

Liuskekaasun louhinta puhuttaa

# Solahtaako vesisärötys sääntelyn läpi?

■ Liuskekaasun tuotanto pääsee pian vauhtiin myös Euroopassa. EU ei kuitenkaan ole kyennyt luomaan vesisärötysten käytölle yhteisiä raameja. Menetelmän mahdolliset ympäristöhaitat huolettavat monia.

## Katja Pulkkinen

Maakaasun louhiminen kalkki- ja liuskekivestä on rantautumassa myös Eurooppaan. EU:n komissio on arvioinut kaupallisen liuskekaasun tuotannon käynnistyvän vanhalla mantereella vuosina 2015–2017.

Ensimmäisinä kaupallisen tuotannon aloittanevat Iso-Britannia ja Puola. Investointeja ja koeporauksia

on menossa useassa maassa, kuten Tanskassa ja Espanjassa.

Kaasu saadaan irti kallioperästä niin kutsutulla vesisärötysmenetelmällä eli frakkauksella. Tekniikassa kallio rikotaan pumppaamalla maan uumeniin vesi, kemikaalien ja hiekan sekoitusta.

Halkeamista talteen saatava kaasu on tärkeä energianlähde ja kemianteollisuuden raaka-aine. Toisaalta pelätään frakkauksen vaikutuksia

ympäristöön ja ihmisten terveyteen.

Kun louhintayhtiöt vakuuttavat vesisärötysten turvallisuutta ja ympäristöjärjestöt raportoivat jopa massiivisista ympäristö- ja terveyshaitoista, viranomaisilta vaaditaan paljon.

## Maiden asenne vaihtelee

Vesisärötysten valmistautuminen on Euroopassa yhä pahasti kes-





Conoco Phillips Company

**Liuskekaasun louhinnan eturintamaa edustaa Euroopassa Puola, jossa koe-poraukset ovat jo pitkällä. Maa haluaa oman kaasun avulla vähentää riippuvuuttaan Venäjästä ja myös kivihiilen käyttöä energiantuotannossaan.**

ken. Lainsäädännön kehittäminen on vaikeaa, sillä puntarissa ovat monien ryhmien edut. Asiaa hankaloittaa se, että EU-valtioiden suhtautuminen frakkaukseen vaihtelee.

Ranska ja Bulgaria ovat kieltä-

neet menetelmän kokonaan. Saksa otti vastikään seitsemän vuoden aikalisän kieltämällä vesisärötyksen alle 3 000 metrin syvyydessä vuoteen 2021 asti, jolloin teknologian turvallisuus arvioidaan uudestaan. Joissain maissa menetelmä sallitaan vapaasti jopa ilman asianmukaista ympäristövaikutusten arviointia.

Ei siis ihme, että yhteisen ja sitovan sääntelyn kehittämisessä ei ole unionitasolla toistaiseksi onnistuttu. Alaa säätelevät vain Euroopan komission alkuvuodesta 2014 antamat suositukset, jotka eivät sido jäsenvaltioita eivätkä toiminnanharjoittajia.

Suosituksissa todetaan, että vesisärötys on ympäristön ja terveyden kannalta haastavaa. Niissä kehoitetaan jäsenmaita tekemään frakkaukohteista kattava ympäristövaikutusten arviointi, välttämään vesisärötystä riskialttiilla alueilla ja edistämään sellaisia tekniikoita, joissa ei käytetä haitallisia aineita.

Jäsenvaltioiden olisi pitänyt heinäkuuhun mennessä raportoida, kuinka suositukset on pantu täytäntöön. Komission mukaan se kuitenkin sai peräämänsä tiedot vain yhdeltä maalta. Komissio aikoo arvioida vapaaehtoisten suositusten toimivuutta kesällä 2015.

### **Korvauksia teollisuudelle?**

Yhteisen sääntelyn sijaan jäsenmailla on toistaiseksi itsenäinen päätösvalta vesisärötyksen sallimiseen, kieltämiseen ja sääntelyyn, kunhan unionin lainsäädäntöä ei rikota.

