

## Aino Nevalainen

# Sisäilman esitaistelija

■ **Kansanterveys edellyttää, että talot ovat terveellisiä asua, sanoo sisäilman ja homerakennusten tutkija Aino Nevalainen.**

**Sisko Loikkanen**

Emeritaprofessori **Aino Nevalaisen** arvokas työ sisäilmakysymysten rat-

kojana sai viime kesänsä kruununsa, kun kansainvälinen sisäilmajärjestö ISIAQ myönsi suomalaistutkijalle historiansa toisen elämäntyöpalkinnon.

”Se oli todella ilahduttava yllätys. Mielessäni jaan palkinnon kaikkien hienojen työtovereideni ja yhteistyökumppanieni kanssa”, Nevalainen hymyilee.

Biokemian ja ympäristötieteiden osaaja teki pisimmän työrupeamansa sisäilman mikrobien parissa Kuopios-

sa Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksessa (THL) ja sen edeltäjässä Kansanterveyslaitoksessa (KTL). Hänen aloittaessaan vuonna 1983 tutkimustietoa aiheesta ei juuri ollut.

”Se oli harmi mutta toisaalta siunaus. Niin saattoi olla pioneerina monessa asiassa.”

Työ lähtikin perusteista. Ensin selvitettiin kosteusvaurioiden yleisyyttä ja sisäilmaongelmien merkitystä. Mukana oli lääkitutkijoita selvittämässä ihmisten oireilua. Toksikologeja tarvittiin avaamaan elimistön reaktiomekanismia.

”Suurimmaksi ongelmaksi paljastuivat rakennusten kosteudesta johtuvat mikrobikasvustot ja niiden aiheuttamat haitat. Sitä kansanterveydellistä ja -taloudellista vyyhtiä lähdettiin sitten perkaamaan.”

Nevalainen oli mukana myös sosiaali- ja terveysministeriön taannoisessa Toxtest-hankkeessa, joka käynnistettiin, kun homeiden ja bakteerien ymmärrettiin tuottavan toksisia aineenvaihduntatuotteita.

Hypoteesina oli, että aineenvaihduntatuotteet ovat kytköksissä terveyshaittoihin ja että huonepölyn



Aino Nevalaisen albumista

### Aino Nevalainen

- Syntynyt Seinäjoella vuonna 1948.
- DI (biotekniikka ja elintarviketeknologia) 1975, TkL (ympäristötekniikka) 1984 TKK, FT (ympäristötieteet) Kuopion yliopisto 1989.
- Työskenteli KTL:ssa/THL:ssa 1983–2011. Muita työpaikkoja mm. Kuopion yliopisto, Suomen Akatemia, Cincinnatin ja Pennsylvanian yliopistot.
- Asiantuntijatehtäviä mm. WHO:ssa, Euroopan komissiossa ja Yhdysvaltain tiedeakatemiassa.
- Tutkimusaiheita mm. jätevesiaerosolit, sisäilman bakteeriaerosolit, kosteus- ja homevauriot ja homekasvun terveyshaitat. Noin 150 vertaisarvioitua alkuperäisjulkaisua.
- Naimisissa, kolme lasta ja kahdeksan lastenlasta. Asuu Akaassa.
- Harrastuksia puutarhanhoito, kirjallisuus, taidehistoria, luonto ja liikunta.

toksisuus saattaisi ennustaa haitallisia homevaurioita.

Sitten kävi ilmi, että huonepölyn myrkyllisyys voi johtua muistakin tekijöistä ja että mikrobien aineenvaihduntatuotteitakin löytyy kaikkialta, myös terveistä rakennuksista ja ulkoilmasta. Työkalu käytännön sisäilmaongelmiin jäi saavuttamatta.

”Emme onnistuneet kehittämään menetelmää, joka olisi seulonut pahasti vaurioituneet sisäympäristöt lievemmistä tapauksista.”

Nevalainen siirtyi vuonna 2011 eläkkeelle, mutta toksiinitutkimus jatkuu. Kansainvälisenä yhteistyönä altistuksen arviointiin käytetään erikoisanalytiikkaa, jolla voidaan määrittää sisäilman lukuisten toksiinien hyvin alhaisetkin pitoisuudet.

## Oppia maailmalta

Aino Nevalainen syntyi Seinäjoella mutta vietti ensimmäisen vuosikymmenensä Imatralla. Koulunsa hän kävi pääosin Helsingissä ja kirjoitti ylioppilaaksi Alppilan yhteislyseosta. Teknilliseen korkeakouluun hänet houkutti ajatus, että insinöörielle löytäisi haastavia töitä.

Otaniemessä kemian osasto oli heti selvä valinta.

”Siellä löysin pääaineikseni biotekniikan ja elintarviketeknologian, jotka koukuttivat täysin”, Nevalainen muistelee.

Diplomityö syntyi Alkossa käymisprosessia tutkimalla. Sen jälkeen tie vei aviomiehen jatko-opintojen myötä Yhdysvaltoihin. Vaimo opiskeli Penn State -yliopistossa sen verran elintarviketieteiden kursseja kuin kahdelta pieneltä lapselta ehti.

