

Aistiemme valloitukset

Bengt Lidforssin Luonnontieteellisistä tarinoista
Säkenille suomentanut —s—s.

I.

Vanhan kreikkalaisen viisaustieteilijän lempilause että taistelu on kaikkien oleitten äiti, on pätevä myöskin ihmissieluun nähden. Biologiselta näkökannalta katsoen on koko meidän intelligenssimme ainoastaan ase taistelussa olemassa olon puolesta, tai jos vertaamme elimistöämme hyvin järjestettyyn armeijaan, päämaja, jossa neuvotelaa ja jaetaan käskyjä; ja meidän aistimme: näkö, kuulo, tunto, haju, maku, eivät ole mitään muuta kuin tiedustelijoita, jotka käyvät vakoi-lemassa ja ilmoittavat päämajaan mistäpäin vaara uhkaa ja missä ravintoa on saatavissa. Alituisessa levottomassa taistelussa olemassaolon puolesta ovat meidän aistimme saavuttaneet sen kehityksen ja terävyyden, jonka ne nykyään omaavat; mutta toiselta puolen on tämä sotilaslukasta polveutuminen ja jatkuva kehitys sotaista tarkoituksia varten antanut meidän aisteillemme suppeuden, joka aikaansaa sen, että me voimme käsitellä ainoastaan sellaisia vaikutelmia ulkopuolisesta maailmasta, jotka suorastaan vahingoittavat tai hyödyttävät meidän olemassaoloamme. Meillä on esimerkiksi erittäin herkkä aisti sääntilaa varten; se onkin välttämätöntä, sillä muuten me voisimme, ilman että sitä ehkes aavistaisimmeakaan, helposti menehtyä kylmän tai kuuman vaikutuksesta. Meillä on hyvin kehittynyt aisti valoa varten, me saamme tämän kautta nopean ja varman tiedon niistä esineistä, jotka meitä ympäröivät ja voivat tuottaa meille hyötyä tai vahinkoa. Mutta meillä ei ole mitään aistia sähköä

varten, ja vaikkakin meillä on eräitä omituisia yleistunteita ukkosen ilman edellä ja sen vallitessa, niin meillä ei ole laisinkaan sellaista aistia, joka saattaisi meidät välttämään sellaistakaan paikkaa, johon salama seuraavassa silmänräpäyksessä iskee. Ihmiskunnalle kokonaisuudessaan, toisin sanoen ihmiselle erityisenä lajina, on nimittäin aivan yhdentekevä vaikka vuosittain joku tuhatkunta ihmisiä jouduinkin salaman uhriksi; mutta jos tämä vaara uhkaisi jokaista yksilöä joka päivä, niin olisi varmaan-kin se alkuperäinen sähköntoisuus, jonka todistettavasti eräät alhaisimmat eläinlajit omaavat, kehittyneet edelleen, ja me ihmiset oisimme varustetut sähköaistilla, joka suojeleisi meitä salaman iskuilta samalla tavalla kuin meidän sääaistimme pakoittaa meitä välttämään sellaisia lämpö- ja kylmyysasteita, jotka vahingoittavat meidän elimistöämme.

Se on siis jotakuinkin hajanainen kuva ulkomailmasta, jonka me aistimme avulla saamme, ja se, että me nykyään olemme verraten hyvin tutustuneet sähköön, johtuu, kuten kuuluisa luonnontutkija Nägeli huomauttaa, osaksi aivan sattumasta. Me voimme nimittäin varsin hyvin kuvitella itsellemme maapallomme ilmekehän ilman salamaa ja ukkosen jyrynä, mutta juuri nämät voimakkaat sähköiset purkaukset meitä ovat opastaneet tieteelliseen sähköoppiin. Jos näitä ilmiöitä ei olisi ollut olemassa, ja jollei sattumalta olisi tehty havaintoja eräistä ominaisuuksista

hierotuissa esineissä, niin meillä mahdollisesti tänäpäivänä ei olisi aavistustakaan siitä voimasta, joka luonnossa todennäköisesti esittää suurempaa osaa kuin mikään muu energiamuoto.

