UUTISET

Kyllä fosforia vielä löydetään, mutta uudet varannot eivät ole yhtä hyviä kuin entiset. **KONSULTTI LUDWIG HERMANN, OUTOTEC**

Tulevaisuuden fosfori louhitaan kaupungeista

Kaupungistuvassa maailmassa ravinteet päätyvät mereen tai kaatopaikoille, ellei joku ota asiakseen seuloa niitä talteen. Suomalainen Outotec kehittää menetelmiä fosforilannoitteen tuottamiseksi poltetun jätevesilietteen tuhkasta.

OBERURSEL, SAKSA (MT)
Jokaisen sadon mukana pelloilta katoaa fosforia nälkäisten ihmisten suihin ja sieltä edelleen jätevesiin. Pelloille syntyvää vajetta paikataan lannoitteilla, joiden raaka-aine louhitaan kallioperästä eri puolilta maailmaa.

Louhittava fosfaatti on uusiutumaton, ehtyvä luonnonvara. Riittääkö sitä hamaan tulevaisuuteen, vai ajautuvatko maatalous ja koko ihmiskunnan ruokkiminen pian umpikujaan?

”Totuus on, kuten usein, jossain siltä väliltä. Kyllä fosforia vielä löydetään, mutta uudet varannot eivät ole yhtä hyviä kuin entiset”, arvioi **Ludwig Hermann**.

Itävaltalainen Hermann on tutkinut vuosikaudet keinoja tuottaa lannoitekelpoista fosforia tuhkasta, jota syntyy, kun kaupunkien jätevesipuhdistamoiden lietteitä poltetaan. Lietteen polttaminen on yleistä Keski-Euroopan suurkaupungeissa.

Raskasmetallit estävät tuhkan käytön

Tuhkan käyttöä on rajoittanut sama ongelma kuin uusia fosforimalmeja: ne sisältävät haitallisia epäpuhtauksia, kuten raskasmetalleja, joita ei saisi päästä peltoon.

Hermannin kehittämässä menetelmässä tuhka puhdistetaan korkean lämpötilan ja siihen lisättävän magnesiumkloridin avulla.

Prosessia on kokeiltu pilottilaitoksessa. Raskasmetallien poistumisen lisäksi olennaista on, että fosfori muuttuu kasveille käyttökelpoiseen muotoon. Lannoitteen toimivuus on osoitettu kasvatuskokein.

Toista vuotta sitten Hermann myi yrityksensä Outotecille. Suomalaisyhtiö kehittää ja myy kaivos- ja metallurgisen teollisuuden laitteita. Hermann jatkaa yhä työtään keksintönsä parissa Outotecin leivissä Saksassa Frankfurtin liepeillä.

Tänä vuonna Outotec aikoo rakentaa ensimmäiset teollisen mittakaavan lannoitetehtaat Hollantiin ja Saksaan. Yhtiö hakee tuotteelle myös EU-komissiolta hyväksyntää luomulannoitteeksi.

Raskasmetallien erottelu vaatii korkean lämpötilan

Hermannin menetelmän ongelmana on, että tuhkan kuumentaminen jopa tuhatasteiseksi vaatii kallista energiaa. Se olisi kuitenkin mahdollista kääntää eduksi.

”Tuhkan kuumuus voidaan hyödyntää integroimalla lannoitteentuotanto jätteenkäsittelyyn. Jälkilämpöä voidaan käyttää biomassan kuivatukseen”, Hermann visioi.

Nykyisillä lannoitehinnoilla fosforilannoitteen tuottaminen olisi jo lietteen polttajille kannattavaa. Parhaimmillaan kansalaisten jätemaksut alenevat, kun lietteestä saadaan arvoaines talteen.

Kokonaan ravinnekierto ei sulkeutuisi, vaikka lietteet hyödynnettäisiin, sillä osa ravinteista huuhtoutuu aina hukkaan. EU:n puhdistamolietteiden fosforilla voitaisiin kattaa neljännes unionin maatalouden tarpeesta, Outotec arvioi.

Lietettä voitaisiin polttaa biomassan seassa

Osa lietteistä poltetaan sekaisin yhdyskuntajätteen kanssa. Tästä syntyvä tuhka on liian heikkolaatuista lannoitetuotantoon.

Sen sijaan lietettä kannattaisi polttaa biomassan seassa. Menetelmä voisi toimia hyvin esimerkiksi Suomessa, jossa jätevesilietettä syntyy liian vähän oman polttolaitoksen rakentamiseksi.

