

Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry
Yrittäjätie 24, 70150 Kuopio

LAUSUNTO
11.9.2012, täyden-
netty 14.11.2012

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
kirjaamo.pohjois@avi.fi

ASIA:

Lausunto asiasta "Talvivaaran kaivoksen ympäristö- ja vesitalousluvan lupamääräysten tarkistaminen sekä uraanin talteenottolaitoksen ympäristölupa ja toiminnan aloittaminen muutoksenhausta huolimatta, PSAVI/58/04.08/2011"

1. Taustaa

Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry:n, kuten muiden 11 alueellisen vesiensuojeluyhdistyksen, toiminnan taustalla on jo 1960-luvulla tehty arvio, että vesiensuojelukysymysten hoitamisessa tarvitaan alueellista yhteistoimintaa. Tämä toteutuisi vesiensuojeluyhdistysten kautta. Yhdistyksissä ovat edustettuina sekä vesiä pilaavia että siitä kärsiviä tahoja, jolloin luodaan edellytykset luottamukselliselle toiminnalle. Vesilain myötä tuli käyttöön myös lupajärjestelmä, joka edellytti toiminnanharjoittajilta vesiensuojelutoimenpiteitä sekä toiminnan vaikutusten arviointia. Vesiensuojeluyhdistysten tehtävä on ollut toteuttaa ja kehittää käytännön velvoitetarkkailuja, jotka täydentävät hallinnon seurantoja. Jäsenten edunvalvonta on perustunut toiminta-alueen vesistöjen hyvään tuntemukseen ja luonnontieteellisiin perusteisiin.

Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry on perustettu vuonna 1963. Yhdistyksen jäsenistössä on edustettuna vesien eri käyttäjätahoja. Yhdistyksen tarkoituksena on edistää vesien- ja ympäristön hyvää tilaa. Yhdistys toimii jäsenistön edunvalvojana ja asiantuntijana vesistöihin liittyvissä tutkimuksissa, selvityksissä ja toimenpiteissä. Yhdistyksen tavoitteena on, että toiminta-alueella saavutetaan ja ylläpidetään vesien hyvä tila kustannustehokkailla kestäväen kehityksen menetelmillä.

Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys on painottanut linjauksissaan vesistöjen ja vesiensuojelutoimenpiteiden kokonaistarkastelua. Viime vuosina nämä samat asiat ovat olleet keskeisiä periaatteita myös vesienhoitoa ohjaavien vesienhoitosuunnitelmien tavoitteissa. Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys on osallistunut aktiivisesti Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan ELY-keskusten alueilla vesienhoitolain toimeenpanon suunnitteluun sekä myös valtakunnallisesti Suomen Vesiensuojeluyhdistysten Liiton kautta.

Koskien Talvivaaran lupamääräysten tarkistamista Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys on avustanut Nilsiäen reitin alueen kuntajäseniä (Ylä-Savon SOTE kuntayhtymä, Lapinlahden kunta, Nilsiäen kaupunki) heidän lausunnoissaan. Tämän lisäksi yhdistys antaa myös oman tiivistetyn lausunnon, koska käsittelyssä oleva lupamenettely on hyvin poikkeuksellinen ja koska toiminnalla on ollut merkittäviä laajalle alueelle ulottuvia ympäristövaikutuksia. Lisäksi tässä lausunnossa esitetään vaikutuslaskelmien perusteet sekä taustamateriaalien lähteet, joita em. kuntien lausunnot eivät sisällä.

2. Yleistä

Talvivaara Sotkamo Oy hakee ympäristö- ja vesitalousluvan lupamääräysten tarkistamista ja ympäristölupaa uraanin talteenottamiseksi. Talvivaaran kaivoksen louhinta aloitettiin vuonna 2008. Vuonna 2011 tuotettiin nikkeliä 16 087 tonnia ja sinkkiä 31 815 tonnia kun vastaavasti luvan mukainen nikkeli tuotanto on 30000 tonnia. Vesistöstä otettu vesimäärä on ollut 3,5 milj. m³ vuodessa ja vesistöön johdettu vesimäärä 1,3 milj. m³ vuodessa. Nykyinen kaivospiirin alue on noin 60 km², mutta yhtiö suunnittelee toiminnan laajentamista siten, että kaivospiirin pinta-alaksi tulisi noin 130 km². Nikkelin maksimituotanto vuodessa olisi tällöin 100 000 tonnia vuodessa. Laajennushankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma on viranomaisten käsiteltävänä.

Talvivaara hakee lupaa myös uraanin talteen ottamiseksi prosessista uraaniperoksidin muodossa. Alueelle rakennetaan uraanin talteenottolaitos sekä kemikaaleja ja liuoksia varten varastosäiliöt, altaat ja siirtoputkistot sekä Norilsk Nickel Harjavalta Oy:lta tuotavaa uraaniraaka-ainetta varten purkupaikka. Rakennustyöt on aloitettu keväällä 2011. Uraanin talteenotto-prosessissa käytetään kaivoksella jo aiemmin käytössä olevista kemikaaleista rikkihappoa ja natriumhydroksidia, jotka lisäävät esineutralointiin syötettävän päälliuoksen virtaamaa sekä ainepitoisuuksia.

Talvivaaran vaikutukset ympäristöön ovat olleet aikaisemmissa lupakäsittelyissä esitetyistä merkittävästi poikkeavat, vaikka raskasmetallien raja-arvot ovat pääsääntöisesti alittaneetkin lupaehtojen raja-arvot. Vesistöön johdettavan veden sulfaatti-, natrium- ja mangaanipäästöt ovat olleet monikymmenkertaisia verrattuna nykyisessä ympäristöluvassa esitettyyn. Tämä on aiheutunut pääosin prosesseissa käytetyistä kemikaaleista, joiden määrä ympäristö- ja vesitalousluvan lupamääräysten tarkistamishakemuksen liitteessä 6 olevien päivitysten (31.5.2012) vesitaselaskelman perusteella tulee edelleen kaksinkertaistumaan nykytasosta. Lupahakemuksessa esitetyistä kehittämistoimenpiteistä huolimatta on ristiriitaista, että nykyisessä ympäristön kannalta kestävässä tilanteessa lähtötilannetta heikennetään ennen korjaavien toimenpiteiden toteutusta.

Vuoksen vesistöalueella haitalliset vesistövaikutukset ovat tähän saakka olleet havaittavissa jo yli 100 km:n etäisyydellä Nilsin reitin pääaltaalla Syväri-järvellä. Velvoitetarkkailussa kauimmaisat havaintopaikat ovat kuitenkin sijanneet Laakajärven pohjoisosassa vain noin 7 km:n etäisyydellä kaivospiiristä. Tarkkailu eikä myöskään viranomaistoiminta ole siten ollut Talvivaaran toiminnan vaatimalla tasolla.

