

# Muutoksenhaku Finnpulp Oy:n vesi- ja ympäristölupa-asiassa (annettu 21.9.2018)

## KORKEIMMALLE HALLINTO-OIKEUDELLE

### 1. ASIA

Muutoksenhaku Vaasan hallinto-oikeuden 21.9.2018 tekemästä päätöksestä 18/0222/2, joka koskee Itä-Suomen aluehallintoviraston 31.3.2017 Nro 14/2017/1 hyväksymää Finnpulp Oy:n ympäristö- ja vesitalouslupaa eräin muutoksin.

### 2. VALITTAJAT

Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri ry  
Kirkkokatu 35, 70100 KUOPIO  
puh. 017-2623 811  
pohjois-savo@sll.fi  
Y-tunnus 1092861-1

Kuopion Luonnon Ystävien Yhdistys r.y. (KLYY)  
Kirkkokatu 35, 70100 KUOPIO  
Y-tunnus: 0731742-2  
[www.sll.fi/pohjois-savo/klyy](http://www.sll.fi/pohjois-savo/klyy)

Suomen luonnonsuojeluliiton Siilinjärven yhdistys ry  
pj. Jaana Hiltunen  
Kanervapolku 4, 70900 TOIVALA

#### **Prosessiosoite:**

Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri ry  
Kirkkokatu 35, 70100 KUOPIO  
puh. 017-2623 811  
pohjois-savo@sll.fi  
Y-tunnus 1092861-1

### 3. VAATIMUKSET

- 3.1. Haemme valituslupaa korkeimmalta hallinto-oikeudelta.
- 3.2. Vaadimme korkeinta hallinto-oikeutta ensisijaisesti kumoamaan lupapäätöksen.
- 3.3. Toissijaisesti vaadimme korkeinta hallinto-oikeutta palauttamaan asian uuteen lupakäsittelyyn.
- 3.4. Kolmantena vaadimme, että mikäli ensisijainen tai toissijainen vaateemme ei toteudu, vesistö päästörajoja täytyy kiristää siten, että Kallaveden ekologinen tila tulee säilymään tehtaan kuormituksen, muiden piste- ja hajakuormittajien sekä sisäisen kuormituksen yhteisvaikutuksesta huolimatta hyvänä.

### 4. VALITUSLUVAN MYÖNTÄMISEN PERUSTE

Valitusluvan edellytyksistä säädetään hallintolainkäyttölain (HLL) 13 §:n 2 momentissa. Kun muutoksenhaussa hallinto-oikeuden päätöksestä korkeimpaan hallinto-oikeuteen tarvitaan muun lain mukaan valituslupa, lupa on mainitun pykälän mukaan myönnettävä, jos:

1. lain soveltamisen kannalta muissa samanlaisissa tapauksissa tai oikeuskäytännön yhtenäisyyden vuoksi on tärkeää saattaa asia korkeimman hallinto-oikeuden ratkaistavaksi;
2. asian saattamiseen korkeimman hallinto-oikeuden ratkaistavaksi on erityistä aihetta asiassa tapahtuneen ilmeisen virheen vuoksi; tai
3. valitusluvan myöntämiseen on muu painava syy.

Valittajien näkemyksen mukaan valituslupa tulee myöntää HLL 13 § 2 mom. kohta 1) perusteella, koska:

4.1. Tarvitaan korkeimman hallinto-oikeuden ennakkopäätös siitä, että ovatko vesienhoidon ympäristötavoitteet oikeudellisesti sitovia Suomessa ympäristölupaharkinnassa siten kuin EU-tuomioistuimien ns. Weser-päätöksessä (C-461/13) linjannut.<sup>1, 2</sup> Valittajien näkemyksen mukaan Finnulp Oy:n biotuotetehtaan vesistökuormitus aiheuttaisi Kallaveden vesimuodostuman ekologisen tilan heikkenemistä vesienhoidon ympäristötavoitteiden vastaisesti. Lain soveltamisen kannalta muissa samanlaisissa tapauksissa tai oikeuskäytännön yhtenäisyyden vuoksi asia tulee saattaa korkeimman hallinto-oikeuden ratkaistavaksi.

4.2. Tarvitaan ratkaisu vesien tilatavoitteiden (hyvä ekologinen tila) säilyttämisestä tilanteessa, jossa yksittäinen vesimuodostuma on perustettu niin laaja-alaiseksi (Kallavesi, 316 km<sup>2</sup>), että se sisältää olosuhteiltaan erilaisia vesialueita (esim. Kelloselkä, Ollinselkä, Kuopion eteläpuolinen Kallavesi, Sotkanselkä, Koirus), ja jossa jätevesikuormitus vaarantaa laajojen, pinta-alaltaan kymmenien neliökilometrien kokoisten, yksittäisten tai useampien, järven osa-alueiden ekologisen hyvän tilan säilymisen tai sen saavuttamisen, ja pahimmillaan aiheuttaa pitkällä aikavälillä koko vesimuodostuman ekologisen tilan muuttumisen tyydyttävään tilaan. Itä-Suomen aluehallintoviraston (ISAVI) myöntämän ympäristölupapäätöksen jälkeen on saatu uutta tietoa Kallaveden tämän hetkisestä tilasta; Kallaveden vesimuodostuman tila on heikentynyt ja trendi on laskeva verrattuna vuonna 2013 tehtyyn luokitukseen.

4.3. Asia on tähän saakka viranomaisen (ISAVI) ja tuomioistuimen (VHAO) päätöksillä ratkaistu niin, että useita keskeisiä ympäristövaikutuksia arvioidaan vasta jälkikäteen sitten, kun tehdas on jo luvan mukaisessa toiminnassa. Jälkikäteen selvitettäväksi on jätetty jätevesien lämpökuorman vaikutukset ja leviäminen, mahdollinen alusveden hapetuksen lisätarve sekä jätevesien natriumin, sulfaatin vaikutukset sekä orgaanisten klooriyhdisteiden (AOX) laatu ja määrä. Lupapäätöksen myöntämisen jälkeen on kuitenkin ilmennyt ilmeisiä virheitä ja puutteita vesistövaikutusten arvioinnissa. Tehtaan jätevesien vesistövaikutuksista tehtyihin arvioihin ja mallinnukseen liittyy myös huomattavia epävarmuuksia. Näitä ovat mm. sulfaatin, lämpöpäästön sekä happea kuluttavan orgaanisen aineksen päästön yhteisvaikutuksen riittämätön arviointi sisäisen kuormituksen aiheuttaman rehevöitymisen kiihdyttäjänä (ja ylipäätään sisäisen kuormituksen merkityksen riittämätön arviointi), alusveden sulfaattipitoisuuksia ennustamaan käytetyn EFDC-mallin toimimattomuus sulfaatin sekoittumisen, laimenemisen ja leviämisen mallinnuksessa, sekä puutteet vesistömallinnuksessa käytetyssä syöttödatassa (on käytetty matemaattisia arvioita, eikä todellisia mittauksia). Nämä ovat ympäristölupaharkinnassa keskeisiä asioita ja koska näitä tarvittavia tietoja ei ole saatu selvitettyä luotettavasti etukäteen, luvan myöntämisedellytys puuttuu myös tältä osin. Ympäristölupa on kuitenkin myönnetty, joka ei ole varovaisuusperiaatteen (YSL 20 §) mukaista. Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavassa toiminnassa on periaatteena, että menetellään toiminnan laadun edellyttämällä huolellisuudella ja varovaisuudella ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi sekä otetaan huomioon toiminnan aiheuttaman pilaantumisen vaaran todennäköisyys, onnettomuusriski sekä mahdollisuudet onnettomuuksien estämiseen ja niiden vaikutusten rajoittamiseen. Lupaviranomainen ei ole voinut tehdä pilaantumisen vaaran todennäköisyyden arviointia riittävällä huolellisuudella johtuen vesistövaikutusten mallinnuksessa olevista puutteista. Useiden vesistökuormitukseen liittyvien parametrien yhteisvaikutuksesta (BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, sulfaatti, natrium, lämpökuorma, fosfori) sekä niiden pitkäaikaisvaikutuksesta Kallaveden happitalouteen ja rehevöitymiseen ei ole ollut riittävää tietoa luvasta päätettäessä, sillä eri parametrien yhteisvaikutuksia ei ole riittävällä tavalla arvioitu YVA-selostuksessa ja lupahakemuksessa. Mahdollisten poikkeustilanteiden vaikutus Kallaveteen on jäänyt myös arvioimatta riittävällä tavalla. Pahinta mahdollista skenaariota vesistö päästön osalta onnettomuus- ja erilaisissa häiriötilanteissa ei ole esitetty/arvioitu. Valittajien näkemyksen mukaan vesistökuormituksen yhteis- ja pitkäaikaisvaikutukset aiheuttavat Kallaveden ekologisen tilaluokituksen laskemisen lisäksi YSL 49 § mukaista merkittävää ympäristön pilaantumista.

4.4. Kallavesi on Kuopion kaupungin vedenhankintavesistö, joten tarvitaan KHO:n ratkaisu siihen, voidaanko Finnulpin jätevesien aiheuttama merkittävä AOX-kuormitus sallia tällaisella alueella. Hakijan tutkimustieto orgaanisten klooriyhdisteiden vaikutuksista humuspitoisessa vesistössä veden laatuun on tutkimustiedon valossa vielä epäselvä. YSL 49 § mukaan ympäristöluvan myöntäminen edellyttää, ettei toiminnasta, asetettavat lupamääräykset ja toiminnan sijoituspaikka huomioon ottaen, aiheudu yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa vedenhankinnan tai yleiseltä kannalta tärkeän muun käyttömahdollisuuden vaarantumista toiminnan vaikutusalueella.

<sup>1</sup> Unionin tuomioistuimien (suuri jaosto) 2015, asia C-461/13, s. 14

<sup>2</sup> Belinskij – Aroviita – Kauppila – Kymenvaara – Leino – Mäenpää – Raitanen – Soinen Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2018, s. 1-2

4.5. Suomessa on lähivuosina tulossa lupaviranomaisen ratkaistavaksi useita biotuotetehdashankkeiden ympäristölupia, joista ainakin Paltamon ja Kemijärven hankkeet sijaitsevat sisävesillä ja joiden vaikutusalueen vesistöt (Oulujärvi ja Kemijärvi) ovat ominaisuuksiltaan (mm. humuspitoisuus, ravinteisuus) samansuuntaisia kuin Finnpulpin alapuolinen vaikutusalue Kallavedellä. KHO:n ratkaisun saaminen Finnpulp-hankkeen luvanmyöntöedellytysten täyttymisestä on merkittävä myös em. lupaviranomaisten käsittelyssä olevan (Kemijärven hanke vireillä Pohjois-Suomen aluehallintovirastossa) tai vireille tulevien (mm. Paltamon hanke YVA-vaiheessa) hankkeiden kannalta.

## 5. PERUSTELUT VAATIMUKSILLE

### **5.1 Kallaveden tämänhetkinen ekologinen tila**

Vesienhoitolain 23 §:n mukaan vesienhoitosuunnitelman ja toimenpideohjelman tavoitteena on muun muassa, että pinta- ja pohjavesimuodostumien tila ei heikkene ja että niiden tila on vähintään hyvä. ISAVI toteaa ympäristöluparatkaisun perusteluissaan, että: ”*Kallaveden vesimuodostuma on luokiteltu vesien- ja merenhoitolain mukaan hyvään ekologiseen ja kemialliseen tilaan.*”<sup>3</sup> Tämä luokittelu on valmistunut vuonna 2013 ja perustuu vuosina 2006–2012 kerättyyn aineistoon (Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä). ISAVI pitää oikeansuuntaisena, että hakijan esittämällä tehtaan vesistökuormitusarvoilla Kallaveden vesimuodostuman ekologinen (hyvä) tila ei muuttuisi. ISAVI toteaa ympäristöluparatkaisun perusteluissaan, että: ”*Luvan saanut toiminta annetut lupamääräykset huomioon ottaen ei heikennä niitä tavoitteita, jotka on asetettu Vuoksen vesienhoitosuunnitelmassa vuosille 2016–2021 ja Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2016–2021 Kallaveden hyvän tilan säilyttämiseksi.*”<sup>4</sup>

Hakijan omassa tarkastelussa hakijan alkuperäisilläkään hakemuksen mukaisilla tehtaan vesistökuormitusarvoilla Kallaveden vesimuodostuman ekologinen tila (hyvä) ei muuttuisi<sup>5</sup>. Tämä ei ole uskottavaa; vesistövaikutukset tulisivat olemaan suuremmat, kuin mitä hakija esittää. Vaikka ISAVI pitääkin hakijan arviota ”oikeansuuntaisena”, toteaa myös se lupapäätöksessään<sup>6</sup>, että: ”*Biotuotetehtaan aiheuttama vesistökuormitus on merkittävä ja siitä erityisesti Kallaveden Kelloselälle voi aiheutua pitkäkestoisia muutoksia vesialueen rehevyystasoon ja pohjan läheisten vesikerrosten happitilanteeseen vaikka toiminta lopetettaisiin.*” Tältä osin ISAVIn lupapäätös onkin erittäin ristiriitainen. Lupapäätöksen mukaan tehtaan kuormitus ei heikennä vesienhoidon ympäristötavoitteita, mutta kuitenkin vesistökuormitus on lupaviranomaisen mukaan merkittävää. Jälkimmäisestä syystä lupaa toiminnan aloittamiselle ennen muutoksenhakua ei ole myönnetty. Kuinka suurta pinta-alaa suuresta vesimuodostumasta saa heikentää ilman, että se on merkittävää ympäristön pilaamista? Kallaveden vesimuodostuman pinta-ala on Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmän mukaan 316 km<sup>2</sup>. Finnpulp Oy:n ympäristölupahakemuksen täydennyksen liitteen 17. happimallinuskuvien mukaan happitilanne tulee talviaikaan heikkenemään jätevesipäästöjen vaikutuksesta yli 200 km<sup>2</sup> alueella.<sup>7</sup> Vaikka vesimuodostuma on suuri, niin myös jätevesipäästöjen vaikutukset leviävät laajalle. Eikö tällöin kyseessä ole YSL 49 § tarkoittama merkittävä ympäristön pilaantuminen?

