

# Naiset, jotka Nobel-komitea unohti

■ **Nobelin kemianpalkinnon on vuosina 1901–2017 saanut kaikkiaan 177 tutkijaa. Heistä vain neljä on ollut naisia.**

**Kalevi Rantanen**

**Marie Curie** sai kemian Nobelin vuonna 1911, hänen tyttärensä **Irène Joliot-Curie** vuonna 1935 ja **Dorothy Crowfoot Hodgkin** vuonna 1964.

Viimeksi kuluneen puolen vuosisadan mittaan Nobel-komitea on palkinnut vain yhden naiskemistin. Israelilainen **Ada Yonath** vastaanotti tunnustuksen vuonna 2009.

Naisten osuus kaikista nobelisteista on loivassa kasvussa. Uudella vuosituhatennalla palkintoja on myönnetty naisille enemmän kuin aikaisemmin.

Kemian alalla tilanne on kuitenkin säilynyt ennallaan. Vuosina 1901–1917 palkinnon sai yksi nainen. Vuosina 2000–2017 lukumäärä oli sama.

Miksi vain neljä palkittua naiskemistiä eikä 85–90, joka olisi oikeus ja kohtuus? Pitkä historia on osoittanut, että jos pelataan reilua peliä, miesten ja naisten määrä alalla kuin alalla muodostuu suunnilleen samaksi.

---

## Miksi vain neljä palkittua naiskemistiä?

---

Jotkut ovat mitä ilmeisimmin jääneet palkinnotta ansioistaan huolimatta, mutta ketkä?

Nobel-komitean syrjimiä naisia on silloin tällöin yritetty haarukoida esiin. Pisimmän eli 13 nimen lis-

tan laativat viime vuonna Yhdysvaltain kemian seuran ACS:n (American Chemical Society) kokouksen osallistujat.

Kun seuran lehti *Chemical & Engineering News* syyskuussa 2017 kertoi asiasta, lukijat ryhtyivät kommentoimaan kokouksen valintoja. He halusivat listalta neljä naista pois ja toisaalta ehdottivat mukaan neljää uutta nimeä.

Yhdeksästä epäoikeudenmukaisesti kohdellusta kaikki olivat yhtä mieltä: heille olisi kuulunut Nobelin kemianpalkinto.

### ”Saiko vaimo palkinnon?”

Kun kiderakenteiden tutkija **Jerome Karle** vuonna 1985 kuuli, että hänelle on myönnetty kemian Nobel, hänen ensimmäinen kommenttinsa oli: ”Saiko myös Isabella palkinnon?”

Ei saanut. Ei, vaikka **Isabella Karle** oli kehittänyt uudet menetelmät kiderakenteiden määrittämiseksi yhdessä puolisonsa kanssa.

Kahdeksan muutakin naista on ACS:n ja *Chemical & Engineering Newsin* lukijoiden mukaan jätetty palkintojenjaossa rannalle syyttä suotta.

Luetteloa jatkaa itävaltalainen **Marietta Blau**, joka ensimmäisenä käytti filmiemulsioita radioaktiivisten hajoamistuotteiden tutkimuksessa. Vuonna 1937 hän julkaisi ensimmäiset kiistattomat todisteet raskaiden ytimien hajoamisesta.

Blau oli ehdolla kemian Nobelin saajaksi kerran ja fysiikan Nobelin saajaksi kolme kertaa, mutta tuloksetta. Palkinto ”ytimen prosessien fotografisesta tutkimuksesta” annettiin lopulta vuonna 1950 yhdelle miehelle, **Cecil Frank Powellille**.



**Ada Yonath** on viimeisin nimi kemian naisnobelistien lyhyellä listalla ja rohkea tutkija, joka uskaltaa imitoida ikonista kuvaa Albert Einsteinista. Yonath sai vuoden 2009 kemian Nobelin ribosomien rakenteen tutkimuksesta.

Tunnetuin ilman palkintoa jääneistä naisista on **Lise Meitner**. Hänellä oli merkittävä osuus atomiytimen hajoamisen eli fission tutkimuksessa.

