



## Lumihutaleiden historiaa

Maija Kallinen

**Raimo Lehti: Lumihutaleet ja maailmankuvat. Talvinen tarina kylmyydestä ja sen ihmeellisistä aikaansaannoksista. Tähtitieteellinen yhdistys Ursa, 1998, sid. 366 s.**

Miksi lumihutaleet ovat kuusikulmaisia? Mitä on kylmyys, miksi ulkona on pakkaneen? Tämänkaltaisten kysymysten historiaa 1600-luvulla lähtee Raimo Lehti selvittämään teoksessaan Lumihutaleet ja maailmankuvat. Kirja on tervetullut pelinavaus meteorologian historiaan, jota toistaiseksi on kirjoitettu varsin vähän – ja suomen kielellä tuskin ollenkaan.

Kirjan lähtökohta on viehättävä. Lehti kysyy, millä tavalla käsitykset lumihutaleiden synnystä heijastavat 1600-luvulla eläneiden kirjoittajiensa "maailmankuvaa". Hieman proosallisemmin ilmaistuna: miten tämä meteorologinen ilmiö selitettiin erilaisista opillisista traditioista käsin. Niinpä esimerkiksi Kepler uskoi mystisen maailmankäsityksensä mukaisesti, että lumikiteet eivät järjestäydy kuusikulmaiseksi minkään aineeseen sinänsä liittyvän välttämättömyyden johdosta, vaan Maan sielu muovaa ne sellaisiksi. Mekanisti Descartes puolestaan selitti lumihutaleiden koostuvan pienistä palloista tai hiukkasista, jotka tuuli on painanut yhteen tasoon. Keskustelu lumikiteiden muodosta johtaa Lehden tarkastelemaan yleisempiäkin käsityksiä kylmyyden luonteesta. Kysymys kylmyydestä olikin 1600-luvulla paljon laajemmin esillä kuin lumihutaleet. Oliko niin, kuten aristotelinen perinne oletti, että kylmyys on jokin itsenäinen kvaliteetti, kuten lämpökin? Vai oliko kylmyys vain lämmön puutetta? Lehti referoi laajalti Galileo Galilein näkemyksiä aiheesta, sekä firenzeläisen Accademia del Cimenton ja englantilaisen Royal Societyn piirissä tehtyjä kylmyyskokeita.

Erityisesti Royal Societyn piirissä oli omaksuttu baconilainen tieteenihanne, jonka mukaan uusi luonnonfilosofia tuli rakentaa havainnoidun aineiston varaan. Kuten usein tapahtui, myös kylmyyden osalta näitä havaintoja hankittiin usealla eri tavalla. Pohjoisilla alueilla, kuten Islannissa, asuville informanteille lähetettiin yksityiskohtaisia kyselyjä kylmyyden vaikutuksista ja lumen muodosta.

Toisaalta Royal Societyn piirissä erityisesti Boyle ja Hooke tekivät 1660-luvulta eteenpäin suoranaisia laboratorikokeita, joissa selvitettiin suolaveden, tavallisen veden tai vaikkapa portviinin käyttäytymistä niiden jäätyessä. Kylmyyttä osattiin tuottaa myös keinotekoisesti lumen ja suolan sekoituksen avulla. Kokeiden suorittaminen ei siis tyystin ollut riippuvaista 1600-luvun poikkeuksellisen kylmistä talvista. Viluisat säät epäilemättä inspiroivat pohtimaan kylmyyden olemusta, ja Lehti nimittääkin kylmiä talvia komeasti "tieteenulkoiseksi tekijäksi" kylmyystutkimuksen saralla.

Kylmyyden olemusta pohdittiin 1600-luvulla laajalti muistakin syistä kuin niistä, jotka Lehti nostaa esille. Kylmyyshän oli aristotelisen luonnonopin yksi peruskvaliteetteja (kylmä-lämmin, kostea-kuiva). Kylmyys-käsitteen kritisoiminen iski siis suoraan aristotelisen fysiikan ytimeen. Muotoilemalla uudenlainen käsitys kylmyydestä luotiin eroa uusien ja vanhojen oppien välille, ja ikään kuin rakennettiin luonnonfilosofian uutta "identiteettiä".