On huomioitava, että Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistyksen toimialueella Vuoksen vesistöalueella Talvivaaran toiminnasta ei ole suoritettu kuulemisia ennen kuin toiminnan haitat olivat olleet havaittavissa jo noin kahden vuoden ajan. Talvivaaran toimintaa ja sen vaikutuksia ei ole myöskään sisällytetty valtioneuvoston hyväksymään Vuoksen vesienhoitosuunnitelmaan, joka ohjaa alueen vesienhoidon toteutusta. Vesienhoitosuunnitelmassa keskeisenä periaatteena on ollut vuorovaikutteisuus sekä vesiensuojelun toimenpidekokonaisuuksien toteutus vesien hyvän tilan turvaamiseksi. Tämän perusteellakin lupamääräysten tarkistaminen vieläpä lisättyä uraanin talteenottoluvan hakemisella ei ole riittävä toimenpide ja se on päinvastoin jopa perusteetonta. Sitä vastoin viranomaisten tulisi saattaa toiminta ympäristön sekä vesienhoidon kannalta kestävä tasolle. Vesienhoidon tavoitteiden perusteella Vuoksen vesistöalueella Talvivaaran toiminnan aiheuttama vesistökuormitus tulisi minimoida eli vesistöalueelle tulisi kohdistua ainoastaan luontaisista olosuhteista aiheutuvaa suotovesien kulkeutumista.

3. Nilsin reitin ominaispiirteet

Nilsin reitin yläosan vesi on humuspitoista (CODMn >10 mg/l, väri noin 100 mg/l Pt), lievästi rehevää (<20 µg/l P) ja alkaliniteetti (0,02-0,03 mmol/l) sekä pH ovat alhaisia (pH <6). Veden sähkönjohtavuus on ollut noin 2 mS/m, kalsium- ja natriumpitoisuudet noin 1 mg/l sekä magnesiumipitoisuus 0,6 mg/l.

Nilsin reitin vedenlaatu on ennen kaivosalueen toiminnan vaikutusta ollut ekologiselta luokitukseltaan hyvä tai erinomainen. Yksilöidysti tarkasteltavista järvistä ainoastaan reitin eteläosalla olevan Muuruvesi-Akonvesi (pinta-ala noin 15 km²) on arvioitu nykyiseltä ekologiselta tilaltaan hyvää huonommaksi. Syväriin laskeva Atronjoki (valuma-alueen pinta-ala 1643 km²) on voimakkaasti muutettu vesimuodostuma, jonka on vuonna 2007 toteutetun selvityksen perusteella todettu olevan tyydyttävässä ekologisessa tilassa pohjaelämistön ja kalaston rakenteen perusteella. Myös rehevöitymistä kuvaavat ravinnepitoisuudet ilmentävät tyydyttävää tilaa.

Nilsin reitin vesistöjen tilan ylläpitämiseksi ja parantamiseksi vesienhoidon suunnittelussa on esitetty pääasiassa toimenpiteitä valuma-alueelta tulevan kuormituksen vähentämiseksi. Lisäksi Laakajoen osalta joen ekologista tilaa sekä tarvittavia toimenpiteitä joen tilan parantamiseksi tulisi selvittää. Mahdollisia toimenpiteitä olisivat alivesiuoman kaivaminen ja elinympäristökunnostukset sekä kalatien rakentaminen Laan padon ohittamiseksi. Näiden toimenpiteiden lisäksi on tekeillä selvitys kalateiden rakentamismahdollisuuksista Nilsin reitin voimalaitosten yhteyteen.

Vesistöjen kunnostustoimenpiteitä on toteutettu mm. Atronjoen vanhassa uomassa, missä on lisätty kesäaikaista virtaamaa, ruopattu umpeenkasvaneita alueita ja laadittu suojavaohykkeiden yleissuunnitelma ulkoisen kuormituksen vähentämiseksi.

4. Talvivaaran toiminnan vesistövaikutukset

Kaivostoiminnan vesistövaikutukset kohdistuvat pääosin kaivosten lähialueille. Toiminnan fosforikuormitus on usein alhainen, mutta typpikuormitus saattaa olla merkittävää. Sisävesillä typpi on kuitenkin harvemmin rehevyyttä lisäävä minimiravinne. Haitallisimmat vaikutukset aiheutuvatkin suolojen, metalliyhdisteiden ja muiden haitallisten aineiden kuormituksesta. Lisääntynyt suolapitoisuus estää veden sekoittumisen aiheuttaen happitilanteen heikkenemisen ja edelleen sisäisen kuormituksen lisääntymisen ja vesistön rehevöitymisen. Veden korkeat raskasmetallipitoisuudet aiheuttavat suoria terveydellisiä vaikutuksia ihmiselle ja vesieläimille, mutta usein ongelmallisinta on niiden kertyminen vesiympäristöön. Kaivostuotannossa käytetään lisäksi runsaasti erilaisia kemikaaleja, jotka sisältävät vesiympäristölle vaarallisiksi luokiteltuja aineita.

Talvivaaran kaivostuotantoalueelta vesistöön johdettujen purkuvesien määrä on vuosina 2010 ja 2011 ollut noin 1,3 milj. m³ vuodessa jakaantuen tasan Oulujoen ja Vuoksen vesistöalueille. Virtaamia ei ole mitattu vaan ne perustuvat yhtiön ilmoittamiin arvioihin. Vesistöön johdettu jätevesimäärä on ollut luvan mukainen suurin sallittu määrä. Sen sijaan vesistöä otettu vesimäärä on ollut 400 m³ tunnissa, kun vastaavasti vesitalousluvan suurin otettava vesimäärä on 4000 m³ tunnissa.

Talvivaaran kaivostoiminnasta vesistöön johdettavan veden määrä on erittäin suuri, mutta ei kuitenkaan poikkeuksellinen (vrt. Kylahti Copper Luikonlahden rikastamo, Ramboll Finland Oy 2012; Yara Siilinjärven kaivos, Kauppinen 2011). Talvivaaran vesimäärät perustuvat kuitenkin arvioon ja verrattuna havaittuihin vaikutuksiin, määrä saattaa olla suurempikin. Jätevesien purkaminen tapahtuu myös pulsseittain, mikä lisää haitallisia vaikutuksia. Toiminnan laajeneminen nykyisenkin luvan puitteissa aiheuttaa paineita vesistöön johdettavan vesimäärän lisääntymiselle. On huomattava, että vesitalousluvassa vesistöistä otettava vesimäärä on korkeintaan 4000 m³ tunnissa ja nykyinen käyttö ollut 400 m³ tunnissa, mutta vastaavasti jäteveden määrä ollut jo nyt luvan mukainen 1,3 milj. m³ vuodessa. Etenkin verrattuna tuotantomääriin veden ottamismäärässä ja vesistöön johdetussa jätevesimäärässä on epäsuhta, jota toiminnanharjoittaja ei ole raportoinnissa tuonut esille.

