



Toimelias herra Maupertuis

Mary Terrall, *Maupertuis. Maupallon muodon mittaja*. Suomentanut Osmo Pekonen. Väyläkirjat 2015.

Pierre Louis Moreau de Maupertuis tunnetaan meillä hänen Tornionlaaksossa johtamastaan astemittauksesta. Mary Terrallin tästä ranskalaisen valituksen värikästä hahmosta laatima perusteellinen elämäkertatutkimus on Osmo Pekosen suomentama.

Maupertuis syntyi vuonna 1698 bretagnelaisessa Saint-Malon satamakaupungissa, joka kävi vilkasta kauppaa Ranskan merentakaisen siirtomaiden kanssa. Hänen äitinsä ja isänsä suvut rikastuivat, saavuttivat arvostetun yhteiskunnallisen aseman sekä perinnöllisen aatelisarvon kruunun ulkoistamalla kaappari-toiminnalla. Sitä harjoittivat kaikki Euroopan siirtomaavallat kartuttaakseen kassojaan ryöstämällä toistensa kauppalaivastoja.

Nuori Maupertuis toimi aluksi sotilasuralla, mutta siirtyi muutaman vuoden kuluttua luonnontieteiden pariin, jonne hänen taipumuksensa viittasivat. Hän herätti ensimmäisillä tutkimuksillaan myönteistä huomiota ja sai aseman Pariisin tiedeakatemiassa. Johdettuaan Tornionlaaksossa maineikkaan astemittauksen hänestä tuli Preussin tiedeakatemian esimies. Maupertuis liikkui elämänsä aikana paljon.

Tieteen poluille

Pariisin akateemisessa piirissä Maupertuis herätti nopeasti huomiota monella alalla yritteliäänä tutkijana, keskustelijana ja kirjailijana. Mary Terrall kuvaa värikästä seurapiirin kiihkeää toimintaa, kirjeenvaihtoa, sukkulointia ja keskeisten henkilöiden rientämistä kahvilasta ja salongista toiseen unohtamatta ainoatakaan tilaisuutta oman kruunun kiillottamiseen.

Yritteliäs Maupertuis hakeuti yhteyteen Baselin yliopiston matematiikan professori Johann Bernoulli:n kanssa. Tämä tuki ja opasti nuoremman tutkijan askeleita matematiikan poluilla ja käytti puolestaan häntä mahdollisuuksien mukaan edistämään omia näkemyksiään Pariisissa. Maupertuisin kirje tukijalleen kuvaa osuvasti lähettäjänsä luottamusta kykyihinsä: ”Huolimatta epäilyksistänne rohkeuttani kohtaan suhteessa akatemian vakiintuneeseen mielipiteeseen, voin vakuuttaa teille, että pystyn tekemään uskaliaampiakin asioita totuuden hyväksi.”

Tieteellisellä uralla eteneminen, elinkorkojen ja kirjoituskilpailujen palkintojen tavoittelu sekä kilpikumppanien häikäilemätön kampaaminen oli arkipäivää, eikä kansallisten ominaisuuksien ivaaminenkaan ollut tavatonta.

Maupertuis vieraili Lontoossa ja hänet valittiin sikäläisen tiedeakatemian, Royal Societyn, jäseneksi. Hän sai lahjaksi James Stirlinginiltä tuoreen tutkimuksen päättömättömistä sarjoista. Ranskalaiselle kollegalleen Maupertuis kirjoitti ivallisesti: ”Koko tämä sarjojen tutkimus, joka on ikävintä mitä matematiikassa on, on kuin tehty englantilaisille, tämä kirja samoin kuin herra de Moivre’n kirja ovat siitä todisteena.” Ponnistuksistaan ja innostaan huolimatta Maupertuisin matemaattiset taipumukset viittasivat enemmänkin konkreettiseen geometriaan kuin teoreettiseen pohdintaan ja analyysiin.

