukiven loppusijoitukselle kattava ympäristövaikutusten arviointi huomioiden jätteiden loppusijoituksen pysyvään stabilointiin

perustuvat eri vaihtoehdot. Nyt luvitettu kapselointi ei ole pysyvästi lainmukainen vaihtoehto. Kuten edellä on esitetty kyseessä on kaivoksen merkittävin ympäristövaikutus ja ehdotettu kapselointi ratkaisu on pitkäaikaisesti kestävä.

Pitkäkestoiset vaikutukset on yhteysviranomaisen pyynnöstä huolimatta ohitettu vireillä olevassa tuotannon YVA-prosessissa sekä päättyneessä vesi-YVAssa, Liite 1. Huomioiden, että pitkäaikaisvaikutukset ja loppusijoituksen vaihtoehdot olisi pitänyt selvittää jo vuoden 2007 lupaan ja sitä on myös edellytetty esimerkiksi GTK:n toimesta vuonna 2012. Pitkäkestoisten vaikutusten selvittämiseen on ollut toiminnanharjoittajalla riittävästi aikaa.

Luvan hylkääminen

5) Lupa on hylättävä kaivannaisjäteasetuksen, YVA-, ympäristö-, vesilainsäädännön, ja luonnonsuojelulain vastaisena.

Kaivannaisjäteasetuksen 190/2013 mukaan vesille ei saa tulla haittaa pitkänkään ajan kuluessa. Liitteessä 1 on esitetty ympäristöriskejä.

YVA-lainsäädäntö

Kuten kohdassa 4 todetaan YVAa ei ole tehty. Hanke kuitenkin edellyttää sitä.

i) Hanke edellyttää YVAa asetuksen liitteen 1 hankeluettelon kohdan 11 mukaisesti, koska kyseessä on a) ”vaarallisen jätteen käsittelylaitokset, joihin vaarallista jätettä otetaan [] sijoitettavaksi kaatopaikalle, jotka on mitoitettu vähintään 5 000 tonnin vuotuiselle vaarallisen jätteen määrälle;” ja d) ”jätteiden kaatopaikat, jotka on mitoitettu vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle. Tässä vaarallisen jätteen sijoitusmäärä olisi 30-45 miljoonaa tonnia vuodessa

ii) Hankkeella pitää myös olla YVA. YVA-asetuksen luku 2 §6 hankeluettelon perusteella: ”a) metallimalmien tai muiden kaivoskivennäisten louhinta, rikastaminen ja käsittely, kun irrotettavan aineksen kokonaismäärä on vähintään 550 000 tonnia vuodessa.” Hankeessa louhuttaisiin ja käsiteltäisiin sivukiveä 30-45 miljoonaa tonnia. Sivukivi on muu kaivannaiskivennäinen.

Mikäli tätä ei katsottaisi perusteeksi YVAlle on se peruste harkinnanvaraiselle YVAlle johtuen suuresta määrästä ja aineen vaarallisuudesta.

iii) Hanke edellyttää YVAa uraanin käsittelyhankeena asetuksen liitteen 1 hankeluettelon mukaisesti. 100 miljoonassa tonnissa sivukiveä on noin 2000 tonnia uraania sekä sen tytäraineet. GTK on 2012 edellyttänyt uraaniselvitystä. Uraania vapautuisi rapautumisen myötä jätevesiin.

Aikaisemmin laillisesti perustellun viranomaiskäytännön mukaan uraani YVA on tehtävä pienenkin uraanimäärän käsittelystä. Tätä tukee sekä Varsinais-Suomen ELYn kanta Talvivaaran tuotteiden käsittelystä Harjavallassa että Pohjois-Pohjanmaan ELYn kanta Kuusamon kultakaivoshankeen uraaniselvityksiin. Kuusamossa uraania oli selvitetty merkittävästi enemmän ja siellä oli tehty Säteilyturvakeskuksen (STUK) radiologisen perustilan selvitys. Seuraavassa molempia asioita käsittelevä yhteenveto yhteysviranomaisen lausunnosta Kuusamon YVAsta (Drno POPELY/7/07.04/2011) <http://www.ymparisto.fi/kuusamonkultakaivosYVA> . Kuusamon YVA:ssa vesissä esiintyvät vesien uraanipitoisuudet ovat yleisesti pienempiä kuin Kaapelinkulman luvassa ojiin ehdotettu uraanipitoisuus 30 mikrog/L, esimerkiksi Juomasuon koelouhoksen pitoisuus 23 mikrog/L (Kuusamon YVA sivu 132).

”YVA-asetuksen 6 §:n hankeluettelon mukainen uraanin louhinta, rikastaminen ja käsittely edellyttää arviointimenettelyä käsiteltävän uraanin määrästä riippumatta. Tähän on Varsinais-Suomen ELY-keskus ottanut kantaa 3.3.2011 (Drno VARELY/2/07.04/2011), kun on arvioinut ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tarvetta luonnon uraanin poistamisessa nikkelituotannon prosessista. Lausunnossaan Varsinais-Suomen ELY-keskus toteaa, että tuotannon yhteydessä syntyvää ”pakollista” käsittelyä edellyttävää sivutuotetta ei voida jättää tuotannon ulkopuolelle. Toiminnassa syntyvä uraanipitoisin liuos ja siitä erotettu sakka on rinnastettavissa prosessissa erotettaviin sivutuotteisiin. Varsinais-Suomen ELY-keskus lausui, että uraanin poistaminen tuotannon prosessista edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Kuten alussa on mainittu, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on arviointiohjelmasta antamassaan lausunnossa edellyttänyt, että uraani tulee huomioida selostusta laadittaessa. ELY-keskuksen mielestä selostuksessa esitetty uraania koskeva arviointi ei ole riittävä uraanin ja sen tytäraineiden ympäristö- ja terveysvaikutusten arvioimiseksi. Sen vuoksi uraanista on laadittava YVA-asetuksen mukainen YVA-arviointi ja siinä tulee hyödyntää radiologisesta perustilaselvityksestä saatuja tuloksia.”

On myös huomattava, että tavalliset väitteet esiintymän keskimääräisten uraanipitoisuuksien olosta pienempiä kuin kalliossa keskimäärin eivät poista radiologisen perustilan selvittämisen tarvetta. Tämän on todennut Lapin ELY yhteysviranomaisen (Drno LAPELY/85/07.04/2010) lausunnossaan Hannukaisen rautakaivoshankeen YVAsta sivu 30.

”Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan uraanin esiintymistä alueella ja sen ympäristövaikutuksia tulee selvittää hankkeen jatkosuunnittelussa ennen lupamenettelyitä. Uraanin esiintyminen ja pitoisuudet tulee selvittää malmista, sivukivissä, rikastushiekassa ja maaperässä. Myös uraanin käyttäytyminen tulee selvittää (suotovedet, pohjavedet, pintavedet). Tärkeää on myös selvittää ja arvioida uraanin mahdolliset riskit kaivostoiminnassa. Tarkempia ympäristövaikutusten selvityksiä varten tulisi alueella tehdä ympäristön radiologinen perustilaselvitys.”

Kyseinen selvitys on vaadittu k.o.kaivoksen ympäristölupahakemukseen (Täydennys 29.8.2018 https://tietopalvelu.ahp.fi/Lupa/Lisatiedot.aspx?Asia_ID=1252637). Edes väitetty uraanin vähäisestä määrästä ei voida tehdä hakemuksen perusteella, koska siitä puuttuvat pitoisuustiedot malmista ja sivukivilajeista. Sen sijaan ehdotetut vesipitoisuudet viittaavat korkeisiin uraanipitoisuuksiin ainakin jossain hankkeen mineraalissa.

iv) Hanke edellyttää YVAa asetuksen liitteen 1 hankeluettelon kohdan 2c mukaisesti, koska 2005 YVA:ssa malmista on ilmoitettu esiintyvän asbestin muotovaatimukset täyttävää tremoliittia ja tremoliittia sisältäviä karsia on malmista ja ilmeisimmin myös mustaliuskesivukivestä 5-10 %. Ympäristöluvan käsittelystä puuttuu selvitys alueen mineraaleista ja niiden koostumuksesta sekä

erityisesti kuituisista ja muista vaarallisia hiukkasia muodostavista mineraaleista, kuten kvartsista. Mahdollinen asbesti edellyttää YVAa sekä ympäristö- ja terveysvaikutuksiensa

Ympäristö- ja vaarallisten aineiden lainsäädäntö

Mineraaleista vapautuu *luvanvaraisia aineita*, kuten metalleja, arseenia tai yhdisteitä, suspendoituneita aineita, fluoridia, tai kairauksen lisäaineissa mahdollisia m.m. pysyviä hiilivetyjä tai pysyviä tai kertyviä orgaanisia yhdisteitä ei päästetä luvatta ympäristöön/vesiin 713/2014 15§ katso Liite 1. Kaapelinkulman malmiosta tiedetään lukuisia malmissa tai jopa pinta/pohjavesissä esiintyviä alkuaineita, joita ei ole uskottavasti selvitetty.

