

Mutu

Terveellisiä pakinoita hengenvaarallisesta mutusta

Jouko Tuomisto 2014

Sisällys

Sisällys.....	3
Lukijalle.....	4
Rokotusvastaisuus.....	7
Rokotteiden elohopea.....	9
Syy ja seurauksen suhde.....	11
Hygieniaharha.....	13
Antibioottien holtiton käyttö.....	15
Miksi mutu-tunne on niin vahva?.....	17
Frankenstein ja geenit.....	18
Luonnollinen ja turvallinen.....	20
Lisäaineet.....	22
Kosmetiikkaa ilman eläinkokeita.....	24
Hajautettu energiantuotanto biopoltoaineilla.....	26
Ilmastonmuutos mielipiteiden temmellyskenttänä.....	28
Mutu ohjaa energiameelipiteitä.....	30
Olivatko väestönsiirrot erehdys ydinonnettomuuden jälkeen?.....	33
Kivikautinen ajattelu ei auta autossa.....	34
Auton pitää päristä.....	35
Suurteollisuus ohjaa.....	36
Järjestöjen synnit.....	38
Omituisia ja pelottavia tiedemiehiä.....	41
Mokaaminen on kehityksen edellytys.....	43
Tieteen eettinen valvonta.....	45
Tekeekö tiede ihmisistä koneita, joilla ei ole vastuuta?.....	46
Sosiaalinen paine.....	47

Lukijalle

Jos työnnämme vahingossa sormemme kynttilään tai muuhun kuumaan, käsi tempautuu pois päin, ennen kuin ehdimme edes tajuta, mistä on kysymys. Kyseessä on refleksi, jonka nopeus perustuu hyvin lyhyeen hermorataan, sormesta selkätimeen ja sieltä lihakseen. Refleksi on tärkeä suoja äkillisten haitallisten vaarojen välttämiseksi. Jos käden vetäminen pois edellyttäisi aivojemme perusteellista harkintaa, sormi ehtisi palaa ennen päätöstä.

Jos vastaamme tulee äänekäs nuorisojoukko perjantai-iltana, saatamme väistää toiselle puolen katua, vaikka iloinen seurue voi olla tulossa viattomilta syntymäpäiviltä tai vaikka tavanomaista hauskemista kuoro-harjoituksista, mutta sitä emme tiedä. Kyseessä on mutu-tunne (musta tuntuu), meistä tuntuu siltä, että on turhaa joutua hankaluuksiin ja mieluummin väistämme. Kyseessä on nopea vaistomainen varovaisuus nopeissa odottamattomissa tilanteissa. Mutu-tunne on iskostunut geeneihimme vuosimiljoonien aikana ihmisen edeltäjien liikkeessä vaarallisessa ympäristössä, jossa vaaraa on paras väistää epätietoisuuden vallitessa.

Jos suunnittelemme elämäämme pitkällä tähtäimellä, pyrimme välttämään riskejä harkiten sen tiedon perusteella, mikä meillä on. Vaihdamme autoon talvirenkaat lumen tullessa ja kiinnitämme turvavyön, puemme päällemme säähän sopivat vaatteet, ettemme vilustu, ja jos olemme oikein järkeviä, pyrimme valitsemaan ruokamme terveellisesti ja syömme ravitsemustieteilijöiden ehdottamia vihanneksia ja hedelmiä runsaasti, kalaa kahdesti viikossa ja pyrimme rajoittamaan liharuokien käyttöä ja kovia rasvoja.

Vahinkojen välttämiseksi hermostomme on rakentunut kerroksittain, nopeita toimintoja varten pitää olla nopeita vaikka summittaisiakin refleksejä, odottamattomia ja suhteellisen nopeita tilanteita varten osittain vaistomaisia, osittain opittuja nopeita tapoja reagoida, ja pitempiaikaista suunnittelua varten vakaata harkintaa vaativia taitoja, joihin voimme käyttää koko ihmiskunnan keräämää tietopohjaa, jota myös kulttuuriksi kutsutaan.