Lukijalle ei Lehden teoksessa oikein käy selväksi, millä tavalla Royal Societyn kylmäkokeet muuttivat sääilmiöiden syntyä koskevia teorioita. Varovaisuus tässä asiassa onkin paikallaan. Kylmyyden luonnetta koskevat kokeet ja pohdinnat eivät nimittäin välttämättä siirtyneet aina suoraan osaksi meteorologisia teorioita vielä 1600-luvun aikana. Myös eri oppitraditiot toimivat tässä suhteessa hieman eri tavoin. Kylmyys haittaa niin kuin hyödyttääkin ihmisten arkielämää monella tavalla. Lehti tarjoaa kirjassaan muutamia mielenkiintoisia välähdyksiä lumen ja kylmyyden kulttuurihistoriaan. Jo muinaiset babylonialaiset osasivat jäähdyttää juomiaan lumen avulla, kuten sittemmin roomalaisetkin. Eräissä 1500-luvun teoksissa esiteltiin lumen säilyttämiseen ja keinotekoisien kylmyyden luomiseen liittyvää teknologiaa - siis tyyppillistä luonnonmagiaa. Valitettavasti aihetta ei kehitellä mainintaa pidemmälle. Luonnonmagialla ja sen kuvaamalla teknologioilla oli monenlaisia yhtymäkohtia "moderniin" luonnontieteeseen sen syntyaikoina, joten tarkempi analyysi aiheesta olisi voinut tuottaa mielenkiintoisia tuloksia.

Irrallisia hutaleita



Lehti pyrkii siis teoksessaan maalaamaan kuvaa kokonaisuudesta ("maailmankuvista") yksityiskohtien (lumihitaleoppien ja kylmyyskäsitusten) pohjalta. Lähestymistavalla on myös vaaransa, joita Lehti ei ole kyennyt välttämään. Kysymykset lumihitaleista irtoavat täysin kontekstistaan – sekä oman aikansa fysiikan (eli luonnonfilosofian) että muiden asiaan liittyvien opillisten näkemysten yhteydestä. Tästä syystä teos ei välttämättä edes aukene sellaiselle lukijalle, jolla ei jo valmiiksi ole kohtalaisen hyviä tietoja oppihistoriasta.

Lehti ei esimerkiksi millään tavalla pyri sijoittamaan aihettaan meteorologian yleisempään kenttään. Keskiajan ja renessanssin akateeminen meteorologia jää teoksessa tyystin käsittelemättä, vaikka esimerkiksi Galilein tai Descartesin esittämät tulkinnat ovat parhaiten ymmärrettävissä tätä taustaansa vasten. Sääoppi – niin kuin luonnonfilosofia kokonaisuudessaankin – perustui 1600-luvulla enemmän renessanssitulkinnoille kuin "suoraan" Aristoteleen kirjoituksiin, joita Lehti lyhyesti kuvaa kirjansa alussa.

Esimerkiksi saksalaisissa yliopistoissa kirjoitettiin 1500-luvulla ja 1600-luvun alussa kymmeniä väitöksiä meteorologiasta, ja useat niistä käsitelivät lunta tai muita "veden elementille rakentuvia" sääilmiöitä. Näiden kirjoitusten tekijät ovat usein tuntemattomia keskivertohistorioitsijalle, mutta ne kuvastavat aikansa yleistä luonnonfilosofista ajattelua melkein paremmin kuin muutaman kuuluisan poikkeusyksilön näkemykset. Uuden ajan alun akateeminen meteorologia selitti ilmiöiden syyt, mutta sillä ei ollut pyrkimystä sään ennustamiseen. Meteorologian piirissä käsiteltiin tuohon aikaan paitsi tavanomaisempia sääilmiöitä, myös maanjäristyksiä, komeettoja, lähteiden ja jokien syntyä, tai vaikkapa taivaanylisten vesien olemassaoloa. Kysymys lumihitaleiden muodosta oli sääopin kentässäkin yksityiskohta, mutta tämä seikka hämärtyy Lehden teoksessa. Jos keskustelu lumihitaleista asetettaisiin laajempaan yhteyteensä 1600-luvun meteorologiassa, voitaisiin esittää toinenkin, historiallisesti mielenkiintoisempi kysymys kuin mitä Lehti tekee. Hänhän kysyy, ketkä (meidän päivänämme kuuluisat) kirjoittajat ymmärsivät lumikiteiden olevan kuusikulmaisia ja kuinka he selittivät niiden synnyn. Lehti jopa moittii (s. 89-90) kartesiolaista Regiusta (Le Royta) siitä, että tämä jättää lumihitaleet liian vähälle huomiolle!