Pohjavesillä on *ehdoton pilaamiskielto*, joka tarkoittaa myös vastaavien aineiden päästökieltoa (527/2014 17§, 1022/2006, 4a§, liite E, 1038/2015). EUn ja Suomen lainsäädäntö edellyttää, että pohjaveden ja vesistöjen laatua heikennetä, mitä valvotaan metallien ja muiden haitta-aineiden pintaveden laatonormeilla (1022/2006) ja pohjaveden laatonormeilla (341/2009). Lisäksi ympäristönsuojelulaissa on *maaperän pilaamiskielto* (527/2014 16§).

Lupahakemuksesta ja luvasta puuttuu m.m. vesi- ja pölypäästöjen kemiallinen koostumus.

Vesilaki. Hankkeella tulee suorittaa vesilain mukainen intessivertailu. Huomioiden hankkeen erittäin pitkäaikaiset haitat ja yhteiskunnalle tulevat tappiot, hanke on varmuudella tosiasiallisesti kannattamaton. Vertailtaessa eri loppusijoitusvaihtoehtoja, lainsäädännön ja yhteiskunnan kokonaisedun suhteen tulee huomioida: jätealueen pinta- ja pohjaveden sekä maaperän pilaantuminen, melu- ja pölyhaitat, mahdollinen puuttomana pitäminen ja metsä-, marja-, sieni- ja riistataloudelle tulevat haitat niin kauan kuin jätealue olisi muusta käytöstä pois, mikä voi olla satoja tai tuhansia vuosia.

Edelleen toiminta on jo todennäköisesti muuttanut merkittävästi Talvijoen yläosan virtaamia, johtanut ainakin yhden lammen ja lähteen hävittämisen sekä aiheuttanut merkittäviä muutoksia soissa ja puroissa, tarkemmin kohta 19. Vesilain intressivertailu tulee suorittaa laillisten jätteiden stabilointi- ja/tai hyötykäyttövaihtojen suhteen.

Ympäristönsuojeluasetuksessa kerrotaan mitä pitää ympäristölupahakemuksessassa olla. Tuotos ei ole edes lähellä. Tämä on jyrkässä ristiriidassa sekä ympäristönsuojelulain, että Suomen ja EUn ympäristö-, vesi- ja vaarallisten aineiden lainsäädäntöjen kanssa.

Ympäristönsuojeluasetus 713/2014 3§ Lupahakemuksessa on oltava::

- 4) lupaharkinnan kannalta tarpeelliset *tiedot toiminnan tuotannosta, prosesseista, laitteistoista, rakenteista ja niiden sijainnista*;
- 5) tiedot toiminnan sijaintipaikasta ja sen ympäristöolosuhteista;
- 6) *tiedot toiminnan päästöjen laadusta ja määrästä veteen, ilmaan ja maaperään* sekä toiminnan aiheuttamasta melusta ja tärinästä;
- 7) *tiedot syntyvistä jätteistä ja jätelain 5 §:ssä tarkoitetuista sivutuotteista sekä niiden ominaisuuksista ja määrästä*;
- 8) *arvio toiminnan vaikutuksista ympäristöön*;

Luvituksesta puuttuvat m.m. kohdan 4 mukaiset tosiasiallisesti tarvittavat vedenpuhdistusprosessit erityisesti kaivoksen sulkemisen jälkeen mukaan lukien jäteveden laadut ja tuotetun puhdistetun veden laatu. On ilmeistä, että sulfidimineraaleja käsittävän metallikaivoksen louhos-, hule- ja suoto-vedet eivät sovellu pelkän laskeutuksen jälkeen ympäristöön laskettaviksi.

Kohdan 5 ympäristöolosuhteet vesien päästöreitillä ojissa, puroissa ja joessa on esitetty puutteellisesti tai väärin, samoin puuttuvat pölyn vaikutusalueet.

Kohdan 6 päästötiedot puuttuvat ja niitä on korvattu yksittäisillä arvauksilla perustuen toisen

kaivoksen päästötietoihin, kyseiset päätöt ovat myös toisessa kaivoksessa luvittamatta. Kohdan 7 jätetiedot ovat puutteelliset aiheuttaen todennäköisen riskin pitkäaikaisesta ja laittomasta jäteongelmasta. Kohdan 8 ympäristövaikutustiedot puuttuvat. Erityisesti puuttuvat päästöaineiden vaikutukset niiltäkin osin kuin päästötietoa on arvioitu.

Edelleen hakemuksesta/väärin myönnetystä luvasta puuttuvat YSA 713/2014 5§ mukaan **Lisätiedot päästöistä vesistöön**

Jos laitos tai toiminta aiheuttaa päästöjä vesistöön, **lupahakemuksessa on oltava:**

- 1) purkuvesistön yleiskuvaus ja tiedot virtaamasta, veden laadusta, kalastosta sekä kalastuksesta;
- 2) tiedot vesistön käytöstä;
- 3) selvitys toiminnan vaikutuksesta veden laatuun, kalastoon ja muihin vesieliöihin;
- 4) selvitys päästöjen vaikutuksista vesistön käyttöön;
- 5) selvitys vahinkojen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi tarvittavista toimenpiteistä;
- 6) arvio mahdollisuuksista estää vesistön pilaantumisesta aiheutuva korvattava vahinko;
- 7) korvauskysymysten ratkaisemiseksi tarpeelliset kiinteistötiedot ja arvio päästöjen aiheuttamista vahingoista sekä ehdotus niiden korvaamisesta, jos päästöistä arvioidaan aiheutuvan korvattavaa vahinkoa.

Edelleen hakemuksesta/väärin myönnetystä luvasta puuttuvat YSA 713/2014 15 § mukaiset lupamääräykset Lupapäätöksen ratkaisuosan sisältö

Lupapäätöksen ratkaisuosasta on käytävä ilmi;

- 2) luvan myöntämisen edellytysten varmistamiseksi annettavat ja valvonnan kannalta tarpeelliset lupamääräykset;
- 3) liitteen 1 mukaisia aineita koskevat päästöraja-arvot ja muut päästömääräykset, jos näitä aineita voi päästä ympäristöön tai vesihuoltolaitoksen viemäriin sellaisia määriä, että toiminnasta voi aiheutua ympäristön pilaantumisen vaaraa tai haittaa vesihuoltolaitoksen toiminnalle. Päästöraja-arvot puuttuvat esityksistä sulkemisen jälkeiselle ajalle

Luvassa on jätetty noin 50 hehtaarin KL2-1 alueen, sekä DL5-altaan, maa/turveläjitysaltaan ja ympäröivän alueen luontoarvot selvittämättä. Rotkokehräjäkälän osalta tiedot ovat ristiriitaiset, luvassa jäkälän sanotaan olevan lohkolla KL2-2, kun taas ELY-keskuksen mukaan jäkälä on Kellosärkkä-alueella, joka on lohkolla KL2-4.