Talvivaaran nykyinen allaskapasiteetti on alimitoitettu ja vesitaseen hallinta ei kaivosalueella ole ollut riittävää. Talvivaara onkin hakenut ja saanut kesällä 2012 Kainuun ELY-keskukselta luvan prosessivesien johtamiseksi kipsisakka-altaan ohi ja toisaalta kipsisakka-altaan vesien varastointilupaa avolouhosalueelle. Ennen ympäristö- ja vesitalousluvan tarkistamisen käsittelyä Talvivaaran on tullut antaa selvitys siitä, kuinka se varastoi prosessi- ja kipsisakka-alden vesiä jottei poikkeusjärjestelyjä tarvita. Talvivaaran tulee selvittää, kuinka se varautuu ilmastonmuutokseen ja mm. talviaikaisen sadannan lisääntymiseen.

Talvivaaran vaikutukset ympäristöön ovat olleet ennakoitua huomattavasti suurempia. Jälkikäsitteily-yksiköille ja edelleen vesistöön johdetun veden sulfaatti-, natrium- ja mangaanipäästöt ovat olleet monikymmenkertaisia verrattuna nykyisessä ympäristöluvassa esitettyihin kuormituksiin. Aikaisemmassa ympäristölupahakemuksessa prosessista poistuvan veden sulfaattipitoisuuden arvioitiin olevan 170 mg/l, mutta toiminnan aikana pitoisuudet ovat olleet korkeimmillaan noin 25000 mg/l. Vastaavasti natriumpitoisuuksiksi arvioitiin 130 mg/l ja havaitut pitoisuudet ovat olleet noin 15000 mg/l: Vesistöön johdettu vesimäärä on samaan aikaan kuitenkin ollut luvan mukainen suurin sallittu määrä 1,3 milj. m³ vuodessa. Toiminnanharjoittaja ei ole esittänyt selkeitä perusteita ristiriidalle ympäristöluvassa esitetyn ja toiminnan aikaisen kuormituksen eroille.

Kuormittavien aineiden osalta lausunnon antaja viittaa Ylä-Savon SOTE kuntayhtymän lausuntoon, jossa on tarkemmin esitetty eri aineiden vaikutusmekanismeja. Toiminnanharjoittajan tulisi olla selvillä näistä mekanismeista sekä yhteisvaikutuksista, sillä selvityksissä ja raporteissa viittaukset mm. toksisiin pitoisuuksiin eivät ole olleet riittäviä.

Kivijärvessä sulfaattipitoisuudet ovat olleet korkeimmillaan 3000 mg/l. Laakajärven syvänealueilla pitoisuudet ovat olleet 170-500 mg/l ja jätevedet ovat levinneet myös Laakajärven itäsosiin (Laakajärvi 12). Erittäin korkeista ainepitoisuuksista osoituksena ovat vielä kesäkuussakin 2012 havaitut noin 40 mg/l sulfaattipitoisuudet Laakajärven luusuassa. Talvivaaran vaikutuksesta sähkönjohtavuus on Laakajärvessä kohonnut 10-20 -kertaiseksi. Syvärillä lähes 100 km:n etäisyydellä sulfaatin pitoisuustaso oli maaliskuussa 2012 vastaavasti 25 mg/l. On huomattava että nämä havainnot on suoritettu samaan aikaan kun kaivosalueelta ei ole ilmeisesti suoritettu merkittäviä jätevesipäästöjä.

Talvivaaran alapuolisissa vesistöissäkin havaitut sulfaattipitoisuudet ovat niin korkeita, että ne aiheuttavat jopa akuutteja toksisuusvaikutuksia vesieliöille. Pitoisuudet ylittävät myös juomaveden laatusuosituksen ylärajan 250 mg/l. Korroosiovaikutuksen raja-arvona pidetään noin 150 mg/l.

Suorin vaikutusten lisäksi sulfaateilla on huomattavia epäsuoria vaikutuksia vesistöissä. Sulfaatin ja suolojen yhteismäärä lisää veden tiheyttä, jolloin vesipatsaassa ei tapahdu luontaista kiertoa. Tämä aiheuttaa syvännealueiden hapettomuutta ja niiden tilan heikkenemistä. Hapettomissa olosuhteissa sulfaatti myös alentaa sedimentin fosforinpidätyskykyä, sillä muodostuva ferrosulfidi on vaikealiukoinen ja siten yhdisteessä oleva rauta ei enää sido fosforia. Siilinjärven Kolmisopen-järvellä on havaittu sisäisen kuormituksen lisääntyneen sulfaattipitoisuuden noustua yli 20 mg/l (Kauppinen 2011). Ilmeisesti jo pienemmätkin pitoisuudet alentavat sedimentin fosforin pidätyskykyä, sillä sulfaattipitoisuuden ja fosfaattipitoisuuden välillä on havaittu olevan positiivinen korrelaatio (Roden ja Edmonds 1997). On huomattava, että Siilinjärvellä suotovesien pitoisuudet ovat olleet Talvivaaran vesiin verrattuna huomattavasti alhaisemmat eli korkeimmillaan 190 mg/l (liite 1). Myös suotovesien määrä on ollut alempi kuin Talvivaaran vastaava. Sulfaatin epäsuorat vaikutukset ovat jo havaittavissa Laakajärven syvänteiden kierron heikentymisenä. Myös haettavan luvan mukaiset sulfaattipitoisuudet ja jätevesivesimäärät tulevat aiheuttamaan Laakajärvessä merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Vesistöissä havaitut korkeimmat natriumpitoisuudet ovat olleet noin 1200 mg/l kun taustapitoisuudet ovat noin 1-2 mg/l. Korkea natriumpitoisuus rajoittaa veden käyttöä sekä talousvetenä että kasteluvetenä. Talousveden laatusuosituksissa natriumin raja-arvo on 200 mg/l. Tämä pitoisuus ylittää myös makukynnyksen. Natrium aiheuttaa maaperän suolaantumista sekä maa-aineksen ja sedimentin liettymistä. Tämä aiheutuu siitä, natriumioni vetää voimakkaasti puoleensa vesimolekyylejä muodostaen ympärilleen vesikehän. Haitat maaperässä saattavat olla pysyviä. Riski maan pilaantumiselle on sitä suurempi, mitä suurempi on SAR-arvo eli suhde $Na^+ / ((Ca^{2+} + Mg^{2+}) / 2)^{0,5}$ (mooleina). Koska sisävesillä vesi on pehmeää, riski natriumin haitallisista vaikutuksista lisääntyy. Suhteen ollessa alle 10 haitta on pieni. Kivijärvessä SAR-arvo on ollut peräti yli 330. Jotta SAR-arvo olisi alle 10, veden Na-pitoisuuden tulisi olla noin 35 mg/l. Tämä pitoisuus on ylittynyt selvästi Laakajärvessäkin. Talvivaaran jätevedet ovat siten merkittävästi heikentäneet veden käyttöä raaka- ja kasteluvetenä.