Tulevaisuudessa näin ei ehkä ole. Näköpiirissä on, ettei yksittäinen unionimaa jatkossa voi säätää ympäristöä ja terveyttä suojelevia lakeja joutumatta korvaamaan säädösten mahdollisesti aiheuttamia menetyksiä teollisuudelle.

Maailmalla asiasta on jo esimerkkejä. Kanadassa Quebecin osavaltio kielsi Lone Pine Resources -yhtiötä käyttämästä vesisärötystä Saint Lawrence -joen alla. Kiellon syynä olivat tekniikan ympäristöriskit.

Lone Pine Resources kuitenkin pitää joen alla pumppaamista ympäristölle haitattomana ja Quebecin

päätöstä ennalta-arvaamattomana. Pohjoisamerikkalaisen kauppasopimuksen Naftan perusteella yhtiön hukkasatsauksista saattaakin langeta osavaltion maksettavaksi 250 miljoonan dollarin korvaukset.

Monia eurooppalaisia mietityttää vastaavanlainen vapaakauppasopimus, jota parhaillaan hierotaan Euroopan unionin ja Yhdysvaltain välisissä neuvotteluissa.

”Kauppasopimus ja etenkin sen investointisuoja ISDS tekisivät vesisärötyksen sääntelyn nykyistä hankalammaksi niin USA:ssa kuin EU:ssakin”, sanoo kemikaalilakeihin perehtynyt juristi **Baskut Tuncak**.

Ympäristölainsäädäntöön erikoistuneessa CIEL-järjestössä työskentelevä Tuncak puhui aiheesta muun muassa toukokuuisessa Helsinki Chemicals Forumissa.

”Investointisuojan ansiosta yritykset voivat vedota siihen, että valtio on toimillaan pienentänyt niiden oletettuja voittoja. Tällainen voi pelottaa päättäjiä tiukentamasta lainsäädäntöä.”

Tuncakin mielestä investointisuoja ei pitäisi edes sisällyttää sopimukseen.

”Suoja on suunniteltu sellaisten kahdenvälisten sopimusten varalle, joissa toisella osapuolella ei ole kattavaa, luotettavaa oikeusjärjestelmää. Sekä EU:ssa että Yhdysvalloissa sellainen on.”

Tohtori **Geert de Cock** Food and Water Europe -järjestöstä pelkää investointisuojan vaikutuksia varsinkin Puolan ja Romanian kaltaisissa maissa.

”Kuinka vaikkapa Romania selviytyy tällaisen suuren, uudentyyppisen alan valvonnasta, josta sillä ei ole kokemusta? Entä mitä tapahtuu, jos se myöhemmin haluaisi tiukentaa nykyistä hyvin löyhää valvontaansa ja lainsäädäntöään”, de Cock miettii.

Euroopan komission puolesta aihetta kommentoi analyytikko, joka ei toivo nimeään näkyviin. Hänen mielestään kauppasopimuksen ei pitäisi puuttua EU:n ja sen jäsenvaltioiden oikeuteen käyttää tarvittavia lainsäädännöllisiä kei- ▶▶▶



**Quebec kielsi vesisäröityksen käytön Saint Lawrence -joen alla Kanadassa. Osavaltio saattaa joutua korvaamaan kaivosyhtiön hukkainvestoinnit.**

►►►

noja ja asettaa frakkaukselle myös ympäristönsuojeluun perustuvia rajoitteita.

Kaasunlounhintaan Euroopassa investoineet yhtiöt eivät halunneet kommentoida *Kemia*-lehdelle kysymystä investointisuojan tarpeellisuudesta.

Viestintäjohtaja **Alessandro Torello** kansainvälisestä öljyn- ja kaasuntuottajien järjestöstä OGP:stä sanoo, että paras tapa rohkaista investointeja on vakaan, teknologianeutraalin ja ennaltarvattavan poliittisen kehyksen luominen.

”Kannustamme EU-päätäjiä rakentamaan tällaisen kehyksen”, Torrello toteaa.