Luvan korjaaminen, mikäli lupa kuitenkin myönnetään:

6) Päätökseen tulee kirjata, että kysessä on väliaikainen aikainen lupa ja määräaika luvantarkistamiselle, mikäli varsinainen ympäristölupa ei tule voimaan, vaan kaivos jää mahdollisesti odottamaan parempia suhdanteita, kuten vuodesta 2004-2005 Terrafamen perustamiseen asti, tai tehdäänkin sulkemisen ympäristölupahakemus. Viittaamalla lupahakemukseen, viranomaisen ilmoittaisi kannakseen, että uusi lupa on hyväksyttävissä, tähän kuitenkin liittyy suuria epävarmuuksia. On mahdollista, että Terrafame menee konkurssiin ennen kuin uusi lupa myönnetään. Pysyvästi voimaan jäävä määräaikainen lupa ei olisi kestävä menttely.

7) Lupa tulee rajoittaa vain jo tehtyyn lohkoon 1, tai mahdollisimman pienelle alueelle vahinkojen rajoittamiseksi sekä järjestelyn todennäköisen purkamisen helpottamiseksi.

8) Terrafame Oy esittää neliöperusteista vakuutta. Esitetty summa on aivan liian pieni. Oikea vakuus olisi todennäköisemmin miljardeja kuin satoja miljoonia euroja. Vakuuksissa tulee huomioida alueen purkaminen ja lainmukainen loppusijoitus, kuten jätteen stabiloiminen louhokseen. Terrafame on velvoitettava aloittamaan jätteiden stabiloinnin koetutkimus avolouhoksessa. Jätteen sijoittaminen louhokseen niiltä osin kun se mahtuu olisi kestävämpi ratkaisu. Vakuuksissa tulee huomioida kulut sulkemisen jälkeisistä toimista pysyvästi tuhansien vuosien ajan. Nämä olisi erittäin kallista ja äärimmäisen haastavaa ja riskialtista järjestää. Alueen pitkäkestoisia vaikutuksia on käytännössä mahdotonta kattaa vakuudella. Kaivostoiminnassa harvoin kaikki asiat menevät suunnitelmien mukaan. Koska kyseessä on suuren

mittaluokan ympäristöönnettomuuden mahdollistava alue, jonka vaikutukset ovat nimen omaan pitkäkestoisia, on sivukivialueelle säädettävän vakuuden oltava samassa kokoluokassa riskin kanssa.

9) Mikäli jätettä ei stabiloida pysyvästi, tulee vakuuden kattaa pysyvä vedenpuhdistus sekä alueen ylläpito ja siihen liittyvät järjestelyt.

Tämä tarkoittaa, että vakuuden tulee kattaa:

- i) alueen pysyvä vedenpuhdistus. Terrafame haluaa kapseloida erittäin suuria määriä vaarallista jätettä, joka käsittää erittäin korkean sulfidipitoisuuden, joka väistättä johtaa happamaan kaivosvuotoon, kun kapseloidut kasat alkavat vuotaa. Valmistajan spesifikaation mukaan muovirakenteet kestävät optimaalisissa oloissa 200-300 vuotta.
- ii) alueen pintarakenteiden ja vedenjohtamisjärjestelmien korjaukset. Näillä rakenteilla on rajallinen kesto aika ja niitä tulee pystyä huoltamaan pysyvästi, joska jätteet ovat reaktiivisia ja vaarallisia erittäin pitkiä aikoja.
- iii) alueen pohjarakenteiden ja salaojitusten korjaukset. Näillä rakenteilla on rajallinen kesto aika ja niitä tulee pystyä huoltamaan pysyvästi, koska jätteet ovat reaktiivisia ja vaarallisia erittäin pitkiä aikoja. Pohjarakenteiden ja salaojitusten korjaaminen olisi äärimmäisen hankalaa ja kallista huomioiden kasojen suuri koko.
- iv) alueen purojen, lampien ja Talvijoen tarkkailu pysyvästi. Tarkkailuohjelman kustannukset voivat olla luokkaa kymmeniä tuhansia euroja vuodessa. Vesistön ja pohjavesien sekä maaperän saastumisen voidaan olettaa vain pahenevan vuosikymmenien ja vuosisatojen kuluessa.
- v) alueen puun poisto 10 vuoden välein. Terrafamen hakemuksen liitteessä olevassa loppusijoitus suunnitelmassa kerrotaan, että puut pitää poistaa pysyvästi 10 vuoden välein. Samoin arvellaan tuotanto-YVA-selostuksen liitteenä olevassa alustavassa loppusijoitus - hahmotelmassa. Myös tästä seuraisi merkittäviä kustannuksia pitkällä aikavälillä. Tämä on myös pysyvä rasite paikalliselle taloudelle.
- Edelleen puiden poisto on suorassa ristiriidassa 2005 YVA-arvioinnin kanssa, jossa sanotaan, että kapseloituja jätealueita käytetään metsätalouteen. Vaikuttaa, siltä, että kapselointiratkaisu on vakavassa ristiriidassa alkuperäisen luvituksen kanssa.
- vi) vakuus pohjavesien, pintavesien ja maaperän väistämättömän pilaamisen korvaamiseksi. Johtuen kapseloinnin ja alueen ylläpidon rajoituksista on ilmeistä, että järjestely johtaa äärimmäisen suuriin vahinkoihin ja korvausvelvollisuuksiin. On myös ilmeistä, että vahinkoja ei voitaisi korvata pitkän ajan kuluessa.
- Kaivannaisjäteasetuksen mukaan vesihaittoja ei saa syntyä pitkienkään aikojen kuluessa.

10) Rakentamisessa tulee kieltää sivukiveä vaarallisempien jätteiden kuten primäärikentän purkumalmin seulantatuoteen käyttö, sekä varmistaa kasojen alle jätetyn ojituksen toimivuus. Tämä on perusteltu kohdassa 3).

11) Mustaliuske tunnetaan herkästi rapautuvana happaman sulfaatti- ja metallipitoisen valuman lähteenä. Valuma syntyy kiven rapautumisen myötä. Melko yksinkertaisin toimin voitaisiin rajoittaa kaivosvaluman syntymistä lohkojen täyttämisen aikana esimerkiksi tilapäisin peittoratkaisuin. Alueelle, jota ei ole otettu käyttöön tai jolla läjitys on valmis, tulee määrätä väliaikainen peitto jäteveden muodostumisen ehkäisemiseksi. Kaivoksen vesitaloudessa on riskejä, joita pyritään ratkaisemaan lisäämällä päästökiintiöitä järviin. Edelleen erilaisia jätevesiä johdetaan sekundäärikasoille haihdutettavaksi ilman, että niiden haihduttamistuotteita ei ole huomioitu luvituksessa. Valuman ehkäiseminen on myös kustannustehokasta.

12) Perustettava läjitysalue rakennetaan kaivosalueen rajan tuntumaan, josta vedet virtaavat

lähinnä Pirtti- ja Kivipurojen kautta edelleen Talvijokeen ja Jormasjärveen. Jormasjärvi on sivukivialueelta suotautuvien vesien alapuolinen keskusjärvi. Mainittujen purojen ja Talvijoen kautta ei virallisesti ole tapahtunut kaivoksen päästöjä, vaikka kaivoksen ensimmäisistä maansiirtotöistä lähtien on puroissa havaittu ajoittain voimakkaasti kohonneita metallipitoisuuksia. Nyt purot, kuten Pirtti- ja Kivipuro, Talvijoki ja muut suunnitellulta sivukivien KL2-alueen lohkoilta käsitellyt tihkuvat ja suodattuvat vedet on otettava erityistarkkailuun. Pirtti- ja Kivipuron sekä Talvijoen tarkkailusuunnitelma on muutettava siten, että vesitarkkailua suoritetaan kerran kuukaudessa riippumattoman tahon toimesta. Vesinäytteistä on analysoitava metallit ja muut haitta-aineet kattavasti. Vain kerran kuussa tapahtuvalla näytteiden ottamisella ja analysoinnilla voidaan määritellä se alue, joka mahdollisesti tulee ympäristölaatumormeihin nähden muuttumaan laatuluokkaan nähden tai joudutaan luokittelemaan ekologiselta tilaltaan alentuneeksi. Vertailuarvot on otettava ennen vuotta 2004 suoritetusta tarkkailusta ja tutkimuksista.