Finnpulpin ympäristölupaharkinnassa on Kallaveden ekologisen tilan osalta eletty siinä mielessä menneisyydessä, että kyseisen vesimuodostuman vuonna 2013 annettu tilaluokitus perustuu vuosien 2006–2012 aineistoon. Tästä on siis 6–12 vuotta aikaa. Täytyy myös huomioida, että Kallaveden ekologisen tilan luokittelu koskee käytännössä vain ulappa-alueiden tilaa; vesimuodostuman lahtialueiden tila on monin paikoin tätä heikompi (Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä).

Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmän mukaan Kallaveden ekologinen tila on määritetty vuosina 2008 (aineisto 2000–2007) ja 2013 (aineisto 2006–2012). Pohjois-Savon ELY-keskukselta on saatu myös alustava arvio seuraavasta vuoden 2019 luokittelutuloksesta (aineisto 2012–2018) tiettyjen osamuuttujien osalta (taulukko 1).

<sup>3</sup> *Itä-Suomen Aluehallintovirasto 2017, Kuopion biotuotetehtaan ympäristölupa ja toiminnanaloittamislupa sekä vesitalouslupa ja valmistelulupa, s. 257*

<sup>4</sup> *Itä-Suomen Aluehallintovirasto 2017, Kuopion biotuotetehtaan ympäristölupa ja toiminnanaloittamislupa sekä vesitalouslupa ja valmistelulupa, s. 259*

<sup>5</sup> *Pöyry Finland Oy 2016, Finnpulp Oy, Biotuotetehtaan ympäristö- ja vesilupahakemus, s. 147*

<sup>6</sup> *Itä-Suomen Aluehallintovirasto 2017, Kuopion biotuotetehtaan ympäristölupa ja toiminnanaloittamislupa sekä vesitalouslupa ja valmistelulupa, s. 259*

<sup>7</sup> *Pöyry Finland Oy 2016, Finnpulp Oy, Biotuotetehtaan ympäristö- ja vesilupahakemus, täydennyksen liite 17., Vesistövaikutusten arviointi, s. 12-15*

Taulukko 1. Kallaveden ekologinen tila 2008 ja 2013 sekä alustava arvio 2019 (Lähde: Pohjois-Savon ELY-keskus).  
**2008, ekologinen tila hyvä (ELS=0,7) 2013, ekologinen tila hyvä (ELS=0,81) 2019, alustava arvio**

2008, ekologinen tila hyvä (ELS=0,7)	2013, ekologinen tila hyvä (ELS=0,81)	2019, alustava arvio
Kasviplankton: hyvä	Kasviplankton: hyvä	Kasviplankton: tyydyttävä?
Pohjaeläimet: hyvä	Pohjaeläimet: hyvä	Pohjaeläimet: hyvä?
Vesikasvit: hyvä	Vesikasvit: erinomainen	Vesikasvit: hyvä?
Kalat: hyvä (arvio)	Kalat: erinomainen	Kalat: ?
Pohjan piilevät: -	Pohjan piilevät: -	Pohjan piilevät: -

Pohjois-Savon ELY-keskus on toimittanut Vaasan hallinto-oikeudelle lisätietoa Kallaveden tilasta vuosilta 2012–2017.<sup>8</sup> Tietojen mukaan biologisen osamuuttujan kasviplanktonin luokitus on heikkenemässä tyydyttäväksi seuraavalle suunnittelukaudelle (2022–2027) jo ilman Finnulpin biotuotetehtaan rakentamista: ”ELY-keskuksen tekemien laskelmien mukaan velvoitetarkkailuaineisto viittaa siihen, että Kallaveden kasviplankton luokituisi seuraavassa luokittelussa tyydyttävään luokkaan. Kasviplanktonin luokittelumuuttujista a-klorofylli osoittaisi edelleen hyvää tilaa, mutta myös sen osalta tilanne on heikentynyt edelliseen luokittelukauteen verrattuna. A-klorofyllin osalta aineisto täydentyy vielä kuluvana kesänä.

*Muut kasviplanktonin laatutekijät Kallan siltojen ja Puutossalmen väliseltä Kallavedeltä osoittavat alustavan tarkastelun perusteella seuraavaa luokittelutulosta:*

- kasviplanktonbiomassa 1,5 mg/l - tyydyttävä (viimeksi 1,4 mg/l - tyydyttävä)
- haitallisten sinilevien osuus 29,5 % - tyydyttävä (viimeksi 3,8 % - erinomainen)
- kasviplanktonin trofiaindeksi (TPI) 1,64 - välttävä (viimeksi -0,098 - hyvä).

Arvioinnissa käytettiin havaintopaikkoja Kallavesi 25, Kallavesi 345, Kallavesi 374, Kallavesi 375 ja Kallavesi 405. Havaintoja oli mainitulla ajanjaksolla yhteensä 22. Viime luokittelussa olivat mukana havaintopaikat 374 ja 405 ja havaintoja oli yhteensä 14. Kallaveden yhteistarkkailussa kasviplanktonitarkkailun havaintopaikkaverkko on laajentunut, mikä toteutui ensimmäisen kerran vuoden 2016 näytteenotossa. Tarkasteluun otettiin saatavilla olevasta aineistosta mukaan ne paikat, jotka ovat olleet myös vedenlaadun luokittelussa.

*Lupahakemuksessa kvantitatiivinen ekologisen tilaluokituksen muutoksen arviointi uudessa kuormitustilanteessa perustui kasviplanktonbiomassaan ja siitä johdettuun a-klorofyllipitoisuuteen. Vesienhoitosuunnitelmaan tehdyssä ekologisen tilan luokittelussa mukana olleista eliöryhmistä kasviplanktonin tila oli heikoin, lähimpänä tyydyttävän tilaluokituksen rajaa. ELY-keskus toi lupahakemuksesta antamassaan lausunnossa esille Kallaveden levämäärissä havaitun nousevan kehityssuunnan ja riskin sinileväkukintojen yleistymisestä jo ilmaston lämpenemisen myötä. Saatu uusi velvoitetarkkailuaineisto viittaa siihen, että arvioitu muutos saattaisi olla toteutumassa jo seuraavalla, kolmannella luokittelukaudella. Luokittelun yhteydessä selvitetään myös, mitkä muutokset ovat luonteeltaan teknisiä eli johtuvat esimerkiksi luokittelujärjestelmän kehittymisestä tai edellistä kautta laajemmasta aineistosta. Tällöin kysymys on ekologisen tilan arvioinnin luotettavuuden ja kattavuuden parantumisesta eikä vesistöissä tapahtuneesta muutoksesta.”*

Kallaveden vesimuodostumasta on ollut myös edellisillä luokittelukausilla saatavilla runsaasti tarkkailuaineistoa, joten ei ole oletettavissa, että yllä kuvailtu muutos kasviplanktonin osalta johtuisi luokitteluteknisistä syistä. Aiemmassa luokittelussa käytettyjä pisteitä on kuitenkin jostain syystä ollut vain kaksi, mutta nyt niitä on lisätty, jotta tulos olisi edustavampi. Kasviplanktonitarkkailun havaintopaikkojen lisääntyminen on hyvä asia ja tuottaa jatkossa entistä laajemmin tietoa Kallavedestä. Vesimuodostuman tilan kehitystrendi on joka tapauksessa heikkenemään päin jo nykyisellä kuormitustasolla.

Pohjois-Savon ELYn toimittaman kasviplanktonia koskevan lisätiedon lisäksi Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto vuodelta 2016 osoittaa, että tällä hetkellä Kellošelällä ja Ollinselällä Kallaveden ekologinen tila on kokonaisuudessaankin vain tyydyttävä (taulukko 2, kuva 1).<sup>9</sup> Yhteistarkkailuraportin mukaan haitallisten sinilevien osuus kaikista biomassasta oli heinä- ja elokuussa 2016 joko tyydyttävä (20-40 %) tai sitä huonompi (yli 40%) kaikissa tutkituissa havaintopaikoissa. Korkein sinilevien osuus oli lähes 70%.<sup>10</sup> Havainnot sinilevien kasvaneesta osuudesta kasviplanktonissa eivät tue hakijan omaa arviota:

<sup>8</sup> Vaasan hallinto-oikeus 2018, Valitukset ympäristö- ja vesitalouslupa-asia (Itä-Suomen aluehallintovirasto 31.3.2017 Nro 14/2017/1), s. 68-69

<sup>9</sup> Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2017, Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2016 (A1345), s. 50

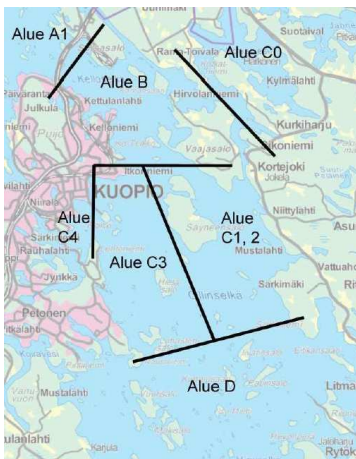
<sup>10</sup> Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2017, Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2016 (A1345), s. 47

”Lupahakemuksessa on arvioitu, että kasvava ravinnekuormitus ei kuitenkaan lisää sinilevien esiintymistodennäköisyyttä, koska Kellosekä pysyy edelleen fosforirajoitteisena”.<sup>11</sup>

On selvää, että seuraavalla suunnittelukaudella koko Kallaveden ekologinen tila on jo valmiiksi vain tyydyttävä tai lähellä tyydyttävä-hyvä rajaa, mutta silti lisäkuormitus aiotaan sallia, ja tuotannoltaan maailman suurimmalle havusellutehtaalle on myönnetty ympäristölupa. Tehtaan jätevesien vaikutusalueella tila on jo tällä hetkellä hyvää huonompi (taulukko 2).<sup>12</sup> On selvää, että teollinen toiminta tulisi aina mitoittaa ympäristön kantokyvyn mukaan. Millä perustein näiden pinta-alaltaan laajojen Kallaveden osa-alueiden tilan heikentäminen entisestään voidaan sallia?

Taulukko 2. Viitteellisen ekologisen luokituksen ELS-pisteet ja eri alueiden luokitukset (Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy A1345).<sup>12</sup>

määrittäminen	Alue						Luokitus	
	A1	B	C1, 2	C3	C4	D		
Kasviplankton	0,36	0,47	0,55	0,50	0,48	0,52	erinomainen	0,8-1,0
Klorofylli-a	0,38	0,46	0,51	0,52	0,41	0,53	hyvä	0,6-0,8
Ravinnepitoisuudet	0,48	0,48	0,51	0,54	0,54	0,56	tyydyttävä	0,4-0,6
Pohjaeläimet	0,53	0,52	0,72	0,63		0,59	välttävä	0,2-0,4
keskiarvo	0,44	0,48	0,57	0,55	0,47	0,55	huono	0,0-0,2
mediaani	0,43	0,48	0,53	0,53	0,48	0,54		



Kuva 1. Kallaveden jako eri osa-alueisiin. Kuva otettu ”Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto vuodelta 2016”-raportista (Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy A1345, s. 50).<sup>12</sup>

Kasviplanktonin tilaluokituksen muutos tyydyttäväksi jo nykykuormituksella on huono kehityssuunta, joka voimistuisi biotuotetehtaan aiheuttaman kuormituksen myötä. Jo tällä hetkellä Kallaveden tilaan vaikuttaa useampi pistekuormittaja (mm. Lehtoniemen jätevedenpuhdistamo, Mondi Powerflute Oy:n aallotuskartonkitehdas, Kuopion Energian Haapaniemen voimalaitos, Neuron jätevedenpuhdistamo) ja Kelloselän yläpuolisilta vesialueilta (Nilsin reitti, Iisalmen reitti) tuleva ravinteiden hajakuormitus. Yläpuolisilla valuma-alueilla on elinvoimaista maaseutua ja mm. meijeriteollisuutta. Ravinnekuormitus vesistöihin on paikoin korkealla tasolla. Iisalmen reitin valuma-alue ja sen järvet ovat monin paikoin jo luontaisestikin reheviä.<sup>13</sup>