Mutta nekin aistit, joita me todella omaamme, ovat sovellutetut ainoastaan meidän luonnollisten tarpeittemme mukaan ja siksi niiden terävyys ei yletä yläpuolelle määrättyä rajaa, joka useassa tapauksessa on sangen matalalla. Meidän lämpöaistimme esimerkiksi saattaa meidät eroittamaan lämmönmuutoksia, jotka vaihtelevat noin $\frac{1}{3}$ Celciusta vaan ei vähempää; tämä riittääkin meille luonnollisina, elijoina katsottuna. Mutta sillä korkeammalla tasolla, jossa me sivistysihmiset elostelemme, ja jota Spencer nimittää ylielemelliseksi, ilmestyy myöskin toisia vaatimuksia, joita teollisuus, tiede, taide, y. m. kehittävät ja jotka käytännössä johtavat meidän aistiemme hienostumiseen ja koko meidän aistimailmamme laajentumiseen. Tämä tapahtuu silloin, kun meidän luonnolliset aistimme täydennetään tieteellisten instrumenttien avulla, jotka saattavat meidät tutustumaan ulkomaailmassa löytyviin aloihin, jonne meidän uskaliaimmat mielikuvituksemmekaan eivät omin päinsä olisi kyenneet tunkeutumaan.

Jos palaamme lämpöaistiin, niin miten karkea eikä se olekin meidän hienompiin lämpömittareihin verrattuna, ja miten ahtaasti rajoitettu eikä ole sen ulottuvaisuus. Ruumiinlämpömme yläpuolelle kohoavien lämpöasteiden tuottaessa meille sietämättömiä tuskia, ja jäämispisteiden alapuolella olevien kylmyysasteiden tehdessä meidän kylmyysaistimme tunteettomaksi lisääntyvää kylmettymistä vastaan, voimme elohopealämpömittarin a-

vulla laskea lämpöasteita aina elohopean kiehumapisteeseen asti (395° Celciusta) ja jos elohopean kiehuminen estetään sulkemalla lämpömittarin putkeen pingotettua typpikaasua tai hiilihappoa, niin voimme määritellä lämpöasteita aina 550° Celciusta. Päinvastoin voimme käyttämällä alkoholia elohopean asemesta määrätä kylmyysasteita, jotka ovat hyvän matkan alapuolella elohopean jäätymisspistettä.

Täten voimme instrumenttien avulla, joiden muutokset ovat meidän näköaistimme ulottuvilla, tarkastella lämpöasteikkoja, josta ainoastaan katoavan suppea osa on meidän lämpöaistimme avulla suoranaisesti havaittavissa. Mutta vieläkin suuremmaksi muuttuu instrumenttien etevämyys, kun on kysymyksessä lämmönvaihdosten eroittaminen. Tällöin meidän lämpöaistimme pettää heti kun tulee kysymykseen $\frac{1}{6}$ Celciusta pienemät lämmönvaihdokset; sitävastoin voidaan niiden hienojen lämpömittarien avulla, joita Langley ja Pashen ovat keksineet, määrätä lämmönvaihdoksia, jotka ovat hienompia kuin miljoonasosa yhdestä Celciusasteesta!

Samoin on meidän painoaistimme, toisin sanoen kykymme tuntea koneellista painoa, sangen karkea ja epätäydellinen verrattuna samaa tarkoitusta varten keksittyihin instrumentteihin. Jos meillä esimerkiksi on kädessämme 100 grammaa; niin emme tunne vähintäkään painoneroitusta 5, 10 eli 20 grammaa tästä määrästä vähennettäissä — vasta 30 gramman vähennyksestä tunnemme kevennyttä; jos sen sijaan meillä on kädessämme 1,000 grammaa, niin täytyy tästä määrästä vähentää 300 grammaa jotta voisimme tuntea painoeroitusta. Me voimme siis kädellämme arvioida