Näillä kerroksittaisilla tavoilla vastata ympäristön vaaroihin on kullakin hyvät ja huonot puolensa. Nopeat tavat voivat olla keskimäärin hengen (tai ainakin sormen) pelastavia, mutta ne ovat summittaisia. Olisi hyvä, jos voisimme aina tarkkaan harkita, mitä teemme, mutta se on joskus liian hidasta. Toisaalta asioissa, joissa harkinta-aikaa on, olisi älytöntä reagoida mutu-tunteella paremmasta tiedosta välittämättä. Jotta tulisimme ajatelleeksi, milloin voimme antaa mutun hallita ja milloin siitä on pelkkää haittaa, olen kirjoittanut tämän pikkuisen kokoelman.

Olen luettanut tämän tekstin lukuisilla kollegoilla, joita on liian monia lueteltaviksi. Siksi esitän heille tässä sydämelliset kiitokseni sekä korjauksista että rohkaisusta. Kiitän myös Kari Suomalaisen perikuntaa ja Juba Tuomolaa luvasta käyttää erinomaisia piirroksia sekä Kuopion kulttuurihistoriallista museota ja Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen ympäristöterveyden osastoa valokuvista.

Kuopiossa toukokuussa 2014

Jouko Tuomisto

Lääkkeet eivät ole uskon asia.

Sain keväällä 2014 kirjeen Tansaniassa kauan toimineelta lastenlääkäriltä, jolta oli kuollut pieni lapsipotilas, koska hänen äitinsä oli laiminlyönyt antibiootihoidon odottaen Jumalan ihmettä. Tämän käsittämättömän ajatuksen oli ajanut äidin päähän lahkolaissaarnaaja, joka kehotti äitiä osoittamaan vahvan uskonsa ja odottamaan ihmettä.

Saarnaaja ei tajunnut, että hän rikkoi samaan hengenvetoon sekä tieteen että uskonnon periaatteita. Antibioottien vaikutusperiaate on yksinkertainen. Tartuntatauteja aiheuttavat bakteerit ja muut mikrobit, jotka hyödyntävät ihmistä kasvualustanaan aivan kuin kaaliperhosen toukat kaalinlehteä. Kun tarpeeksi paljon kudosta on vahingoittunut, kaali muuttuu elinkelvottomaksi ja kuolee pois. Näin käy pahimmassa tapauksessa myös ihmiselle bakteerien lisääntyessä.

Esimerkiksi penisilliini on bakteerille myrkky, joka pysäyttää sen lisääntymisen. Miksi se ei ole sitten myrkyllinen ihmiselle? Siksi, että bakteerisolun ympärillä on tiukka ja kestävä soluseinä, joka rakentuu tietyistä aminohapoista ja sokereista kuin laattalattia erivärisistä laatoista. Tämän mosaiikin kokoon liimaamisen penisilliini estää. Penisilliinimolekyyli on kuin vääränmuotoinen laatta, joka estää oikean laatan kiinnittymisen edellisten jatkoksi. Ihmisen soluissa ei ole tällaista mosaiikkikuorta, ja siksi penisilliini ei vaikuta potilaaseen millään lailla, ellei tämä satu olemaan allerginen sille. Toki on muita antibiootteja, jotka vaikuttavat eri tavalla eivätkä ole yhtä myrkyttämiä.



Lastenosasto Ilembulan sairaalassa Tansaniassa (Kuva Leena Tuomisto).

Siten penisilliinin vaikutus on aika arkinen. Ilman soluseinää bakteerit hajoavat kuin ilmapallot, joiden kuori menee rikki. Antibiootin käyttäminen ei ole yhtään ihmeellisempää, kuin se, että lapsen veistellessä puukolla sormeen tullut haava pitää puhdistaa ja saada verenvuoto loppumaan. Ei kai kukaan antaisi lapsen olla verta vuotavana ja kieltäisi laittamasta sidettä. Vain tietä-

mättömyys voi aiheuttaa sen, että hoitoa voi uskoa tarpeettomaksi.