Maupertuisin elämäkerran kirjoittaja, Kalifornian yliopiston (Los

Angeles) tieteen historian professori Mary Terrall valaisee kiinnostavasti tieteellistä keskustelua Pariisin akatemiassa 1700-luvun ensimmäisinä vuosikymmeninä. Terrall on vuonna 2012 julkaissut saman aikakauden luonnonhistoriaa käsittelevän tutkimuksen, jonka keskeinen hahmo on nykyisin ehkä lähinnä lämpötila-asteikostaan tunnettu Maupertuisin aikalainen René Antoine Ferchault de Réaumur.

Pariisin tiedeakatemiassa matemaattisten tieteiden keskeisimpiä väittelynaiheita oli tuolloin yleinen vetovoimalaki. Vastustajat eivät hyväksyneet, että vuorovaikutus voi ulottua äärettömän kauas tyhjän avaruuden poikki. Kiistat koskivat myös säilymlakeja. Kysyttiin, mitkä suureet oikeastaan säilyvät esimerkiksi törmäyksessä. Ehdotettiin liikemäärää ja energiaa sekä yhtenä säilyvänä Gottfried Wilhelm Leibnizin ehdottamaa käsitettä, *vis vivaa* (elävä voima), joka on massan ja nopeuden neliön tulo. *Vis vivaa* koskeva keskustelu leimahti liekkeihin varsinkin, kun Leibnizin ja englantilaisen filosofin Samuel Clarken kirjeenvaihto julkaistiin vuonna 1717. He olivat pohtineet fysiikan filosofisia perusteita laajassa keskustelussaan, joka oli jatkunut Leibnizin kuolemaan. Tämä aate- ja tieteenhistorian laaja klassikko on ilmestynyt suomeksi Tuomo Ahon, Markku Roinilan ja Sari Kivistön toimittamana ja kääntämänä (*Filosofisia tutkielmia*, Gaudeamus 2011).

Torniolaakson astemittaus

Maupertuis tunnetaan meillä ennen muuta johtamastaan Tornionlaakson astemittauksesta. Aiheesta oli virinnyt kiista nimenomaan Pariisin akatemiassa. Jos Maa on navoiltaan litistynyt, maanpinnan kaarevuus napojen lähistöllä on pienempi kuin päiväntasaajan tienoilla. Maanpinnan kaarevuus voidaan selvittää mittaamalla pituuspiirin osan, esimerkiksi yhden asteen mittaisen kaaren matka sekä navan että päiväntasaajan

lähellä ja vertaamalla mittaus-
loksia.

Astemittaus muodostuu kah-
desta, luonteeltaan erilaisesta
osasta. On muodostettava maas-
toon noin asteen mittainen poh-
jois-eteläsuuntainen kaari. Sen
ääripäiden välimatka mitataan kol-
miomittauksella. Toinen tehtävä
on määrittää kaaren ääripäiden
leveyspiirin erotus. Se tehdään
mittaamalla kummankin päätepis-
teen maantieteellinen leveys täh-
tien avulla.

Pariisin tiedeakatemia tarttui
haasteeseen ja lähetti matkaan
kaksi mittausretkikuntaa, toisen
Peruun päiväntasaajalle, toisen
napapiirin tuntumaan. Aluksi tar-
koitus oli matkustaa Islantiin, mut-
ta Pariisissa vierailut, vastikään
Uppsalan tähtitieteen professorik-
si nimitetty Anders Celsius nuo-
rempi sai pohjoisen retkikunnan
suuntaamaan Ruotsiin.

Tornionlaakso soveltoi tarkoi-
tukseen hyvin, sillä jokilaakso on
jokseenkin pohjois-eteläsuuntai-
nen. Jokivarresta löytyi sopivin vä-
limatkoin (muutamien kymmenien
kilometrien välein) vaaroja, joiden
laelta näkee lähimmille huipuille.
Maastoon muodostetaan kolmio-
verkko tai -ketju, jossa kolmioiden
kärjet sijaitsevat vaarojen huipuilla.
Muodostuneiden kolmioiden
kulmat mitataan, ja ketjun mitta-
kaavan määrittämiseksi maastoon
mitataan paikalle tuodun mittanor-
maalin avulla perusviiva, jana jon-
ka päät kiinnitetään ketjuun kol-
miomittauksella. Ketjun ääripäiden
välimatka lasketaan nyt trigono-
metrian avulla.