EU-laaturormit tulee määrätä raja-arvoksi alapuoliseen vesistöön, koska sekoittumisvyöhykettä ei ole esitetty alapuoliseen vesistöön. EU-laaturormit perustuvat lakiin vaarallisista aineista, lainsäädäntö käsittää myös mittausten menetelmät. Osa elohopeanormeista on tullut voimaan 2014 ympäristöluvan jälkeen ja niitä tulee noudattaa jo annettujen ympäristölupien ohella.

Tarkkailuun tulee ottaa mukaan Kuikkalampi. Se voi saastuttaa ympäristöä varsinkin jätealueen alittavien salaojen kautta. Kuikkalammen pitoisuudet ovat luokkaa 1000-kertaisia suhteessa laaturormeihin.

13) EU-normien tarkkailupisteet tulee määrätä Kivipuroon ja Pirttipuroon kaivospiirin rajalle. Ympärysojen vedet tulee laskea tarkkailupisteiden alapuolelle ja ympärysoihin tulee määrätä myös vastaavat tarkkailupisteet. Kyseisiin tarkkailupisteisiin ja Talvijokeen Kivipuron laskukohdan alapuolelle tulee määrätä myös jatkuvatoimiset pH- ja johtokyky mittarit. Talvijokeen tulee määrätä tarkkailupiste Pirttipuron ja siihen liittyvien ojen laskukohdan yläpuolelle ja alapuolelle, sekä Kivipuron laskukohdan alapuolelle, Talvijoen lampiin, sekä Talvijoen suulle. Pohjaveden laaturormit on annettu pohjaveden tarkkailemiseksi ja kertovat muutoksista pohjaveden laadussa.

14) Kivipuron, Pirttipuron ja Talvijoen sekä sen lampien suiston Jormasjärven sedimenttien laatu, piilevät ja pohjaeliöt tulee selvittää ja järjestää tarkkailu, sekä aiheutettujen haittojen korjaaminen. Luvassa hyväksytään uusi päästöalue, jolle on laskettu luvattomia päästöjä, viimeksi heinäkuussa 2017. Tätä päästöaluetta tulee tarkkailla kuten muita päästöreittejä.

15) Pintavesien tarkkailuun tulee määrätä kaikkien luvanvaraisten haitta-aineiden suhteen mukaan lukien harvinaiset maametallit ja torium. Erityisesti harvinaisista maametalleista ja uraanista sekä toriumista on myös näyttöä. Kaivoksen luvituksessa ei ole huomioitu sivukivestä vapautuvia uraania, toriumia ja tytäraineita. Luvituksessa tulee huomioida GTK:n lausunto vuodelta 2012, Hanna Tuovisen väitöskirja vuodelta 2015, HY (netissä) ja sen erot viralliseen STUKin kantaan, sekä kansalaisten havainnot poloniumista ja radioaktiivisista aineista Talvivaaran vesistöissä ja niiden sedimenteissä.

Aiheutettujen vahinkojen selvittäminen ja vesilainmukaisen luvan tarve

16) Mahdolliset luontovahingot. Kartoitusta ei ole järjestetty etukäteen ja on syytä epäillä sen olleen siksi puutteellinen. Rotkokehräjäkälä ilmestyi vasta lupavaiheessa ja ELY-kritisoi ilmeisten luontoarvokysymysten ohittamista. Luontoarvot on suojeltu sekä Suomen ja että EU-laeilla.

17) Vesilainmukaiset toimet ja suojeltavien luontoarvojen mahdollinen hävittäminen.

Merkittäviä vesistön osia luontoarvoineen on hävitetty ilman selvityksiä. Vesilain mukaiset kysymykset on ohitettu.

18) Virtauksien muuttaminen. On hyvin mahdollista, että esimerkiksi Talvijoen yläosalla on merkittäviä virtauksen muutoksia, joita ei ole asiallisesti huomioitu luvituksessa.

19) KL2 alueen rakentamisen yhteydessä Kuljun altaan viereen tehty ilmeisesti pintamaan ja suoturpeen padon laillisuus ja luvat tulee selvittää. Tämä on erittäin suuri operaatio, jolla on ilmeisiä ympäristövaikutuksia, jota ei ole hoidettu kenties laillisella tavalla.

Suomen luonnonsuojeluliiton Kainuun piiri ry

Virpi Juvonen
puheenjohtaja

Markku Nykänen
taloudenhoitaja

Vesiluonnon puolesta ry

Jari Natunen
puheenjohtaja

Antti Lankinen
varapuheenjohtaja

Suomen luonnonsuojeluliiton Sotkamon Luonto ry

Leena Korhonen
puheenjohtaja

Antti Lankinen
varapuheenjohtaja

Leo Schroderus, Sotkamo

Osoite

Antti Lankinen, Salmelantie 1, 88600 Sotkamo

antti.lankinen@sotkamo.net puh: 040 5945622

Taustatietoja

Contents

Taustatietoja.....	14
”Talvivaaran mustaliuskeen rapautumisesta	14
Professori Matti Saarnisto 10.3.2015	14

Juridinen lähtökohta Kaivannaisjäteasetus 190/2013, Ei haittaa pitkänkään ajan kuluttua, suotovesien py- syttävä laatunormeissa	15
Ratkaisuja sulfidisten mineraalien kaivannaisjäteongelmiin	16
Kaivosmuovien ja bentoniitin rajallinen kestävyys Suomen luonnossa.....	17
Valtionyhtiö Terrafamen sivukivi- ja kaivannaisjäteratkaisut.....	18
GTK Talvivaara-lausunto 2012	19
Kadonnut lampi tai lammet, Rysäsuu, luontoarvot	22
Liite Kaivannaisjätesuunnitelma vakuusehdotus.....	27

”Talvivaaran mustaliuskeen rapautumisesta” Professori Matti Saarnisto 10.3.2015

Talvivaaran nikkeli-sinkki-uraaniesiintymän isäntäkivi on mustaliusketta, joka sisältää 7,5 % rikkiä uuden ympäristöluvan *Dnro PSAVI/58/04.08/2011* mukaan. Myös esiintymän sivukivi on pääasiassa mustaliusketta, ja malmin ja sivukiven raja määräytyy kiven nikkelpitoisuuden mukaan, siis +/- 0,22%. Joutuessaan ilman ja veden kanssa tekemisiin mustaliuske rapautuu nopeasti, jopa parissa vuodessa, ja rikki hapettuu rikkihapoksi. Tämä on Talvivaaran suurin ja pysyvä ympäristöongelma, jota tuskin saadaan hallintaan. Jääkauden jälkeen, kun Talvivaaran mustaliuske oli jäätikön ja sen sulamisvesien paljaaksi hioma, ympäristön vesien pH laski alle neljään (3,8). Kun kasvillisuus peitti mustaliuskeen ja ehjä kallion pinta uuttui, pH nousi. (vrt. Loukola-Ruskeeniemi et al. 1998, J. Geochemical Exploration 64: 395-407). Nyt kun ehjä mustaliuskekalio on murskattu lohkariksi ja sepeliksi, on reaktiopinta kasvanut n-kertaiseksi ja samoin rapautumisen kautta sulfaattiongelma (ja mm. radonongelma). Tässä on Talvivaaran pysyvä ongelma, koska bioliuotuskasveja sen paremmin kuin sivukivikasveja ei kyetä ilma- ja vesitiiviisti verhoilemaan esimerkiksi sadaksi vuodeksi.

Lupahakemuksessa ei käsitellä lainkaan sivukiven so. mustaliuskeen rapautumisen aiheuttamaa sulfaattikuormaa, vaikka se on Talvivaaran uudessa ympäristöluvassa tuotu ensi kertaa selvästi esiin. Siinä mustaliuske luokitellaan ympäristölle vaaralliseksi.

