



Vesistöihin biotuotetehtaista ja muusta teollisuudesta päätyvän sulfaattikuorman arviointi suhteessa ilmakehään

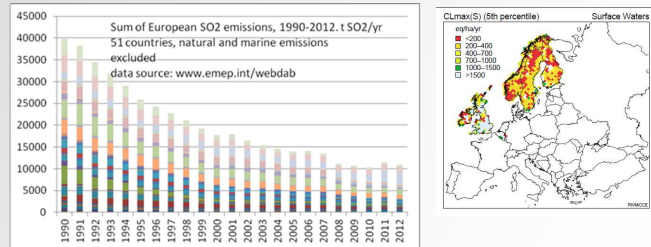
Marke Hongisto

Finnish Meteorological Institute (FMI), Air Composition Research, P.O. Box 503, FI-00101 Helsinki

Taustaa

YK:n ilmansaasteiden kaukokulkeutumisopimuksen (LRTAP) yhteyteen 1980 perustetun vaikutustyöryhmän (Working Group of Effects, WGE) tavoitteena on määrittellä ilman kautta kulkeutuvien epäpuhtauksien vähennystarve s.e. laskeuma ja pitoisuudet eivät aiheuttaisi haittaa ihmisille, herkillä maa- ja vesien ekosysteemeille eikä materiaaleille. WGE:n arvioima saastepäästöjen vähennystarve perustuu annos-vaste riippuvuuksien, kriittisten kuormien ja pitoisuustasojen ylityksiin liittyviin tutkimuksiin sekä vauriokartoituksiin. Suomessa happamoitumisen ja rehevöitymisen arvioitiin aiheuttavan ongelmia mm. vesiekosysteemeissä varsinkin latvavesistöissä. Valtioneuvosto (VN) säati 1996 vaikutustutkimusten perusteella tavoitearvot eri epäpuhtauksille. Rikin osalta pitkän ajan tavoite ilman epäpuhtauksista järvi- ja metsäekosysteemeissä aiheutuvien haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi on, että rikkilaskeman vuosiarvo ei ylitä tasoa $0,3 \text{ g(S)}/\text{m}^2$. (VN päätös ilmanlaadun ohje- arvoista ja rikkilaskeman tavoitearvosta 4§ Tavoitearvo rikkilaskemalle).

Euroopan rikkipäästöt laskivat 39,8 kt:sta SO_2 1990 10,99 kt:iin SO_2 vuonna 2012 (Kuva 1, EMEP webdab DB, 51 maata, ei laivoja tai luonnonpäästöjä, Kuolan päästöt max 97 kt v. 1991). Suomen rikkipäästöt laskivat 263 kt:sta 47 kt:iin vv. 1990 -2013 (www.ymparisto.fi). Samanaikaisesti happamoitava rikkikuorma ympäristöön laski, happamoituneiden vesistöalueiden pinta-ala pieneni ja vesistöjen toipuminen ilmakehämukituksesta alkoi.



Kuva 1. Euroopan rikkipäästöjen kehitys 1990-2012 ja happamoitumisen kriittisen rajan ylittävät vesistöalueet 2000 (Modelling and mapping of critical thresholds in Europe. CCE status report 2001)

Sulfaattia esiintyy luontaisesti järvi- ja vesistöissä 5-20 mg/l, Itämeressä 400 – 500 mg/l. Sulfaattia ei ole mainittu valtioneuvoston antamassa vesiympäristölle vaarallisten tai haitallisten aineiden asetuksessa (1022/2006), eikä sille ole pintavesille asetettuja laatu- ja pitoisuusnormeja. Pohjaveden sulfaatin raja-arvo on 150 mg/l VN:n asetuksessa vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) ja talousveden 250 mg/l sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (461/2000).

Tutkimuksessa laskettiin Ilmatieteen laitoksen Hilatar-mallilla (Hongisto 2003) vesistöihin ilman kautta päätyvä rikkilaskelma ja verrattiin eräiden pistelähteiden vesistöä ilmallaskeumaan sekä valtioneuvoston asettamaan rikkidistieiden tavoitelaskemaan.