ainoastaan sellaisia painovaihdoksia, jotka vähintään nousevat 30 sadannesosaan. Jos tähän vertaamme parhaimpia tarkkuusvaakojamme, niin huomaamme että nämä, molempien vaakalautojen ollessa kuormitettuna kilon painolla, antavat osoituksen yhden milligramman painolisäyksestä; painoeroituksiin nähden ovat nämä instrumentit näinollen kaksikymmentä miljoonaa kertaa herkemmät kuin meidän oma ruumiimme. Jos meillä ihmisillä olisi yhtä hieno tunto kuin tällaisella instrumentilla, niin me voisimme tuntea kuinka painovoima vähenee ylempanä, nostamalla kätemme 2 senttimetriä ylös korkeuteen samoin kuin tällainen vaaka osoittaa sen, jos vaakalaudat ovat kahden senttimetrin välisellä eri korkeusasteella. Jos maan pinnan alapuolella jossakin noin metrin syvyydessä makaisi kultamöhkäle arviolta noin 35 senttimetriä läpileikaten, niin me tämän kohdan ylitse kulkiessamme tuntisimme ruumiinpainomme melkoisesti lisääntyvän kullan joukkovetovoiman johdosta. Meidän kykymme käsittää painoa on erilainen ruumiimme eri osissa, vaihdellen yhden gramman ja yhden milligramman välillä, toisin sanoen pienempiä painomääriä me emme saata tuntea; mutta herkimvät va'at antavat osoituksen jo kymmentuhannesosasta milligrammaa, ovat siis kymmenentuhatta kertaa tunteellisemmat kuin arin kohta meidän ihostamme.

Kaikissa näissä tapauksissa on kuitenkin kysymys ainoastaan sellaisesta painosta, joka vaikuttaa määrättyyn kohtaan meidän ruumiissamme; kaikenpuolista painoa, sellaista kuin ilmanpaino, emme ylipäänsä voi käsittää välittömästi laisinkaan.

Siksi tapahtuikin jo suuri edis-

tysaskel, kun Toricelli keksi elohopeailmapuntarin, jonka avulla voimme välittömästi laskea ilmanpaineen muutoksia. Elohopeailmapuntari on kuitenkin verrattain karkeatekoinen instrumentti, joka osoittaa ainoastaan suurempia muutoksia ilmanpaineessa; mutta vaihtamalla elohopean xyloliin, joka on noin 16 kertaa keveämpää ja asettamalla ilmapuntarin putken, ei pystysuoraan vaan vähän nojautaan asentoon, on saatu aikaan instrumentti, joka osoittaa painevaihdoksia, joiden määrä ei ole suurempi kuin 1/100.000.000 osa yhdestä atmosfääristä. Tällainen koje tuntee, siinäkin tapauksessa että koje on sijoitettu suljettuun huoneeseen, ilmanpaineen eroituksen joka syntyy, etäällä olevaa ovea avattaissa tai jonkun henkilön käydessä avatun oven lävitse jossan läheisyydessä.

Puhuessamme inhimillisten aistien herkkyydestä, emme kuitenkaan saa unhoittaa, että tämä useinkin osoittaa sangen suuria eroavaisuuksia eri henkilöihin nähden. Mikäli nyttemmin varmasti tiedetään, ei ajatustenlukijain taito perustu mihinkään hämäräperäiseen ajatustensiirtoon, vaan hänen erinomaisen voimakkaasti kehittyneeseen kosketustuntoonsa joka saattaa hänet tuntemaan koehenkilön kädessä ilmenevät itsetiedottomat väräykset, jotka ilmaantuvat asianomaisen keskittäissä ajatuksensa määrättyyn sanaan tai esineeseen.