Elinkeinot tukeutuvat Ylä-Savon alueella voimakkaaseen alkutuotantoon; erityisesti maidontuotantoon. Elinkeinoelämän tahtotila on entisestään lisätä tätä toimintaa ja täten todennäköisesti maa- ja metsätaloustoiminta lisääntyy yläpuolisilla valuma-alueilla tulevaisuudessa. Vaikka vesiensuojelullisilla toimenpiteillä saataisiinkin vähennettyä hajakuormitusta, lisääntyvä peltopinta-ala sekä ilmastonmuutoksen aiheuttama valunnan lisääntyminen pitää ravinnekuormat ennallaan tai lisää niitä. Kallavedellä on näin ollen

<sup>11</sup> Vaasan hallinto-oikeus 2018, Valitukset ympäristö- ja vesitalouslupa-asiassa (Itä-Suomen aluehallintovirasto 31.3.2017 Nro 14/2017/1), s. 107

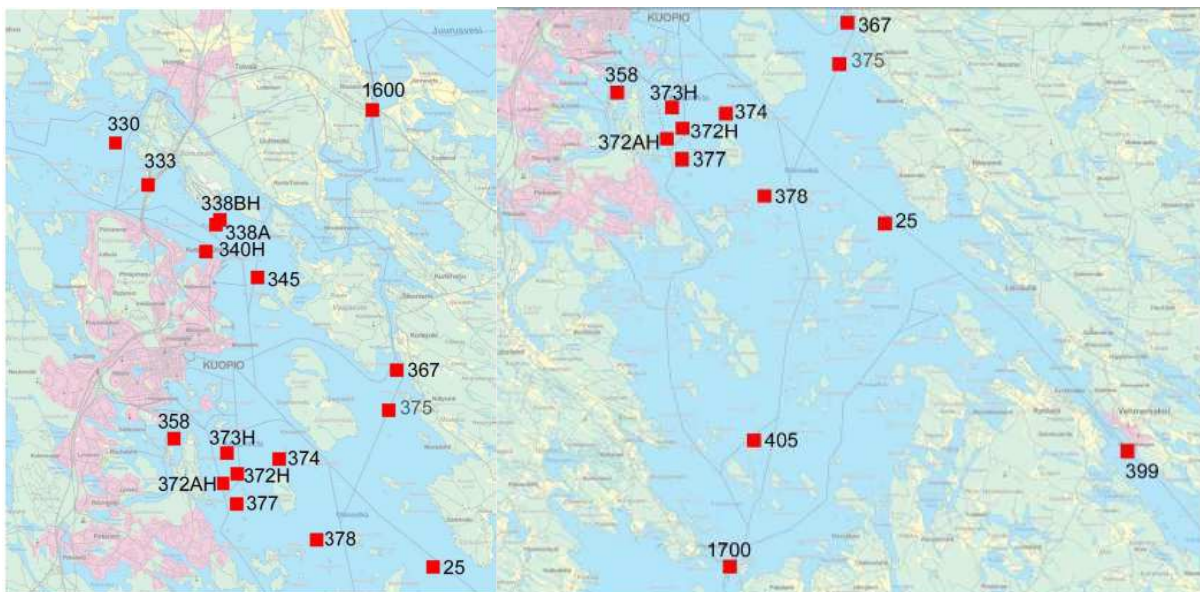
<sup>12</sup> Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2017, Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2016 (A1345), s. 50

<sup>13</sup> Tammelin – Kauppila – Miettinen – Jokinen Journal of Paleolimnology 2018, s. 1-19

selkeä uhka rehevöityä entisestään ilmaston lämpenemisen myötä jo ilman Finnulpin rakentamistakin. Myös Pohjois-Savon ELY-keskuksen 2.5.2016 antaman tiedotteen/uutisen mukaan ilmastomuutos vaikuttaa Kallaveden sitä rehevöittävästi. Jääpeitekausi myös lyhenee ja vesi lämpenee sekä tummuu. Aiemmin selvästi hyvällä tasolla ollut levämäärää kuvaava a-klorofyllipitoisuus on viime vuosina kohonnut lähelle järvien ekologisessa tilaluokittelussa käytettävää tyydyttävän luokan raja-arvoa (11 µg/l).<sup>14</sup> Suurilla humusjärville kokonaisfosforipitoisuuden ekologisessa tilaluokittelussa käytettävä raja-arvo hyvän ja tyydyttävän välillä on 25 µg/l.<sup>15</sup> Kallavedellä kokonaisfosforipitoisuudet ovat vuosien 2012–2017 näytteistä lasketun keskiarvon mukaan olleet lähellä tätä raja-arvoa pintavedessä. Veden laadun vaihtelu on kuitenkin suurta, ja mitatut maksimipitoisuudet ovat tämän raja-arvon ylittäneet. Pohjan läheisessä vesikerroksessa kokonaisfosforipitoisuudet ovat keskiarvoltaan (2012–2017) olleet pääosin yli tyydyttävän raja-arvon (ka. > 25 µg/l), ja ajoittain erittäin reheviä (taulukko 3, kuva 2). Oravaisen tekemän luokituksen (1999) mukaan 20–50 µg P/l on rehevää vettä ja 50–100 µg P/l erittäin rehevää vettä.<sup>16</sup>

Taulukko 3. Seitsemän syvännenäytepisteen pinnan (0–2 m) sekä pohjan läheisen vesikerroksen kokonaisfosforipitoisuuden (µg P/l) minimi, maksimi, mediaani ja keskiarvo ajanjaksolla 2012–2017 otetuissa näytteissä (Lähde: Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä).

Näytepaikka	Syvyys (m)	Näyte-määrä (N)	Kok. P µg/l, pinta (0–2 m)				Näyte-määrä (N)	Kok. P µg/l, pohja			
			min	max	med	ka. (±STD)		min	max	med	ka. (±STD)
Kallavesi 25	55,9	50	15	<b>34</b>	19	20,34 (±4,80)	22	17	<b>41</b>	22	23,95 (±7,14)
Kallavesi 345	44,9	47	19	<b>41</b>	24	<b>25,43 (±5,84)</b>	21	20	<b>44</b>	30	<b>30 (±6,43)</b>
Kallavesi 358	37,5	49	17	<b>45</b>	22	24,24 (±6,57)	23	19	<b>57</b>	29	<b>32,35 (±10,79)</b>
Kallavesi 374	33,2	48	15	<b>39</b>	22,5	23,38 (±6,00)	21	18	<b>49</b>	27	<b>28,33 (±9,37)</b>
Kallavesi 375	35,3	47	13	<b>33</b>	22	21,20 (±4,46)	22	16	<b>80</b>	23	<b>30,45 (±17,30)</b>
Kallavesi 377	33,6	51	14	<b>48</b>	22	23,35 (±6,73)	23	19	<b>89</b>	34	<b>37,83 (±19,77)</b>
Kallavesi 378	49,3	35	14	<b>36</b>	20	22,09 (±5,96)	21	16	<b>63</b>	22	<b>27,57 (±12,27)</b>
Kallavesi 405	43,3	50	14	<b>28</b>	18	19,06 (±3,62)	22	14	<b>30</b>	24	22,5 (±4,96)



Kuva 2. Näytteenottopisteiden paikat Kallaveden eri alueilla (Kuva: Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2017, Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2016 (A1345)).<sup>17</sup>

<sup>14</sup> Pohjois-Savon ELY-keskus 2016, Ilmastomuutos vaikuttaa Kallaveden: jääpeitekausi lyhenee, vesi lämpenee, tummuu ja rehevöityy

<sup>15</sup> Aroviita – Hellsten – Jyväsjärvi – Järvenpää – Järvinen – Karjalainen – Kauppila – Keto – Kuoppala – Manni – Mannio – Mitikka – Olin – Perus – Pilke – Rask – Riihimäki – Ruuskanen – Siimes – Sutela – Vehanen – Vuori Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012, s. 57

<sup>16</sup> Oravainen Vesistötulosten tulkinta – opasvihkonen, s. 17

<sup>17</sup> Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2017, Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2016 (A1345), s. 5-6

Ympäristölupaharkinnassa ratkaisevaa on arvioida vesistön kestävyys ottaen huomioon jo olemassa oleva kuormitustaso. Olennaista ei ole ainoastaan, että aiheutuuko kielletty seuraus yksinomaan lupaharkinnan kohteena olevasta toiminnasta, vaan vesimuodostumaa tulee katsoa kokonaisuutena. Jälkikäteen määrätyt lisävelvoitteet ja -selvitykset eivät enää ratkaisevasti pysty muuttamaan vesistön tilaa, jos uuden suurikokoisen pistekuormittajan rakentaminen sallitaan. Jälkivalvonta on joka tapauksessa tarpeen: mikäli ympäristölupa myönnetään, tulee sitä tarkistaa myöhemmin toiminnan aiheuttaman ympäristön pilaantumisen lisäksi myös vesienhoidon ympäristötavoitteiden näkökulmasta. Mikäli biotuotetehtaan toiminnan alkamisen jälkeen havaittaisiin ekologisen tilaluokituksen muutos, tulee biotuotetehtaan toiminta lopettaa.

## **5.2. Jätevesipäästöjen vaikutukset**

Finnpulp Oy:lle 31.3.2017 myönnetyn ympäristöluvan lupamääräysten mukaan Finnpulpin biotuotetehtaan Kallaveteen laskettavat päästöt saavat enintään olla vuosikeskiarvona seuraavat:

- COD<sub>Cr</sub> 24 t O<sub>2</sub>/d
- AOX 400 kg/d
- P 20 kg/d
- N 420 kg/d
- kiintoaine 1000 kg/d
- sulfaatti 55 t/d

Itä-Suomen aluehallintoviraston ympäristölupapäätöksessä (ISAVI, 14/2017/1) on sovellettu parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT) koskevia päätelmiä massan, paperin ja kartongin tuotantoa varten (2014/687/EU). Fosforin osalta päästöraja-arvo on asetettu BAT-vertailuasiakirjan vaihteluväliä (0,01–0,03 P kg / ADt) alhaisemmaksi, ollen noin 0,006 P kg / ADt. Vaikka päästöraja-arvot on tältä osin lainsäädännön vaatimalla tavalla huomioitu, on pantava merkille, että tehdas on alallaan maailman suurin (1,2 M t / ADt), ja tästä johtuen kokonaispäästömäärät mm. fosforin, sulfaatin ja happea kuluttavan aineksen osalta korkeita. Lupahakemuksen vesistövaikutusten arviointiin liittyy runsaasti epävarmuustekijöitä, mutta Vaasan hallinto-oikeus on kuitenkin antanut ISAVIn päätökseen nähden vain muutamia tarkennuksia ja täten katsonut riittäväksi selvittää tehtaan toiminnan todellisia vaikutuksia vasta tehtaan ollessa käynnissä (Vaasan hallinto-oikeuden päätös 18/0222/2, 21.9.2018). Vaasan hallinto-oikeus on muuttanut lupamääräyksiä 50, 51, 65 ja 68 ja osin laajentanut luvansaajan selvitysvuorollisuutta.

Finnpulpin ravinnekuormitus tulisi lisäämään noin 5–10 % Kallaveden kokonaisravinnekuormitusta, josta valtaosa tulee Iisalmen ja Nilsiän reiteiltä. Huomionarvoista kuitenkin on, että tämä uusi kuormitus tulisi kuitenkin pistemäisenä yhteen kohtaan; Kallaveden Kellosoelälle. Fosforin osalta päästö tulisi myös olemaan pääasiassa liukoista fosforia eli fosfaattifosforia, joka on suoraan kasviplanktonin käytettävissä. Yläpuolisilta valuma-alueilta tuleva ravinnekuormitus koostuu tuhansilta neliökilometreiltä tulevasta valunnasta, ja tästä hajakuormituksesta tulevan fosforin osalta liukoista fosforia on huomattavasti pienempi osa. On myös huomionarvoista/oleellista, että hajakuormituksen ja luonnonhuuhtoman kautta Kallaveteen tulevan fosforikuormituksen vuotuinen vaihteluväli on huomattava, johon vaikuttavat valuma-alueella tehtävät toimenpiteet sekä sääolosuhteet (mm. sadanta). Luontainen vaihtelu haja- ja taustakuormituksen osalta on siis huomattavaa; fosforipitoisuuksien ja fosforin ainevirtaamien osalta 100 %:n tasolla.<sup>18</sup> Tehtaan aiheuttama pistekuormitus on määrältään tätä tasaisempi ja jatkuva. Tehtaan jätevesien happea nopeasti (BOD<sub>7</sub>) ja hitaasti (COD<sub>Cr</sub>) kuluttavien orgaanisten yhdisteiden päästö olisi suuri, jonka lisäksi myös sulfaattipäästö olisi mittava. AOX-yhdisteet olisivat täysin uusi tekijä vesistössä, sillä jo olemassa olevien kuormittajien jätevesipäästöissä ei esiinny AOX-yhdisteitä. Suoran vesistö päästön lisäksi vesistövaikutuksiin vaikuttavat välillisesti myös tehtaan ilmaan päästämät typpi- ja rikkipäästöt, jotka laskeutuvat vesistöihin ja maalle, sitoutuvat maaperään ja kasvillisuuteen ja kulkeutuvat valunnan mukana vesistöihin. Tätä välillistä vaikutusta ei ole arvioitu.

Finnpulpin ravinne- (P, N), natrium- ja sulfaattipäästöt yhdessä happea kuluttavien päästöjen (BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>) ja jäädytysveden lämpöpäästön kanssa aiheuttaisivat merkittävää heikkenemistä alusveden happitilanteessa.