Meitnerille ehdotettiin kemian tai fysiikan Nobelia peräti 48 kertaa, mutta koskaan hän ei sitä saanut. Sen sijaan palkinto myönnettiin vuonna 1945 **Otto Hahnille**, joka toimi yli kolme vuosikymmentä Meitnerin aisaparina.



Radiokemiaan liittyy myös saksalaisen tutkijan **Ida Tacke Noddackin** työ. Hän perusteli teoreettisesti atomien fission mahdollisuuden. Yhdessä miehensä **Walter Noddackin** kanssa hän löysi vuonna 1925 reniumin, uuden alkuaineen.

Ranskalainen kemisti **Marguerite Perey** löysi puolestaan viimeisen luonnollisen alkuaineen frankiumin vuonna 1939.

**Katharine Burr Blodgett** kehitti yhdessä **Irving Langmuirin** kanssa molekyylin paksuisia kalvoja, joita kutsutaan Langmuir-Blodgettin kalvoiksi. Saavutuksesta myönnetyn vuoden 1932 kemian Nobelin vei

Langmuir.

Langmuir jatkoi saksalaisen kemistin, Nobelilta jääneen **Agnes Pockelsin** käynnistämää työtä. Pockels kehitti menetelmän saippuakalvon pintajännityksen mittaamiseksi ja julkaisi tuloksiaan jo vuodesta 1891 alkaen. Myöhemmin Langmuir paransi Pockelsin koelaitteita.

Irlantilaisyyntyinen kidetutkija **Kathleen Lonsdale** kuuluu röntgenkristallografian suuriin nimiin. Hän selvitti vuonna 1927 ensimmäisenä bentseenin geometrisen rakenteen.

**Darleane C. Hoffman** on yhdysvaltalainen radiokemisti, joka vuonna

1971 löysi pieniä määriä plutonium 244 -isotooppia kalliosta. Sitä ennen oli uskottu, että plutoniumia ei esiinny luonnossa.

Hoffman on tutkinut myös fermiumia, rutherfordiumia, bohriumia ja hassiumia ja osoittanut seaborgiumin olemassaolon.

### **Salama kirkkaalta taivaalta**

Entä kiistanalaisemmat ilman Nobelia jääneet naiset?

Heistä kuuluisin on ACS:n listaa ma **Rachel Carson**. Tietokirjailijan teos *Äänetön kevät* järjestytti maailmaa

» » »



Tutkijapari Jerome ja Isabella Karle kehitti yhdessä uusia menetelmiä kiderakenteiden määrittämiseen. Aviomiehelle myönnettiin työstä Nobelin palkinto, vaimolle ei.



vuonna 1962. Siinä Carson osoitti DDT:n ja monen muun kemikaalin ympäristöhaitat. Carsonia ehdotti listalle kemian professori **Amanda Coffman** Pohjois-Alabaman yliopistosta.

Yksi *Chemical & Engineering Newsin* lukija ilmoitti olevansa eri mieltä. Hänen mukaansa Carsonilla ei ollut dataa väitteidensä tueksi. Hän huomautti myös, että Carson ei ollut kemisti.

Toinen lukija vastasi heti viittaamalla tuoreeseen tutkimukseen DDT-keskustelusta. Kiinalainen kemisti **Jingxiang Yang** on yhdysvaltalaisen ja japanilaisen kollegansa kanssa osoittanut, että Carsonin johtopäätökset kemikaalien vaikutuksesta pätevät edelleen.

Sama kolmikko on todistanut myös sen, että DDT:n puolustajat ovat käyttäneet väärin eräitä toksikologisia tietoja. Tuotetaanko kemiassakin valeuttisia, tutkijat kysyvät.

Carsonin työ siis kestää sisällöllisesti, mutta olisiko se riittänyt Nobeliin?

Kysymykseen voi vastata vertaamalla Carsonia tutkijoihin, jotka palkinnon ovat saaneet. Yangin ja kumppanien artikkelissa ovat vierekkäin Rachel Carsonin ja **Paul Müllerin**



Itävaltalainen Lise Meitner osoitti, että uraani halkeaa. Huippututkijalle ehdotettiin Nobelia 48 kertaa, mutta yksikään ehdotus ei mennyt läpi.

kuvat. Kumman työ on hyödyttänyt ihmiskuntaa enemmän?