Edellä esitetyt suolojen ainepitoisuudet osoittavat merkittävän jätevesivaikutuksen, mutta lisäksi jätevedessä on laaja määrä eri alkuaineita ja niiden yhdistelmiä, joista merkittävimpiä ovat metalliyhdisteet. Niiden osalta on havaittu raja-arvojen ylittäviä pitoisuuksia. Sekä rauta ja erityisesti mangaanikuormitus ovat aiheuttaneet alapuolisissa vesistöissä haitallisesti kohonneita pitoisuuksia. Kivijärvessä mangaanipitoisuus on ollut korkeimmillaan yli 35 mg/l ja Laakajärvessäkin 1,5 mg/l kun WHO:n esittämä mangaanin terveysperusteinen raja-arvo on 0,5 mg/l. Siten mangaanikuormitus on aiheuttanut terveysriskejä alapuolisella vesialueella ja kiinteistöillä.

Merkittävän riskin vesiympäristölle ovat tarkkailujen perusteella aiheuttaneet nikkeli, kadmium ja sinkkikuormitus. Nikkelin osalta alapuolisissa vesistöissä on ylittynyt ympäristölaatu normin raja-arvo 21 µg/l ja vaikka taustataso määritettäisiin korkeammaksi kuin keskimäärin, havaitut pitoisuudet ovat olleet haitallisella tasolla. Nikkelin osalta on huomattava, että se aiheuttaa vakavia terveydellisiä vaikutuksia sekä ihmisille että kaloille. Lisäksi vaikutukset ovat heikentäneet veden kemiallista tilaa ja olleet siten valtioneuvoston asetuksen ja yhteisön lainsäädännön vastaisia. Kadmiumin ympäristölaatu normi on 0,1 µg/l, mikä on ylittynyt alapuolisissa vesistöissä. Kadmium on voimakkaimmin kertyviä myrkkyyttä, joten pienetkin pitoisuuden lisäykset yhdistettynä suuriin jätevesimääriin aiheuttavat merkittävän ympäristö- ja terveysriskin sekä pidemmällä aikajänteellä laajoja

ympäristöterveysongelmia. Sinkki on vesieliöstölle vaarallinen aine, mutta sille ei ole asetettu ympäristölaatumnormia. Sinkki kertyy sedimenttiin ja jotkin sinkkiyhdisteet ovat erittäin haitallisia eliöstölle. Talvivaaran vaikutuksesta vesistöjen sinkkipitoisuudet ovat merkittävästi kohonneet.

Talvivaaran velvoitetarkkailuissa ei ole käytetty riittävän tarkkoja menetelmiä, jolloin kaikki pitoisuusmuutokset ja vaikutukset eivät ole olleet todennettavissa. Yhdistettynä puuttuviin vesimäärän mittauksiin kuormitusmääriä ei ole voitu todentaa. Vesistöissä on tyypillistä, että aineita siirtyy myös vesifaasista sedimenttiin ja edelleen eliöstöön. Haitallisten aineiden pitoisuuksien tarkastelussa on huomioitava myös, että pelkästään niiden pitoisuuksien perusteella ei pystytä kvantifioimaan aineiden eliöstölle ja ihmiseen saakka ulottuvalle ravintoketjulle aiheutuvaa riskiä. Jo lyhyen toiminnan aikana alapuolisissa vesistöissä on havaittu eri raja-arvoja ylittäviä pitoisuuksia. Toiminnan jatkuessa haitta-aineiden kertyminen sedimenttiin ja eliöstöön lisääntyvät ja haitalliset vaikutukset tulevat lisääntymään.

Talvivaaran jätevesien vaikutukset ovat olleet mitattavia useilla eri analyyteilla, joten niiden yhteisvaikutukset ovat ilmeisiä. Huomattavista ympäristövaikutuksista ilmentävätkin akuuttien toksisuustestien tulokset. Velvoitetarkkailutulosten perusteella akuutin toksisuuden raja-arvot on ylitetty ajoittain jälkikäsitteilyyn johdettavassa vedessä. Koska jälkikäsitteilyssä ei tapahdu juurikaan puhdistusprosesseja, myös vesistöön johdettu vesi on ilmeisesti ollut akuutisti toksista. Yhdistettynä tähän lähimpien vesistöjen erittäin korkeat ainepitoisuudet sekä akuutin toksisuuden ja haitallisten pitoisuuksien suuren eron, voidaan arvioida että purkuvesillä on ollut suoria haitallisia vaikutuksia vesieliöstölle. On huomattava, että EU:n riskinarvioinnissa pitoisuutena, jossa haitallisia vaikutuksia ei havaita, käytetään jopa LC50/1000. Riskinarvioinnissa on myös huomioitava altistumisaika, joka alapuolisissa vesistöissä on jatkuva.

Verrattuna muihin kaivosteollisuuden toimijoihin (Kylälahti Copper Luikonlahden rikastamo, Ramboll Finland Oy 2012; Yara Suomi Oy Siilinjärven kaivos, Kauppinen 2011; Outokumpu Mining Oy Kotolahti, Kukkonen ja Puranen 2011) Talvivaaran sulfaatti-, natrium- ja mangaanikuormitukset ovat olleet erittäin korkeat. Sen sijaan nikkelikuormitus ei tarkkailutulosten perusteella poikkea muista toimijoista. On kuitenkin huomioitava, että arviot ovat epätarkkoja ja päästömäärät tulevat jatkossa kasvamaan. Ongelmana Talvivaaran toiminnassa ovat monista eri haittatekijöistä ja komponenteista koostuvat laajalle alueelle ulottuvat ympäristövaikutukset alapuolisessa vesistöissä. Muiden toimijoiden osalta mitattavat pitoisuusmuutokset ulottuvat alle 10 km:n etäisyydelle alapuolisessa vesistöissä eikä vaikutuksia ole havaittavissa enää ensimmäisessä suuremmissa vesistöissä. Sen sijaan Talvivaaran vaikutukset ovat todennettavissa yli 100 km:n etäisyydellä huolimatta että vedet sekoittuvat jo Laakajärven Nilsän pääreittiin ja alapuolella on useita virtavesiä tehostamassa sekoittumista.