Tämän ohella voitaisiin kysyä, miksi lumikiteiden muodosta ylipäätäänkään tuli kiinnostava kysymys 1600-luvun luonnonfilosofiassa. Ainakin Keplerin suhteen vastaus on ilmeinen: hänhän suorastaan etsi luonnosta erilaisia geometrisia ja lukusuhteiden välisiä harmonioita, kuten Lehti itsekin toteaa. Lukusuhteiden löytyminen planeettojen välimatkoista tai lumihitaleiden muodosta oli Keplerille osoitus maailmansielun, tai viime kädessä Jumalan olemassaolosta. Lehden matemaattinen tausta tuottaa hedelmää hänen käsitellessään Keplerin geometrista ajattelua, jota hän esittelee oivaltavammin kuin moni historioitsija. Hämmästyttävää sen sijaan on, että Lehti ei näytä tuntevan maailmanharmonia-ajattelua yhtään laajemmin, eikä viittaa edes S. K. Heningerin klassiseen tutkimukseen aiheesta (Touches of Sweet Harmony, 1974). Uusplatonismin ja uuspythagoralaisuuden piirissä liikkui jo 1400-luvulta alkaen käsityksiä, että kosmos ja sen lukusuhteet muodostavat harmonisen kokonaisuuden, jota musiikki kuvastaa. Tässä suhteessa Kepler liittyy pitkään ja monimuotoiseen okkultin luonnonfilosofian ja astrologian perinteeseen.

Esimerkkejä teoksessa esiteltyjen näkemysten irrallisuudesta voisi esittää monia, mutta mainitsen vain yhden, varsin kuvaavan tapauksen. Lehti mainitsee, että monet lääkärit pitivät lumen avulla jäädytetyjä juomia epäterveellisinä (s. 28, 96, 99). Lukija haluaisi varmasti tietää, miksi näin ajateltiin. Käsitys näiden juomien terveellisestä tai epäterveellisestä vaikutuksesta liittyy arvattavasti jo antiikin aikana omaksuttuun oppiin neljästä ruumiinnesteestä, joiden tasapainoa kylmä viini saattoi järkyttää. Mahdolliset muutkin, yksityiskohtaisemmat tai esimerkiksi "kemialliset", selitykset jäävät valitettavasti pimentoon.

### Nykypäivän näkökulma

Historiatieteissä on yleisesti tapana, että historian tapahtumia pyritään selittämään oman aikansa olosuhteista ja mahdollisuuksista käsin. Samalla tavalla myös ajattelun ja tieteiden historiaa olisi tarkasteltava kulloisenkin aikakauden kulttuurin tuotteena.

Lehti on kuitenkin valinnut lähtökohdaksi nykyajan näkökulman. Teoksen yhtenä keskeisenä teemana on arvioida sitä, kuinka lähelle nykyisiä käsityksiä kukin 1600-luvun ajattelija on näkemyksissään osunut. Esimerkiksi sivuilla 70-71

lukijalle tarjotaan 1900-luvulla eläneiden tutkijoiden arvioita Keplerin lumihiihutaateorioista, mutta missään ei viitata siihen, miten Keplerin omat aikalaiset suhtautuivat näihin näkemyksiin. Luvussa 13 puolestaan esitellään modernin fysiikan tarjoamia "oikeita" selitysmalleja niihin kysymyksiin, jotka 1600-luvun tutkijoitakin askarruttivat. Pitkin matkaa jyriisee kirjoittajan ääni arvottavia, usein ivallisiakin huomioitaan milloin Keplerin, milloin Descartesin tai Boylen oivalluksista.