Hoitamatta jättämistä voisi yrittää ymmärtää uskonnon pohjalta, mutta itse asiassa se on myös uskonnon vastainen. Esimerkiksi Uuden testamentin opetuksista voi vetää selvän johtopäätöksen siitä, että silloin kun asia on järjellä hoidettavissa, se pitää myös järjellä hoitaa. ”Jos jollakulla teistä on lammas ja se putoaa sapattina kuoppaan, niin kai hän tarttuu siihen ja nostaa sen sieltä ylös.” (Matt. 12:11) Ihmeen odottamisesta asiattomassa kohdassa sanotaan jopa hyvin jyrkästi: ”On myös kirjoitettu, ’Älä kiusaa Herraa, Jumalaasi’”. (Matt. 4:7)

Vanha pappiskasku kertoo papista, joka ei valmistanut saarnaa jumalanpalvelukseen, vaan ajatteli, että kyllä Pyhä Henki antaa hänelle sanat saarnatuolissa. Pyhä Henki antoi kuitenkin vain kaksi sanaa: ”Laiska pappi”. Tieteenvastaisesta mystiikasta joutuu usein ajattelemaan, kuinka paljon siitä johtuu yksinkertaisesti henkisestä laiskuudesta. Jos päässä on järki, sen käyttäminen on sallittua.

Rokotusvastaisuus

Syyrian sotatoimialueella on halvaantunut syksystä 2013 alkaen kymmeniä lapsia polion takia. Rokotuksien avulla Syyria oli pysynyt poliovapaana maana jo 15 vuotta. Koska halvaantuminen on vain taudin vaikein muoto, lievempään tautiin on luultavasti sairastunut useita tuhansia lapsia. Tämä osoittaa selvästi, kuinka vaikea poikkeusoloissa ja erityisesti pakolaisleireissä on tehdä yksinkertaisiakaan toimenpiteitä, joista riippuu satojentuhansien lasten terveys.

Syyriassa rokottamattomuus ei johdu ennakkoluuloista, vaan käytännön vaikeuksista sodan aikana. Lisäksi hallitus suhtautuu nihkeästi rokotteiden toimittamiseen kapinallisille. Ennen sotaa 95 % lapsista rokotettiin. Toisenlainen tilanne on Pakistanin syrjäisillä seuduilla. Naapurimaat Pakistan ja Afganistan ovat kaksi kolmesta maailman maasta, josta poliota ei ole koskaan saatu hävitetyksi. Maailman Terveysjärjestön, Rotaryjärjestön ja Yhdysvaltain kansanterveyslaitoksen CDC:n ponnistuksilla suuri osa lapsista on saatu rokotetuksi, mutta ei kaikkia, ja tämä on auttanut virusta pesiytymään syrjäisille seuduille. Eräät sissijärjestöt ovat levittäneet sellaista uskomusta, että rokotuskampanja on amerikkalaisten juoni, jolla pakistanilaiset tehdään lisääntymiskyvyttömiksi. Niinpä muutamia rokotusryhmien jäseniä on murhattu heidän työssään.

Myös ebola-viruksen aiheuttamaa verenvuototautia vastaan Afrikassa taisteleva Lääkärit ilman rajoja -järjestö on saanut kiihkoilijat vastaan. Auttajia syytetään siitä, että juuri he ovat tuoneet ebola-taudin Afrikkaan!

Mikä ihme saa ihmiset käyttäytymään aggressiivisesti auttajiaan kohtaan? Pakistanissa kyseessä voi olla yksinkertaisesti luottamuksen puute, länsimaiset ihmiset koetaan lähtökohtaisesti vihollisina, joilta ei voi odottaa mitään hyvää. Tilannetta pahensi se, että jahdatessaan Osama bin Ladenia amerikkalaiset käyttivät hyväkseen myös lääkintähenkilökuntaa saadakseen tietoja. Siten tässä nimenomaisessa tapauksessa epäluuloihin oli myös syytä, vaikka poliorokotusten organisoijilla ei ollut osuutta vakoiluun.