Alapuolisella vesialueella on jo rajoituksia veden käyttämisessä. Kalastajilta saatujen havaintojen mukaan kalansaaliit ovat vähentyneet ja kalastus on vaikeutunut. Tämä viittaa siihen, että kalat siirtyvät pois jätevesiä sisältäviltä alueilta. Vesistön käyttö ammattikalastukseen ja virkistyskalastukseen on siten jo heikentynyt. Talvivaaran toiminta on aiheuttanut myös vesistöjen virkistyskäyttöarvon alenemista ja sen myötä vaikutukset heijastuvat myös kiinteistöjen arvoon. Tähän saakka haitta-arviot ja intressivertailut on ulotettu huomattavasti suppeammalle alueelle kuin vaikutukset ovat ulottuneet. Arviointi on ulotettava koko vaikutusalueelle.

5. Velvoitetarkkailu

Talvivaaran toiminnan tarkkailu on ollut analyysien määrän perusteella laajaa, mutta alueellisesti se ei ole vastannut vaikutusten määrää. Siten velvoitetarkkailua on vuoden 2011 lopulta lähtien ulotettu huomattavasti alkuperäistä laajemmalle alueelle. Lisäksi viranomaiset ovat suorittaneet omia seurantoja vaikutusten todentamiseksi. Velvoitetarkkailu tulee ulottaa niin laajalle alueelle, ettei pitoisuusmuutoksia ole havaittavissa.

Velvoitetarkkailujen vesistöissä suoritettujen analyysien määritystarkkuus ei ole ollut riittävää eikä haitallisia aineita ole tarkkailtu riittävässä laajuudessa. Määritystarkkuus on aiheuttanut tilanteen, jossa haitallisten aineiden kuormitusmääriä ei voida arvioida. Käytettävillä menetelmillä tulee päästä määritysrajoihin, jotka täyttävät Vn:n asetuksen 30.11.2006/1040 ja Vn:n asetuksen 868/2010 (tulkinta) ympäristölaatumormeissa esitetyt vaatimukset. Lisäksi em. asetuksissa mainitsemattomien analyysien osalta menetelmän ja tulosten tulee muutoin soveltua haittavaikutusten todentamiseen. On huomattava että kyseessä on laaja-alainen toiminta, josta aiheutuu merkittäviä pitkäaikaisia ympäristövaikutuksia ja haitallisten aineiden kertymistä vesiekosysteemiin. Siten analyysitarkkuudella on keskeinen merkitys määrien arvioimisessa.

Suoritetut toksisuustestit mittaavat akuuttia toksisuutta, jota käytetään vesistöön johdettavan veden toksisuuden arviointiin. On erittäin huolestuttavaa, että akuutin toksisuuden raja-arvot on ylitetty jälkikäsitteilyyn johdettavassa vedessä, koska myös lähimpien järvien ainepitoisuudet ovat olleet erittäin korkeita. Koska toksisuutta on havaittu mm. vesikirpuilla, tulisi testejä suorittaa myös kaloilla. Lisäksi havaittujen vaikutusten sekä pitkäaikaisvaikutusten perusteella alapuolissa vesistöissä tulisi suorittaa ekologinen riskinarvio (U.S. Environmental Protection Agency (USEPA) 1996, Heitto ja Ronkainen 1999). On huomattava, että EU:n riskinarvioinnissa pitoisuutena, jossa haitallisia vaikutuksia ei havaita, käytetään LC50/1000. Siten Talvivaaran suorittamien toksisuustestien tuloksia ja vesistöissä havaittuja pitoisuustasoja tulee arvioida laajemmin.

6. Hakijan esittämät vesistökuormituksen lupaehdot

Talvivaaran kaivoksen ympäristöluvan lupamääräyksissä nro 5 – 12 on määrätty laitoksen päästöistä vesistöön. Määräyksessä nro 8 on määrätty, että kipsisakka-altaan ylivuotovedet ja loppuneutraloinnista suoraan jälkikäsitteily-yksiköihin johdettavan jäteveden pH-arvo on oltava 6-9,5 ja nikkelpitoisuus alle 0,5 mg/l, kuparipitoisuus alle 0,5 mg/l, sinkkipitoisuus alle 1,5 mg/l ja kiintoainepitoisuus alle 10 mg/l laskettuna 30 johtamisvuorokauden virtaamapainotteisena liukuvana keskiarvona. Yksittäisen näytteen nikkeli- tai kuparipitoisuus ei saa olla yli 1,0 mg/l eikä sinkkipitoisuus yli 2,0 mg/l. Sulfaatile, natriumille tai mangaanille ei ole luvassa annettu raja-arvoja. *Alkuperäisessä lupahakemuksessa luvan hakija on arvioinut, että vesistöön johdettavan veden sulfaattipitoisuus olisi n. 170 mg/l, natriumpitoisuus n. 130 mg/l ja mangaanipitoisuus n. 0,7 mg/l.*

Nyt vireillä olevassa lupamääräysten tarkistamishakemuksessa esitetään että jälkikäsitteilyyn tulevan jäteveden pH arvo olisi 6 – 10,5 ja jälkikäsitteilystä lähtevän jäteveden pH arvo 6 – 9,5. Puhdistusprosessista jälkikäsitteily-yksiköille johdettavan jäteveden nikkeli-, kupari- ja sinkkipitoisuuteen ei esitetä lupahakemuksessa muutoksia. Sulfaattia, natriumia, mangaania

ja kiintoainetta koskevat lupaehdot luvanhakija esittää porrastettavaksi ajanjaksoille 2012-2014 ja vuodesta 2015 eteenpäin seuraavasti:

		v. 2007 lupa- hakemuksessa esitetty	Prosessista lähtevä vesi mediaani vuonna 2011	Esitys v. 2012-2014	Esitys v. 2015 eteenpäin
SO ₄	mg/l	170	13000	5000	1000
Na	mg/l	130	4000	3000	500
Mn	mg/l	0,7	5,5	4	2
kiinto-aine	mg/l		40	30	10

Hakemuksessa on esitetty epätäsmällisesti mistä lupamääräyksissä esitetyt sulfaatti-, mangaani- ja natriumpitoisuudet määritetään. Luvan käsittelyssä ja mahdollisissa lupaehtoissa pitoisuusrajat tulee asettaa prosessista lähtevälle vedelle, koska jälkikäsitteily-yksiköiden vesitaseen hallinta ei ole tarkkailutulosten perusteella riittävää. Lisäksi vesitaseen hallitsemiseksi vesimääriä tulee mitata eikä arvioida. Näin laajan toiminnan tarkkailu vesi- ja siten kuormitusmäärien osalta on ollut täysin riittämätöntä ja ei hyväksyttävää.