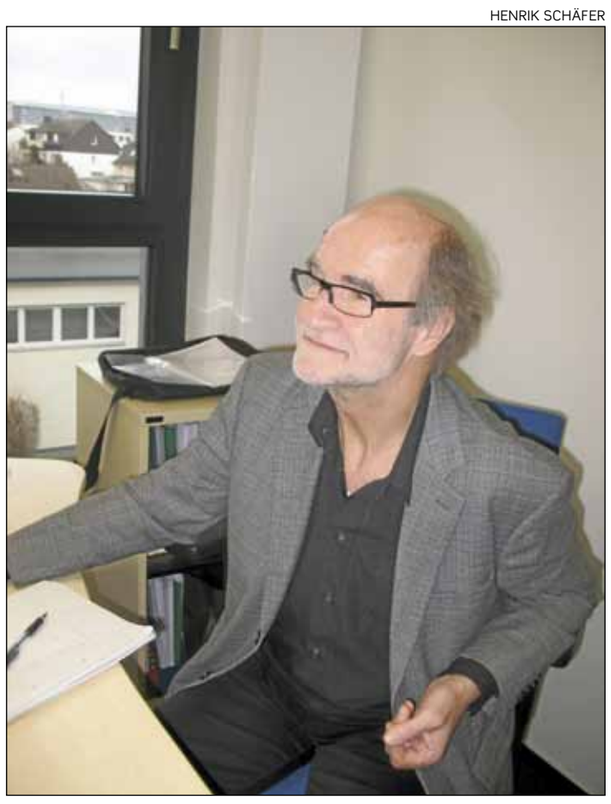
Uudenlainen fosforilannoite voi olla aluksi vaikeaa myydä. Se kuitenkin muistuttaa ominaisuuksiltaan ennen markkinoilla ollutta, terästeollisuuden kuonasta jauhettua tuomasfosfaattia. Fosfaattipitoisuus on noin 20 prosenttia.

Lannoite ei happamoita maaperää toisin kuin malmina louhittu fosfori.

”Vanhempi polvi muistaa tämän tuotteen”, Hermann toteaa.

HENRIK SCHÄFER

HENRIK SCHÄFER



Ludwig Hermann siirtyi Ash Dec -yrityksensä mukana suomalaisen Outotecin palvelukseen. Suuryrityksen matkassa hänen keksinnöllään on mahdollisuus menestyä.

FAKTAT

Ei elämää ilman fosforia

Fosfori on kaikille eliöille välttämätöntä. Esimerkiksi perimää kantavat dna- ja rna-molekyylit sisältävät fosforia.
Fosfori kiertää ekosysteemeissä nopeasti eläinten ja kasvien välillä. Kierto kallioperästä tai merestä eliöiden käyttöön on erittäin hidas.
Tuottamalla fosforilannoitetta maaperän mineraaleista ihminen lisää fosforia eliöiden käyttöön.
Fosforia esiintyy useissa eri muodoissa, joista vain osa on kasveille käyttökelpoisia.
Fosfori on minimiravinne vesistöissä. Siksi pienenkin fosforipäästön rehevöittävä vaikutus vedessä on suuri.
Marokon maaperässä on noin puolet maailman tunnetuista fosforivarannoista.
Fosforimalmia on maapallolla rajallinen määrä. Tutkijoiden arvioiden mukaan kestää 30:stä muutamaan sataan vuoteen, kunnes varantojen ehtyminen alkaa aiheuttaa ongelmia maataloustuotannolle.

OUTOTEC

Puhdistetussa lietetuhkassa on noin 20 prosenttia fosforia. Kasvatuskokeissa lannoitevaikutus on todettu erinomaiseksi.

PENTTI VÄNSKÄ

Kun kaivos etenee syvemmälle, sitä on myös levennettävä, jotta päästään malmiin käsiksi. Jossain vaiheessa maanalainen louhos voi tulla avolouhosta kannattavammaksi vaihtoehdoksi.

Arvokkaan fosforimalmin (oik.) ympärillä ja sen seassa on tummaa sivukiveä (vas.), näyttää tuotantopäällikkö Teija Kankaanpää.

Kivilohkareet kipataan esimurskaamoon, josta kuljetin vie kohti rikastamoa. Päivässä murskataan 35 000 tonnia kiveä.

Siilinjärven fosforin määrää ei tiedetä

SIILINJÄRVI (MT)
”Olemme kairanneet 700 metrin syvyyteen. Esiintymän rajat eivät ole vielä tulleet vastaan”, kertoo tuotantopäällikkö **Teija Kankaanpää** Yarasta.

Pohjois-Savossa Siilinjärvellä maaston halkaisee Länsi-Euroopan ainut fosforikaivos ja Suomen suurin avolouhos. Tällä hetkellä sen pohja ammottaa 220 metrin syvyydessä.