Mutta myös joissakin valistuneissa länsimaissa äidit eivät halua antaa rokottaa lapsiaan. Onko silloin kyseessä samantapainen pelko ja epäluottamus lääkäreitä ja muuta terveydenhuoltohenkilökuntaa kohtaan kuin Pakistanissa? Vai onko kysymys vain lapsen piikkipelon ja mahdollisen itkun herättämä vastenmielisyys äidin mielessä, joka vaistomaisesti herättää vastustusta hänen lapselleen tahallisesti aiheutetun kivun takia? Mutu-tunne vaimentaa huolestuneessa äidissä järjen äänen.

Suomessa tämä on onneksi harvinaista, ja voisi ajatella sillä olevan jotakin tekemistä hyvien Pisatulosten ja kansakoulujen pitkän ajan kuluessa tekemän kaikkien kansankerrosten kouluttamisen kanssa. Suomalaiset ovat aika valistuneita, joten aivan perusteettomat näkemykset eivät leviä yhtä helposti kuin jo Keski-Euroopassa, Amerikasta puhumattakaan. Myös meillä nähtiin kuitenkin rokotusvastaisuutta, kun sikainfluenssarokotusten jälkeen ilmaantui narkolepsiaa. Tämä oli odottamaton sivuvaikutus, jota ei vielä kukaan kovin hyvin ymmärretä, eikä sitä ollut missään muualla maailmassa huomattu. Ehkäpä kontrolli siis toimii Suomessa paremmin kuin muualla.



Poliiorokotus Bangladeshissa (Kuva: Wikimedia/USAID).

Lääkkeiden sivuvaikutukset siedetään, koska tauti on kuitenkin mahdollisia sivuvaikutuksia pahempi. Rokotusten ongelma on aina se, että jos harvinaisia sivuvaikutuksia ilmenee, ne kohdistuvat terveisiin lapsiin. Esimerkiksi se tauti, jota vastaan rokotetaan, voisi aiheuttaa moninkertaisen määrän sairastumisia ja kuolemantapauksia verrattuna narkolepsiaan sairastuneisiin, mutta nämä sairastuneet eivät välttämättä olisi samoja, jotka saavat narkolepsian.

Muutamit harvat siis joutuvat sijaiskärsijöiksi, että paljon useammat pelastuvat. Tämä tarkoittaa myös sitä, että yhteiskunnan ei pidä olla kitsas, kun se hyvittää näille satunnaisille sijaiskärsijöille sen, mitä vain suinkin voidaan tehdä. Tautiepidemia olisi joka tapauksessa tullut monin verroin kalliimmaksi.

Rokotteiden elohopea

On aika tyypillistä, että rokotusten vastustamisessa käytetään myös epäsuoria perusteluja. On kansanliikkeitä, jotka vastustavat elohopeayhdisteiden käyttöä rokotteiden säilöntäaineina. Metyylielohopea ja muut orgaaniset elohopeayhdisteet ovat varsin myrkyllisiä, ja erityisen huolestuttavaa on, että ne haittaavat lasten hermoston kehitystä ja voivat aiheuttaa sekä psyykkisiä että neurologisia haittoja. Mutu sanoo, että eihän niitä tietenkään sitten pidä käyttää. Monissa länsimaissa niistä onkin varmuuden vuoksi luovuttu, mutta Maailman Terveysjärjestö WHO on pitänyt tärkeänä, että niitä voidaan käyttää kehitysmaissa eräiden rokotteiden säilyvyyden ja siis turvallisuuden takaamiseksi.

Ihan yksinkertainen asia ei ole. Rokotusannoksessa lapsi voi saada noin 0,01—0,025 mg elohopeaa säilöntäaineen osana (timerosaali eli tiomersaali). Tämän aineen puoliintumisaika, jossa puolet aineesta häviää elimistöstä, on noin viikko, toisin kuin metyylielohopean, jonka puoliintumisaika on 1,5 kuukautta. Elohopea tässä muodossa erittyy siis pois ennen seuraavaa rrokotuskertaa, eli se ei kerry elimistöön. Uusimmat laadukkaat tutkimukset eivät ole osoittaneet rokotteiden elohopealla olevan vaikutusta lapsen kehitykseen tai sairauksiin.