Taitavimmankin ajatustenlukijan esitykset voittaa kuitenkin eräs koje, jonka sielutieteilijä Sommer on keksinyt ja joka tekee mahdolliseksi kaikkien niiden huomaamattomien väreilyjen rekisteröimisen, joita (näköjään) lepäävä käsi tai jalka tekevät. Jos annetaan koehenkilön valita sadasta sanasta yhden jota hän erityisesti "ajattelee",

ja jos sitten luetellaan kaikki nämä sata sanaa asianomaiselle henkilölle, niin voidaan kojeen piirtämisistä kierteistä, ilman muuta lukea, mitä sanaa hän on ajatellut, syystä kun yksistään tämän sanan lausuminen aiheuttaa itsetiedottoman ja useimmille henkilöille huomaamattoman värähdyksen ruumiissa, joka heti tekee itsensä tunnetuksi syvänä kulmana kierteiden sarjassa. Etupäässä käytetään tätä kojetta hermosairauksien erityisilmiöitä tutkittaessa, ja tällöin on voitu todistaa, että alkoholistien värähdykset ovat aina toista laatua kuin hermotautisten. Aisti, jonka avulla ajatustenlukijat toimeenpanee ihmeellisiä esityksiään on kuitenkin vaan erityisen korkealle kehittynyt panotuntisuus, ja Sommerin kojeen keksiminen merkitsee siis ainoastaan edistysaskelta aistimisalalla jonka me jo etukäteen omaamme. Toisin on asianlaita, kun tulee kysymykseen meidän suhtautumisemme sähköön; sitä varten meillä ei ole aistia laisinkaan, mutta kylläkin instrumentteja, jotka erittäin vaikuttavalla tavalla täyttävät tämän puutteen. Yksi tällainen instrumentti on niinkutsuttu galvanomittari. Saadaksemme käsityksen herkkyydestä, jonka nämä instrumentit voivat ilmaista, on paras että yksikkönä arvioidessamme käytämme arvoa jota fysikassa merkitään sanalla Erg, toisin sanoen työmäärää joka tarvitaan kohotettaissa milligramman suuruista painoa sentimetrin korkeuteen. Erg on niinollen sangen pieni suurte; yksi ainoa silmän räpyttäminen kuluttaa yli sata Ergiä. Meidän painoastimme ärsytysporras — jolla ymmärretään sen pienimmän voiman arvoa, joka vaaditaan tuntohuomiota herätettäissä — on noin 1/10,000 Ergiä, mutta herkän vaa'an 1/100,000,000,000 Ergiä,

korvalla ja simällä on jotenkin samantarvoinen herkkyyte, yllämainitulla mitalla merkittynä.

Mutta herkin galvanomittari, joka tähän asti on onnistuttu keksiä, antaa osotuksen jo yhdelle biljoonaosalle Ergistä; se on siis kymmenen tuhatta kertaa herkempi kuin meidän silmämme tai korvamme. Se työ jonka me toimittamme kohottaissamme silmäluomiamme yhden ainoan kerran, riittäisi sataan biljoonaan pieneen osotukseen mainitussa instrumentissa.

Galvanomittarissa on meillä näinollen aistinelin sähköä varten, joka paljastaa meille salaisuuksia, joita emme muutoin milloinkaan olisi kyenneet löytämään. Tarkastaissamme ihmisruumista mainitun instrumentin avulla, tulemme huomaamaan että kaikista tyynimielisinkin kanssaihmisemme on sähköllä varustettu; tarvitsee ainoastaan yhdistää galvanomittarin navat kahteen eri kohtaan ihmisruumiista saadakseen merkittäviä osotuksia. Vielä enemmän: myöskin ihmisen sieluntilat, tai oikeammin sähköiset ilmiöt, jotka näitä seuraavat, voidaan tarkoin tutkia galvanomittarin avulla. Jos nimittäin yhdistää galvanomittarin molemmat navat saman käden ulko- ja sisäpuoleen, niin instrumentin läpi virtaa sähkövirta, joka muuttuu jos koehenkilöä kutitetaan, tai asetetaan lemuavien aineiden vaikutusten, tai äkkinäisten valo- tai kuulovaiikutelmain alaiseksi, ja tämä kaikki tapahtuu ilman että min-käänlaista huomattavaa väreilyä voidaan huomata kokeilunalaisessa kädessä. Vieläpä galvanomittari osoitustensa kautta voi määritellä sen mielenkiinnon määrän, jota koehenkilö tuntee jonkun huudetun nimen kantajaa kohtaa, ja osoittaa josko tämä mielenkiinto on ollut miellyttävää tai hylkivää laatua.

(Jatk.).