Esitetyt sulfaatin ja natriumin pitoisuudet ovat liian korkeita vesistön sietokykyyn suhteutettuna (kts. alla 9. sulfaattikuormituksen vaikutusarvio).

Huolimatta pitoisuusmittauksista vaikutusten tarkkailu, arviointi sekä lupaehtojen tulee perustua kuormitusmääriin etenkin vesiympäristöön kertyvien metalliyhdisteiden ja muiden vesiympäristölle haitallisten aineiden osalta. Lupamääräysten tarkistamisessa kuormitusmääriä ei ole esitetty. Hakemusta tulee siten täydentää kuormitusmäärien arvioinnilla sekä niiden sisällyttämisellä lupamääräyksiin. Tämä tulee säilyttää toiminnanharjoittajan tehtäväksi ja todistustaakaksi eikä lausuntojen tai muistutusten antajien eikä myöskään viranomaisien tehtäväksi. Vain näin menettelemällä toiminnan vaikutukset voidaan mitoittaa ympäristön kannalta kestäväälle tasolle. Nykyisessä lupahakemuksen muodossa arvioitsijan on tuotettava tarvittava tieto itse.

Lupahakemuksessa on esitetty sekoittumisvyöhykkeeksi Kivijärvi. Koska Kivijärvi ei ole ylin järvi, ei ole perusteltua ulottaa sekoittumisvyöhykettä koko järven alueelle. Lupakäsittelyssä tulee huomioida jo todetut huomattavat vaikutukset Kivijärveen. Tulosten perusteella Kivijärvi on pilaantunut ja sen kemiallinen tila on merkittävästi alentunut.

7. Sulfaattikuormituksen vaikutusarvio

Talvivaaran lyhyen toimintakauden keskeiset vesistövaikutukset ovat havaittu erittäin korkeista sulfaatti-, natrium- ja mangaanipitoisuuksien perusteella. Lisäksi luvan tarkistuksessa toiminnanharjoittaja on tehnyt esityksensä uusiksi luparajoiksi. Seuraavassa laskelmassa on esitetty sulfaatin kuormitusvaikutuksia eri kuormitusmäärillä (taulukko 1). Laskelmissa on käytetty kolmea eri prosessiveden sulfaattipitoisuutta (mg/l) ja tuloksina on ilmoitettu pitoisuudet (mg/l) neljässä alapuolisessa järvessä. Valuma-alueet ovat kunkin järven luusuan arvoja (Ekholm 1993). Keskivalumana on käytetty Kiltuan, Atron sekä

Karjalankosken pitkä ajan (1961-1990) keskivirtaamien keskiarvoa (Hyvärinen 1995), koska tarkastelukohde on säännöstelty vesistö. Keskialivirtaaman on arvioitu olevan 30 % keskivirtaamasta. Oletuksena on ollut, että kaivosalueen vesimäärä jakautuu tasan Vuoksen ja Oulujoen vesistöalueiden välillä. Laskennallisissa pitoisuuksissa sulfaatti on sekoittunut koko vesimassaan.

Taulukko 1. Laimennuslaskelmin arvioituja kuormitusvaikutuksia alapuolisissa vesistöissä. Laskelmissa on käytetty kolmea eri prosessiveden sulfaattipitoisuutta (mg/l) ja tuloksina on ilmoitettu pitoisuudet (mg/l) neljässä alapuolisessa järvessä. (taulukossa Kivijärvessä ja Laakajärvessä arvioidut pitoisuudet prosessivesien pitoisuudella 5000 mg/l keskivirtaamatilanteessa (MQ) on korjattu 14.11.2012, alleviivatut arvot, vrt. lausunto 11.9.2012)

SO ₄ , mg/l	F, ala km ²	MQ	MNQ	MQ	MNQ	MQ	MNQ	MQ	MNQ
		15000 mg/l		5000 mg/l		500 mg/l		200 mg/l	
Kivijärvi	54	473	1578	<u>158</u>	526	16	53	6	21
Laakajärvi	464	55	184	<u>18</u>	61	2	6	1	2
Kiltuanjärvi	709	36	120	12	40	1	4	0	2
Syväri	2430	11	35	4	12	0	1	0	0

Tarkkailutulosten perusteella voidaan arvioida, että vesistöjen syvänteissä sulfaattipitoisuudet ovat noin 10-kertaa korkeammat kuin kuormituksen aiheuttama laskennallinen pitoisuus (vrt. taulukko ja tarkkailutulokset). Siten toiminnanharjoittajan esittämällä 5000 mg/l sulfaattipitoisuudella Laakajärven syvänteessä pitoisuus olisi 200 mg/l. Tämä heikentäisi veden sekoittumista ja syvänteiden happitilannetta sekä alentaisi sedimentin fosforin pidätyskykyä. 1000 mg/l pitoisuudella syvänteissä alusveden sulfaattipitoisuus olisi yli 40 mg/l, mikä edelleen heikentäisi veden sekoittumista sekä aiheuttaisi sedimentin fosforinpidätyskyvyn alentumista ja sisäisen kuormituksen lisääntymistä. Vielä pitoisuustasolla 500 mg/l Laakajärven syvänteessä sulfaattipitoisuus olisi yli 20 mg/l, mikä aiheuttaisi sedimentin fosforinsitomiskyvyn alenemista.

Natriumin osalta kriittinen pitoisuus vesistöissä perustuen edellä kohdassa 4 esitettyyn SAR-arvioon olisi 35 mg/l. Vielä prosessivesien pitoisuudella 100 mg/l tämä arvo saattaisi ylittyä Kivijärvessä alivirtaaman aikana ja estäisi veden käytön kasteluvetenä. Siten esitetty 500 mg/l luparaja on liian korkea.

