

PUHTAAN ENERGIAN PUOLUSTAJA

Kasvifysiologian professori Eva-Mari Aro tutkii fotosynteesiä. Se ei tuoreelle tieteen akateemikolle riitä. Hän välittää monella rintamalla tieteellistä tietoa poliittisen päätöksenteon tueksi.

Suomeen pitäisi perustaa vastikään esitellyn taloustieteen huippuyksikön tapainen elin, joka keskittyy tutkitun tiedon hyödyntämiseen poliittisessa päätöksenteossa. Jos sellainen olisi suunnitteilla, **Eva-Mari Aro** lähtisi varmasti ajamaan asiaa. Yhteiskunnallinen ja tiedepoliittinen vaikuttaminen on akateemikolle ilmaa, jota hän hengittää. ”Elämässä pääsisi helpolla, jos ei välitä”, Aro sanoo. Hän muistaa elävästi järkytyksensä, kun hän kävi eduskunnassa keskustelemassa tutkimuksen merkityksestä poliittisessa päätöksenteossa. Paikalla olleen kansanedustajan mukaan ryhmä ei poikennut ”teollisuuden lobbareista” mitenkään. Eikö vertaisarvioidulla tiedolla ole mitään painoarvoa? Aro ihmetteli.

Istumme lokakuussa Helsingissä Tieteiden talossa, jossa Aro on tuttu vieras. Haastattelun jälkeen professorilla alkaa kokous. Muutaman päivän päästä hän matkustaa Leideniin Hollantiin. Aro singahtaa työn merkeissä milloin minnekin. Monesti matka suuntautuu Brysseliin.

Brysselissä Aro edustaa usein varapresidentin mandaatilla Euroopan tiedeakatemioiden yhteistyöjärjestöä EASAC:ta. Nyt ollaan Aron mielenkiinnon ytimessä. EASAC:n tuottamat raportit perustuvat vertaisarvioinnin läpikäyneisiin kansainvälisiin julkaisuihin ja ovat Euroopan parhaiden tutkijoiden kokoamia. Raportit pureutuvat maapallon kestävyyskykyä koskeviin kysymyksiin, ympäristöön, energiaan ja biotieteisiin, pian kenties myös valeutisiin. Tutkijat keräävät – vapaaehtoistyönä – tieteelliset kriteerit täyttävää

tutkittua tietoa ja laativat niistä raportteja, jotka esitellään Euroopan komission ja parlamentin ylimmille päätöksentekijöille. Brysselissä EASAC:n raporteilla on painoarvoa.

Keväällä 2017 EASAC esitteli uunituoreen metsäraportin. 19 eurooppalaista tutkijaa oli lähes parin vuoden ajan työstänyt metsien kestävyteen ja hyötykäyttöön liittyvää julkaistua tutkimustietoa professori **Jaana Bäckin** johdolla. Raportti osoitti muun muassa, että kestävän kehityksen ja ilmastomuutoksen näkökulmasta metsähakkuita ei saisi lisätä Suomen vaatimalla tavalla. EU:n parlamentin äänestyksessä raportti jäi kuitenkin toiseksi Suomen metsälobbaajille.

Metsien merkitys hiilinieluinä on Suomen kasvimolekyylibiologisen tutkimuksen pioneerille tärkeä aihe. ”Metsää ei tulisi käyttää bioenergian lähteenä, sillä loppupeleissä käy niin, että ilmakehän hiilidioksidipitoisuus kasvaa puusta tehtyjä biopolttoaineita käytettäessä. Tähän vaikuttaa muun muassa metsien ikä”, Aro sanoo. Bioenergian sijaan metsäpuita pitäisi hyödyntää pitkäikäisten ja arvokkaampien tuotteiden tekemiseen. ”Tulevaisuudessa meillä on todennäköisesti kestävän kehityksen metsätuotteita, joita emme nyt pysty kuvittelemaan”, tutkija visioi.

Metsäraportin surkea vastaanotto harmittaa Aroa. Hän ei kuitenkaan luovuta vaan käy puhumassa aiheesta eri areenoilla. ”Tieteentekijänä on velvollisuus tuoda tutkittua tietoa poliittiseen päätöksentekoon. Maapallo on niin huonossa kunnossa”, hän perustelee toimintaansa. Omassa tutkimuksessaan Aro syventyy elämän mahdollistajaan ja ylläpitäjään, fotosynteesiin.