#### **Riittävätkö nykytilat?**

Frakkauksen sallimisella on myös etunsa. Ennen kaikkea se antaisi eurooppalaisille kemianyhtiöille tasoitusta kilpailussa amerikkalaisten yritysten kanssa.

Liuskekaasun tuottajajättiläinen, buumin kärjessä ratsastava Yhdysvallat on onnistunut alentamaan kaasun hintaa ja nostamaan energiaomavaraisuuden astettaan.

Ison-Britannian kemianteollisuuden yhdistys CIA korostaa, että liuskekaasu tarjoaisi niin energiantuotannollista varmuutta kuin tarpeellista raaka-ainetta.

”Koko talous hyötyy liuskekaasun käyttöönotosta. Merkittävä kotimainen kaasuvaramo korvaa kaasuntuonnin poliittisesti epävarmoilta tuottajilta, mikä avaa mahdollisuuksia myös hinnan laskulle”, kommentoi yhdistyksen tiedottaja **Lena Nunkoo**.

”Jos eurooppalaiselle teollisuudelle ei sallita pääsyä näihin energiavaroihin, kilpailijat syövät meidät, ja Euroopan teollisuus ajetaan alas.”

Kaikki eivät kuitenkaan ole samaa mieltä liuskekaasun tärkeydestä.

”Aasiassa kaasun hinta on vielä korkeampi”, tohtori de Cock toteaa.

Useat teollisuuden edustajat katsovat EU:n nykyisen lainsäädännön pohjavesi- ja kaivosjätedirektiiveineen sellaisenaan riittäväksi myös vesisäröityksen sääntelyyn.

Tätä mieltä on muun muassa OGP:n Alessandro Torello.

”Jos [lainsäädännössä] ilmenee puutteita, asiaa voidaan tarkastella uudelleen”, Torrello sanoo.

Öljy- ja kaasuyhtiöiden tiedotuskeskus Shale Gas Europe pitää EU:n lainsäädäntöä jopa maailman vahvimpana kaasuntuotantoa sääntelevänä järjestelmänä.

”Pelkästään EU-tasolla liuskekaasua sääntelee 14 eri lakikokonaisuutta, ja lisäksi on olemassa vahvat paikalliset säännöt”, toteaa keskuksen tiedottaja **Marcus Pepperell**.

Myös Britannian kemianteollisuuden liiton CIA:n kanta on, että vesisärötystä koskeva lainsäädäntö on Euroopassa riittävä.

”Ympäristöjärjestöt ovat lietsooneet paljon hysteriaa, usein ilman



## Ei liuskekaasua ilman frakkausta

Liuskekaasu on pääosin metaanista koostuvaa maakaasua, joka on varastoitunut kallioperän liuskekivikerrosten huokosiin. Kaasun kaupallisen hyödyntämisen mahdollistavan tekniikan läpimurto tehtiin Yhdysvalloissa 2000-luvulla.

Kaasua ei saada irti tavanomaisilla louhintamenetelmillä, vaan tarkoitukseen on käytettävä suurimittakaavaista vesisärötystä eli frakkausta. Tekniikka sopii myös muiden epätavanomaisten maakaasujen sekä liuskeöljyn louhintaan.

Kauas maan alle ulottuvaan porausreikään pumpataan kovalla paineella veden, hiekan ja kemikaalien seosta. Paine synnyttää

liuskekiveen pieniä säröjä, ja kun seos syöksyy niihin, halkeama jatkaa laajenemistaan jopa satoja metrejä.

Kaasu virtaa halkeamaverkostoa pitkin pumpattavaksi porauskaivantoon. Sieltä se jatkaa matkaa muun muassa erilaisten muovien sekä ammoniakkin ja edelleen esimerkiksi lannoitteiden raaka-aineeksi. Yhtä särötettyä louhosta voidaan pumpata parhaimmillaan kymmeniä vuosia.

### Satoja yhdisteitä

Vesisärötyksessä käytetään kemikaaleja esimerkiksi veden muuttamiseen geolimäiseksi, kiven rik-

koutumisen nopeuttamiseen sekä pumpattavan nesteen viskositeetin ja lämmönsieto-ominaisuuksien parantamiseen.