Sivukiven luokitus, sivut 480-482, Talvivaaran uusi ympäristö lupa (Dnro PSAVI/58/04.08/2011)

Pääosa toiminnassa louhittavasta sivukivestä on mustaliusketta, jossa on runsaasti sulfidimineraaleja. Niiden joutuessa kosketuksiin hapen ja veden kanssa alkaa jättealueilta muodostua happamia suotovesiä. Tämän prosessin seurauksena myös mustaliuskeessa olevat ympäristölle haitalliset metallit (mm. nikkeli, kupari, sinkki, kadmium, uraani) alkavat liukenemaan suotovesiin. Mustaliuskeessa haponmuodostusreaktiot käynnistyvät nopeasti ja etenevät lyhyessä ajassa tilanteeseen, jossa mm. suotovesien nikkelpitoisuus nousee huomattavan korkeaksi. Haponmuodostusreaktioita nopeuttaa louhinnan seurauksena tapahtuva kiviaineksen reagoivan pintaalan merkittävä kasvu. Sivukivessä tapahtuvista prosesseista aiheutuvat happamat ja runsaasti ympäristölle haitallisia aineita sisältävät suotovedet aiheuttavat merkittävää pilaantumisen vaaraa ilman asianmukaista käsittelyä. Näin ollen sivukivellä on jätteasetuksen liitteen 3 mukainen vaaraominaisuus H14 (ympäristölle vaarallinen).....”

”Sivukiven ympäristölle haitalliset ominaisuudet ovat olleet tiedossa jo toiminnan suunnitteluvaiheessa. Lupa-asia ratkaistaan asian vireille tullessa voimassa ollutta jätelakia noudattaen. Kyseisessä jätelaissa ei ole säädetty lupaviranomaiselle mahdollisuutta poiketa jäteluettelon luokituksista. Näin ollen sivukiveä ei voida tässä päätöksellä sen ominaisuuksista huolimatta luokitella vaaralliseksi jätteeksi. Lupamääräysten tarkistamiseksi tehtävän hakemuksen käsittelyn yhteydessä luokitteluun

voidaan palata.”

Talvivaaran alkuperäisessä yva-raportissa vuonna 2005 mustaliuske luokitellaan kyllä ongelmajätteeksi, mutta myöhemmässä luvituksessa jostain syystä tavanomaiseksi kaatopaikkajätteeksi.

Uudessa ympäristöluvassa kerrotaan, kuinka sivukivikasat kasvatetaan 50 metriä ympäristöään korkeammiksi. Niiden rapautumista siis hapon muodostusta ei voi estää, eikä rapautumista hidastavia verhoilutoimenpiteitä luonnollisesti aloiteta ennen kuin sivukiviaumat ovat lopullisessa korkeudessaan. On edelleen todettava, että kaikki kaivosalueen ilman ja veden kanssa tekemisiin joutuva mustaliuske, esimerkiksi louhosten seinämät, ovat alttiita rapautumiselle. Mitään suojaustoimenpiteitä ei kaivosalueella ole tehty. Alkuperäisen yva –raportin (2005) ja ympäristöluvan vaatimus sivukiven eristämisestä ilma- ja vesitiiviisti kolmessa vuodessa on ollut kuollut kirjain.

Mustaliuskeen rapautumisen aiheuttamasta sulfaatin muodostumisesta ei ole esitetty missään vaiheessa laskelmia, vaikka alkuperäisessä yva-raportissa (2005) jo todetaan, että bioliuotuksen käynnistyessä aumoissa mustaliuskeen rapautuminen tuottaa niin paljon rikkihappoa, että muun rikkihapon käyttöä voidaan vähentää. Talvivaaran uuden ympäristöluvan mukaan vuosina 2008-2012 on kaivoksella louhittu lähes 40 milj. tonnia sivukiveä (vrt. myös Talvivaaran vuosikertomukset), pääasiassa mustaliusketta, joka sisältää sulfideissa 7,5%, siis 3 mlj. tonnia rikkiä, mikä hapettuuessaan tuottaa laskennallisesti yli 9 milj. tonnia rikkihappoa. Luku on suuntaa-antava ja kuvastaa rikkiongelman mittasuhteita varsinkin, jos louhintaa jatketaan. Kaivoksen kahtena kokonaisena toimintavuotena 2010 ja 2011 sivukiveä louhittiin 16,7 ja 17 milj. tonnia. Vertailun vuoksi on syytä mainita, että bioliuotukseen on kaivoksella käytetty suuruusluokkaa miljoona tonnia rikkihappoa. Tämä antaa kuvan mustaliuskeen rapautumisen aiheuttamasta sulfaattiongelma. On selvää, että kaivoksen vesienhallinnan ongelmiin on käytetyllä rikkihapolla ja muilla kemikaleilla keskeinen vaikutus, mutta ajan oloon mustaliuskeen rapautumisesta tulee suurin ongelma, josta ei ole ympäristölupahakemuksessa esitetty lainkaan laskelmia. Talvivaaran (ja sittemmin Terrafamen) jätevesiongelmat on ratkaistava kaivosalueella, jossa ne ovat syntyneetkin.”

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

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 laatuunormeihin, 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 ympäristönläatunormin 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 laatunormeja.

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 jätevetä 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 suotovettä tai muuta jätevetä 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 tuottavat 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 uusimassa kaivosluvituksessa. Esimerkkeinä, alempana, tästä alla Bolidenin Luikonlahden rikastamon lupa 2014, jossa lupavaatimuksessa on jätteen kiinteytys louhokseen, niin että haitallisia metallipitoisuuksia ei liukene pitkänsä ajankuluessa.

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 metalipitoisuuksia loppusijoitettuna.

24. Rikastusprosessissa muodostuva rikkirikaste voidaan sijoittaa Pajamalmiin avolouhokseen pastatäyttönä, 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 ympäristönsuojellinen arvio niiden soveltuvuudesta sideaineeksi. Seurantatulokset on toimitettava viivytyksettä ELY-keskukselle. Pastatäyttöön käytetyn rikkirikasteen määrästä on pidettävä kirjaa.

Kaivannaisjätteet (Määräykset 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 ympäristölaatumormien noudattamisesta, edellä. Lisäksi Kittilän kultakaivos ja Kemin kromikaivosharjoittavat louhos/tunnelitäyttöä. Kittilässä on betoniasema, jolla tehdään tulppia täytettyyn kaivostunneliin. Talvivaaran suhteen asiasta on keskusteltu, mutta perustelu louhostäytön tutkimatta jättämiselle oli, että malmivaroja ei oltu selvitetty louhoksen läheisyydessä, mikä on kelvoton tekosyy huomioiden jätteiden riskit.

Kaivosmuovien ja bentoniitin rajallinen kestävyys Suomen luonnossa

-GTK on arvioinut, että Talvivaaran (ja Raahen kultakaivoksen) yhteydessä, että muovien kestävyydestä 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 suotuissa 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 pahanlaatuksia 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 tukimukseen osallistunut GTK:n tutkija Loukola-Ruskeeniemi on todennut mustaliuskeen erityisen rapautumisen ja haitallisuuden (katso edellinen).

- Ruotsin valtion tilintarkastus on todennut sulfidiset malmien kaivosjätteet pitkestoiseksi 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 sivukivialueen lupahakemus

Terrafamella on vireillä sivukivialueen ympäristölupahakemus. Alueelle tulis 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 + vedenkeruullas 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

Vireillä olevat YVA-prosessit

Toisaalta vireillä olevassa YVA-prosessissa kansalaiset ja Kainuun ELY edellyttivät Terrafamea tarkastelemaan koko kaivoksenelinkaarta ja niiden päästöjä, mutta tätä ei tullut ainakaan vesiYVAan.