---

<sup>18</sup> Savo-Karjalan Vesien suojeleuyhdistys ry 2016, Lausunto asiasta Kuopion biotuotetehtaan ympäristölupa ja toiminnanaloittamislupa sekä vesitalouslupa ja valmistelulupa, Kuopio (ISAVI/1171/29016), s. 4

Tämä vaikuttaisi suoraan ekologisen tilan luokittelussa käytettävien osamuuttujien (kasviplankton, pohjaeläimet, kalasto, vesikasvit, perifyton) elinolosuhteisiin ja tätä kautta lajikoostumukseen ja yksilömääriin. Valittajien näkemyksen mukaan useiden Kallaveden ekologisessa tilaluokittelussa käytettävien biologisten osamuuttujien luokitus tulisi heikkenemään. Perustuotanto ja näiden mukana haitallisten sinilevien osuus kasvavat. Pohjaeläimistön hyvää tilaa ilmentävien lajien määrä laskee ja lajisto yksipuolistuu vähähappisissa oloissa. Kalastosta esim. muikku, siika, kuha ja made vähenevät vaikutusalueella ja korvautuvat heikentyneitä elinolosuhteita paremmin sietävillä särkikalalajeilla. Kalatalouden kompensatiotoimenpiteet (esim. istutukset) eivät voi korvata kalaston ekologisen tilaluokituksen laskua. Kasvavan perustuotannon vaikutukset näkösyvyyteen ja sitä kautta vesikasvillisuuden elinolosuhteisiin voivat heikentää osamuuttujista myös vesikasvien ekologisen tilan luokitusta.

Lupaharkinnassa ei ole huomioitu riittävästi järven ekologisen tilan kannalta oleellista asiaa eli Kallaveden happitaloutta. Happipitoisuuden ollessa matala (jota happea kuluttavan orgaanisen aineksen päästö aiheuttaa), osa Finnpulpin jätevesien sulfaatista pelkistyy pohjan läheisyydessä sulfidiksi, joka lisää pohjaan jo sedimentoituneen fosforin vapautumista takaisin veteen. Tämä on Finnpulpin jätevesipäästöjen vaikutuksien osalta merkittävimpiä uhkatekijöitä. Sisäisen kuormituksen lisääntymisen vaikutus järven ekologiaan on todennäköisesti huomattavasti suoraa fosforikuormitusta suurempi. Hitaasti hajoavan happea kuluttavan orgaanisen aineksen päästö yhdistettynä sulfaattiin on siis järven tilan heikkenemisen kannalta merkittävä tekijä. Sulfaatti lisää veden tiheyttä, ja tästä syystä sulfaattipitoinen vesi kertyy lähelle järven pohjaa. Korkeat sulfaattipitoisuudet alusvedessä voivat välillisesti aiheuttaa pohja-alueiden hapettomuutta kemiallisen kerrostuneisuuden myötä, ja siten ruokkia sisäisen kuormituksen kautta rehevöitymiskehitystä, kun pohjassa oleva fosfori vapautuu takaisin vesipatsaaseen vähähappisissa oloissa. Myös natrium voi omalta osaltaan lisätä edellä mainitun kemiallisen kerrostuneisuuden voimakkuutta. Hapettomissa oloissa sulfaatti voi pelkistyä sulfidiksi ja muodostaa mm. rikkivetyä. Vesitalous 2/2013-lehdessä sulfaattia käsittelevän asiantuntija-artikkelin mukaan<sup>19</sup>: ”*Todennäköisesti haitallisin sulfaattikuormituksen vesistövaikutus on se, että sulfaatin pelkistyksessä muodostuvat sulfidit voivat tyrehtyttää raudan kierron, mikä kytkee sulfaatin fosforiin ja rehevöitymiseen.----- Sulfaatin pelkistymisen edellytyksiä ovat sulfaatin läsnäolon lisäksi pelkistämiseen kykenevät mikrobit, hapettomat olot ja käyttökelpoinen eloperäinen aines. -- -- Sulfaatin pelkistyminen reagoi myös lämpötilan muutoksiin. ---- Sulfaatin aiheuttamien haittojen arviointi edellyttää tietoa sulfaattikuormituksen ja veden sulfaattipitoisuuden ohella myös mikrobiologisista toisiinsa kytkeytyneistä hapetus-pelkistysprosesseista, joihin sulfaatista peräisin oleva rikki osallistuu*”. Samassa lehdessä ollut toinen artikkeli kuvaa pienen Kolmisoppi-järven rehevöitymisen pääsyyksi mitä todennäköisimmin lisääntyneen sulfaattikuormituksen (Saarijärvi ym. 2013), joka on peräisin Yara:n Siilinjärven kaivoksen/tehtaan altaiden suotovesistä. Kolmisoppi-järvellä sulfaattipitoisuudet ovat nousseet 1980-luvun tasosta 10 mg/l noin 50–60 mg/l tasoon nykyhetken tultaessa. Rehevöitymiskehitys on alkanut jo noin 20 mg/l pitoisuuksilla.<sup>20</sup> Vastaavasti saman alueen Sulkavanjärven sedimenttikokeissa fosforin vapautuminen on lisääntynyt nopeasti sulfaattipitoisuuksilla 30–40 mg/l (Heitto ym. 2015).<sup>21</sup>

Finnpulpin mittava happea kuluttava orgaanisen aineksen päästö sekä suuri lämpöpäästö edesauttavat ympäristöluvan mukaisesti maksimissaan 55 tonnia päivässä johdettavan sulfaatin pelkistymistä. Tämän asiakokonaisuuden haittoja ei ole laboratorio- ja/tai kenttämittauksin arvioitu. Sulfaatti voi rehevöittää vesistöjä myös ilman samanaikaista fosforipitoisuuden kasvua (ns. sulphate-mediated eutrophication), mikä on havaittu useissa Terrafamen (ent. Talvivaara) kaivoksen alapuolisissa vesistöissä, joihin ei ole kohdistunut fosforikuormitusta. Esimerkiksi Kivijärvessä sulfaattikuormituksen aiheuttaessa kemiallisen kerrostuneisuuden ja siitä seuranneen pohjan hapettomuuden vuonna 2011, nousivat alusveden fosfaattifosforin pitoisuudet kaivostoimintaa edeltävästä noin 15 µg/l tasosta vuotta myöhemmin tasolle 50–200 µg/l ja saman aikaisesti alusveden rautapitoisuudet kymmenkertaistuivat.<sup>22</sup>

Kuten mainittua, sulfaatti voi aiheuttaa myös kemiallista kerrostuneisuutta, joka voi häiritä syys- ja kevättäyskiertojen toteutumista. Täytyy huomioida, että Kallaveden laskennallinen viipymä on noin 1,5 vuotta ja sulfaatti- ja natriumpitoisten jätevesien kertyminen pienialaisiin ja jyrkkäreunaisiin syvänteisiin on erittäin todennäköistä. Esitettyjen selvitysten perusteella ei voida sulkea pois riskiä, että sulfaattipitoiset jätevedet kerrostuvat syvänteisiin ja lisäävät merkittävästi järven sisäistä kuormitusta. Sulfaatin

<sup>19</sup> Lehtoranta – Ekholm Vesitalous 2/2013, Sulfaatti – salakavala rehevöittäjä. s. 40-42

<sup>20</sup> Saarijärvi – Kauppinen – Heitto – Lehtoranta – Ekholm Vesitalous 2/2013, Onko sulfaatti rehevöittänyt Siilinjärven Kolmisopen? s. 43-45.

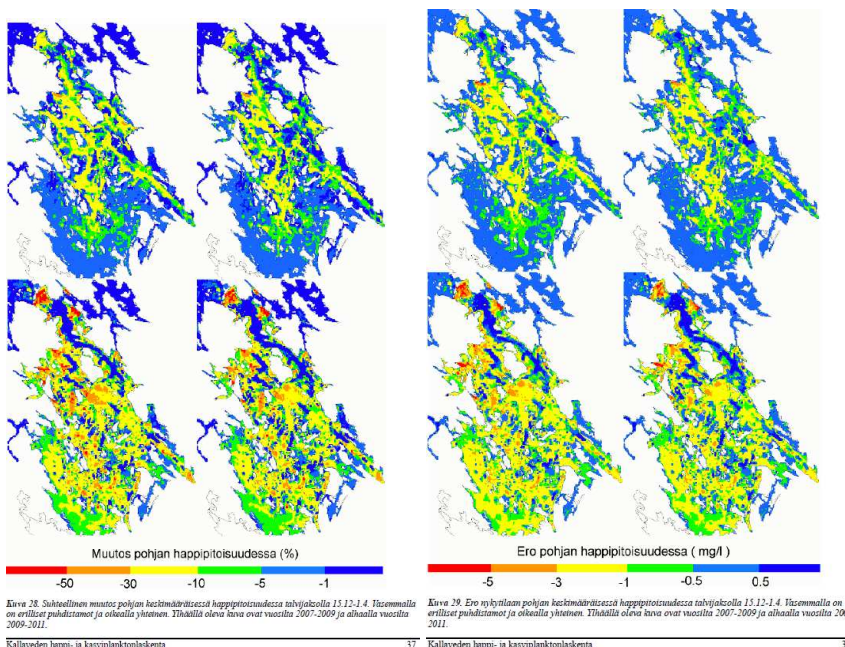
<sup>21</sup> Heitto L. – Heitto A. – Torssonen – Hakalehto Journal of Environmental Indicators 2015, s. 39-40

<sup>22</sup> Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä, näytteenottopiste Kivijärvi 2, velvoitetarkkailuaineisto



kerrostumiskäyttäytymistä järviolosuhteissa on tutkittu viime vuosina paljon etenkin Nuasjärvessä, johon Terrafamen kaivoksen käsiteltyjä jätevesiä on purettu syksystä 2015 lähtien purkuputkea pitkin. Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) tutkimusraporttien mukaan purkuputken sulfaattikuormituksen kulkeutuminen Nuasjärvessä vaihtelee vuodenaikojen, sääolosuhteiden ja pohjan muotojen mukaan. Sulfaattipäästö ei sekoitu ja laimene tehokkaasti purkuputken sekoittumisvyöhykkeellä vaan pääosa sulfaattikuormituksesta kulkeutuu suoraan purkuputkesta 1–4,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin syvänteisiin (mm. Nj23, Nj35, Nj46) sekä kaakkoon pohjan topografian myötäisesti.<sup>23, 24</sup> GTK:n kenttätutkimusten mukaan keväällä 2017 sulfaattikuormitteinen vesi peitti noin 1860 ha suuruisen alueen Nuasjärven pohjasta, mikä on 34 % Nuasjärven pinta-alasta ja 19 % koko Rehja-Nuasjärven pinta-alasta. Tuolloin sulfaattipitoinen vyöhyke ulottui noin 7 metrin syvyydeltä pohjaan. Sulfaattipitoiseksi vyöhykkeeksi laskettiin vesimassa, jossa kenttämittaukset osoittivat sähkönjohtavuuden olevan yli 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Nuasjärvestä kerätyn vedenlaatuaineiston mukaan 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  vastaa noin 34 mg/l sulfaattipitoisuutta.<sup>22</sup> Kuten Kallavedessä, myös Nuasjärvessä on vaihteleva pohjan topografia ja esiintyy pienialaisia ja jyrkkäreunaisia syvänteitä, minkä on todettu edesauttavan sulfaatin kertymistä syvänteisiin. GTK:n mukaan sulfaatin leviämiseen vaikuttaa sulan aikana tuulten aiheuttamat virtaukset, reittivesistövirtaama ja pohjan muodot. Talvella jääpeitteen esiintyessä sulfaatin kulkeutumiseen on havaittu vaikuttavan lähinnä vesivoimalaitoksen juoksutussykli ja pohjavirtaukset.<sup>23, 24</sup> GTK havaitsi Nuasjärvellä keväällä 2017 kenttämittauksissa, että sulfaattipäästö kulkeutuu purkuputkesta talviolosuhteissa noin 100 metrin levyisenä vyöhykkeenä suoraan pohjanmuotojen mukaisesti syvänteisiin.<sup>24</sup> Edellä mainittujen mittaustulosten sekä kappaleen 5.3.3. tietojen valossa valittajien näkemys on, että Finnpulpin luparaja sulfaatin osalta on aivan liian korkea.

Alusveden vähähappisuutta esiintyy Kallaveden syvänteissä paikoin jo nyt. Sisäisen kuormituksen voimistumisen merkitystä järven tilaan ei ole arvioitu Finnpulpin toimesta riittävästi ja luotettavasti. Vaasan hallinto-oikeuden esittämä hapettimien lisääminen pilaantumisen ehkäisemiseksi ei ole ratkaisu. Valittajien mielestä merkittävää pilaantumista on jo tapahtunut, mikäli hapettimia täytyy lisätä. Tällä hetkellä Kelloiselän alueella on käytössä kolme hapetinta. Finnpulpin YVA-selostuksen liitteessä 5 (vesistövaikutusten arviointi, happi- ja kasviplanktonlaskentaraportti) olevan happimallinnuksen mukaan happitilanne heikkenee käytännössä koko Kallan sillat-Puutossalmi välisellä alueella (kuva 3).<sup>25</sup> Alue on pinta-alaltaan yli 200 km<sup>2</sup>. Kuinka näin laajalla alueella voitaisiin alusveden heikkoa happitilannetta korjata hapettamalla?