Tällainen nykypäivän näkökulma ei historiassa toimi, ja ammattimaiset tieteenhistorioitsijat ovatkin arvostelleet sitä jo ainakin 1970-80-lukujen taitteesta saakka. Nykyajan käsitteistä ja arvostuksista kiinni pitäen on mahdotonta ymmärtää sitä, miten menneisyyden ihmiset maailmansa hahmottivat, ja miksi he ajattelivat siitä niin kuin ajattelivat. Yrittäessään tavoittaa menneisyyden ajattelutapoja historioitsija ei tietenkään voi luopua omasta käsitteistöstään. Menneisyyden ihmisten käsitteistö on kuitenkin otettava mukaan siinä mielessä tasa-arvoisena toimijana, että annamme tilaa tutkittavan ajan merkityssisällöille. Näiden näkemysten "typeryyttä" ei myöskään ole tarpeen toistuvasti tuomita, sillä eihän menneiden oppien asiallinen käsittely tarkoita sitä, että niiden oppisisällöt samalla hyväksyttäisiin nykyaikanakin päteviksi. Jos menneisyyden tieteestä halutaan nähdä vain se, mikä nykyfysiikan näkökulmasta on arvokasta, voidaan joutua suoranaisiin väärintulkintoihinkin. Lehden mukaan esimerkiksi Robert Hookea "yleisesti pidetään" (epäselväksi jää, ketkä pitävät) nykyaikaisen meteorologian isänä (s.204-207). Näin siksi, koska hän kehitti erinäisiä säähavaintoinstrumentteja ja painatti erityisen kaavakkeen havaintojen yhtenäistä rekisteröimistä varten. On totta, että Hooke innoitti monia harrastajia eri puolilla Englantia havainnoinnin pariin. Hyväkään ohjelmanjulistus ei kuitenkaan takaa sitä, että asiat todella tapahtuivat niin kuin toivottiin: havaintojen tekotapa ja -tarkkuus saattoi vaihdella, samoin mittalaitteiden kalibrointi. Ilman huolellista analysointia tällainen väite jää hampaattomaksi, jopa harhaanjohtavaksi.

Hooke ei kuitenkaan ollut ensimmäinen järjestelmällisten säähavaintojen tekijä Euroopassa. Useiden vuosien mittaisia havaintosarjoja tunnetaan jo 1500-luvulta, erityisesti saksankieliseltä alueelta. Näiden säähavaintojen tarkoituksena oli seurata astrologisten sääennustusten paikkaansapitävyyttä, ja tarvittaessa tarkistaa ennustamisen sääntöjä. Esimerkiksi Tycho Brahe piti tällaista "sääpäiväkirjaa" vuosina 1582-97. Myös Royal Societyn piirissä ja sen reunamilla eläteltiin 1600-luvun loppupuolella toivetta, että astrologisesta meteorologiasta saataisiin kehitettyä "oikea" tiede. Muiden muassa Robert Boyle ilmaisi uskonsa siihen, että taivaankappaleet vaikuttavat säätiloihin, vaikka hän ei tavallisiin horoskooppeihin uskonutkaan. Astrometeorologisia havaintosarjoja tehtiin runsaasti 1600-luvun loppuvuosinakin (Elias Ashmole, John Goad). Tätä taustaa vasten tuntuu varsin kestävämmältä Lehden väite, että "Hooken piiriin" havainnot "hautasivat... lopullisesti kepleriläistyyppiset ja muut astrologiset sääennustukset tieteeseen kuulumattomina." Astrometeorologia painui unohduksiin vasta 1700-luvun puolella. Astrologian rappioon ei kuitenkaan yksinomaan ollut syynä tieteellinen kritiikki, vaan vähintään yhtä suuri merkitys oli sillä, että astrologia alettiin yhdistää erilaisiin rahvaanomaisiin toimintoihin ja poliittisiin kumousliikkeisiin. Sään "tieteellistä" ennustamista kuun ja aurigonpilkkujen pohjalta tosin kokeiltiin ihan vakavissaan vielä 1800-luvullakin! (K. Anderson: Practical Science. Ph.D. 1994 Northwestern University) Kaiken kaikkiaan on Lehden kirjaa vaikea lokeroida. Pelkkää fysiikkaa se ei ole, mutta ei myöskään fysiikan historiaa – sen verran vakavia puutteita teoksessa on historiallisen ymmärtämisen näkökulmasta. Toisaalta on täysin mahdollista, ja oikeutettuaakin kysyä, miten 1600-luvun tutkijoita kohdanneet ongelmat olisivat selitettävissä nykyfysiikan tietämyksen pohjalta. Tieteen historiaa tämä ei kuitenkaan ole, vaan osuvampaa olisi ehkä puhua historiallisesta fysiikasta. Sellaisen arvioinnin jätän kuitenkin mieluummin fyysikoiden päänvaivaksi.

*Fil. tri Maija Kallinen toimii yliassistenttina Oulun yliopiston historian laitoksella.*