Astemittauksen eteläinen pää-
te piste oli Tornion kaupunginkir-
kon korkea kellotapuli. Pohjoinen
pääte piste oli Kittisvaaran laki Pel-
lon kirkonkylässä runsaan sadan
kilometrin päässä. Molempiin pää-
te pisteisiin pystytettiin myös tila-
päsobservatorio, jossa mitattiin
maantieteellinen leveys valittu-
jen tähtien avulla ja tehtiin myös
muuta hankkeen vaatimia mittauk-
sia. Pohjoisessa pääte pisteessä
oli mittauksen vaatiman ajan retki-
kunnan tukikohtana Korteniemen

talo, jota tunnettu pellolaissuku
on asunut tähän päivään saak-
ka. Kun Tornionlaakson astemit-
taus sai ansaittua mainetta, siirtyi
myös Korteniemen nimi kartoille
ja tuli maailmalla tunnetuksi. Mary
Terrallin Maupertuis -elämäker-
ran suomalaisen laitoksen julkai-
sija on – kuinka ollakaan – Tuomo
Korteniemen kustantamo Väyläkir-
jat. Joulun alla vuonna 1736 rans-
kalainen retkikunta mittasi kolmio-
ketjun mittakaavaa varten noin
kymmenen kilometrin perusviiva
Tornionjoen jälle. Se ulottui
Aavasaksan juurelta jokiuomaan
nähdessä vinosti toiselle rannalle
Armasjokisuuhun.

Maan muotoa koskeneen kiis-
tan syynä mainitaan usein ranska-
laisen René Descartesin ja englan-
tilaisen Isaac Newtonin toisistaan
poikkeavat käsitykset Maan muo-
dosta. Mary Terrall selvittää perus-
teellisesti tapahtumasarjan, jon-
ka juuret ulottuvat kauas ja jonka
seurauksena suuremman astemittaus-
ohjelmaan ryhdyttiin.

Pienemmän vaikutuksen periaate

Leibniz oli perustanut jo vuon-
na 1700 Berliiniin tiedeakatemia,
jonka taloudelliset edellytykset ja
tulokset olivat kuitenkin jääneet
vaatimattomiksi. Tultuaan Preussin
kuninkaaksi vuonna 1740 Fredrik II
halusi akatemian, joka löisi lau-
dalta Pariisin ja Lontoon yhteisöt.
Voltairen suosituksista hän suos-
tutteli Lapin astemittauksen mai-
neeseen nostaman Maupertuisin
laitoksen johtoon. Fredrik tavoit-
teli akatemian jäseniksi monia ai-
kakauden maineikkaimpia ajat-
telijoita, mutta onnistui saamaan
Berliiniin kirkkaimmiksi tähdik-
si vain Maupertuisin ja Voltairen
sekä silloin Pietarin tiedeakatemii-
assa toimineen Leonhard Eulerin,
joka tunnetaan yhtenä matemati-
iikan maailmanhistorian suurim-
mista.

Eurooppalaiset tiedeakatemit
suhtautuivat niin sanottuihin pe-
rimmäisiin kysymyksiin hyvin eri
tavoin. Empiiristä tutkimusta ko-
rostanut Lontoon Royal Society

kielsi säännöissään jumaluus-
opillisten kysymysten käsittelyn.
Kuuluihan seuran vaakunan tun-
nuslause: *Nullius in verba* ("Ei ke-
nenkään sanoin"). Berliinin akate-
miassa puolestaan oli oikein oma
osasto metafysiikkaa varten. Sen
tarjoama tilaisuus lienee osaltaan
houkutelut Maupertuisin tarttu-
man aiheeseen, joka tunnetaan
pienemmän vaikutuksen periaat-
teena.