Kuva 3. Finnpulp Oy:n YVA-selostuksen liite 5. (Kallaveden happi- ja kasviplanktonlaskentaraportti (YVA Oy)) mukainen talviaikainen skenaario Finnpulpin jätevesien aiheuttamasta pohjan läheisen vesikerroksen happipitoisuuden muutoksesta.<sup>25</sup>

<sup>23</sup> Kainuun ELY-keskus 2017, Tutkimusraportteja julkaistu Terrafamen purkuvesien leviämisestä ja sulfaatin kerrostuneisuudesta Nuasjärvessä (Kainuu)

<sup>24</sup> Kainuun ELY-keskus 2018, Terrafamen alapuolisten vesistöjen tila – veden laatu kohentunut useissa joissa ja järvissä (Kainuu)

<sup>25</sup> YVA Oy 2015, Kallaveden happi- ja kasviplanktonlaskenta, s. 37-38.

Kallaveden syvänteissä on viime vuosina (2012–2017) esiintynyt vähähappisuutta ja tietyin paikoin käytännössä hapettomuutta talviaikana (taulukko 4, kuva 2). Tätä asiaa ei ole riittävästi käsitelty ja tuotu esille YVA-selostuksessa ja lupahakemuksessa. Itse lupahakemuksen mallitarkastelussa vain todetaan asian osalta virheellisesti: ”*Täysin hapettomaksi alusveden ei siten arvioida menevän, mutta ajoittain happitilanne voi pohjan lähellä olla varsin heikko.*”<sup>26</sup> YVA-selostuksessa olevan YVA Oy:n mallinnuksen mukaan syvänteiden happipitoisuus vähenee Finnpulpin jätevesien vaikutuksesta talvikuukausina paikoittain useita mg/l, jolloin on erittäin todennäköistä, että hyvinkin laajoilta alueilta kuluu talvisaikaan happi kokonaan loppuun. On tosin vaikea ennustaa, että missä tämä tarkalleen tapahtuu, sillä kenttämittauksin on osoitettu Savon Sellun (nyk. Mondi Powerflute Oy) aallotuskartonkitehtaan jätevesien kulkeutuvan putkimaisena virtauksena Säyneensalon itäpuolelta aina 13 kilometrin etäisyydelle saakka purkupaikasta, kun taas Säyneensalon länsipuolella kyseisiä jätevesiä oli havaittavissa vain vähäisissä määrin.<sup>27</sup> Nämä todellisuudessa tehdyt mittaukset ovat ristiriidassa Finnpulpin jätevesien kulkeutumisen mallinnuksen kanssa, joka arvioi Finnpulpin jätevesikuormituksen kohdentuvan nimenomaan Säyneensalon länsipuolelle.<sup>28</sup> Suhteutettuna syvänteiden nykyisiin happipitoisuuksiin yllä kuvassa 3. esitetty 1–5 mg/l alenema lisäisi joka tapauksessa useina talvina syvänteiden hapettomuutta. Tätä ei pystytä ehkäisemään yksittäisiä syvänteitä hapettamalla. Edellä mainittujen asioiden valossa valittajien näkemys on, että Finnpulpin luparaja COD<sub>Cr</sub> osalta on aivan liian korkea.

Taulukko 4. Seitsemän syvänteiden pohjan läheisen vesikerroksen happipitoisuuden (mg/l) ja hapen kyllästysasteen (%) minimi, maksimi, mediaani ja keskiarvo talviaikaan (1.1–15.4.) otetuissa näytteissä ajanjaksolla 2012–2017 (Lähde: Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä).

Näytteenottopiste	Syvyys (m)	Näytemäärä (N)	Happipitoisuus (mg/l)				Hapen kyllästysaste (%)			
			min	max	med	ka. (±STD)	min	max	med	ka. (±STD)
Kallavesi 25	55,9	5	<b>1,1</b>	4,9	3	2,9 (±1,54)	<b>8,1</b>	35	22	21,02 (±11,11)
Kallavesi 345	44,9	6	<b>2,9</b>	7,5	6,2	5,92 (±1,64)	22	53	45	42,5 (±11,27)
Kallavesi 358	37,5	6	<b>0,34</b>	6,9	2,15	3,01 (±2,80)	<b>2,5</b>	51	16	22,05 (±20,41)
Kallavesi 374	33,2	5	<b>0,59</b>	5,1	3,4	3,26 (±1,76)	<b>4,4</b>	37	25	23,88 (±12,76)
Kallavesi 375	35,3	5	<b>0,43</b>	2,3	<b>0,95</b>	1,07 (±0,74)	<b>3,2</b>	17	7,1	<b>7,92</b> (±5,43)
Kallavesi 377	33,6	6	<b>0,22</b>	6,7	4,45	4,09 (±2,23)	<b>1,6</b>	48	32,5	29,77 (±16,0)
Kallavesi 378	49,3	5	<b>0,69</b>	4,7	3,2	2,78 (±1,81)	<b>5,2</b>	34	23	20,26 (±13,10)
Kallavesi 405	43,3	5	<b>0,94</b>	5,1	2	2,37 (±1,68)	<b>7</b>	37	14	17,16 (±12,27)

Tehdas käyttäisi sellun valkaisuun klooridioksidia, joka reagoi prosessiveden, puhdistamojäteveden ja Kallaveden humusaineiden kanssa muodostaen kloorattuja orgaanisia aineita. Myös selluteollisuudessa, jossa käytetään klooridioksidia, muodostuu AOX-aineita.<sup>29, 30, 31</sup> Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen mukaan<sup>32</sup> hakija on arvioinut, että: ”biotuotetehtaan jäteveden AOX-yhdisteet ovat rakenteeltaan luonnossa tavattavien yhdisteiden kaltaisia ja biohajoavia”. Samassa kappaleessa luetellaan muutama kemikaaliryhmä, joista todetaan, ettei niitä muodostu. Valittajien näkemyksen mukaan on erittäin epävarmaa todeta ilman analyysejä ja tutkimuksia, että niitä ei muodostuisi, sillä AOX-aineita on satoja. Osa niistä on myös myrkyllisiä ihmisille ja eläimille. Myös helposti biohajoavan aineen myrkyllisyys voi vaihdella suuresti. Finnpulpin jätevesipäästöt eivät saisi YSL 49 § mukaisella tavalla vaarantaa vedenhankinnan käyttömahdollisuuden vaarantumista toiminnan vaikutusalueella. Kuopion kaupunki ottaa 1/3

<sup>26</sup> Pöyry Finland Oy 2016, Finnpulp Oy, Biotuotetehtaan ympäristö- ja vesilupahakemus, täydennyksen liite 17., Vesistövaikutusten arviointi, s. 13

<sup>27</sup> Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2009, Puhdistettujen jätevesien talviaikainen leviäminen ja jätevesien sisältämän ammoniumtyypin vaikutus Kallaveden syvänteiden happitilanteeseen, s. 10-11, s. 18

<sup>28</sup> Pöyry Finland Oy 2016, Finnpulp Oy, Biotuotetehtaan ympäristö- ja vesilupahakemus, täydennyksen liite 17., Vesistövaikutusten arviointi, s. 10

<sup>29</sup> Freire – Silvestre – Neto Environmental Science & Technology 2003, s. 811-814

<sup>30</sup> Tarvo – Lehtimaa – Kuitunen – Alopaeus – Vuorinen – Aittamaa Journal of Wood Chemistry and Technology 2010, s. 230-268

<sup>31</sup> Larsson – Truong – Björn – Ejlertsson – Bastviken – Svensson – Karlsson Environmental Technology 2015, s. 1487-1498

<sup>32</sup> Vaasan hallinto-oikeus 2018, Valitukset ympäristö- ja vesitalouslupa-asiassa (Itä-Suomen aluehallintovirasto 31.3.2017 Nro 14/2017/1), s. 101

raakavedestä Kallavedestä Hietasalon vedenottamon kautta, joka sijaitsee vajaan 10 km päässä jätevesien purkupuutkesta. AOX-aineet rikastuvat sedimentin orgaaniseen ainekseen, josta ne kulkeutuvat mm. nilviäisiin.<sup>33, 34</sup> Edelleen AOX-aineet kulkeutuvat kaloihin ravinnon mukana haitaten niiden elintoimintoja, joka on osoitettu Saimaassa siialla tutkimuksessa<sup>35</sup>, jossa vuoden vanhat siiat suljettiin kuukaudeksi häkkeihin, jotka sijoitettiin Lappeenrannan edustalle 3,3–16 kilometrin päähän puunjalostusteollisuuden purkupuutkesta. Altistuksen jälkeen havaittiin maksan ja monien muiden elinten toimintaa mittaavien entsyymien aktiivisuuksien muuttuneen. Muutosten suuruus oli suurin lähellä purkupuutkea, jossa AOX-aineita on eniten. Siikojen rasvassa oli mm. kloorifenoleja, joten ne olisivat olleet riski myös niitä syöville ihmisille tai eläimille. AOX-yhdisteiden päästö Kallaveteen on riski raakaveden otolle ja myös eliöstölle, mutta jonka vaikutusta on vaikea arvioida, koska tarkkoja yhdisteitä ja niiden pitoisuuksia ei tunneta. Kokonaispäästö määrä on kuitenkin 400 kg per päivä.

Tehtaan vesistökuormitus sisältää raskasmetalleista mm. elohopeaa ja kadmiumia määrit, jotka ylittävät ympäristölaatu normit. Näiden osalta laimeneminen sekoittumisvyöhykkeellä on ainoa ”vähennyskeino”. Lupakäsittelyssä ei ole huomioitu, että molemmat raskasmetallit ovat huomattavan myrkyllisiä. On myös todennäköistä, että alusveden hapettomuuden lisääntyessä elohopean metyylioituminen lisääntyy. Sulfaattia pelkistävät bakteerit voivat myös metyloida epäorgaanista elohopeaa metyylielohopeaksi, joka on paljon toksisempaa ja kulkeutuu epäorgaanista elohopeaa tehokkaammin mm. kaloihin. Aiheesta on paljon kirjallisuutta, johon myös Vaasan hallinto-oikeus viittaa kiistämättä sitä.

### **5.3. Vesistömallinnuksen epävarmuudet**

#### **5.3.1. Virtausmalli**

Hakija on arvioinut jätevesien leviämistä mallintamalla ja päätyneet siihen, että uusi kuormitus laimenee tehokkaasti purkupaikan lähistöllä, eikä siten vaikuta sanottavasti Kallaveden ravinnepitoisuuksiin tai ekologiaan. Mallitarkastelu olettaa, että Nilsiän reitin virtaamasta 2/3 tulisi Kelloselälle ja vain 1/3 virtaisi suoraan etelää kohti Korttesalmeen. Hakemuksesta ei löydy tietoa tai tehtyjä virtausmittauksia, joihin kyseinen tieto perustuisi. Lähtötietoina on käytetty poikkileikkausaloja, mutta ei ole ilmoitettu, että miltä vuodelta ne ovat. Esimerkiksi Korttesalmen avokanavaa on ruopattu Kemiran (nyk. Yara) laivaliikennettä varten, joka on lisännyt Korttesalmen kautta kulkevan vesimassan määrää. Käytetyt poikkileikkaustiedot voivat mahdollisesti olla ajalta ennen näitä ruoppaustöitä. Virtaustiedot olisi lupahakemusvaiheessa tullut kartoittaa todellisuudessa, esim. ADCP-virtausmittareilla. Itse tulovirtaamatiedotkin ovat matemaattisia estimaatteja Suomen ympäristökeskuksen mallijärjestelmästä, eivätkä todellisia mittauksia tai havaintoja. Matemaattisten estimaattien käyttäminen uusien estimaattien luomiseksi luo runsaasti epävarmuustekijöitä. Heikko tai vääriinlainen lähtötieto heikentää mallin luotettavuutta huomattavasti. Hakijan tulisi konkreettisin mittauksin osoittaa, että Nilsiän reitin vesien laimentava vaikutus Kelloselällä on todellisuudessa se, mitä väitetään.

#### **5.3.2. Jäähdytysvesi**

Hakijan mallinnuksen perusteella jäähdytysvesien lämpöpäästöstä aiheutuu paikallinen lämpiäminen, joka rajoittuu purkupaikan läheisyyteen. Lämpökuorman leviämistä on arvioitu samalla vesistömallilla kuin jätevesienkin. Suuri lämpöpäästö lisää osaltaan perustuotantoa ja myös hapen kulutusta kiihdyttämällä hajotustoimintaa. Lämpimään veteen voi liueta myös vähemmän happea kuin kylmään veteen. Lämpöpäästön aiheuttaman veden tiheyseron vuoksi lämmin vesi vaikuttaa jätevesien kulkeutumiseen sekä pysty- että vaakasuunnassa. Edellä kerrotut vesistömallin epävarmuustekijät Nilsiän reitin vesien kulkeutumisesta johtavat siihen, että myös arvio lämpökuorman kulkeutumisesta on epävarma. Mahdollista on, että lämmin vesi ei sekoitu hakijan toivomalla tavalla vaan kulkeutuu sekoittumatta kauemmas, jolloin sen vaikutukset voivat olla erilaiset ja kohdistua eri alueelle kuin on ennakoitu. Epävarmuus lämpökuorman leviämisestä kertautuu ennusteessa jätevesien leviämisestä.

