

# Tuula Pakkanen

## Kemian salapoliisi

■ **Kemiallisten arvoitusten ratkominen on Tuula Pakkaselle aina yhtä palkitsevaa. Ahkera tutkija on myös patentoinut keksintöjään.**

### Sisko Loikkanen

Emeritaprofessori **Tuula Pakkanen** Itä-Suomen yliopistosta kuvailee kemian tutkimusta hauskaksi ja viihdyttäväksi salapoliisityöksi. Jännittävä matka voi alkaa esimerkiksi siitä, kun kokeiden tuloksia ei osata suoralta kädeltä selittää.

”Vastaus saattaa löytyä, kun kartoitetaan molekyylien välisiä vuorovaikutuksia ja reaktioita. Apua voi olla myös kirjallisuuden koluamisesta”, Pakkanen kertoo.

Professori törmäsi ensimmäiseen kiinnostavaan mysteeriinsä jo teekkariaikoinaan. Hän tutki diplomityössään sitä, kuinka männyn tyydyttämättömistä rasvahapoista syntyy sellunkeiton aikana bisyklisiä rasvahappoja.

”En keksinyt syytä tuloksiin, joita sain. Tämä innosti opiskelemaan lisää, kunnes asia lopulta selvisi tohtoriopinajan aikana Yhdysvalloissa.”

Pakkanen teki organometallikemian väitöstyönsä Stony Brook -yliopistossa New Yorkissa. USA:ssa valmistettiin 1970-luvulla paljon uusia orgaanisia yhdisteitä. Suomalaistutkijan tavoitteena oli yhdiste, jossa kahden piiatomin välissä olisi kaksoissidos joko paljaana tai metallikompleksin stabiloimana.

”Tällaista yhdistettä ei osattu valmistaa vapaana. Ohjaajani ehdotti reaktiota, joka kuitenkin osoittautui mahdottomaksi. Uusi reitti löytyi viime minuuteilla, ja sain myös tunnustettua yhdisteen massaspektrometrillä.”

### Amerikan kautta Karjalan kunnalle

Tuula Pakkanen kävi opintiansa Helsingissä Karjalan yhteiskoulussa, entis-

sessä Viipurin uudessa yhteiskoulussa. Talvisota oli ajanut opinahjon evakoon pääkaupunkiin, jonne se sittemmin jäi pysyvästi.

”Koulussa pidettiin vahvasti yllä karjalaista henkeä ja laulettiin juhlissa Karjalaisten laulua”, Pakkanen muistelee.

Pitkän matematiikan valinnut ja myös kemiaa lukenut Pakkanen pyrki ylioppilaskirjoitusten jälkeen Teknilliseen korkeakouluun sekä kemian että sähkötekniikan linjoille.

”Päsin kemian osastoon, mistä näin jälkikäteen olen ollut hyvin tyytyväinen. Siitä aukesi tutkijan ja opettajan ura, joka on sopinut minulle loistavasti.”

TKK:ssa Pakkanen opiskeli syventävät kurssit epäorgaanisessa kemiasa, polymeerikemiassa ja teknillisessä kemiassa, josta tuli hänen pääaineensa.

Tohtoriopintoihin Atlantin taa hän suuntasi yhdessä harjoitustöistä löytyneen puolisonsa **Tapani Pakkasen** kanssa. Vaimo rahoitti opiskelun Stony Brookissa työskentelemällä opetus- ja tutkimusassistenttina, mies Asla Fulbright -stipendillä.

Amerikkalaisyliopistossa oli valtava tieteellinen kirjasto, joka kattoi koko maailman kemian julkaisusarjat. Hyllystä löytyivät myös *Kemia-Kemi* ja *Finnish Chemical Letters*. Niitä lukemalla pariskunta pysyi kärryillä alan kuulumisista koti-Suomessa.

Vuonna 1975 Pakkasten huomio kiinnittyi *Kemia*-lehden artikkeliin, jossa apulaisprofessori **Anitra Tenhunen** kirjoitti kemian opetuksesta silloisessa Joensuun korkeakoulussa.

”Ihmettelimme, kun jutussa mainittiin kemian laitoksen koko henkilökunnaksi apulaisprofessori, lehtori ja kolme assistenttia. Tutkimuslaitteena oli yksi spektrofotometri.”

Kun Pakkaset vuonna 1980 saivat opetusvirat samaisesta korkeakoulusta, tilanne oli jo kohentunut. Kemian laitos toimi uudessa rakennuksessa, ja henkilöstön määrä oli kasvanut.

”Noihin aikoihin käynnistyivät myös uudet maisteri- ja tohtorihjelmat, ja Joensuusta kehkeytyi vähitellen merkittävä kemistejä kouluttava yksikkö.”

### Riisiryönejä kultaliuoksessa

Tapani Pakkanen on syventynyt teoreettiseen ja pintakemiaan, Tuula Pakkasen professuurin ala on puolestaan materiaalikemia. Tutkijana hän on paneutunut pääasiassa metallikatalyytteihin.