Elohopeayhdisteet ovat tehokkaita bakteerien kasvua estäviä aineita, ja jos niitä ei käytetä, rokotteet pilaantuvat nopeasti, eikä niitä voida varastoida. Niitä ei voida silloin myöskään käyttää esim. kehitysmaissa. Siksi niihin pitäisi joku tapauksessa lisätä jotakin säilöntäainetta. Kysymys on siitä, olisiko jokin vähemmän tunnettu ja huonommin tutkittu vaihtoehto parempi. WHO:n mukaan yhtä tehokasta ja turvallista säilöntäainetta ei ole löydetty..



©Kari Suomalaisen perikunta

Saamme timerosaalia myrkyllisempää metyylielohopeaa pääasiassa kalasta joka tapauksessa, olipa elohopeaa rokotteissa tai ei. Suomessa suurin osa tulee petokalasta, mutta myös muusta ruoasta. Siihen se on joutunut elohopeaa luonnostaan sisältävästä maaperästä tai sitä on tullut ympäristöön esim. kivihiilen poltosta. Varovaisuuden vuoksi on suositeltu, että raskauden aikana ei käytettäisi haukea tai muuta suurta petokalaa. Muutoin kalan käyttöä raskauden aikana suositellaan, koska siitä saadaan lapsen hermoston kehitykselle välttämättömiä omega-3-rasvahappoja

Rokotteiden elohopean osalta kyseessä on tyypillinen myrkyllisyyden perussääntö. Kaikki aineet ovat myrkyllisiä, vain tarpeeksi pieni annos takaa sen, että aine ei ole myrkyllinen. Nurinkurista on se, että nautimme iloisesti joitakin aineita liian suurina annoksina. Suolalla tarpeeksi pieni annos tarkoittaa alle 5 grammaa päivässä, oikeasti, siinä ei ole turvamarginaalia. Monet ihmiset käyttävät kuitenkin 10—15 grammaa suolaa päivässä.

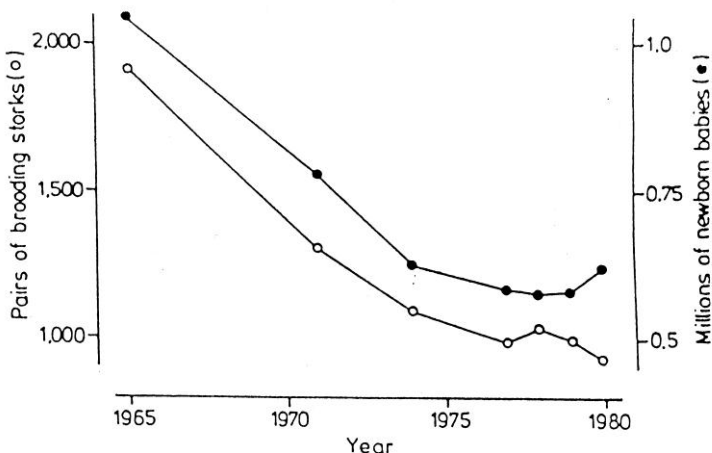
Syyn ja seurauksen suhde

Google ilmoitti muutamia vuosia sitten pystyvänsä seuraamaan influenssaepidemian kulkua. Se analysoi tiedostojensa perusteella, kuinka paljon ja missä päin googlattiin lähintä apteekkia tai flunssan oireita. Se pystyi ennustamaan epidemian etenemistä noin päivän viipeellä. Muutamia vuosia myöhemmin osuvuus kuitenkin hävisi. Tämä johtui siitä, että syy-seuraussuhteista ei ollut kunnon teoriaa, eikä siis ymmärretty, millä tavalla yhteys sen tiedostoissa olevien tietojen ja influenssan leviämisen välillä muodostui. Siksi muuttuneissa olosuhteissa ennustetta ei osattu korjata, eikä yhteys enää ennustanutkaan luotettavasti.