#### **5.3.3. Sulfaatti**

Finnpulpin ympäristöluvan sallima vuotuinen sulfaatin päästö määrä Kallaveteen on 20 075 000 kg eli 55 000 kg päivässä. Tämä on huomattavasti enemmän kuin esim. Terrafamen purkupuutken ympäristöluvan sallima

<sup>33</sup> Hayer – Wagner – Pihan Chemosphere 1996, s. 2321-2344

<sup>34</sup> Guerlet – Ledy – Giambérini Aquatic toxicology 2006, s. 19-32

<sup>35</sup> Soimasuo – Jokinen – Kukkonen – Petänen – Ristola – Oikari Aquatic toxicology 1995, s. 329-345

vuotuinen 15 000 000 kg<sup>36</sup>, jonka mukaisella määrällä havaitut sulfaattipitoisuudet vastaanottavassa Nuasjärven alueella on vuonna 2016 havaittu alun perin arvioituja suuremmiksi.<sup>37</sup>

Pöyry Finland Oy on vuonna 2015 käyttänyt Finnpulpin YVA-selostuksen vesistömallinnuksessa EFDC-mallia<sup>38</sup>, joka on YVA-selostuksen jälkeen esiin tulleiden tietojen perusteella täysin soveltumaton ennustamaan sulfaatin sekoittumista, laimenemista ja leviämistä järviolosuhteissa, sekä arvioimaan alusveden sulfaattipitoisuuksien kehittymistä. Malli on alun perin kehitetty huomattavasti syvempiin ja pinta-alaltaan laajempiin meriolosuhteisiin. EFDC-malli tuottaa keskiarvoistetun arvion kuormituksesta eri syvyyksillä ja etäisyyksillä jätevesien purkupaikasta. Mallin hilakoosta johtuen se keskiarvoistaa syvyyssuhteita, jolloin pienialaiset syvänteet tulevat jäävät pienestä pinta-alasta johtuen huomioimatta laskennassa tai tulevat huomioiduksi liian karkealla tasolla. Arviot pitoisuustasoista sulfaatin osalta ovat siis keskimääräisiä arvioita, eivätkä edusta maksimipitoisuuksia, joita syvänteiden alusvedessä voi tulla esiintymään. Jos mallin ns. laskentahilan koko on liian suuri, laskennallinen malli aliarvioi aivan pohjan yläpuoliseen vesikerrokseen kerääntyvää sulfaattia. Finnpulpin jätevesipäästöjen EFDC-mallinnuksessa on käytetty kuvaustapaa, jossa laskentakerrosten lukumäärä syvyyssuunnassa on kuusi tasapaksua kerrosta. Tämä tarkoittaisi esim. Kellosojan noin 30 metriä syvässä syvänteessä sitä, että laskennassa käytetään 5 metriä paksuja kerroksia, joiden pitoisuusarvot malli keskiarvoistaa. Todennäköisesti jätevesi kasautuu pohjalle tätä ohuemmaksi kerrokseksi, jossa pitoisuus on huomattavasti korkeampi. Tätä malli ei näytä, sillä se näyttää pohjasta katsottuna 5 metriä paksun kerroksen pitoisuuskeskiarvon. Horisontaalisessa suunnassa laskentahilan koko on Finnpulpin YVA:ssa ollut 75x75 metriä purkupaikan läheisyydessä, mutta kasvaa sitä suuremmaksi, mitä kauemmas purkupaikasta mennään.

Osa Kallaveden syvänteistä on pienialaisia, eikä malli pysty laskemaan näiden alueiden todellisia sulfaattipitoisuuksia. Pöyry on käyttänyt samaa EFDC-mallia myös Terrafamen vesienhallinnan YVA:ssa vuonna 2017, ja tällöin toteaa YVA-selostuksessa (s. 166) myös itse seuraavaa<sup>39</sup>: ”mallin hilakoko aiheuttaa pohjan syvyyssuhteiden keskiarvoistumista, minkä vuoksi pinta-alaltaan pienet ja jyrkkäpiirteiset syvännealueet rajautuvat osittain pois eikä malli anna oikeaa tulosta niiden pohjanläheisen veden laadusta. Mallia tarkennettiin Nuasjärven purkupaikan lähiympäristössä pienentämällä hilakokoa 200:sta 50 metriin ja lisäämällä kerroksia, mikä toi hieman, mutta ei riittävää parannusta asiaan.” Rehja-Nuasjärvi on samantyyppinen pienialaisia ja jyrkkäreunaisia syvänteitä sisältävä suuri humuspitoinen järvi kuin Kallavesi.

Myös kyseisen YVA-prosessin yhteysviranomaisen Kainuun ELY-keskus toteaa omassa lausunnossaan arviointiselostuksesta seuraavaa<sup>40</sup>: ”Vesistömallinnuksessa käytetty mallin hilakoko on karkea varsinkin suuremmissa vesistöissä. Karkea hilakoko ja laskennan toteuttaminen 6 kerroksessa antaa keskiarvoistetun tuloksen sulfaattipitoisuudesta kussakin laskentakerroksessa. Vesistömallinnus ei siis kuvaa tarkasti syvänteisiin kertyvää sulfaattia kaivoksen alapuolisissa vesistöissä tai syvänteisiin jo kertyneen sulfaatin käyttäytymistä. Arviointiselostuksessa esitetyn perusteella voidaan todeta, että vesistömalli toimii paremmin allasmaisissa järvi- ja järvialueilla, joissa ei ole kapea-alaisia, kuulumaisia syvänteitä. Vesistömallilla ei ole pystytty laskemaan luotettavasti Nuasjärven sulfaattipitoisuuden kehittymistä syvänteissä, sillä karkeasta hilakoosta johtuen mallilla ei pystytty huomioimaan kapea-alaisen syvänteiden pohjan läheistä vesikerrosta lainkaan. Vesistömallia pyrittiin tarkentamaan Nuasjärven syvänteiden osalta tiheämmällä hilakoolla, mutta siltäkään ei pystytty kuvaamaan sulfaatin kerrostumista pienialaisiin syvänteisiin. Yhtiön vuoden 2016 velvoitetarkkailun sekä Kainuun ELY-keskuksen ja GTK:n vesistö tutkimuksista saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, että purkupaikasta aiheutuneella vuoden 2016 sulfaattikuormituksella syvänteisiin on kertynyt merkittävästi enemmän sulfaattia, kuin mitä vesistömallinnuksella ennustetaan kertyvän 30 000 tonnin sulfaattikuormalla. Malli ei siten pysty luotettavasti kuvaamaan, mille tasolle syvänteiden sulfaattipitoisuudet voivat kohota tulevaisuudessa eri vuoden aikoihin eri kuormitusvaihtoehdoissa. Tästä johtuen eri hankevaihtoehdoissa mallinnetut alimman vesikerroksen sulfaattipitoisuudet saattavat olla aliarvioituneita erityisesti kerrostuneisuuskausilla. Myös Kivijärven pohjois- ja eteläosan pysyvästi kerrostuneiden syvänteiden sekä Laakajärven pohjoisosan syvänteiden osalta laskenta ei ole onnistunut, sillä nykytilanteelle mallinnetut sulfaattipitoisuudet ovat huomattavasti alhaisemmat kuin mitatut pitoisuudet.”

<sup>36</sup> Ramboll Oy 2017, Terrafamen kaivoksen tarkkailu vuonna 2016, osa III: vesipäästöjen tarkkailu, s. 18

<sup>37</sup> Kainuun ELY-keskus 2017, Terrafamen kaivoksen alapuolisten vesistöjen tila kesäkuussa 2017 (Kainuu), s. 6

<sup>38</sup> Pöyry Finland Oy 2015, Finnpulp Oy, Uuden biotuotetehtaan ympäristövaikutusten arviointiselostus liite 5, Vesistövaikutusten arviointi, s. 5

<sup>39</sup> Pöyry Finland Oy 2017, Terrafame Oy, Vesienhallinnan YVA-selostus, s. 166

<sup>40</sup> Kainuun ELY-keskus 2017, Yhteysviranomaisen lausunto Terrafame Oy:n vesienhallintahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta, s. 48

Huomionarvoista on, että Terrafamen kaivoksen ympäristöluvan sallima sulfaattikuorma on ollut 15 000 tonnia, ja toteutunut päästö vuonna 2016 oli yhteensä 13 641 tonnia.<sup>41</sup> Vesistömallinnuksessa on käytetty arvona 30 000 tonnia, jonka mukaisella määrällä syvänteiden pohjan läheisen vesikerroksen sulfaattipitoisuudet jäivät mallissa siis alhaisemmiksi, kuin todellisuudessa mitatut pitoisuudet 13 641 tonnin päästömäärällä. Myös Kainuun ELY toteaa lausunnossaan Terrafamen osalta<sup>42</sup>: ”*Syvänteiden alusvedessä tulee todennäköisesti esiintymään huomattavasti mallinnettuja sulfaattipitoisuuksia suurempia pitoisuuksia, jotka voivat vaikeuttaa kevät- ja syyskiertojen toteutumista syvänteissä.*” Terrafamen vesienhallinnan YVA-selostuksessa (taulukko 6–20 ja 6–21, s. 157)<sup>43</sup> mallinnetulla 30 000 tonnin sulfaattikuormituksella malli on antanut purkupaikan maksimipitoisuudeksi 444 mg/l sulfaattia sekä purkupuutkesta 2,5 kilometrin päässä sijaitsevan pienialaisen syvänteen Nj35 alusveden maksimisulfaattipitoisuudeksi 36 mg/l. Mallinnus tehtiin myös 15 000 tonnin sulfaattikuormituksella, jolloin purkupaikan maksimipitoisuudeksi saatiin 315 mg/l sulfaattia ja syvänteen Nj35 alusveden maksimipitoisuudeksi 20 mg/l. Näiden tulosten vertaaminen Nuasjärven velvoitetarkkailussa todellisuudessa mitattuihin sulfaattipitoisuuksiin osoittaa, että EDFC-malli on täysin epäluotettava sulfaatin pitoisuuksien arvioinnissa tämän tyyppisissä pienialaisia ja jyrkkäreunaisia syvänteitä omaavissa järvissä: Nuasjärven todellisuudessa mitattujen velvoitetarkkailutulosten mukaan talvella ja keväällä 2016 alusveden sulfaattipitoisuudet vaihtelivat purkupuutkesta noin 1,5–2,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevien syvänteiden (Nj23 ja Nj35) alusvedessä välillä 50–200 mg/l ja välivedessä välillä 27–100 mg/l.<sup>44</sup> Pitoisuudet ovat siis todellisuudessa olleet 2,5–10-kertaisia mallinnettuihin nähden. Purkupuutken kautta toteutunut sulfaattikuormitus on tuolloin vuonna 2016 ollut kokonaisuudessaan jo edellä mainittu 13 641 tonnia.

Finnpulpin ympäristölupahakemuksen vesistövaikutusarvioinnin (täydennyksen liite 17.) mukaan mallinnetut korkeimmat sulfaattipitoisuudet olivat alusvedessä talvella luokkaa 140 mg/l.<sup>45</sup> Kyseiset lukemat ovat mallin keskiarvoistamia, joten todellisuudessa aivan sedimentin yläpuolella pitoisuus olisi huomattavasti korkeampi; Nuasjärveltä saatuihin tuloksiin verrattuna pahimmillaan 1400 mg/l. Finnpulpin vesistövaikutusarvioinnissa on kuitenkin arvioitu seuraavaa: ”*Vaikka sulfaatin ainemäärä Finnpulpin yhteispuhdistamon jätevesissä onkin suuri, rajoittuvat selvimmät vaikutukset pienelle alueelle purkupaikan läheisyyteen.*”<sup>45</sup> Nuasjärveltä saatujen kokemusten pohjalta voidaan sanoa, että tämä ei tulisi Kallavedelläkään pitämään paikkaansa. On hyvin epätodennäköistä, että mallinnettujen sulfaatin osalta olisivat luotettavia Finnpulpin osalta, kun konsultti sekä yhteysviranomaiset toteavat Nuasjärven vuonna 2017, että sama malli ei anna pienialaisten syvänteiden osalta oikeanlaisia lukemia. Se ei pysty erottelemaan jätevesien vertikaalia tiheysjakaumaa riittävän tarkasti. Jo mallinnetun mukainen 140 mg/l pitoisuuskin alentaa Kallaveden sedimentin fosforinsitomiskykyä hapettomissa olosuhteissa. On suuri vaara, että todelliset sulfaattipitoisuudet tulisivat olemaan Kallaveden alusvedessä jopa kymmenkertaisia mallinnettuun nähden ja ulottuisivat useiden kilometrien päähän pinta-alaltaan kymmenien neliökilometrien alueelle.