Pierre Fermat oli jo tarkastellut
valon taittumista olettamalla, että
valo hidastuu väliaineessa sitä
enemmän, mitä suurempi aineen
tiheys on. Willebrord Snelliuksen
keksimä taittumislaki näytti mini-
moivan valon matkaan tarvitse-
man ajan. Ongelmaa olivat pohti-
neet myös Newton ja Leibniz eri
oletuksin. de Maupertuisin kun-
nianhimoinen tavoite oli yleistää
periaate, jonka mukaan luonto
pyrkii kaikessa selviytymään vä-
himmällä vaivalla. Se tunnetaan
pienemmän vaikutuksen periaat-
teena. Maupertuisin perimmäise-
nä päämääränä oli tavoittaa "luon-
non alistanut äly, joka aina pyrkii
toimimaan yksinkertaisesti". Ohjel-
man mahtava otsikko oli alkujaan
"Liikkeen ja levon lait Jumalan at-
tribuuteista johdettuina", mutta
julkaisussa (1746) se vaihtui hiu-
kan vaatimattomampaan muotoon
"Liikkeen ja levon lait metafysiis-
estä periaatteesta johdettuina".

Mitä on elämä

Berliinissä Maupertuis siirtyi uu-
delle alueelle pohtimaan elämän
ongelmaa. Hän yritti ratkoa suurta
kysymystä, mikä tuo elottomaan
aineeseen mielen. Metafyysisen
pohdiskelun ohella hän tutki em-
piiristi periytymistä soveltamalla
todennäköisyyslaskentaa muun
muassa väestötietoihin suvuista,
joissa esiintyi kuusisormisuutta.
Vaikka mikroskooppi oli avannut
solujen maailman tutkimukselle jo
1600-luvun puolivälin jälkeen, so-
lujen merkitys elämälle ymmär-
rettiin vasta soluteorian myötä
1840-luvun kynnyksellä. Biotietei-
den laajalla kentällä oli runsaasti
tilaa spekulatiiviselle filosofoinnil-

le. Maupertuis julkaisi pohdintansa vuonna 1745 aikalaisten huomiota herättäneessä kirjassaan *Vénus physique*. Tekijä esitti siinä ajatuksia, joita on pidetty luonnonvalinnan fanfaareina. Niiden merkitys on myös kiistetty sanomalla, että ne olivat heikkoja ja riittämättömästi perusteltuja. Mutta perinnöllisyyden tutkimuksessa hänet on yleisesti tunnustettu uranuurtajaksi.

Seuraavan vuosikymmenen puolivälissä Maupertuisin asema Berliinin akatemiassa tuli vaikeaksi, lisäksi hänen terveydentilansa ja voimansa alkoivat heiketä. Juuri ennen seitsenvuotisen sodan vihollisuuksien alkamista Maupertuis oli lähtenyt syntymäkaupunkiinsa Saint-Maloon toipaukseen siellä. Lääkärit kehottivat häntä matkustamaan Italiaan, ja hän noudatti ohjetta. Hän kuoli menomatalla Baselissa vuonna 1759.

Osmo Pekosen käännös on täsmällinen ja sujuva. Englanninkielinen alkuteos sisältää runsaasti pääasiassa ranskankielisiä sitaatteja lähteistä. Ne on annettu myös suomenkielisessä laitoksessa ja suomennettu. Teos on varsin laaja, se käsittää lähes 700 sivua. Kirjan lukeminen vaatii innostusta ja kiinnostusta valistusajan vilkkaan keskustelun vaiheisiin, mutta palkitsee vaivan. Osmo Pekonen on päivittänyt kirjan lähdeluetteloa kokoamalla alkuteoksen julkaisemisen (2002) jälkeen ilmestyntä kansainvälistä kirjallisuutta ja kerännyt lisäksi valikoiman aiheita koskevia suomen- ja ruotsinkielisiä julkaisuja. Kirjassa on henkilöhakemisto.

TAPIO MARKKANEN

Kirjoittaja on tähtitieteilijä, joka tutkii ja opettaa myös tieteenhistoriaa.