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: Sulkemisevaihtoehdon (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 Sulkemiskäytännöille 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

Tämän hetkinen sulkemissuunnitelma on vesienhallinta YVA liite 7:

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

Sivukivialueen sulkemissuunnitelma (Terrafame Oy Sivukiven kaivannaisjättesuunnitelma Ramboll 7.4.2017) 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

GTK:n 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

Lausunto sivu 4

Jätealueiden suoto- ja valumavedet kerätään toiminnan aikana ympärysojilla vesien keräysaltaisiin ja hyödynnetään suurelta osin kaivoksen vesikierrossa. Ns. kipsisakka-altaan ylitevettä 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

Lausunto sivu 3

Hakemuksen jätehuoltosuunnitelma on puutteellinen kaivannaisjätteiden pitkäaikaikäkäyttämisen arvioinnin osalta. Hakemuksessa todetaan kaikista kaivannaisjatemateriaaleista, 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

Lausunto sivu 3-4

Jätealueiden sulkemisessa tulee huomioida uraenin ja sen tytärnuklidien mahdollinen esiintyminen jätejakeissa (riippumatta uraenin 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 uraenin 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 pitkäaikaikäkäyttymisestä 2. vaiheen liuotuskasoissa, jotka toimivat myös liuotetun malmin loppusijoituspaikkana.

Liuotuskasat, kipsisakka-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.

Sivu 7-8

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 jätteiden huolto on tarpeen säädellä säteilysuojellisuudesta syistä. Mikäli uraanin talteenottoa ei toteuteta Talvivaaran prosessiliuoksesta ja uraani päätyy nykyiseen tapaan suurimmaksi osaksi kipsisakkaan, on kipsisakka-altaan kiintoainetta käsiteltävä niin, että jätteessä olevat radioaktiiviset aineet ovat kemiallisesti vakaita loppusijoitusympäristössään.

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset

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 sisällytettävien vaikutuksia tulisi arvioida myös sulkemissuunnitelmassa.

GTK on kuitenkin nostanut 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 tytämnuklidien esiintyminen ja käyttäytyminen Talvivaaran prosessissa (mm. kasaliuotus ja liuotetun malmin loppusijoitus) ja tytämnuklidien huomioiminen tarvittaessa jätealueiden sulkemisessa ja vesien käsittelyssä
- Avolouhosten soveltuvuus valumavesien käsittelyyn/varastointiin ja tiivistystarpeen arviointi
- Jättemateriaalien (mm. mahdolliset pysyväksi jätteeksi luokiteltavat sivukivet, jätetietkut) hyötykäyttö loppusijoittamisen sijasta
- Tarkkailupisteverkoston täydentäminen uusilla pohjavesiputkilla jätealueiden ja liuotuskasojen ympäristöissä ja pintavesipisteiden lisääminen erityisesti Kivijärven ja Jormasjärven suunnan vesistöissä
- Räjähdyksineperäisen 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 pitkäaikaiskäyttämisen ja -kestävyyden sekä ajoissa aloitetun tulevaisuuden suunnittelun merkitystä.

Letkujätteet

Täydennys Liite 1 Rakenteilla oleva lohko1 on suurelta osin 2007/????-vuoden voimassa olevan ympäristölupaan kaavaillun alueen, onko lainvoimaisessa luvassa? ulkopuolella. Kun alue on vedetty sileäksi, niin sen suojeltavia luontoa-arvoja ei voida täysin selvittää. Hakemuksessa sanotaan, että kaksi lampea häviteään (on jo hävitetty?).

The map shows a topographic representation of the Kuusela area. A large, irregularly shaped area is shaded in pink and labeled 'KUUJÄRVI'. To the west of this area, there is a blue-shaded area labeled 'KUUJÄRVI'. The map includes various geographical features, roads, and place names. A legend in the bottom right corner indicates 'KUUJÄRVI' and 'KUUJÄRVI'.

2.4 Pintavedet

Sivukivialue KL2 rakennetaan Pirttisuon ja Rysäsuon alueelle. Noin kolmen kilometrin säteellä tulevasta sivukivialueesta sijaitsee useita pieniä vesistöjä, joista isoimmat ovat Talvijoki, Hakonen, Haukilampi, Heinälampi, Talvilampi, Iso Savonjärvi, Kuusilampi ja Kaivoslampi. Kuusilammen avolouhoksen itäpuolella sijaitsevat alle yhden hehtaarin suuruinen lampi sekä Pirttilampi tulevat jäämään kokonaan sivukivialueen alle. Lupa em. lampien hävittämiseen myönnettiin jo vuoden 2007 lupapäätöksessä ja lampien kuivattamisessa noudatetaan 2007 luvan mukaisia määräyksiä. Sivukivialueen keskivaiheilla Pirttikallion alueella sijaitsee luonnollinen vedenjakaja. Vedet suunnittelualan pohjoisosasta virtaavat Kivipuron ja eteläosasta Pirttipuron kautta Talvijokeen ja edelleen Jormasjärveen.

AVI oletti, että hävitettävät lammet ovat Pirttilampi ja Kuikkalampi, mutta Kuikkalampea ei hävitetä, alempi täydennys 21.4.2017. Nimetön hävitettävä lampi on siten epäselvä.

Sivukivialueella olevat Kuikkalampi ja Pirttilampi (täydennyspyynnön kohta 3)

Yhtiö pyrkii pitämään Kuikkalammen ennallaan, sillä se ei jää suoraan sivukivialueen alle. Sen veden laatua seurataan rakentamistöiden ajan sekä sivukivialueen käytön aikana yhtiön omassa ympäristötarkkailussa.

Pirttilammen pintaa on ympäristölupapäätöksen 33/07/1 (Dnro PSY-2006-Y-47, 29.3.2007) mukaisesti talvikaudella hiljalleen laskettu ja se tullaan kuivaamaan vedestä ensin laskuojaa pitkin sitä syventämällä. Lopulta lampi pumpataan tyhjäksi. Tämän jälkeen aluetta rakennetaan kuten muita vastaavanlaisia painanteita alueella, eli pehmeä maa-aines kaivetaan pois ja lampi täytetään louheella suunniteltuun tasoon.

2007 ympäristöluvassa havitettäväksi hyväksytyt lammet

Vaikuttaa siltä, että mikään nimetön lampi ei ole KL2- alueella.

2007 luvan sivu 55 on tässä PDF:ssä sivu 92

https://www.avi.fi/documents/10191/144318/3_Liite1_Luvat1.pdf/83bf2c8b-b3a7-4c8d-90bb-24e96e44f4c3

Vesistön järjestely

Kaivoshankkeen toteuttamisen arvioidaan tuhoavan 12 alle yhden hehtaarin suuruisia lampea ja heikentävän lisäksi kolmen muun alle hehtaarin

55

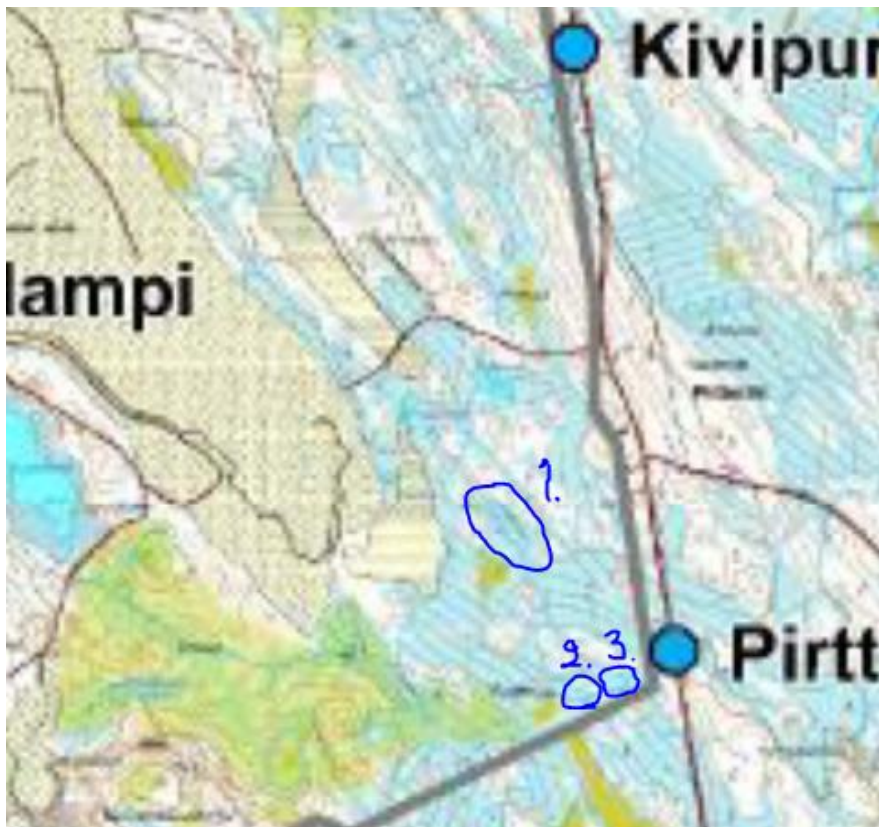
suuruisen lammen tilaa. Lisäksi kaivoshake aiheuttaa yhden yli hehtaarin suuruisen järven tuhoutumisen ja kolmen muuttumisen.