Müllerille myönnettiin vuoden 1945 lääketieteen Nobel ”tehokkaan DDT:n keksimisestä kontaktimyrkkinä useita niveljalkaisia vastaan”.

Karoliinisen instituutin edustaja ylisti esittelypuheessaan sveitsiläiskemistin työtä monisanaisesti: ”Odottamatta, dramaattisesti, käytännöllisesti katsoen salamana kirkkaalta taivaalta, tuli DDT, kuin *deus ex machina*”.

# Tasa-arvoinen Suomi?

**Maailman talousfoorumin WEF:n mukaan Suomi kuuluu kärkimaihin sukupuolten tasa-arvolla mitattuna. Onko tilanteemme myös kemian osalta parempi kuin muualla?**

Siihen on vaikea saada selvyyttä. Tilastoista löytyy validia tietoa niukasti, eivätkä suomalaiset kemian ammattilaiset – sen paremmin naiset kuin miehetkään – ole erityisen halukkaita kommentoimaan asiaa.

*Kemia*-lehden esittämiin kysymyksiin jätettiin joko vastaamatta kokonaan tai palaute oli hyvin harvasta.

Yleisellä tasolla kemistit kertovat, että he eivät ole havainneet Suomessa ainakaan avointa syrjintää.

Tyypillisen vastauksen antaa biokemian ja sen lähitieteiden alalla työtään tekevä akatemiaprofessori **Eva-Mari Aro** Turun yliopistosta.

”En valitettavasti osaa vastata kysymykseen, onko Suomessa ollut naiskemistejä, joiden työtä on aliarvioitu tai heitä syrjitty”, Aro sanoo.

Pieni varaus hänellä on.

”Toisaalta en lähtisi Suomea mallimaanakaan mainostamaan. Asenteet

ovat syvällä.”

**Tapani Pakkanen** on fysikaalisen kemian emeritusprofessori Itä-Suomen yliopiston Joensuun kampukselta. Hänen vaimonsa **Tuula Pakkanen** on materiaalikemian emeritaprofessori samasta yliopistosta.

Tasa-arvo on siis toteutunut ainakin perheessä. Entä yleisemmin? Ovatko kummankin sukupuolen mahdollisuudet yhtäläiset?

”En ole havainnut merkittävää eroa”, Tapani Pakkanen vastaa ja muistuttaa, että enemmistö Suomen kemian opiskelijoista on tätä nykyä naisia.

Professori on mukana EU-rahoitushakemusten arviointipoolissa, joka kuvaa naiskemistien asemaa kansainvälisesti.

”Siinä on tasapuolisesti miehiä ja naisia.”

## Tieteen valkoinen läiskä

Tilastoja asiasta on saatavilla niukasti. Opetushallinnon tilastopalvelu kertoo henkilötövuosien määrän korkeakouluissa neliportaisen koulutustasoasteikon mukaan ja myös tieteenalan mukaan jaoteltuna.

Ensimmäisellä tasolla ovat tutkija-

koulutettavat ja nuoremmat tutkijat. Neljännelle eli ylimmälle tasolle sijoitettuja ovat professorit, akatemiaprofessorit ja tutkimusprofessorit.

Tuoreimmat tiedot kemian alalta ovat vuodelta 2016. Ensimmäisellä eli alimmalla portaalla naiset tekivät työvuosista 43 prosenttia, ylimmällä 20 prosenttia. Henkilötövuosien määrä vastannee suunnilleen henkilömäärää.

Voidaan siis päätellä, että naisten osuus putoaa kahdesta viidesosasta yhteen viidesosaan, kun akateemisessa hierarkiassa siirrytään ylöspäin. Vaikka tilanne Suomessa on parempi kuin monessa muussa maassa, täydelliseen tasa-arvoon on meilläkin vielä matkaa.

Kokemusten ja tilastojen välistä ristiriitaa selittänee syrjinnän ja syrjäytymisen epävirallisuus ja näkymättömyys.

Näkymätöntä syrjintää työelämässä yleisesti on tutkittu Suomessakin. Oletettavasti sitä esiintyy myös kemian alalla, mutta varma tieto puuttuu. Kemian ja yhteiskuntatieteen välimaastossa on tässä kohdin tutkimaton alue, tieteen valkoinen läiskä.