Osa kemikaaleista hyödynnetään liuskekivikerrostuman saven liottamiseen, osa toimii ruostumisen tai mikrobikasvun estäjänä, toiset taas vähentävät kitkaa. Joillakin yhdisteillä säädellään muiden kemikaalien toiminta-ajankohtaa tai estetään aineiden keskinäistä reagoitua. Radioaktiiviset komponentit puolestaan toimivat jäljittäjinä.

Kaikkiaan frakkauksessa käytetään satoja erilaisia yhdisteitä. Kemikaaliseos valitaan louhinta- paikan olosuhteiden mukaan.

tosiasiallisia perusteita”, Lisa Nun-  
koo sanoo.

Unionin ympäristölainsäädäntö on kuitenkin kehitetty ennen vesisärötyksen jalkautumista Eurooppaan. Kaikkia menetelmään liittyviä ympäristöaspekteja ei siksi ole otettu säännöstössä huomioon, myöntää EU-komissiosta aihetta *Kemia*-lehdelle kommentoinut asiantuntija.

Frakkauksen osalta lainsäädännössä on aukkoja niin menetelmän ympäristövaikutusten, kemikaalien rekisteröinnin kuin jäteveden käsittelynkin osalta.

POP-yhdisteiden eliminointiin tähtäävän IPEN-verkoston edustaja **Mariann Lloyd-Smith** puhui Helsingin Chemicals Forumissa vesisärötyksen riskeistä. Hänen mukaansa ollaan vielä hyvin kaukana siitä, että voitaisiin edes tehdä kunnollista riskinarviointia.

”Jotta voitaisiin laatia skenaarioita, pitäisi ensinnäkin tuntea frakkauksessa käytettävät kemikaalit ja myös ne aineet, joita menetelmä vapauttaa maan alta. Molemmista tiedetään vasta vähän, minkä Helsingissä tapaamani viranomaisetkin myönsivät.”



Särötysnestettä pumpataan kaivantoon Bakkenin louhoksella Yhdysvalloissa. Liuskekaasuesiintymä on maan suurin.

# Muiden mantereiden jäljet pelottavat

Useassa Euroopan maassa – muun muassa Ruotsissa, Espanjassa ja Romaniassa – on kampanjoitu vesisärötysmenetelmän käyttöönottoa vastaan, sillä muun maailman kokemukset ja realisoituneet ympäristöhaitat huolettavat.

Saksassa tekniikkaa ovat nousseet vastustamaan useat tahot kirkosta oluentuottajiin. Laadukkaan oluen teko edellyttää puhdasta pohjavettä, jota panimoteollisuus ei halua vaarantaa.

Suuren mittakaavan kaasuntuotannossa myös riskit ovat suuret.

Liuskekiveä louhittaessa yhteen kaivantoon voidaan pumpata 10–30 miljoonaa litraa särötysnestettä. Euroopassa kaasuesiintymät ovat niin syvällä, että luvut voidaan kertoa 1,5:llä.

Kemikaaleja on nesteestä tavallisesti 0,5–2 prosenttia, mikä tarkoittaa, että kaivantoon päätyvien aineiden yhteismäärä voi olla satoja tonneja.

”Seokset sisältävät myös syöpää aiheuttavia, neurotoksisia, herkistäviä ja hormonitoimintaa häiritseviä kemikaaleja, joista osan tiedetään olevan haitallisia jo hyvin pieninä määrinä”, muistuttaa IPEN-verkoston asiantuntija **Mariann Lloyd-Smith**.

Maan säröttyessä sen uumenista voi sinne pumpattujen aineiden lisäksi nousta esimerkiksi radioaktiivisia aineita, bentseeniä, elohopeaa ja halogenoituja yhdisteitä.

Vesisärötyskohteiden läheisyydestä on mitattu epätavallisia pitoisuuksia erilaisia haitallisia aineita niin ilmasta kuin vesistöistäkin.