Lampi	M/T	Alle 1 ha	Tuhoava rakennustoiminta
Mourunlampi	T	*	1. vaiheen luotusalue
Mustalampi	T	*	2. vaiheen luotusalue
Rajalampi	T	*	1. vaiheen luotusalueen maanjäätysalue
Kuljunlampi ja sen pohjoispuolella oleva nimetön lampi	T	*	Sivukiven läjitysalue KL 1
Tammalampi ja sen pohjoispuolella oleva nimetön lampi	T	*	Kuusilammen avolouhos
Horkkalampi ja sen eteläpuolella oleva nimetön lampi	T	*	Kuusilammen avolouhos
Kuikkalampi	T	*	Sivukiven läjitysalue KL 2
Pirttilampi	T	*	Sivukiven läjitysalue KL 2
Kortelampi	M	*	Vesien käsittelyalue, Mourupuro
Kolmisoppi	M		Kolmisopen avolouhos
Haukilampi	M		Vesien käsittelyalue, Haukipuro
Kärsälampi	M		Vesien käsittelyalue, Haukipuro
Kuusilampi	T		Sivukiven läjitysalue KL 1

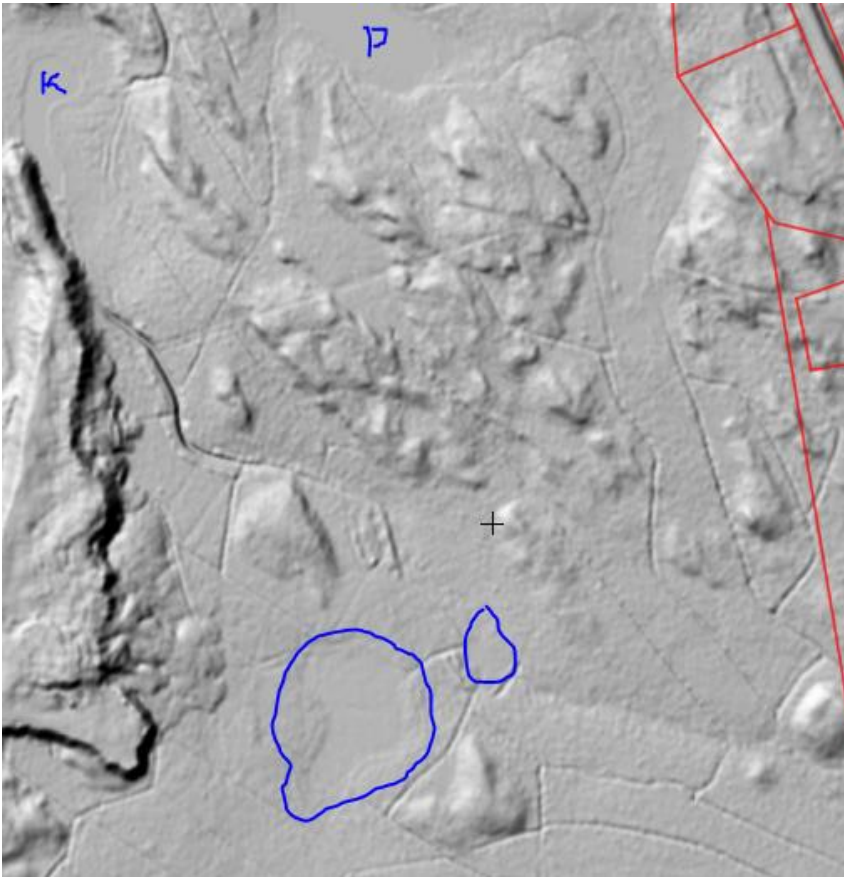
M = muuttuu, T = tuhoutuu

Lupahakemuksen kartta

Onko ympyröidyissä työmaan alle jääneissä kohdissa ollut lampia.



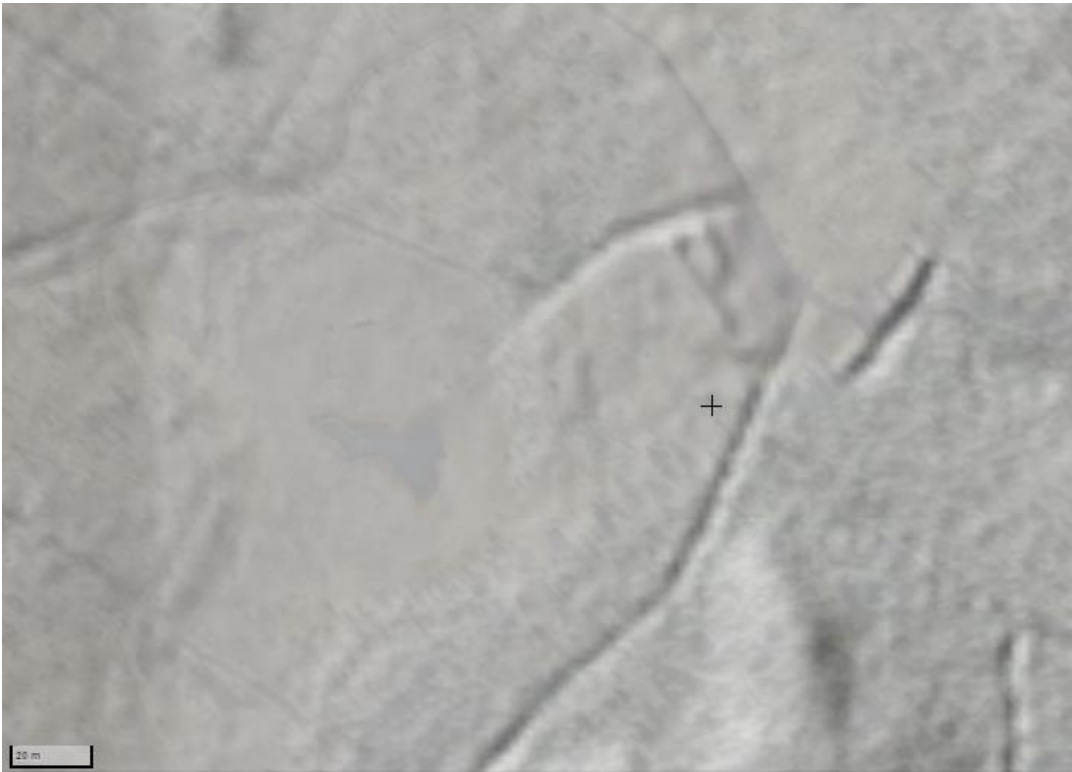
Vastaava alue kansalaisten karttapaikka rinnevarjostuksilla alue 1 ja 2 ovat tasaisia kuten Kuikkalampi ja (K) ja Pirttilampi (P) ylhäällä



Kohta 1 ja 2 kansalaisten kartapaikan ilmakuva. Isompi ympyröity alue on ilmeisesti tasainen suolampi noin 300-350 m mahdollisestiluvalla hävitetystä Pirttilammesta (P) etelään, K on Kuikkalampi joka kaivoksen täydennystiedoissa on jäänyt hävittämättä.



Rinnevarjostukset niin että avovesi näkyy.



[Liite Kaivannaisjätösuunnitelma vakuusehdotus.](#)

Vakuudella maksetaan jälkihoito, jos kaivos menee nurin. Ennen sulkemista ehdotuksessa on vesien johtamiskulut, ei puhdistusta. Sulkemisen jälkeen ehdotettu vain vesien tarkkailua ei puhdistusta.