Alussa olivat syanobakteerit

Vettä hajottava fotosynteesimekanismi syntyi esitumalliseen syanobakteerisoluuun yli kaksi ja puoli miljardia vuotta sitten evoluutiossa tapahtuneessa ”big bangissä”. Tämän seurauksena syanobakteerit pystyivät kasvamaan ja monistumaan hyödyntäen runsaasti saatavilla olevaa auringonvaloa, vettä ja hiilidioksidia. Syanobakteerit valtasivat maapallon meret ja tuottivat ilmaan happea. Pikkuhiljaa happi kohosi stratosfääriin ja tuotti otsonikerroksen, joka ei päästänyt läpi Auringon säteilemää, elämää tuhoavaa UV-valoa. Tämä mahdollisti elämän nousemisen meristä maalle ja kasvillisuuden



Eva-Mari Aro nimitettiin tieteen akateemikoksi maaliskuussa. ”Nimitys on iso valopilkku urallani. Se kertoo, että olen hyväksytty”, Aro sanoo. Kuva: Matti Immonen.

synnyn. Ensimmäisten maakasvien joukossa kehittyivät sammalet, saniaiset ja havupuut.

Fotosynteesi on vaarallinen, erittäin hapettava reaktio, ja kasvien on suojattava itseään välttyäkseen tuholta. ”Kasvit tarvitsevat erityisuojausta koko ajan hajottaessaan vettä auringon valoenergian avulla. Me tutkimme sekä syanobakteerien että kasvien viherhiukkasten säätelymekanismeja, joissa on tapahtunut ajan myötä valtava evoluutio”, Aro selvittää. ”Me” tarkoittaa Suomen Akatemian rahoittamaa Primaarituottajien molekyylibiologian huippuyksikköä, jossa ovat mukana Turun ja Helsingin yliopistot.

Yksikön johtajaa kiinnostaa fotosynteesiko-
neiston avulla saatavat hyödylliset yhdisteet. Ne voisivat korvata fossiiliset polttoaineet ja hillitä il-

mastonmuutosta. ”Ilmastonmuutos johtuu ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden äkinäisestä kasvusta. Fossiiliset polttoaineet ovat fotosynteesin tuotteita, jotka syntyivät biomassajätteestä valtavan paineen alla vuosimiljoonien kuluessa. Nyt teollistumisen aikakaudella fossiilisten polttoaineiden sisältämä hiilidioksidi onkin yhtäkkiä palautettu ilmakehään, mikä on aiheuttanut ilmaston lämpenemistä ja tuonut mukanaan rajuilmoja ja tulvia”, Aro toteaa. Tätä taustaa vastaan hänen huolensa metsien käytöstä ymmärtää hyvin. ”Metsät ovat niin iso hiilinielu, eikä siitä ole varaa tinkiä”, Aro vaatii. Hakkuumäärien kasvattamisella bioenergian tuottoon metsät päästävät ilmakehään enemmän hiilidioksidia kuin mitä ne pystyvät sitomaan.

Ratkaisu maailman energiaongelmiin

Aron johtama laboratorio on yksi kansainvälisesti arvostetuimpia fotosynteesitutkimuksen keskuksia. Yhteydet johtavat Turusta eri puolille maailmaa, muun muassa Eurooppaan ja Pohjoismaihin. Euroopan unionissa työn alla on kaksi isoa ohjelmaa. Molemmat liittyvät keinotekoiseen fotosynteesiin. Toisen tavoitteena on tuottaa puhdaita polttoaineita ja kemikaaleja aurinkoenergian avulla. Toinen tutkii fotosynteesin tehostamista ruoantuotannon lisäämiseksi.

Aro näyttää diaa, jossa futuristisen kerrostalon seinää peittää kaunis vihreä kalvo. ”Fotosynteesi voi olla seinälaattojen kalvoissa, jotka ottavat vastaan auringonvalon ja tuottavat energiaa hajottamalla veden.”

Se, ratkaiseeko keinotekoinen fotosynteesi maailman energiaongelmat, kiinnostanee etenkin energia-alaa. Jo nyt öljy-yhtiöt tukevat Aron mukaan keinotekoisien fotosynteesin tutkimusta maailmalla. Teknologia on kuitenkin vielä kehityksen alkuvaiheessa. EU:n vuonna 2017 julkaisema tiekartta suosittaa keinotekoisien fotosynteesin tutkimukseen panostamista ja ehdottaa alalle isoa palkintoa tutkimuksen ripeäksi edistämiseksi. Ainakin Turun biokemian laitoksella pauskitaan lu-
jasti töitä puhtaiden energiamuotojen eteen.

Salaa tutkijan uralle

Aro on yksi maailman johtavista fotosynteesitutkijoista ja hänen tieteellisten julkaisujensa ja viit-

taustensa määrä on pitkä. Saavutus ei ole itsestään selvä miehisessä tiedemaailmassa. Aro myöntää, että naisten asema tieteenekijöinä on parantunut viime vuosina, mutta paljon on vielä tekemättä.