”Australiassa kaasuntuottaja Santos on tuomittu pohjaveden saastuttamisesta uraanilla. Uraanin määrä ylitti juomavesien raja-arvot 20-kertaisesti”, Lloyd-Smith kertoo.

Hänen mukaansa sekä Australiassa että Yhdysvalloissa on dokumentoitu joki- ja kaivovesissä myös huomattavasti kohonneita metaanipitoisuuksia. Kaasukenttien lähis-

tön väestöllä on havaittu yhteneväisiä terveyshaittoja.

## Jäteveden ongelma

Maan alle pumpatusta särötysnestestä nousee tavallisesti takaisin 20–50 prosenttia. Neste sisältää prosessiin lisättyjä kemikaaleja sekä maan alta liuenneita aineita, kuten öljyä, raskasmetalleja, radioaktiivisia yhdisteitä, erilaisia mineraaleja, bakteereja ja maa-aineksia.

Ongelmallisen seoksen hävittäminen ei ole helppoa, kun kyseessä ovat valtavat vesimäärät. Veden puhdistamiseen voidaan käyttää erilaisia suodatusmenetelmiä, elektrokoagulaatiota tai kristallisointia, mutta tekniikat ovat kalliita ja monimutkaisia. Kemikaalipitoisen veden haihduttaminen avoaltaissa puolestaan lisää päästöjä ilmaan.

Shale Gas Europe -keskuksen mukaan jäteveden haihduttaminen avoaltaissa on kasvavassa määrin korvaantumassa veden säilyttämisellä metallisissa säilytysastioissa,

jollaisia edellyttää myös moni EU-maa.

Vesi voidaan käytön jälkeen joko käyttää uudelleen tai käsitellä.

”Uudelleenkäyttö on yleisty-mässä, koska se on taloudellisesti kannattavampaa”, kertoo keskuksen tiedottaja **Marcus Pepperell**.

Huomattava osa jätevedestä injektoidaan muualla maailmassa maan alle. Ongelmana ovat kuitenkin olleet kaivojen pitävyys ja suurten vesimäärien aiheuttamat maanjäristykset.

Myös Euroopassa yksittäiset EU-maat voivat myöntää luvan injektointiin, mutta viranomaisilla ei ole tietoa, onko menetelmää täällä jo käytetty. Kaivosjätedirektiivin mukaan jätevesi tulee joka tapauksessa ennen injektointia puhdistaa, jos se sisältää haitallisia yhdisteitä.

Toistaiseksi on epäselvää, mitä maahan injektoitavalta vesisärötys-nesteeltä Euroopassa vaaditaan: riittääkö nesteen laimennus, onko jotkin aineet puhdistettava erikseen ja mitä esimerkiksi hormonaalisille ja



Huoli liuskekaasun tuotannon ympäristö- ja terveyshaitoista on saanut kansalliset barrikadeille monissa maissa. Heidän mielestään liuskekaasun lyhytaikaiset hyödyt eivät oikeuta näin suuria riskejä.



radioaktiivisille ainesosille tapahtuu. Vertailun vuoksi: Yhdysvalloissa nesteestä tulee erottaa öljy, Argentiinassa mikrobit ja metallit.

EU-lainsäädäntöön erikoistunut vanhempi tutkija **Wybe Douma** Asser-instituutista pitää jätevesikysymystä erittäin tärkeänä.

”Mielestäni asiasta olisi pitänyt päättää EU:n omalla, tarkalla vesisärötylainsäädännöllä, joka olikin tarkoitus esitellä viime vuoden lopulla. Tiettyjen maiden poliittinen painostus johti siihen, että tätä ei lopulta tehty.”

➤ ➤ ➤

### Pitkä tie

Australialaisella Lloyd-Smithillä on pitkä kokemus kemikaalipoliitikasta muun muassa YK:n asiantuntijana. Vesisärötyksen haittoihin perehtynyt tohtori on huolissaan siitä, että frakkauksen kemikaaliturvallisuudessa ei sovelleta varovaisuusperiaatetta.