Työvaihe	Yksikkökustannus (€/m ²)
• Suoja- ja kasvukerros 0,5 metriä (turve/moreeni, asennettuna)	2,5
• Suojageotekstiili (400 g/m ²)	1,0
• Keinotekoinen eriste (HDPE 1,5 mm.), kitkavalvo, 40 % alasta	1,40
• Keinotekoinen eriste (HDPE 1,5 mm), sileä, 60 % alasta	1,65
• Suojageotekstiili (400 g/m ²)	1,0
• Asennustyö (salaojamatto, HDPE, geotekstiili)	1,3
• Sivukivilouheen kiilaus (KaM 0...16mm, asennettuna)	1,5
• Työmaatiet ja muu konetyö	0,2
Yhteensä (alv 0 %)	10,6 €/m²

Edellä esitetyillä oletuksilla päästiin sulkemiskustannukseen, jonka suuruus on keskimäärin yhteensä 10,6 euroa sivukivialueen KL2 pinta-alaneliömetriä kohden. Sivukivialueen KL2 ensimmäisen lohkon rakentamisen on arvioitu kestävän yhden vuoden. Lohkon pinta-ala on yhteensä 48 hehtaaria. Peittorakenteen vakuuden määräksi 1. lohkon rakentamisvuotena tulee edellä esitetyllä periaatteella siten 5 088 000 euroa.

Vakuuden on sisällettävä myös suotovesien johtamiseen liittyvät kustannukset (10 v.) sekä tarkkailukustannukset (30 v.) käytöstä poistamisen jälkeen. Sivukivialueen vesien johtamisen ja tarkkailun kustannuksiksi em. ajanjaksoilla arvioidaan yhteensä 500 000 euroa (alv 0 %).

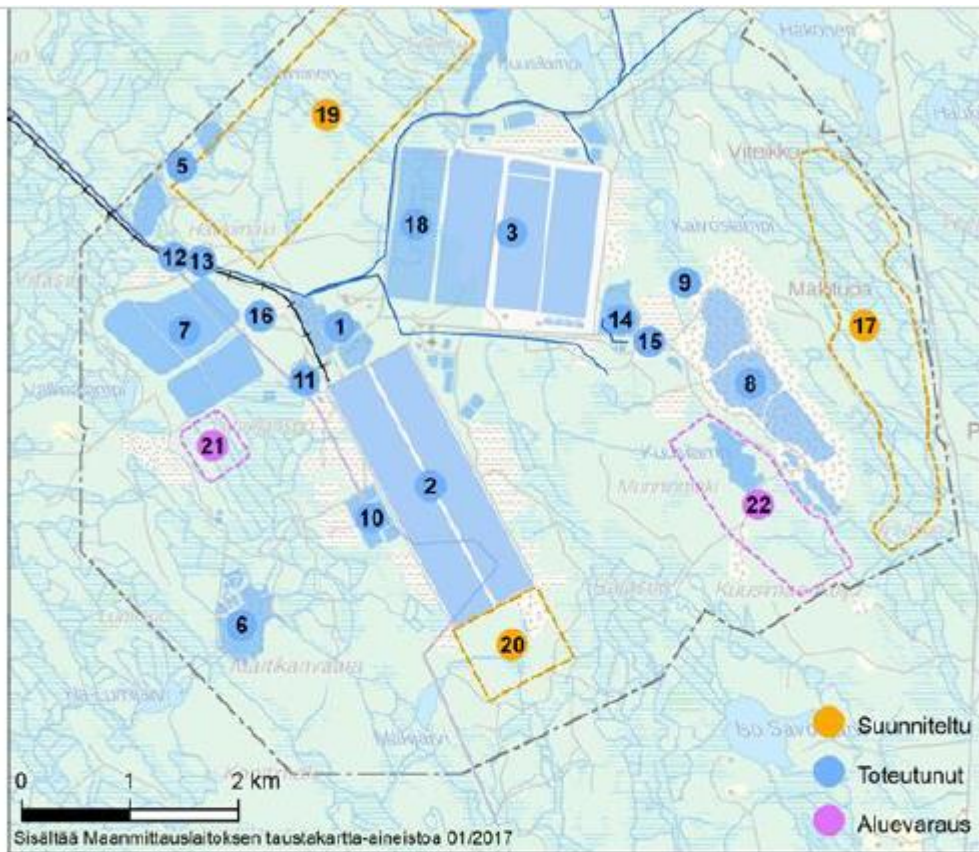
Sivukivialueen KL2 1. lohkon rakentamisvaiheessa asetettavan kertavakuuden, pois lukien toiminnan aloittamisluvan vakuus, kokonaismäärä on näin ollen **5 588 000 euroa**.

.

kartasta kuva 5-1 Täydennys 21.4. Sivukivialueen kaivannaisjätesuunnitelma näkyy toinen sivukivialue KL1.

Se on nykyisten vesivarastoaltaiden kohdalla jyrkemmässä maastossa

Lisäksi Kolmisopen louhoksen yhteyteen on kaavailtu sivukivialuetta ja sivukiveä käytettäisiin sekunddärikasojen pohjissa, jossa ne ilmeisesti ovat jo aiheuttaneet vesiongelmia



- | | |
|--|---|
| 1 Tehdasalue | 12 Rautatie |
| 2 Primääriiutusalue, lohkot 1-4 | 13 Sähkölinja |
| 3 Sekundääriiutusalue, lohkot 1-3 | 14 Varikkoalue |
| 4 Latosuon allas | 15 Esi murskain |
| 5 Pohjoinen jälkikäsittely-yksikkö | 16 Keskusvedenpuhdistamo |
| 6 Eteläinen jälkikäsittely-yksikkö | 17 Sivukiven läjitysalue, KL2 |
| 7 Kipsisakka-altaat, lohkot 1-6 | 18 Sekundääriiutusalue, lohko 4 |
| 8 Kuusilammen avolouhos | 19 Sekundääriiutusalueen laajennus, lohkot 5-8 |
| 9 Puhtaiden valumavesien käsittely-yksikkö | 20 Primääriiutusalueen laajennus, lohkot 5 ja 6 |
| 10 Primääriiutuksen (PLS) keräysaltaat | 21 Kipsisakka-altaiden laajennus, lohkot 7 ja 8 |
| 11 Uraanilaitos | 22 Sivukiven läjitysalue laajennus, KL1 |

Vesiä pitää johtaa puhdistettavaksi myös sulkemisen jälkeen.

Puusto pitää poistaa 10 vuoden välein. Tämä täytyisi tehdä pysyvästi tuhansien vuosien ajan.

Vakuuksissa ei kerrota kuka tämän tekee ja millä resursseilla.

Hakemuksesta puuttuu arvio metsätaloudellisesta tappiosta, joka pitkällä ajalla on suuri

Sulkemisen jälkeiset toimenpiteet alueella (täydennyspyynnön kohdat 14 ja 15)

AVI on täydennyspyynnössään pyytänyt hakijaa arvioimaan sitä, kuinka usein pintarakenne edellyttää kasvavan puuston poistoa alueelta pintarakenteen geomembraanin vaurioiden estämiseksi ja voidaanko alueelta vettä johtava putkilinja suunnitella lappoperiaatteella toimivaksi niin, että alueen suotovedet on kaivoksen sulkemisen jälkeisessä tilanteessa mahdollista johtaa ilman pumppausta louhukseen.

Sivukivialueella muodostuva vesi johdetaan täyttövaiheessa bioliuotuskiertoon MP-altaan kautta, johon se pitää pumpata. Alueen sulkemisen jälkeen veden laatua tarkastellaan ja se johdetaan pumppaamalla joko bioliuotukseen tai vedenkäsittely-yksiköille. Myös sulkemisen jälkeen altaiden vedet joudutaan pumppaamaan, sillä alueelle tulevan veden määrä vaihtelee eikä virtaamaa jatkuvasti olisi.

Tämänhetkisen kokemuksen perusteella puuston poisto suojarakenteen geomembraanin vaurioiden estämiseksi tulee tehdä 10 vuoden välein.