Kuopioon perhe muutti, kun eläinlääkäripuoliso sai sieltä tutkijanpalkan. Nevalainen päätyi silloisen Kuopion yliopiston, nykyisen Itä-Suomen yliopiston ympäristötieteen laitokseen. Siellä heräsi hänen kiinnostuksensa ympäristötieteisiin.

”Erityisesti minua viehätti kuopiolainen lähestymistapa, jossa selvitetiin ympäristötekijöiden yhteyksiä terveyteen.”

Nevalaisen TKK:lle tekemä lisen-saatiintutkimus syntyi ympäristötekniikan alalta. Väitöskirja sisäilman

bakteeriaerosoleista valmistui Kuopion yliopistossa.

Työ on vienyt myös maailmalle. Tutkijantaipaleensa alussa Nevalainen opiskeli ympäristöterveyttä ja vesihygieniaa Pohjoismaisessa kansanterveyskorkeakoulussa Göteborgissa. Lisää osaamista hän hankki Cincinnatin yliopistossa.

”Kutsu kävi, kun sinne piti perustaa bioaerosolyksikkö. Työtäni ryhtyi jatkamaan oppilaani **Tiina Reponen**,

## ”Rakennuksethan tehdään ihmisille. Olisiko tässä vastuiden tarkistamisen paikka?”

joka on tehnyt komeaa uraa yhtenä Yhdysvaltojen tunnetuimmista bioaerosolitutkijoista.”

Penn Stateenkin hän palasi vielä uudestaan sapattivuotensa ajaksi.

USA opetti paljon muun muassa monitieteisyydestä ja ryhmätyöstä. Ahaa-elämys oli, kun esitelmää harjoiteltiin viikkotolkulla ennen kongresseja omassa laboratoriossa, jossa tekstiä ja esiintymistä ruodittiin perin pohjin.

”Näin jokainen huonommallakin kielitaidolla varustettu oppi erinomaiset esitelmäintaidot.”

Kansainvälisiin tehtäviin riitti kysyntää. Nevalainen toimi muun muassa maailman terveysjärjestön WHO:n asiantuntijana ja oli mukana sen homejulkaisujen toimitustyössä.

Eläkeläisenä on aikaa myös harrastuksille. Nevalainen on innokas puutarhuri ja intohimoinen lukija. Juuri nyt käsissä kuluu **Tolstoin Anna Karenina**. Lempikirjailijoita ovat esimerkiksi **Gabriel Garcia Marques** ja **Jhumpa Lahiri**, mutta ikimuistoisia lukuelämyksiä on paljon.

”**Bulgakovin Saatana saapui Moskovaan, Ljudmila Ulitskajan Vihereän teltan alla, Katja Ketun Kättilö**”, Nevalainen listaa.

## ”Home on terveysriski”

Suomessa kosteus- ja homepulmat tuntuvat olevan pohjaton suo. Aino Nevalainen toivoo, että vaurioiden

ehkäisemiseen käytettäisiin edes jo tunnettuja keinoja.

”Niitä ovat vaikkapa rakenteiden ja materiaalien suojaaminen sateelta ja betonivalujen riittävät kuivumisajat ennen pinnoitusta. Näiden pitäisi olla itsestäänselvyyksiä.”

Hänen mukaansa kansanterveys edellyttää, että terveellisyys on erottamaton osa talojen suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa.

”Rakennuksethan tehdään ihmisille. Olisiko tässä vastuiden tarkistamisen paikka?”, kysyy tutkija, jonka mielestä sisäilmaongelmat kyllä tiedostetaan. Ratkaisun avaimet vain ovat hakusessa.

”Karmeita esimerkkejä ovat päiväkodit, koulut ja sairaalat, joissa ihmisiä sairastuu ja rahaa palaa huonosti harkittujen korjausten myötä. Tietoa oikeista toimenpiteistä olisi kuitenkin runsaasti tarjolla.”

Uuden homeoireiden Käypä hoito -suosituksen mukaan syysuhdetta yhdenkään terveysvaikutuksen ja kosteus- ja homevauriorakennusten välillä ei ole voitu todeta, koska ei tiedetä, mistä tekijöistä ja millä mekanismeilla terveysvaikutukset syntyvät.

Joidenkin mielestä tämä tarkoittaa, että kun ”homesairautta” ei ole kyetty tunnistamaan, myöskään homeesta sairastumisia ei ole.

”Ei tupakkaan kohdalla ole kyse yhdestä tupakkasairaudesta, vaan tupakka on riskitekijänä useassa terveyshaitassa. Myös mikrobikasvu on riskitekijä monessa vaivassa”, Nevalainen vertaa.

”Se, että homekasvu aiheuttaa rakennuksen käyttäjälle terveyshaittojen riskin, on kiistatta osoitettu kymmenissä laajoissa tutkimuksissa ympäri maailmaa. Tämän on todennut myös WHO.”

Ongelma on, että monitekijäisessä altistuksessa yhden tekijän ja yhden vaivan syy-yhteys on liki mahdotonta osoittaa.

”Näyttö homeen haitallisuudesta on kuitenkin riittävä oikeuttamaan kunnolliset korjaukset ja kosteusvaurioiden ennaltaehkäisyyn.” □

Kirjoittaja on kemiantekniikan diplomi-insinööri ja Ylen tiedetoimittaja. sisko.loikkanen@yle.fi