**Kalevi Rantanen**

---

**Nicolle näytti yhden ekologisen ketjun. Carson näytti kokonaisen ekologisten ketjujen kudelman.**

---

Salamana kirkaalta taivaalta iski parikymmentä vuotta myöhemmin myös Rachel Carsonin *Äänetön kevät*.

Müller osoitti DDT:n hyödyt. Carson osoitti sen haitat. Carsonin kirja joudutti ympäristöön liittyvän tutkimuksen kasvua ja edistymistä. Hänen vaikutuksensa tieteen kehitykseen on ollut suurempi ja laajempi kuin Müllerin.

Carsonia voidaan verrata myös



**Tietokirjailija Rachel Carson järjensi aikoinaan koko maailmaa ja aloitti uuden ympäristöpolitiikan ajan.**

ranskalaiseen bakteriologiin **Charles Nicolleen**. Tämä sai vuonna 1928 lääketieteen Nobelin tärkeästä ekolo-

gisesta löydöstä eli täiden ja pilkkukuumeen yhteyden havaitsemisesta.

Nicolle näytti yhden ekologisen





Vuonna 1926 syntynyt Darleane Hoffman olisi vielä palkittavissa – jos Nobel-komitea niin päättäisi.

» » »

ketjun. Carson näytti kokonaisen ekologisten ketjujen kudelman. Hänen vaikutuksensa tieteen kehitykseen on ollut suurempi kuin Nicollen.

Alfred Nobel määrää testamentissaan palkinnot annettaviksi niille, jotka ”edellisen vuoden aikana olivat tuottaneet suurinta hyötyä ihmiskunnalle”. Tällä perusteella Carson olisi tunnustuksen ansainnut.

Hänet sulkivat pois käytännössä muotoutuneet jakoperusteet. Palkitut tulevat akateemisesta yhteisöstä ja ovat useimmiten olleet siellä pitkään tunnettuja. Meribiologi Carson työskenteli ensin tuntemattomassa kalastusvirastossa ja sitten tiedekirjoittajana.

Lisäksi Carsonin kirja on metatutkimus eli yhteenvedo muiden tekemistä tutkimuksista. Vasta monen palasen yhdistäminen todisti, että hyönteismyrkköjen haitat ovat yleinen ja maailmanlaajuinen ongelma.

Nobelin testamentti ei kiellä palkitsemasta metatutkimuksia, mutta niitä on silti myönnetty vain kapeilla aloilla tehdyille alkuperäisille tutkimuksille.

Rachel Carson kohtasi paljon peittelemätöntä pilkkaa sukupuolensa takia, etenkin heti *Äänettömän kevään* ilmestymisen jälkeen. Nobel-komiteassa vaikuttavat maskuliinisten viinoutumien lisäksi myös rajoittuneet käsitykset tieteestä. Carson olisi todennäköisesti jäänyt ilman palkintoa, vaikka olisi ollut mies.



Puolet vuoden 1964 kemian Nobelista olisi nykytutkijoiden mielestä kuulunut englantilaiselle Jenny Gluskerille, 86.

#### Listalle vai ei?

ACS:n symposiumin jälkikeskustelussa vaadittiin, että listalta on poistettava myös Rosalind E. Franklinin, Erika Cremerin ja Jelena Gal-

#### pernin nimet.

Rosalind Franklin oli yksi dna-molekyylin kuvanneista tutkijoista. Nobel-komitealla oli kuitenkin perusteet palkitsematta jättämiselle. Franklin oli jo kuollut, kun palkinto dna-tutkimuksesta vuonna 1962 myönnettiin James Watsonille, Francis Crickille ja Maurice Wilkinsille.

Saksalainen Erika Cremer kehitti kaasukromatografiaa Itävallassa vuonna 1944. Hän kirjoitti tuloksistaan artikkelin saksalaiseen tiedelehteen. Pommitukset kuitenkin tuhosivat lehden kirjapainon, ja tulosten julkaiseminen viivästyi.

Kromatografian kehittämisestä palkittiin brittikemistit Archer J. P. Martin ja Richard L. M. Synge vuonna 1952. ACS:n listaa arvostelleen lukijan mielestä olisi ollut kohtuutonta vaatia, että Nobel-komitea olisi tuntenut Cremerin työn.