Verrattuna muihin kuormittajiin Talvivaaran toiminnan edellytyksenä tulisi olla tilanne, jossa haitalliset vaikutukset eivät ulottuisi Laakajärvelle ja Kivijärvellä vaikutukset olisivat kompensoitavissa sekä korvattavissa. Siten tavoitteena tulisi olla korkeintaan noin 200 mg/l sulfaattipitoisuus prosessivedessä ja natriumpitoisuus tulisi olla alle 100 mg/l. On kuitenkin huomioitava että perustuen vesienhoidon suunnitteluun Vuoksen vesistöalueelle olisi minimoitava eli alueelle tulisi kohdistua vain suotovesiä eikä lainkaan suoraa jäte-/prosessivesipäästöjä.

8. Yhteenveto ja keskeiset huomiot

Talvivaaran lyhyen toiminta-ajan aikana on havaittu merkittäviä ympäristöhaittoja ja vaikutuksia, jotka on todennettu sekä velvoitetarkkailuilla, mutta erityisesti viranomaisten ylimääräisillä valvontatutkimuksilla. Vesistöissä muutokset luontaiseen tasoon verrattuna ovat olleet sata- ja jopa tuhatkertaisia ja vastaavasti poikkeamat lupaehtoihin ovat olleet lähes samansuuruiset. Yleisesti luvanvaraisen toiminnan aiheuttamat pitoisuusmuutokset sekä poikkeustilanteet aiheuttavat joidenkin prosenttien tai yksiköiden muutoksia. Velvoitetarkkailujen laajuus eikä laatu ole vastanneet toiminnan aiheuttamien haittojen vaatimuksia. Vastaavasti haittoja ei ole riittävästi kompensoitu eikä korvattu, koska ne ovat perustuneet virheellisiin tietoihin haittavaikutuksista.

Vesistöjen pitoisuusmuutoksissa on kiinnitetty paljon huomioita erittäin korkeisiin sulfaatti-, natrium- ja mangaanipitoisuuksiin. Yhdistettynä suureen vesimäärään näillä onkin ollut haitallisia vaikutuksia lähimpien pienien järvien lisäksi myös suuremmilla järvillä ja reittivesistöillä. Vuoksen vesistöalueella ainepitoisuudet ovat olleet erittäin korkeita yli 100 km:n etäisyydellä kaivoksesta ja ajan kuluessa havaintoja tehdään ilmeisesti vieläkin alempana. Vastaavia vaikutuksia on aiemmin havaittu Suomessa 1970-luvulla ennen nykyisen ympäristölainsäädännön olemassaoloa.

Edellä mainitut aineet ilmentävät selvästi vaikutusalueen laajuutta. Kaivotoiminnassa ongelmallisinta ovat kuitenkin haitallisten vaikutusten pitkäaikaisuus sekä haitallisten aineiden kertyminen vesiekosysteemiin. Useiden analyttien raja-arvot ovat jo lyhyen toiminnan aikana ylittäneet joko ympäristölaatonormit, laatusuosituksen tai terveydellisen raja-arvon. Lupahakemuksessa ei kuitenkaan esitetty muutoksia lupaehtoihin näiden osalta. Siten on oletettavaa että poikkeuksellisen korkeiden pitoisuuksien sijaan ongelmaksi muodostuvat alemmat pitoisuudet, suuret määrät, aineiden kertyminen sekä yhteisvaikutukset.

Johtopäätöksenä lupahakemuksista sekä käytännön toiminnasta voi todeta, että toiminnalle on haettu alun perin lupaa virheellisin perustein. Sulfaatti-, natrium- ja mangaanipitoisuuksien osalta lupahakemus on ollut harhaanjohtava, koska ne ovat aiheutuneet luvanvaraisen toiminnan peruslähtökohdista eli bioliuotuksesta eivätkä yllättävistä ja ennalta arvioimattomista syistä. Toiminnanharjoittaja ei käytännön kokemusten perusteella hallitse riittävästi tuotantoprosessia eikä ole selvillä ympäristövaikutuksista, vaikka ne ovat havaittavia ja mitattavia. Osoituksena selvillä olon, tai paremminkin ymmärryksen puutteesta ovat valvontaviranomaisten antamat kymmenet huomautukset sekä kehotukset Talvivaaran toiminnasta (38 huomautusta, 10 kehotusta, Selvitys DnroKAIELY/5/07.00/2010).

Toiminnanharjoittajan hakemat ja esittämät lupaehtojen muutokset eivät ole oikein perusteltuja hyväksyttävissä, sillä ne pohjautuvat prosentuaalisiin vähennyksiin nykyisistä erittäin korkeista sekä lupaehtojen vastaisista kuormitusmääristä. Ympäristölainsäädäntö on laadittu lähtökohtana ympäristön pilaantumisen estäminen. Talvivaaran lupahakemuksessa pilaavalle toiminnalle pyritään saamaan lainsäädännöllinen hyväksyntä huomioimatta ympäristöä ja päinvastaisessa järjestyksessä kuin toimintaa säätelevän lainsäädännön tulisi toimia. Koska kyseessä on lupaehtojen tarkistaminen, lupaprosessissa on huomioitava kokonaisuudessaan aikaisempi toiminta sekä aiheutuneet haitat. Kyseessä ei ole siten uuden luvan hakeminen.

Ympäristönsuojelulain yleisenä periaatteena on mm. haitallisten vaikutusten ehkäisy ennakoita sekä toiminnan laatu ja huolellisuus (4§). Luvan myöntämisen edellytyksenä on mm. ettei toiminnasta aiheudu merkittävää ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa eikä ympäristön käyttömahdollisuuden vaarantumista (ysl 42§). Pilaantumisen merkittävyyttä on arvioitaessa on huomioitava mm. vesienhoidon suunnittelun tavoitteet sekä muu sisältö (ysl 50§). Vesienhoidon tavoitteet eivät kuitenkaan sellaisenaan olisi luvan myöntämisen edellytys tai este. Talvivaaran nykyinen toiminta eivätkä toiminnanharjoittajan esittämät muutokset täytä em. vaatimuksia. On ilmeistä että veden käytön ja tuotannon lisääntyessä lupaehtojen puitteissakin vaikutukset edelleen lisääntyvät.

Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistyksen toimialueella Vuoksen vesistöalueella ei ole suoritettu kuulemisia ennen kuin Talvivaaran toiminnan vakavat haitat olivat havaittavissa. Tämä siitakin huolimatta, että alueen toimijat ovat osallistuneet erittäin sitovasti vesienhoitotyöhön. Hakemukseen sisältyvä toiminta on jo noin kolmen vuoden aikana mitätöinyt pitkän ajan vesiensuojelutyön tulokset sekä niihin käytetyt resurssit. Sekä vesistöjen kemiallinen että ekologinen tila ovat jo muuttuneet ei-hyväksi. Myöskään vuorovaikutteisuus alueen toimijoiden kanssa ei ole toteutunut eikä toimintaa ole saatettu luotettavalle tasolle.