Huomionarvoista on myös se, että Terrafamen alapuolisten vesistöjen osalta on havaittu, että sulfaatti ei täysin poistu vesistöistä, vaikka pysyvää sulfaatin kemiallista kerrostuneisuutta ei muodostuisikaan. Suomen Ympäristökeskuksen mallinnusarvion perusteella kaivoksen toiminta-aikana Nuasjärveen tulleesta sulfaattikuormituksesta noin 20 % on pidättynyt Nuasjärveen. Myös Suomen ympäristökeskus on MYLAKE-mallinnuksen perusteella sääolojen suotuisuus vaikuttaa siihen, kuinka syvälle kevätkierto ulottuu sulfaatin kuormittamassa syvänteessä.<sup>46</sup> Sulfaatin pitkäaikaisvaikutukset Kallavedessä voivat olla arvaamattomia, kun sulfaattia kertyy syvänteisiin vuosi vuodelta enemmän. Nuasjärven osalta on myös havaittu GTK:n tutkimuksissa, että sulfaatin kertyminen pienialaisiin jyrkkäreunaisiin syvänteisiin on viivästyttänyt kevätkierron toteutumista noin 1–2 viikkoa. Kevätkierto on myös ajoittain jäänyt vaillinaiseksi purkupuutkesta 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevilla syvänteillä.<sup>47</sup>

<sup>41</sup> Terrafame Oy 2017, Terrafamen kaivoksen tarkkailu vuonna 2016, osa III: vesipäästöjen tarkkailu, s. 36

<sup>42</sup> Kainuun ELY-keskus 2017, Yhteysviranomaisen lausunto Terrafame Oy:n vesienhallintahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta, s. 52

<sup>43</sup> Pöyry Finland Oy 2017, Terrafame Oy, Vesienhallinnan YVA-selostus, s. 157

<sup>44</sup> Kainuun ELY-keskus 2017, Terrafamen kaivoksen alapuolisten vesistöjen tila kesäkuussa 2017 (Kainuu)

<sup>45</sup> Pöyry Finland Oy 2016, Finnulp Oy, Biotuotetehtaan ympäristö- ja vesilupahakemus, täydennyksen liite 17., Vesistövaikutusten arviointi, s. 5

<sup>46</sup> Kainuun ELY-keskus 2017, Tutkimusraportteja julkaistu Terrafamen purkuvesien leviämisestä ja sulfaatin kerrostuneisuudesta Nuasjärvestä (Kainuu)

<sup>47</sup> Kainuun ELY-keskus 2018, Terrafamen alapuolisten vesistöjen tila – veden laatu kohentunut useissa joissa ja järvissä (Kainuu)

#### **5.4 Vesienhoidon ympäristötavoitteet ovat oikeudellisesti sitovia**

Valittajien näkemyksen mukaan Finnulpin biotuotetehtaan aiheuttaman vesistökuormituksen yhteis- ja pitkäaikaisvaikutukset estäisivät vesienhoitosuunnitelman mukaisen hyvän tilan säilyttämisen Kallaveden vesimuodostumassa.

EU-tuomioistuimien linjasi Weser-tuomiossa<sup>48</sup>, että vesienhoidon ympäristötavoitteet sitovat kansallista lupaharkintaa ja että vesimuodostuman tilan kiellettyä heikkenemistä on jo yhden laadullisen tekijän tilan huonontuminen. Vesienhoidon ympäristötavoitteet (Kallaveden tapauksessa hyvän tilan säilyminen) ovat siis oikeudellisesti sitovia, eivätkä vain vesienhoidon suunnittelua ohjaavia tavoitteita, kuten Suomessa on kenties vesienhoitolain säätämisen aikaan hahmotettu.<sup>49</sup>

Weserin tapauksessa oli kyse ennakkoratkaisusta saksalaisen tuomioistuimen asiassa, joka käsitteli Weserjoen osien syventämishanketta. Hankkeen tarkoituksena oli mahdollistaa suurempien konttialusten liikennöinti tiettyihin satamiin.

Vaasan hallinto-oikeus toteaa päätöksessään, että Weser-joki on voimakkaasti muutetuksi tyypitelty vesimuodostuma, ja että tarkasteltaessa Weser-ratkaisun merkityksellisyyttä olisi erityisesti otettava huomioon vesimuodostuman olemassa oleva tilaluokittelu, ja että kyseessä on ollut vesirakentamishanke.<sup>50</sup> Vaasan hallinto-oikeuden mukaan Weser-joesta ei oltu tehty ekologista luokitusta, mutta tila oli ”hälyttävä”. Vaasan hallinto-oikeus toteaa päätöksessään, että: ”*ympäristönsuojelulain mukainen pilaantumisen tarkastelu ei voi sellaisenaan tarkoittaa vesipuitedirektiivin liitteen V määrittämää luokituksen tarkastelua.*”<sup>51</sup>

EU-tuomioistuimen päätös ei kuitenkaan ota kantaa ympäristöä pilaavan toiminnan laatuun tai pintavesimuodostuman tyyppiin. Tuomiolauselman mukaan<sup>52</sup>:

1. ”jäsenvaltion on VPD 4(1) artiklan perusteella evättävä lupa sellaiselta hankkeelta, joka saattaa aiheuttaa pintavesimuodostuman tilan huononemista tai vaarantaa vesimuodostuman hyvän tilan saavuttamisen, jollei ympäristötavoitteista poiketa direktiivin mukaisesti; ja
2. pintavesimuodostuman tilan huononeminen on kyseessä jo silloin, jos VPD liitteessä V tarkoitetun laadullisen tekijän tila huonontuu yhdellä luokalla, vaikka tämä ei johtaisi itse vesimuodostuman luokan alenemiseen.”

Kokonaisuudessaan tuomiolauselma kuuluu<sup>48</sup>:

1. ”Yhteisön vesipolitiikan puitteista 23.10.2000 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2000/60/EY 4 artiklan 1 kohdan a alakohdan i–iii alakohdalla on tulkittava siten, että jäsenvaltioilla on, jollei poikkeusta sovelleta, velvollisuus evätä lupa tietyltä hankkeelta, jos se voi aiheuttaa pintavesimuodostuman tilan huononemisen tai jos se vaarantaa pintavesien hyvän tilan taikka pintavesien hyvän ekologisen potentiaalinal ja hyvän kemiallisen tilan saavuttamisen kyseisessä direktiivissä säädettyä ajankohtana.
2. Direktiivin 2000/60 4 artiklan 1 kohdan a alakohdan i alakohdassa olevaa käsitettä pintavesimuodostuman ”tilan huononeminen” on tulkittava siten, että kyseessä on huononeminen heti, kun ainakin yhden kyseisen direktiivin liitteessä V tarkoitetun laadullisen tekijän tila huononee yhdellä luokalla, vaikka tämä huononeminen ei johda pintavesimuodostuman luokan alenemiseen kokonaisuudessaan. Jos tämä kyseisessä liitteessä tarkoitettu laadullinen tekijä kuuluu jo alimpaan luokkaan, kaikenlainen kyseisen tekijän huononeminen merkitsee kuitenkin mainitun 4 artiklan 1 kohdan a alakohdan i alakohdassa tarkoitettua pintavesimuodostuman ”tilan huononemista”.”

EU-oikeus antaa siis tiukat reunaehdot päätöksenteolle ja Vaasan hallinto-oikeuden päätös vähättelee EU-oikeuden tulkintavaikutusta. Vesienhoidon ympäristötavoitteilla tulee olla merkittävä painoarvo

<sup>48</sup> Unionin tuomioistuimien (suuri jaosto) 2015, asia C-461/13, s. 14

<sup>49</sup> Belinskij – Aroviita – Kauppila – Kymenvaara – Leino – Mäenpää – Raitanen – Soininen Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2018, s. 1-2

<sup>50</sup> Vaasan hallinto-oikeus 2018, Valitukset ympäristö- ja vesitalouslupa-asiassa (Itä-Suomen aluehallintovirasto 31.3.2017 Nro 14/2017/1), s. 109

<sup>51</sup> Vaasan hallinto-oikeus 2018, Valitukset ympäristö- ja vesitalouslupa-asiassa (Itä-Suomen aluehallintovirasto 31.3.2017 Nro 14/2017/1), s. 110

<sup>52</sup> Belinskij – Aroviita – Kauppila – Kymenvaara – Leino – Mäenpää – Raitanen – Soininen Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2018, s. 12

ympäristönsuojelulaissa tarkoitetun pilaantumisen merkittävyyden arvioinnin yhteydessä. Weser-tuomion myötä yksittäisten hankkeiden lupaharkinnassa vesimuodostumien tilan heikentämiskieltoa tulisi arvioida laatutekijöittäin; jo yhdenkin laatutekijän merkitys voi nousta vesimuodostuman tilan kokonaisarviota merkittävämmäksi. Weser-päätös velvoittaa, että ympäristölupaharkinnassa täytyy ottaa pilaantumisen merkittävyyden arvioinnin lisäksi huomioon ekologisen tilaluokituksen mahdollinen laskeminen. Kallaveden vesimuodostuman ekologinen tila on todellisuudessa huonompi kuin mitä ympäristölupaprosessissa on esitetty. Ympäristönsuojelulaki perustuu haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisemiseen. Ympäristönsuojelulaissa ympäristön pilaantumisella viitataan päästöön, jonka seurauksena esim. luonnolle ja sen toiminnoille aiheutuu haittaa ja ympäristön soveltuvuus yleiseen virkistyskäyttöön vähenee (YSL 5 §). Ympäristölupaa ei tulisi myöntää, jos toiminta aiheuttaa YSL 49 §:ssä tarkoitettuja seurauksia, kuten merkittävää ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa tai vedenhankinnan vaarantumista. Tulkintavaikutus edellyttää, että kansallista oikeutta tulkitaan lainsoveltamistilanteessa yhteensopivasti EU-oikeuden kanssa. EU-oikeuden tulkintavaikutusta tulisi ympäristölupaharkinnassa huomioida siten, että hankkeelle, joka aiheuttaa vesienhoidon ympäristötavoitteiden vastaisia vaikutuksia, ei myönnetä ympäristölupaa näiden pilaantumisvaikutusten takia. Ekologisen tilaluokituksen lasku on siis jo itsessään merkittävää ympäristön pilaantumista luonnolle ja sen toiminnoille aiheutetun haitan kautta. Mikäli teollisen toiminnan vaikutuksista aiheutuu ekologisen tilaluokituksen heikentyminen, on tämä siis tulkittava YSL 49 §:n mukaiseksi toiminnaksi, joka aiheuttaa merkittävän ympäristön pilaantumisen kautta haittaa luonnolle ja sen toiminnoille. Tällöin luvanmyöntämisedellytyksiä ei ole.

Finnpulpin biotuotetehdas ei myöskään täytä niitä vesienhoitolain 23 §:n tiettyjä edellytyksiä, joiden mukaan vesienhoidon ympäristötavoitteista voitaisiin poiketa. Suorien ympäristövaikutusten lisäksi tehdas mm. lisää välillisesti Suomen kasvihuonepäästöjä avohakkuiden kautta tapahtuvan hiilinielujen vähenemisen kautta sekä osaltaan vähentää suomalaisen metsäluonnon monimuotoisuutta<sup>53</sup>, eli sitä ei voida tulkita esim. kestävästä kehitystä edistäväksi hankkeeksi.

Kuopiossa ja Siilinjärvellä 16.10.2018

Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri ry

Helvi Heinonen-Tanski, puheenjohtaja      Jaana Hiltunen, sihteeri

Kuopion Luonnon Ystävien Yhdistys r.y. (KLYY)

Sampo Jaakkola, puheenjohtaja      Maaret Väänänen, varapuheenjohtaja

Suomen luonnonsuojeluliiton Siilinjärven yhdistys ry

Jaana Hiltunen, puheenjohtaja      Markku Ukkonen, rahastonhoitaja

Liitteenä 1 valituksenalainen päätös erillisenä sähköpostina

Liitteenä 2a, b ja c yhdistysten säännöt, joista ilmenevät niiden toiminta-ala, toiminta-alue sekä nimenkirjoitusosoikeudet