### Tuula Pakkanen

- Syntynyt Helsingissä vuonna 1949.
- Ylioppilas 1968, Karjalan yhteiskoulu. Diplomi-insinööri 1973, Teknillinen korkeakoulu. Ph.D. 1978, Stony Brook -yliopisto.
- Stony Brook -yliopisto: opetusassistentti ja tutkimusassistentti 1973–1977.
- Teknillinen korkeakoulu: assistentti 1977–1980.
- Joensuun korkeakoulu: assistentti 1980–1985.
- Joensuun yliopisto: organometallikemian dosentti 1984–, fysikaalisen kemian vt. apulaisprofessori 1984 ja 1987–1991, yliopistonlehtori 1985–1994, materiaalikemian vt. apulaisprofessori 1993, materiaalitieteen apulaisprofessori 1994–1998, materiaalitieteen professori 1998–2009.
- Itä-Suomen yliopisto: materiaalitieteen professori 2010–2017, emeritaprofessori 2017–.
- Toiminut mm. Suomalaisten Kemistien Seurassa, Suomen NMR-spektroskopiaseurassa, Suomen katalyytiseurassa ja Maanpuolustuksen tieteellisessä neuvottelukunnassa.
- Harrastaa lukemista ja vaeltamista.
- Naimisissa, kaksi lasta ja yksi lapsenlapsi.

Yhdessä muiden akateemisten ryhmien ja Borealis Polymers Oy:n kanssa hän on muun muassa kehittänyt ja patentoinut uusia metalloseenityypisiä polymerointikatalyytteja.

Öljynjalostusprosessien tutkimuksessa Pakkasen ryhmä on tehnyt yhteistyötä Nesteellä.

Kymmenen viime vuoden ajan Tuula Pakkasen tutkimus on keskittynyt nanomateriaaleihin, erityisesti kulta-nanopartikkelien synteisiin ja käyttöön katalyysissa ja ramanspektroskopiassa.

”Kulta- ja hopeapartikkeleita käytetään pintavahvisteisissa ramansironta- eli sersmittausmenetelmässä parantamaan signaalien herkkyyttä. Parhaimmillaan menetelmä mahdollistaa värähtelyspektrin mittaamisen yksittäisestä molekyylistä”, Pakkanen kertoo.

Ramanmittauksen aikana orgaanisen yhdisteen hapetusreaktiota voidaan seurata suoraan kultapartikkelin pinnalla. Pakkasen ryhmässä on ideoitu nopea menetelmä valmistaa serssubstraatti, jonka päälle tutkittava näyte asetetaan.

”Tohtoritutkijani keksi kuumentaa riisirynejä kultaliuoksessa. Riisi sisältää kultaioneja pelkistäviä fenolisia happoja. Nanokokoiset kultapartikkelit adsorboituvat ryyinin pinnalle, ja sersmittausalusta syntyy yhdellä valmistusvaiheella.”

## Kansainvälisyydestä uutta intoa

Tuula Pakkanen on ohjannut toistattaan gradua ja 29 väitöstyötä. Vuonna 2009 Joensuussa käynnistyi kansainvälinen maisteriohjelma, Master’s Degree Programme for Research Chemists, joka houkutteli kaupunkiin opiskelijoita ympäri maailman.

”He ovat innokkaita valmistumaan nopeasti ja etenemään sitten jatko-opintoihin. Into on tarttunut myös kotimaisiin opiskelijoihin ja meihin opettajiinkin”, Pakkanen hymyilee.

Ilon aihe on ollut myös pitkälti samanlainen ura puolison kanssa.

”Olemme hyödyntäneet molempien osaamista monissa tutkimushankkeissa, erityisesti katalyysin alalla. Juttelemme työasioista joskus kävelyretkil-

”Kemia on tärkeä tiede, jonka rooli kasvaa koko ajan ilmastonmuutoksen torjuntatoimien myötä”, professori Tuula Pakkanen kuvailee oman tieteenalansa merkitystä.

Varpu Heiskanen

lä mutta emme sentään enää kotona.”

Helsinkiläistyttö on asunut Joensuussa jo 40 vuotta. Karjalaisuudesta on tullut hänelle tärkeä asia.

”Veto Karjalaan voi johtua siitä, että äidinisäni suku asui Kuhmon seudulla ennen kuin muutti Suomen sodan jälkeen Turun alueelle”, hän pohtii.

Vapaa-aikanaan Tuula Pakkanen lukee etenkin historiallisia romaaneja ja elämäkertoja. Perheen yhteinen harrastus on vaeltaminen.

”Olemme käyneet useasti käsivarren Lapissa Mallan luonnonpuistossa, jossa

heinäkuussa kukkivat yhtä aikaa sekä kevään että kesän kasvit, ja myös Itävallan, Saksan ja Italian Alpeilla. Yksi erityinen suosikkimme on Madeira”, Pakkanen kertoo.

Kolme vuotta sitten elämään ilmestyi uusi mieluisa ajanviette.

”Lempipuuhaani on nykyään lapsenlapsen hoitaminen ja hänen kehityksensä seuraaminen.” □

Kirjoittaja on kemian diplomi-insinööri ja tiedetoimittaja.  
sisko.loikkanen@gmail.com