Entisessä Neuvostoliitossa työskennellyt Jelena Galpern julkaisi vuonna 1973 laskennallisen ennusteen C<sub>60</sub>-molekyylin eli fullereenin rakenteesta.

Vuonna 1985 Harold W. Kroto, Robert F. Curl ja Richard E. Smalley



Amerikkalainen Ruth Hubbard jäi nobelistin puolisoiksi. Omaa palkintoa vuonna 2016 menehtynyt nainen ei enää voi saada.



Taannoin löytynyt uusi, timanttiakin kovempi luonnonmineraali lonsdaleiitti sai nimensä kunnianosoituksena Kathleen Lonsdalelle. Nobelilla Lonsdalen työtä ei palkittu.

### ACS:n kolmetoista:

- Marietta Blau (1894–1970)
- Katharine Burr Blodgett (1898–1979)
- Rachel Carson (1907–1964)
- Erika Cremer (1900–1996)
- Rosalind E. Franklin (1920–1958)
- Jelena Galpern (1935–)
- Darleane C. Hoffman (1926–)
- Isabella Karle (1921–2017)
- Kathleen Lonsdale (1903–1971)
- Lise Meitner (1878–1968)
- Ida Tacke Noddack (1896–1978)
- Marguerite Perey (1909–1975)
- Agnes Pockels (1862–1935)

### Lukijoiden neljä:

- Jenny Glusker (1931–)
- Heidi Hamm (1950–)
- Ruth Hubbard (1924–2016)
- Susan Solomon (1956–)

puolestaan valmistivat fullereenia ja tutkivat sitä. He saivat työstään vuoden 1996 Nobelin palkinnon. Kriitikon mielestä teoreettinen – tässä tapauksessa Galpernin – työ ei vielä anna pääsylippua Nobel-kerhoon.

Uutena nimenä lukijat ehdottavat listalle brittiläissyntyistä biokemistiä **Jenny Gluskeria**. Hän olisi kollegansa Dorothy Hodgkinin rinnalla ansainnut vuoden 1964 palkinnon kiderakenteiden tutkimuksesta, ehdottajat sanovat.

Myös yhdysvaltaista ilmakehämikemistiä **Susan Solomonia** tarjotaan täydentämään listaa. Lukijakommentin mukaan Solomonin olisi pitänyt olla osallisena **Sherwood Rolandin** ja **Mario Molinan** saamassa vuoden 1995 kemian Nobelissa, joka myönnettiin otsonikerroksen tuhoutumisen tutkimuksesta.

Seuraava kandidaatti on amerikkalainen biokemisti **Ruth Hubbard**, joka jakoi Isabella Karlen kohtalon. Hubbardin aviomies **George Wald** sai vuoden 1967 lääketieteen Nobelin näköaistin kemian tutkimuksesta. Tutkijavaimo ja -kollega jätettiin vaille palkintoa.

Neljä uusi ehdokas luetteloon on

**Heidi Hamm**, joka hänkin on yhdysvaltalainen biokemisti. Hänelle olisi kuulunut vuoden 2012 kemian palkinto G-proteiinien tutkimuksesta, sanoo *Chemical & Engineering Newsin* lukija.

### Missä ovat muut?

Joistakin yksittäisistä nimistä syrjittyjen listalla kiistellään varmaan jatkossakin. Yleisesti ollaan kuitenkin yhtä mieltä pois pudotettujen määrästä. Nobel-komiteaa voidaan syyttää 10–15 naiskemistin syrjinnästä palkintojen jaossa.

Mutta missä ovat kaikki muut? Jos ihannemaailmassa ainakin 85 naisen olisi pitänyt yltää palkinnolle, mihin on kadonnut vähintään 70 muuta ehdokasta?

Kymmeniä naisia on tipahtanut pois jo ennen ehdokasasettelua. Karstiutumisen syytä voi vain arvailla. Naisten syrjintää ja syrjäyttämistä – ja myös ongelman ratkaisukeinoja – on tutkittu paljon yleisesti, mutta tietoa ja kemian alalta erikseen puuttuu. □

Kirjoittaja on vapaa tiedetoimittaja.  
kalevi.rantanen@kolumbus.fi