Erilaisten mutu-pohjalla olevien hoitojen menestys perustuu usein juuri tällaiseen havaittuun yhteyteen, jonka perusteita ei ymmärretä. Potilas saa luontaishoitajalta tai hankkii itse jotakin yrttiä tai tippoja, ja paranee. Sen jälkeen hän markkinoi tuotetta kaikille ystävilleen ja vähän muillekin erinomaisena hoitona. Jos ei kuitenkaan ole ymmärrettävää selitystä sille, miksi tauti näin hoidettuna parani, ollaan heikolla pohjalla. Kukapa kertoisi nolosti epäonnistuneesta hoidosta edes ystäville saati muille, epäonnistumiset eivät koskaan saa samaa julkisuutta kuin onnistumiset.

Onnistuminen voi johtua eri syistä. Elias Lönnrotilta kuulemma pyydettiin jossakin Kainuussa taikaa, jolla ripuloivat vasikat paranisivat. Lönnrot kirjoitti lapulle takaperin ruotsiksi: ”Jos vasikat eivät parane, niin kuolkoot.” Lappu käärittiin rullalle ja sidottiin sievästi vasikan kaulaan. Samalla Lönnrot neuvoi kuitenkin vasikoiden ruokkimista. Vasikat kuulemma paranivat, mutta eivät siitä syystä, kuin taian pyytäjät luulivat.

Toisin päin pelkkä asioiden yhteys nähdään syynä johonkin sairauteen. Tyypillinen esimerkki on rokotusten tai jonkin kemikaalin yhdistäminen lasten ylivilkkauteen, syöpään, epämuodostumiin tai muihin sairauksiin. Niiden sanotaan yleistyneen samalla, kun syyksi epäilty asia on yleistynyt. Näissä uskomuksissa mutu-tieto voi olla todella vaarallinen.



Syntyvyys on Saksassa vähentynyt samaa tahtia haikaroiden pesimisen vähentymisen kanssa (Helmut Sies, Nature 1984).

Kahden asian tilastollisesta yhteydestä on lukuisia esimerkkejä. Kun jäätelön syönti lisääntyy, lisääntyvät myös hukkumiskuolemat. Molemmat liittyvät samaan kolmanteen tekijään eli kesän tuloon. Jäätelö ei siis edistä hukkumista.

Vuosia sitten esitettiin arvostetussa tiedelehdessä *Nature*ssa yhteys Saksan syntyvyyden laskun ja pesivien haikaroiden lukumäärän välillä. Kirjoittajien kieli poskessa kirjoittama johtopäätös oli, että syntyvyyden vähenemiseen on nyt löydetty syy, jonka jokainen lapsikin ymmärtää.

Yhteiskunnan teollistumisen ja kemikalisoitumisen lisääntyessä myös syövät ovat lisääntyneet. Tätä on käytetty vahvana perusteena sille, että kemikalisoituminen lisää syöpää väestössä. Tosiasiassa syöpä on kuitenkin lisääntynyt siksi, että elinikä on noussut, ja vanhemmilla on enemmän syöpää kuin nuoremmilla. Jos syöpä ikävakioidaan, eli verrataan samanikäisten syöpää samanikäisiin aikaisempaan ajankohtana, miehillä ei syöpien kokonaismäärässä ole juurikaan muutoksia. Naisilla rintasyöpä on lisääntynyt ja se suurentaa koko syöpämäärää, mutta sillä on taas vahva yhteys siihen, että lapsia on vähemmän. Monilapsisuus vähentää rintasyöpää, ja jo 1700-luvulla huomattiin, että lapsettomat nunnat saivat paljon useammin rintasyövän kuin muut.