Tähän saakka sekä varsinainen toiminta että sitä ohjaavat lupaprosessit ovat olleet kokonaisuudessaan vesiensuojelun ja -hoidon periaatteiden vastaisia. Huolimatta havaituista ongelmista niistä saatu kokemus on hyödynnettävä. Useimpien toimijoiden osalta ongelmana on ollut ymmärtää haitallisten vaikutusten poikkeuksellinen laajuus. Ei riitä että vaikutuksia käsitellään pilkottuna pieniin osiin. Siten sekä toiminnan valvonnassa että käsiteltävänä olevassa lupahakemuksessa tulee riittävällä luonnontieteellisellä asiantuntemuksella tehdä toiminnasta kokonaisarvio, jonka perusteella määritetään toiminnan reunaehdot.

Ei ole toimijoiden tasapuolisen kohtelun, lainsäädännön eikä etenkin ympäristön kannalta hyväksyttävissä, että Talvivaaran mittakaavan mukaiselle sekä pitkäkestoiselle toiminnalle myönnetään lupa kokeilla ja kehittää uusia ympäristönsuojelu ja vesiensuojeluratkaisuja samanaikaisesti kun toiminnasta on osoitettu aiheutuvan merkittäviä ympäristöhaittoja. Lupamääräysten muuttamisella ei tule korjata toiminnanharjoittajan perustavanlaatuisia virheitä, vaan vastuullisten on puututtava konkreettisesti ympäristövaikutusten riittävään alentamiseen.

Talvivaaran laajuinen toiminta ja sen ympäristövaikutusten alentaminen eivät voi olla kokeiluluonteista, eikä väliaikaisiin ratkaisuihin perustuvaa toimintaa. Varsinainen toiminta, ei siis lupa toimia, tulee siten saattaa mahdollisimman nopeasti ympäristön kannalta kestävälle tasolle sekä myös lainsäädännön vaatimusten mukaiseksi. Esitetyt lupaehtojen muutokset eivät valitettavasti tätä toiminnan perusedellytystä tue. Myöskään toiminnan laajentamiselle eikä uraanin talteenottoon kaivosalueella ole siten nykyisessä tilanteessa perusteita.

Lopuksi lausunnonantaja esittää tiivistetysti lausunnon keskeiset huomioitavat asiakohdat:

1. Toiminta tulee saattaa ympäristön kannalta kestäväälle tasolle perustuen luonnontieteellisiin kokonaisarviointeihin ennen kuin tuotantoa lisätään, laajennetaan ja siihen sisällytetään uraanin talteenotto.
2. Lupamääräysten tarkistaminen ei ole riittävä toimenpide vaan toimintaa on tarkasteltava jo aiheutuneiden haitallisten vaikutusten perusteella ja korjaavat toimenpiteet on toteutettava mahdollisimman nopeasti siten, että haitalliset vaikutukset eivät aiheuta rajoituksia vesistön ja veden käyttämiselle. Lupaehtoja on noudatettava koko toiminnan ajan eikä noudattaminen saa olla vain tavoite kuten tähän saakka.
3. Luvan käsittelyssä ja lupaehtoissa on huomioitava tasavertaisuusperiaate muiden toimijoiden kanssa ja ehtojen on perustuttava siihen, ettei merkittävää pilaantumista tapahdu ja edelleen vaikutusten merkittävyys on perustuttava luonnontieteelliseen kokonaisarvioon huomioiden vesienhoidon toteutus kokonaisuudessaan. Tieto ei riitä vaan on oltava ymmärrys toiminnan vaikutuksista.
4. Vaikutusten tarkkailu on sisällytettävä kokonaisuudessaan toiminnanharjoittajan vastuulle ja velvoitetarkkailu on ulotettava niin pitkälle, ettei pitoisuusmuutoksia havaita. Tarkkailun on oltava riittävän laadukasta ja siihen on sisällytettävä riittävästi haitta-aineiden yhteisvaikutuksia mittaavia menetelmiä. Lisäksi on suoritettava tarpeellisia erillisselvityksiä. Tulokset on saatettava sekä kaikkien viranomaisten että asianomistajien tietoon hallinnollisten rajojen sitä estämättä.
5. Vaikutusarviot sekä intressivertailut on suhteutettava toiminnan aiheuttamiin haittavaikutuksiin ja ulotettava koko vaikutusalueelle.
6. Sekoittumisvyöhykkeen määrittely kattamaan koko Kivijärvi ei ole perusteltua.
7. Vuoksen vesistöalueella Talvivaaran toiminnan aiheuttama vesistökuormitus tulisi minimoida eli vesistöalueelle tulisi kohdistua ainoastaan luontaisista olosuhteista aiheutuvaa suotovesien kulkeutumista.

Kuopiossa 11.9.2011, korjaus 14.11.2012

Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry.



Jukka Koski-Vähälä
Toiminnanjohtaja, MMT

Kirjallisuus:

Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja. Sarja A, 126. Helsinki: Vesi- ja ympäristöhallitus. 166 s. + kartat.

Heitto, L. ja Ronkainen, J. 1999. Oravilahden ekologinen riskinarvio. Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys. 29 s.

Hyvärinen, V. (toim.) 1995. Hydrologinen vuosikirja 1995. Suomen ympäristö 280, luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus. 152 s.

Kauppinen, E. 2011. Yara Suomi Oy Siilinjärven tehtaat. Mustin vesialtaan rakentamisen ja käytön vaikutus Kolmisopen ja Syrjänlammen tilaan. - Vuosina 2007-2010 tehtyjen selvitysten keskeiset tulokset, johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset. Vesi-Eko Oy Water-Eco Ltd. 48 s. + liitteet.

Kukkonen, M. ja Puranen, T. 2011. Koirusveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2010. 11 s. + liitteet.

Ramboll Finland Oy 2012. Kylylahti Copper Oy. Luikonlahden rikastamon rikastuskapasiteetin lisääminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 153 s.

Roden, E.E. ja Edmonds, J.W. 1997. Phosphate mobilization in iron-rich anaerobic sediments: microbial Fe(III) oxide reduction versus iron-sulfide formation. Arch. Hydrobiol. 139 (3): 347-378.

U.S. Environmental Protection Agency (USEPA) 1996. Proposed guidelines for ecological risk Assessment. EPA Report 630/R-95/002B. 247 s.