Hilatar-malli käyttää Euroopan kattavaa MACC (2011) päästötietokantaa, jota on täydennetty luonnon- ja muutaman puuttuvan päästön osalta EMEP-keskuksen päästötiedoilla, SYKE:n pistelähdetietoja, IL:n alue- ja Luoteis-Venäjän päästökartoituksia, Itämeren AIS-signaalipohjaisia 250 sekunnin välein kerättyjä laivapäästöjä (Jalkanen et al. 2012) sekä GENEMIS-projektin eurooppalaisia viikko- ja vuorokausi sekä liikenteelle tunnittaisia aikavaihtelu- indeksejä

References

- Hongisto M. 2003. "Modelling of the transport of nitrogen and sulphur contaminants to the Baltic Sea Region." *FMI Contributions* No- 40, Helsinki 2003, 188 p.2.
- Jalkanen, J.-P., Johansson L., Kukkonen J., Brink A., Kalli J., and Stipa T.. 2012. Extension of an assessment model of ship traffic exhaust emissions for particulate matter and carbon monoxide. *Atmospheric Chemistry and Physics* 12: 2641–2659. doi:10.5194/acp-12-2641-2012.
- Lahti Energia Oy. Ympäristölupahakemus. Kymijärvi III, ympäristölupahakemus Pvm 3.9.2014 MACC 2011. MACC European emission inventory for the Years 2003-2007. TNO report TNO-060-UT-2100-00588.
- Metsä-Fibre 2014. <http://biotuotetehdas.fi/ariikkeli/tietoja-biotuotetehtaan-natrium-ja-sulfaattipaastoista-kuhnamoon>
- Pohjois-Suomen Aluehallinto-virasto, ympäristöluvut. Hakemuksen tiedoksiantokulutus.Dno PSAVI/2960/2014

TULOKSIA

ELY keskuskeskukset suhtautuvat sulfaatin vesistöjä päästöihin eri tavoin riippuen teollisuusalasta: Kaivos- ja energiantuotantoteollisuuden päästöille vaaditaan lupa, sen sijaan kemiallisen metsäteollisuuden sulfaattipäästöjä ei rajoiteta lainsäädännöllisesti, eikä tehtaalla ole edes ilmoitusvelvollisuutta ko. jätevesistä. Ilman kautta vesistöön joutuvan sulfaatin laskeumalle on suositusarvo.

Talvivaaran kaivoksen vesistöjä päästöt ovat ylittäneet YVA-luvan päästönormit moninkertaisesti. Talvivaaran toiminta on vaikuttanut kaivoksen lähellä olevien järvien (Salminen, 0,24 Mm³, Kalliojärvi 0,74 Mm³, Ylä-Lumijärvi, Kivijärvi ja osin Jorjasjärven 120 Mm³) vedenlaatuun. Kyseisistä järvistä Salminen, Kalliojärvi ja Kivijärvi ovat olleet sulfaatin vuoksi kerrostuneita vuodesta 2011 alkaen, myös vuoden 2012 kipsiallasvuoto näkyi kyseisten järvien pohjalla olevassa vedessä. Vuonna 2014 Talvivaaran jätevesien purkuputken sulfaatti-pitoisuus oli keskimäärin 2740 mg/l. Talvivaara suunnittelee johtavansa jätevesiä Nuasjärveen; ensimmäiset kolme vuotta putkea pitkin johdettaisiin vettä noin 1 000 m³/h, jolloin vuotuinen kuormitus olisi n. 30 kilotonnia sulfaattia.(Pohjois-Suomen AVI 2014)

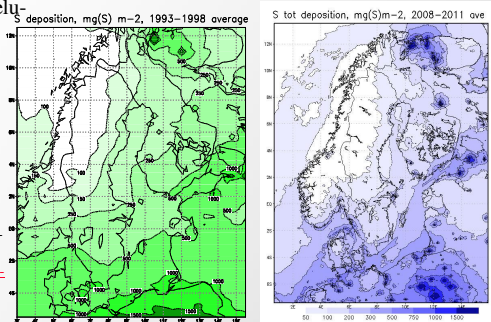
Äänekoskelle suunnitella olevan Metsä Fibren biotuotetehtaan toimiessa tehtaalla Na-päästö vesistöön 12 000 t/v nousee 17 000 t:iin ja sulfaattipäästö laskee 15 kt:sta 13 kt:iin SO_4/v nykyiseen tehtaaseen verrattuna. Jätevedet lasketaan Kuhnamon (622.2 ha) kautta Päijänteeseen (Metsä-Fibre 2014). Ilman kautta vuosittain 13 000 tonnin SO_4 laskeuma vesistöön olisi 696 g(S)/m², eli VN:n laskeumasuositus ylittyisi 2321-kertaisesti. Yhtiö ilmoittaa ettei päästöistä ole haittaa jos se sekoitetaan Kuhnamon virtaamaan 80 m³/s, jolloin vaikutus on 5,15 g(SO_4)/m³. Kuitenkin myös ilmalaskeuma sekoittuu saman virtaamaan (joka on alimmillaan alle 20 m³/s)