Tämä osoittaa sen, että nopea mutu-analyysi on hyvin herkkä erehdyksille. Niitä voi olla kumpaankin suuntaan. Siksi tieteessä esimerkiksi kemikaalin uskomiseen jonkin sairauden syyksi tai lääkkeen hyödyllisyyden hyväksymiseksi edellytetään yleensä mm. seuraavat periaatteet (ns. Bradford Hillin kriteerit): 1) ajallinen yhteys; vaikutuksen pitää tulla altistuksen jälkeen; jos vaikutus on hidaskuten syövän kehittyminen, sen pitää tulla vuosia altistuksen jälkeen, 2) annosyhteys; isompi altistus liittyy suurempaan vaikutukseen, 3) toistettavuus; vaikutuksen pitää olla luotettavasti toistettavissa, 4) yleistettävyyttä; lääketieteessä ilmiön osoittaminen myös kontrolloiduissa olosuhteissa koe-eläimillä katsotaan vakuuttavaksi todisteeksi, 5) uskottavuus; pitää olla jokin järjevä mekanismi tai selitys, miksi näin voisi tapahtua. Viimeistä vaatimusta ei usein ainakaan aluksi pystytä täyttämään, mutta yleensä yhdenkin puuttuminen kolmesta ensimmäisestä saa epäilevän tutkijan aprikoimaan, onko vaikutus tosi vai johtuuko ilmiö sittenkin jostakin aivan muusta tai pelkästään sattumasta.

Toistettavuus on asia, jota maallikoiden on usein vaikea hahmottaa. Jos potilaat jaetaan kahteen ryhmään ja toista hoidetaan uudella lääkkeellä ja toista ei, tulos on aika vakuuttava, jos hoitoryhmässä kahdeksan kymmenestä paranee ja hoitamattomassa vain kaksi. Mutta jos hoitoryhmästä kuusi paranee ja hoitamattomasta viisi, tulos ei todista mitään, se voi johtua sattumasta. Matemaattisesti hoito auttaa 20 prosentissa, mutta tuloksen varmuus on olematon. Tarvitaan satoja potilaita osoittamaan tämän suuruinen ero. Yksittäisen potilaan paraneminen ei siis todista yhtään mitään.

Jos näitä vaatimuksia ei oteta huomioon, syy-seuraussuhteen määrittäminen tulee mielivaltaiseksi ja epäluotettavaksi. Usein niihin vaikuttavat silloin syystä tai toisesta syntyneet ennakkoluulot, uskomukset ja valitettavasti usein myös ammattitaidottomien neuvojen ja tuotteiden myyjien rahanahneus. Sosiaalinen media on aivan erityinen kateettomien uskomusten levittäjä.

Toisaalta tätä tiukkaa todistustaakkaa voidaan myös käyttää väärin. Tupakkateollisuus todisteli pitkään, ettei ole ”todistettu tupakoinnin aiheuttavan syöpää, se on vain tilastollinen yhteys”. Siksi perusteellinen kokemus ja hyvä harkinta ovat tarpeen, niin ettei heikkoja perusteluja hyväksytä kumpaankaan suuntaan.

Hygieniaharha

Vuosia sitten huomattiin, että perheen vanhimmilla lapsilla oli useammin allergiaa kuin muilla. Samoin iso perhe näytti estävän allergian syntyä. Maatalojen lapsilla on vähemmän allergiaa kuin muilla. Maita verrattaessa allergia on yleisempää rikkaissa, koulutetuissa ja teollistuneissa maissa, Suomessa paljon yleisempää kuin Itä-Karjalassa. Allergia näyttää siis elintasosairaudelta. Tästä mutu-johtopäätös on, että puhtaus edistää allergian syntyä ja olisi parempi olla vähän sottainen ja antaa lasten sairastaa lastentaudit, niin että karaistuvat. Tämän takia jopa rokotuksia kyseenalaistetaan: mikä ei tapa se vahvistaa.