”Syy-seuraussuhteen todistaminen on lähes mahdotonta, kun puhutaan kemikaalien haitoista”, Lloyd-Smith sanoo.

”Kuinka kauan kestikään esimerkiksi lyijyn ja asbestin terveyshaittojen todentaminen. Teollisuus ja jotkin hallitukset vaativat todisteita yli vuosisadan ajan. Ja vaikka kansainvälinen yhteisö on jo myöntänyt perfluorattujen yhdisteiden vaarat, niitä käytetään öljy- ja kaasuteollisuudessa yhä.”

EU-komissiossa työskentelevä analyttikko pitää olennaisena sitä, että viranomaiset ja kansalaiset saisivat tiedot siitä, mitä kemikaaleja louhoksissa käytetään. Tätä nykyä tietoa ei ole komissiolla, ei liioin Euroopan kemikaalivirastolla.

Muiksi tärkeiksi kehityskohteiksi komissio on nimennyt erityisesti ympäristövaikutusten arvioinnin, kaivoskuilun eheyden ja pitävyyden



Scanstockphoto

**Kun liuskekivi on riittävän huokoista, sen kerrostumiin pääsee varastoitumaan maakaasua. Uusi teknologia on mahdollistanut kaasun kannattavan hyödyntämisen.**

## Suomessa ei ole liuskekaasua

Maailman suurimmat liuskekaasuvarannot sijaitsevat Kiinassa, Argentiinassa, Algeriassa, Yhdysvalloissa ja Kanadassa.

Euroopassa eniten liuskekaasua on Ranskalla ja Puolalla. Maanosan koko liuskekaasuvarat on arvioitu moninkertaisiksi mantereen nykyisiin kaasuvaroihin nähden.

Suomessa hyödynnettäviä liuskekaasuvaroja ei ole.

”Suomen kallioperä on vanhaa ja tiivistä, eikä huokoisia liuskekivikerrostumia ole”, kertoo erikoistutkija **Lasse Ahonen** Geologian tutkimuskeskuksesta.

varmistamisen sekä metaanipäästöjen saamisen talteen.

Myös maanalaiset riskit tulee arvioida ja kehittää yhdenmukaiset, johdonmukaiset vaatimukset toiminnan peruslähtökohdille ja valvonnalle, komission suosituksessa todetaan.

Teollisuus on vastannut huoleen alkamalla vapaaehtoisesti listata vesisärötyksessä hyödyntämiään kemikaaleja. Tiedonvälityssivustona toimii Yhdysvalloissa Fracfocus ja Euroopassa NGSfacts.

Teollisuuden mukaan maan alle pumpataan muun muassa etyleeniglykolia, 2-(2-butoksietoksi)

Tutkijat ovat kuitenkin havainneet syvissä suolaisissa pohjavesissä ja tiiviissä kallioperässä metaania, jonka alkuperää tutkitaan parhaillaan.

”Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, että niitä ei pidetä hyödynnettävinä varoina.”

Jo Virossa ja Ruotsin eteläkärjessä kallioperä on Ahosen mukaan toisenlaista ja kaasun tuotanto mahdollista.

Suomessa vesisärötys kiinnostaa etenkin Kemiraa, joka valmistaa teknologiassa käytettäviä kemikaaleja Pohjois-Amerikan markkinoille.

etanolia, natriumlauryylisulfaattia, naftaleenia, dietyleeniglykolia, akryyliamidia, etyylibentseeniä, isopropanolia, kloori- ja metyyliisotiatsoloneja, kumeenia, kalsiumdinatriumia, guarkumia, magnesiumoksidia sekä erilaisia happoja ja biosideja.

”Tehokas ja läpinäkyvä sääntely- ja toimeenpanoverkosto on olennainen osa luottamuksen rakentamista kuluttajien suuntaan ja tarpeellinen myös investoijien vakuuttamiseksi”, Shale Gas European Marcus Pepperell näkee. □

Kirjoittaja on vapaa toimittaja.  
pulkkinen.katja@gmail.com