”On hyvin tavallista, että naisten saavutuksia vähätellään. Ensin niille naureskellaan, mutta jo hetken päästä naisten tuloksia pidetään omina”, Aro kertoo. Eräs saksalainen tutkija oli tokaisut Aron laboratorioon siirtyvälle alaiselleen, että ”menet nyt sinne chicken labiin”. Sekin tuntui vähättelevältä.

”Naisten on tuettava nuorempia tutkijakollegoitaan, mutta ura- ja apurahakilpailussa naisten on pärjättävä omilla tiedoillaan ja saavutuksillaan. Usein puhutaan myönnetyksistä tai helpotuksista naisille, mutta niitä eivät naiset itseään halua”, Aro korostaa.

Nuorena opiskelijana nelisenkymmentä vuotta sitten Aro kuunteli idoliensa pitämiä fotosynteesiluentoja Berkeleyssä Yhdysvalloissa ja toi sitten luennot Suomeen omaan opetukseensa. Vuonna 2016 yliopisto kutsui Aron pitämään niin kutsutun Arnon luennon, *The Arnon Lecturen*, joka oli iso kunnianosoitus. Puheissa Aro miellettiin oman yliopiston, Berkeleyn, kasvatiksi. Se tuntui hyvältä. Vihdoinkin hänellä oli tieteellinen koti.

Arolle tunne oli tärkeä, sillä hän on kärsinyt omassa tieteessään ulkopuolisuuden tunteesta. ”Se johtuu varmaan siitä, etten ole kenenkään tunnetun tutkijan tai professorin oppilas tai post doc. Koskaan ei ole ollut maailmalla henkilöä, joka olisi ollut erityisesti minun opettajani ja tukeni, joka olisi ehkä vähän kehunutkin, että siinäpä hyvä tutkijanalku. Olen tullut tutkijaksi vähän kuin salaa ja se ärsyttää”, Aro sanoo.

Kerran Aro oli pitänyt esitelmän kongressissa ja kun tulokset eivät yhdysvaltalaista professoria miellyttäneet, hän huusi vihaisena kongressin käytävällä, ”mistä tuo Aro oikein tulee?” Suomalaiset sen tietävät: Turusta.

HELEN MOSTER

Kirjoittaja on vapaa toimittaja.

TIETEEN OMA KAUPUNKITAPAHTUMA KASVAA JOKAVUOTISEKSI!

Tieteiden yötä on vietetty vuodesta 2003 alkaen joka toinen vuosi yhtä aikaa Suomen suurimman tiedetapahtuman Tieteiden päivien kanssa. Vuoden 2018 Tieteiden yö aloittaa tapahtuman jokavuotisen perinteen. Seuraavaa Tieteiden yötä vietetään torstaina 18.1.2018 Helsingissä. Illan ja yön aikana mm. kuullaan, miksi seksistä on edelleen vaikea puhua ja mitä annettavaa humanisteilla ja luonnontieteilijöillä on toisilleen. Tieteiden yössä voi kokea, miltä rakkaus tuntuu tanssilattialla tai asiantuntijoiden analysoimana ja nähdä, minkälaisen tien naiset kulkivat päästäkseen yliopistoon. Kaikkiin tapahtumiin on vapaa pääsy! Tarkemmat ohjelmatiedot löytyvät osoitteesta www.tieteidenyo.fi.

ILMARI KROHN – ELÄMÄNTYÖNÄ MUSIIKKI -JUHLANÄYTTELY ESILLÄ KANSALLISKIRJASTOSSA

Professori Ilmari Krohn (1867–1960) oli kansainvälisesti tunnustettu, monipuolinen musiikkieteilijä ja alan ensimmäinen opettaja Helsingin yliopistossa. Krohn oli Suomen musiikkielämän suuri rakentaja ja loi elämänsä aikana myös ainutlaatuisen sävellystuotannon sekä toimi viisi vuosikymmentä kirkkomuusikkona.

Kansalliskirjastossa avautuu näyttely, joka on auki aina 12.1.2018 saakka. Suuri osa näyttelyn aineistosta tulee Kansalliskirjaston omista kokoelmista, mutta mukana on myös aineistoa Suomalaisen Kirjallisuuden Seurasta. Näyttelyyn sisältyy runsas kuvitus sekä paljon Krohnin sävellysten käsikirjoituksia, äänitteitä ja tieteellisiä julkaisuja. Se esittelee monipuolisesti Krohnin elämäntyötä.

Kansalliskirjasto, Unioninkatu 36.

10.11.2017–12.1.2018 Kansalliskirjaston aukioloaikoina, vapaa pääsy.