Valtaisat louheautot ajavat taukoamatta lohkareita murskattavaksi. Joka päivä 35 000 tonnia kiveä jauhaantuu hienoksi hiekaksi. Kerran viikossa on räjäytyspäivä. Sen tuntee kilometrien päähän.

Kaivoksen reunamilla kivikasoille juurtuneet männyt puskevat vuosikasvainta kuin kangasmaalla ainakin. Luonto ottaa omaansa pikku hiljaa takaisin.

Yaran kaivoksen ansiosta Suomi on toistaiseksi reilusti yliomavarainen fosforin suhteen. Yhtiö tuottaa Siilinjärvellä fosforimineraalia eli apatiittia noin miljoona tonnia vuodessa, mikä on yli 30 kertaa Suomen maatalouden vuotuisen lannoitustarpeen verran.

Yaran hallussa on myös Suomen toinen tunnettu fosforiesiintymä, Sokli. Se uinuu vielä Itä-Lapin erämaassa käyttämättömänä.

Maanalainen kaivos yksi mahdollisuus

Kaivostoiminnassa ei ratkaise varantojen määrä vaan talous. Siilinjärven apatiitin tarkkaa määrää ei tiedetä, mutta Yara on laskenut, että siellä kannattaa louhia vielä ainakin vuoteen 2035. Kaivos käynnistyi vuonna 1979.

Tänä vuonna kaivoksella alkaa uusi, mittava tutkimuskairaus. Tulosten perusteella hyödynnettävän malmin määrä ja kaivoksen käyttöikä lasketaan uudelleen.

Kaivos saattaa saada jatkoaikaa, mutta selvää on, että louhiminen käy sitä kalliimmaksi mitä syvemmälle mennään. Kuljetusmatka kasvaa ja kulkuteiden tekemiseksi on siirrettävä runsaasti hyödytöntä sivukiveä.

”On astetta kipakampi juttu, jos pitää tehdä maanalainen louhos”, Kankaanpää sanoo. Se on yksi mahdollinen suunta Siilinjärven kaivokselle.

Investointeja puoltaa, että fosforilannoitteen hinta on noussut viime vuosina. Aiemmin kannattamaton toiminta muuttuu kannattavaksi.

Siilinjärven malmiesiintymän päällä kulkevat rautatie ja maantie. Ne saatetaan joskus tulevaisuudessa siirtää muualle pois kaivoksen tieltä.

Köyhää mutta puhdasta malmia

Toisin kuin suurin osa maailman fosforivarannoista, Siilinjärven kivi on todella vanhaa, vulkaanista kallioperää. Esimerkiksi Marokon valtavat varannot ovat nuorempaa, sedimenttistä kiveä. Siellä fosfori on peräisin ammoin kuolleiden eliöiden luurangoista.

Laadultaan Siilinjärven malmi on köyhää mutta puhdasta. Se tarkoittaa, että apatiittipitoisuus on verraten alhainen, vain noin 10 prosenttia. Haitallisia raskasmetalleja malmi ei kuitenkaan sisällä juuri lainkaan. 65 prosenttia malmikivestä on kiillettä ja 20 prosenttia kalkkia.

Yara tekee apatiitista fosforihappoa, joka päätyy lannoitteeksi ja eläinrehuksi. Osa mineraalista viedään Uudenkaupungin tehtaalle, osa Norjaan jatkojalostukseen.

Sekä rauta- että vesitie ovat Yaralle elintärkeitä. Kallavettä pitkin lähtee 50–70 laivakuormaa vuodessa.

HENRIK SCHÄFER

FAKTAT

Suomen suurin avolouhos

Yaran kaivos Siilinjärvellä on 3 kilometriä pitkä, 2 kilometriä leveä ja 220 metriä syvä.
Vuodessa louhitaan 22 miljoonaa tonnia kiviainesta. Puolet siitä on malmia, puolet arvotonta sivukiveä. Malmista saadaan miljoona tonnia apatiittia.
Rikastusvaiheessa malmi murskataan hiekaksi, sekoitetaan veteen ja apatiitti erotellaan talteen. Ylijäävä rikastushiekka on harmitonta mutta vaatii runsaasti allastilaa kaivoksen alueella.
Sivutuotteena kaivoksesta saadaan kalkkia, kiillettä ja biotiittia.
Yaralla on tuotantolaitokset kaivoksen vieressä. Niissä tehdään fosfori-, typpi- ja rikkihappoa, lannoitteita ja ammoniumnitraattiliuosta.
Kaivos ja tehtaat työllistävät Siilinjärvellä suoraan noin 550 henkeä.