---

<sup>53</sup> Hukkinen – Kotiaho – Vesala Alue Ja Ympäristö 2017, s. 46-51

## VIITTEET

- Aroviita, Jukka – Hellsten, Seppo – Jyväsjärvi, Jussi – Järvenpää, Lasse – Järvinen, Marko – Karjalainen, Satu Maaria – Kauppila, Pirkko – Keto, Antton – Kuoppala, Minna – Manni, Kati – Mannio, Jaakko – Mitikka, Sari – Olin, Mikko – Perus, Jens – Pilke, Ansa – Rask, Martti – Riihimäki, Juha – Ruuskanen, Ari – Siimes, Katri – Sutela, Tapio – Vehanen, Teppo – Vuori, Kari-Matti*: Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012, 146 s. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/41788> (15.10.2018)
- Belinskij, Antti – Aroviita, Jukka – Kauppila, Jussi – Kymenvaara, Sara – Leino, Laura – Mäenpää, Milla – Raitanen, Elina – Soininen, Niko*: Vesienhoidon ympäristötavoitteista poikkeaminen – perusteet ja menettely. 42 Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2018, 18.6.2018, 81 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-548-8> (15.10.2018)
- Freire, Carmen S. R. – Silvestre, Armando J. D. – Neto, Carlos P.*: Carbohydrate-Derived Chlorinated Compounds in ECF Bleaching of Hardwood Pulps: Formation, Degradation, and Contribution To AOX in a Bleached Kraft Pulp Mill. 37 (4) Environ. Sci. Technol. 2003, s. 811-814 <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es0200847> (15.10.2018)
- Guerlet, Edwige – Ledy, Karine. – Giambérini, Laure*: Field application of a set of cellular biomarkers in the digestive gland of the freshwater snail *Radix peregra* (Gastropoda, Pulmonata). 77 (1) Aquatic Toxicology 2006, s. 19-32 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166445X05003772> (15.10.2018)
- Hayer, Frank – Wagner, Philippe. – Pihan, Jean Claude*: Monitoring of extractable organic halogens (EOX) in chlorine bleached pulp and paper mill effluents using four species of transplanted aquatic mollusks. 33 (11) Chemosphere 1996, s. 2321-2334 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0045653596003232> (15.10.2018)
- Heitto, Lauri – Heitto, Anneli – Torssonen, Jouni – Hakalehto, Elias*: Effect of sulphate concentration on phosphate mobilization from lake sediment – an experimental study. 9 Journal of Environmental Indicators 2015, s. 39-40 <http://scholar.uwindsor.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1046&context=icei2015> (15.10.2018)
- Hukkinen, Janne I. – Kotiaho, Janne S. – Vesala, Timo*: Kirje, joka nostatti myrskyn. 46 (1) Alue Ja Ympäristö 2017, s. 46-51. <https://aluejaymparisto.journal.fi/article/view/64907/26123> (15.10.2018)
- Itä-Suomen aluehallintovirasto*: Kuopion biotuotetehtaan ympäristölupa ja toiminnanaloittamislupa sekä vesitalouslupa ja valmistelulupa, päätös nro 14/2017/1, 31.3.2017. [https://tietopalvelu.ahtp.fi/Lupa/Lisatiedot.aspx?Asia\\_ID=1290850](https://tietopalvelu.ahtp.fi/Lupa/Lisatiedot.aspx?Asia_ID=1290850) (15.10.2018)
- Kainuun ELY-keskus*: Tutkimusraportteja julkaistu Terrafamen purkuvesien leviämisestä ja sulfaatin kerrostuneisuudesta Nuasjärvässä (Kainuu), 11.5.2017. <http://www.ely-keskus.fi/web/ely/-/tutkimusraportteja-julkaistu-terrafamen-purkuvesien-leviamisesta-ja-sulfaatin-kerrostuneisuudesta-nuasjarvessa-kainuu-> (15.10.2018)



- Kainuun ELY-keskus:* Terrafamen kaivoksen alapuolisten vesistöjen tila kesäkuussa 2017 (Kainuu), 10.7.2017. <https://www.ely-keskus.fi/web/ely/-/terrafamen-kaivoksen-alapuolisten-vesistöjen-tila-kesäkuussa-2017-kainuu-> (15.10.2018)
- Kainuun ELY-keskus* Yhteysviranomaisen lausunto Terrafame Oy:n vesienhallintahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta, 28.7.2017, 65 s. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B58524D1F-B950-4486-A517-41146EC0C778%7D/129541> (15.10.2018)
- Kainuun ELY-keskus:* Terrafamen alapuolisten vesistöjen tila – veden laatu kohentunut useissa joissa ja järvissä (Kainuu), 15.6.2018. <https://www.ely-keskus.fi/web/ely/-/terrafamen-alapuolisten-vesistöjen-tila-veden-laatu-kohentunut-useissa-joissa-ja-jarvissa-kainuu-> (15.10.2018)
- Larsson, Madeleine – Truong, Xu-Bin. – Björn, Annika – Ejlertsson, Jörgen – Bastviken, David T. – Svensson, Bo H. – Karlsson, Anna:* Anaerobic digestion of alkaline bleaching wastewater from a kraft pulp and paper mill using UASB technique. 36 Environmental Technology 2015, s. 1487-1498 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25441833> (15.10.2018)
- Lehtoranta, Jouni – Ekholm, Petri:* Sulfaatti – salakavala rehevöittäjä, Vesitalous 2/2013, s. 40-42. [https://www.vesitalous.fi/wp-content/uploads/2013/04/Vesitalous\\_02\\_2013.pdf](https://www.vesitalous.fi/wp-content/uploads/2013/04/Vesitalous_02_2013.pdf) (15.10.2018)
- Oravainen, Reijo:* Vesistötulosten tulkinta -opasvihkonen, 11.11.1999, 32 s. <http://kvvy.fi/wp-content/uploads/2015/10/opasvihkonen.pdf>(15.10.2018)
- Pohjois-Savon ELY-keskus:* Ilmastomuutos vaikuttaa Kallaveteen: jääpeitekausi lyhenee, vesi lämpenee, tummuu ja rehevoituu. 10.5.2016. [https://www.ely-keskus.fi/web/ely/uutiset-2016/-/asset\\_publisher/6peIev7oOOiP/content/ilmastomuutos-vaikuttaa-kallaveteen-jaapeitekausi-lyhenee-vesi-lampenee-tummuu-ja-rehevoituu-pohjois-savon-ely-keskus-?redirect=https%3A%2F%2Fwww.ely-keskus.fi%2Fweb%2Fely%2Fuutiset-2016%3Fp\\_p\\_id%3D101\\_INSTANCE\\_6peIev7oOOiP%26p\\_p\\_lifecycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn-8%26p\\_p\\_col\\_pos%3D1%26p\\_p\\_col\\_count%3D2%26\\_101\\_INSTANCE\\_6peIev7oOOiP\\_advancedSearch%3Dfalse%26\\_101\\_INSTANCE\\_6peIev7oOOiP\\_keywords%3D%26p\\_r\\_p\\_564233524\\_categoryId%3D14251%26\\_101\\_INSTANCE\\_6peIev7oOOiP\\_delta%3D20%26p\\_r\\_p\\_564233524\\_resetCur%3Dtrue%26\\_101\\_INSTANCE\\_6peIev7oOOiP\\_cur%3D2%26\\_101\\_INSTANCE\\_6peIev7oOOiP\\_andOperator%3Dtrue](https://www.ely-keskus.fi/web/ely/uutiset-2016/-/asset_publisher/6peIev7oOOiP/content/ilmastomuutos-vaikuttaa-kallaveteen-jaapeitekausi-lyhenee-vesi-lampenee-tummuu-ja-rehevoituu-pohjois-savon-ely-keskus-?redirect=https%3A%2F%2Fwww.ely-keskus.fi%2Fweb%2Fely%2Fuutiset-2016%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_6peIev7oOOiP%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-8%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D2%26_101_INSTANCE_6peIev7oOOiP_advancedSearch%3Dfalse%26_101_INSTANCE_6peIev7oOOiP_keywords%3D%26p_r_p_564233524_categoryId%3D14251%26_101_INSTANCE_6peIev7oOOiP_delta%3D20%26p_r_p_564233524_resetCur%3Dtrue%26_101_INSTANCE_6peIev7oOOiP_cur%3D2%26_101_INSTANCE_6peIev7oOOiP_andOperator%3Dtrue) (15.10.2018)
- Pöyry Finland Oy:* Finnpulp Oy, Uuden biotuotetehtaan ympäristövaikutusten arviointiselostus, liite 5: Vesistövaikutusten arviointi, marraskuu 2015, 49 s. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B08198EC8-FEB8-44F0-8CE4-6B47CAC46143%7D/113786> (15.10.2018)
- Pöyry Finland Oy:* Finnpulp Oy, Biotuotetehtaan ympäristö- ja vesilupahakemus, huhtikuu 2016, 196 s. [https://tietopalvelu.ahp.fi/Lupa/Lisatiedot.aspx?Asia\\_ID=1290850](https://tietopalvelu.ahp.fi/Lupa/Lisatiedot.aspx?Asia_ID=1290850) (15.10.2018)
- Pöyry Finland Oy:* Finnpulp Oy, Biotuotetehtaan ympäristö- ja vesilupahakemus, täydennyksen liite 17., toukokuu 2016, 59 s. [https://tietopalvelu.ahp.fi/Lupa/Lisatiedot.aspx?Asia\\_ID=1290850](https://tietopalvelu.ahp.fi/Lupa/Lisatiedot.aspx?Asia_ID=1290850) (15.10.2018)

- Pöyry Finland Oy*: Terrafame Oy, Vesienhallinta, Ympäristövaikutusten arviointiselostus, 28.3.2017, 321 s. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B6DB0D8AC-CEEA-4CFD-B8C3-E0AF34A31C64%7D/126912> (15.10.2018)
- Ramboll Oy*: Terrafamen kaivoksen tarkkailu vuonna 2016, osa III: vesipäästöjen tarkkailu, 12.4.2017, 67 s. [https://www.terrafame.fi/media/ymparistoraportit/2016/vuosiraportti2016\\_osa3\\_vesipaastojen\\_tarkkailu.pdf](https://www.terrafame.fi/media/ymparistoraportit/2016/vuosiraportti2016_osa3_vesipaastojen_tarkkailu.pdf) (15.10.2018)
- Saarijärvi, Erkki – Kauppinen, Eeva – Heitto, Lauri – Lehtoranta, Jouni – Ekholm, Petri*: Onko sulfaatti rehevöittänyt Siilinjärven Kolmisopen? *Vesitalous* 2/2013, s. 43-45. [https://www.vesitalous.fi/wp-content/uploads/2013/04/Vesitalous\\_02\\_2013.pdf](https://www.vesitalous.fi/wp-content/uploads/2013/04/Vesitalous_02_2013.pdf) (15.10.2018)
- Savo-Karjalan Vesienpuhdistus Oy*: Lausunto asiasta Kuopion biotuotetehtaan ympäristölupa ja toiminnanaloittamislupa sekä vesitalouslupa ja valmistelulupa, Kuopio (ISAVI/1171/29016), 19.8.2016, 6 s. [https://vesiensuojelu.fi/skvsy/wp-content/uploads/2013/12/finnpulp\\_lausunto\\_skvsy\\_190816.pdf](https://vesiensuojelu.fi/skvsy/wp-content/uploads/2013/12/finnpulp_lausunto_skvsy_190816.pdf) (15.10.2018)
- Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy*: Puhdistettujen jätevesien talviaikainen leviäminen ja jätevesien sisältämän ammoniumtyypen vaikutus Kallaveden syvänteiden happitilanteeseen, erillisselvitys, 2009, 19 s. [https://tietopalvelu.ahtp.fi/Lupa/AvaaLiite.aspx?Liite\\_ID=4418629](https://tietopalvelu.ahtp.fi/Lupa/AvaaLiite.aspx?Liite_ID=4418629)
- Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy*: Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2016 (A1345), 22.6.2017, 141 s. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B59785D2D-FCE9-43E1-9188-A78D73B70662%7D/129267> (15.10.2018)
- Soimasuo, Reino – Jokinen, Ilmari. – Kukkonen, Jussi – Petänen, Tiina – Ristola, Tiina – Oikari, Aimo*: Biomarker responses along a pollution gradient: Effects of pulp and paper mill effluents on caged whitefish. 31 (4) *Aquatic Toxicology* 2006, s. 329-345 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166445X94000822> (15.10.2018)
- Tammelin, Mira – Kauppila, Tommi – Miettinen, Juha – Jokinen, Sami*: Eutrophication histories of three contrasting lakes in a naturally nutrient-rich boreal watercourse. *J. Paleolimnol. Sep. 2018, s. 1-19* <https://doi.org/10.1007/s10933-018-0051-y> (15.10.2018)
- Tarvo, Ville – Lehtimaa, Tuula. – Kuitunen, Susanna – Alopaeus, Ville – Vuorinen, Tapani – Aittamaa, Juhani*: A Model for Chlorine Dioxide Delignification of Chemical Pulp. 30 (3) *Journal of Wood Chemistry and Technology* 2010, s. 230-268 <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02773810903461476?journalCode=lwct20> (15.10.2018)
- Unionin tuomioistuin*: EUTI C-461/13. Unionin tuomioistuimen tuomio 1.7.2015, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. v. Saksan valtio (Weser). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:62013CJ0461> (15.10.2018)

*Vaasan hallinto-oikeus:* Valitukset ympäristö- ja vesitalouslupa-asiassa (Itä-Suomen aluehallintovirasto 31.3.2017 Nro 14/2017/1), päätös 18/0222/2, 21.9.2018.

[https://oikeus.fi/hallintooikeudet/vaasanhallinto-oikeus/material/attachments/oikeus\\_hallintooikeudet\\_vaasanhallinto-oikeus/paatokset/ymparistonsuojelu-javesilainmukaiset\\_yhteiskasittelyasiat/2018/KpB4TPYqP/Ymparisto-ja\\_vesitalousasia\\_biotuotetehdas\\_Kuopio.pdf](https://oikeus.fi/hallintooikeudet/vaasanhallinto-oikeus/material/attachments/oikeus_hallintooikeudet_vaasanhallinto-oikeus/paatokset/ymparistonsuojelu-javesilainmukaiset_yhteiskasittelyasiat/2018/KpB4TPYqP/Ymparisto-ja_vesitalousasia_biotuotetehdas_Kuopio.pdf) (15.10.2018)

*Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä:* Pintavesien tila – Vedenlaatu [http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)

*YVA Oy:* Kallaveden happi- ja kasviplanktonlaskenta, 24.11.2015, 46 s. julkaisussa Pöyry Finland Oy, Finnulp Oy, Kuopion biotuotetehdas, Ympäristövaikutusten arviointiselostus/liitteet (liite 5).  
<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B08198EC8-FEB8-44F0-8CE4-6B47CAC46143%7D/113786> (15.10.2018)