Nuasjärven pinta-ala on 96,44 km². 30 kt SO_4 tekee laskennallisesti ilmakehään 311 g/m², rikkinä 104 g(S)/m², 346 kertaa valtioneuvoston ilmakehään tavoitearvo rikkilaskemalle. Nuasjärven virtaama Koivukosken kohdalla vaihtelee 20-200 m³/s, siis saman verran kuin Kuhnamon virtaama.

Pistelähteistä vireillä on myös Lahti Energia OY:n Etelä-Suomen aluehallintokeskukselle 25.11.2014 jättämä ympäristölupahakemus, jossa toiminnanharjoittaja anoo lupaa päästää Kymijärvi III voimalan savukaasujen lämmön talteenotto-jätevesien mukana sulfaattia 3,6 – 4,32 t/päivä, 900 -1080 t SO_4 /vuosi Vesijärveen (pinta-ala 107,6 km², keskisyvyys 6m, rantaviiva 181 km. Kemijärvi III:n päästö järven pinta-alaan kohden. 9280 mg(SO_4) m⁻², 3100 mg(S) m⁻² ylittäisi ilmalaskeumana kymmenkertaisesti järveen valtioneuvoston tavoite- rikkilaskematasoon.

Johtopäätelmiä

Rikkiä saa päästää vesistöihin ilman kautta huomattavasti vähemmän kuin vesistöihin suoraan laskettujen jätevesien kautta. On selvä juttu, että sallittu kuormitus on suhteutettava virtaamaan ja vesistön tilavuuteen sekä sen luontaiseen puskurointikykyyn; kuitenkin olisi hyvä että sulfaatin päästöt edes ilmoitettaisiin YVA-hakemuksessa kaikkien teollisuusalojen osalta. Ja että rikinpuhdistuksessa syntyvää jätevettä ei päästettäisi suoraan vesistöön. Etenkin Lahden Vesijärven osalta olisi hyvä tarkistaa mallittamalla jatkuuko järven elpyminen ja kestäväkö vesistö suunnitellun kuormituksen lämpenevissä ilmasto-oloissa.



Taulukko 2.2-1. Puhdistuslaitoksen johdettavan jäteveden arvioitu laatu.

Parametri	Yksikkö	Käsitelty laatu	Arvioitu kuormitus [kg/d]	Sallittu pitoisuus
Täpälisyys	°C	<4		
gH		6-8		
Sulfaatti	mg/l	<2500-3000	3 600 - 4 320	
Kaikkiainet	mg/l	<20	43,2	
ammonia	mg/l	<0,01	0,0144	0,137
nitrogeeni	mg/l	<0,005	0,0072	0,005-0,007
kalium	mg/l	<0,005	0,0072	0,01-0,005
fosfori	mg/l	<0,01	0,0144	0,01
kupari	mg/l	<0,1	0,144	0,01
Tiivisyys	mg/l	<0,01	0,0144	0,01
raikaa	mg/l	<0,1	0,144	0,01
fosfori	mg/l	<0,1	0,144	0,01
PCDD/F	pg/l	30	0,0288 mg/d	300

1. Vuosi 2002/2006 valtioneuvoston asetus vesiympäristön väestötietojen aineista
2. Vuosi 15/2013 valtioneuvoston asetus jätevesien puhdistamisesta

3. Vuosi 15/2013 valtioneuvoston asetus jätevesien puhdistamisesta

Nitrogeeni S-Sulfaatti 1993-1998 vs 2008-2011, mg(S)/m², la

Kuva 2. Rikkilaskelma 1993 ja 2008-2011, Lahti Eerigan anomat Kymijärvi III:n päästöt Vesijärveen (Lahti Energia 2014) sekä Hilatar-mallilla laskettu Vesijärven kuukausittainen ilmalaskeuma 1993-2011, mg(S)/m²/kk