Myös jotkut asiantuntijat ajattelivat hetken näin. Ihan kokonaan ajatus ei olekaan perätön, ja havainnot ovat todella muuttaneet suhtautumista allergiaan. Allergiaperheessä ei enää määrätä kotia



matto- ja tekstiilikieltoon, eikä lemmikeistäkään tarvitse luopua, ellei allergia ole juuri kyseiselle eläimelle. Näyttää todella olevan niin, että immuunipuolustusta hoitavat niin sanotut Th-solut tarvitsevat harjoitusta, että ne osaavat tuottaa vasta-aineita haitallisia tunkeutujia vastaan, eivätkä tuota vasta-aineita haitattomia ja normaaleja aineita vastaan. Erityisesti on arveltu, että normaalien suoliston sauvabakteerien tuottamat aineet ovat sopivia harjoitusvastustajia elimistön puolustusosuille.

Siksi eläimien kanssa peuhaaminen, maassa möyriminen tai navetassa oleminen voivat varmistaa sopivien ja hyödyllisten bakteerien saamisen omaan ruoansulatuskanavaan.

Vesimyllyllä kastuu ja kuraantuu, mutta viis siitä (Kuva Jouko Tuomisto).

Mutta, mutta. Mennäänpä esihistoriaan, jolloin elimistömme puolustusjärjestelmä on kehittynyt satojentuhansien tai miljoonien vuosien aikana. Ei silloin sairastettu tuhkarokkoa, isorokkoa, tuberkuloosia, eikä monia muita tyypillisiä ihmisen tartuntatauteja. Nämä taudit ovat kehittyneet ihmisen tartuntataudeiksi kotieläinten taudeista vasta 10 000 viimeksi kuluneen vuoden aikana ihmisten asettuessa asumaan kyliin ja kaupunkeihin. Tuhkarokko, isorokko ja tuberkuloosi on saatu nautakarjasta, influenssa sioista ja siipikarjasta, hinkuyskä sioista. Ihmiseen erikoistuneiden mikrobien viheliäisyys on siinä, että ne tarttuvat ihmisestä toiseen. Riskiä lisää se, että päivittäin tavataan suuri joukko ihmisiä. Useimmat taudit tarttuvat kosketustartuntana, eli käsien pesu on yleispätevä keino estää niitä tarttumasta.

Hygienia tarvitaan siis toisten ihmisten takia, ei eläinten tai maaperän bakteerien pelosta. Monia voi järkyttää se, että äidin suukosta voi saada tautia tai ainakin hammasmätää aiheuttavan bakteerin helpommin kuin kasvimaan mullasta. Siksi äiti ei liioin saa laittaa pikkulapsen lusikkaa omaan suu-

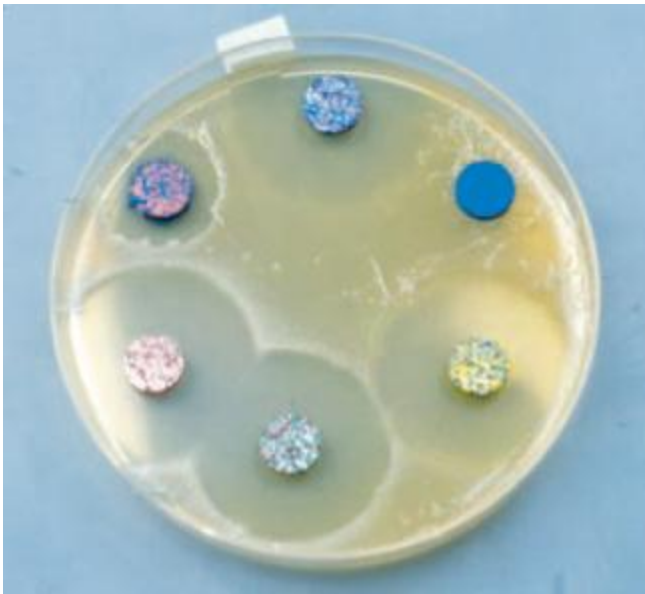
hunsa. Kotieläimistä suoraan saatavia tarttuvia tauteja eli tsoonooseja on vain muutama harva. Suurin tsoonoosien riski taitaa aiheutua laittomasti lemmikeiksi maahan tuoduista linnuista ja apinoista.

Tämä valaisee myös tautien estämistä rokotuksilla. Eivät tartuntataudit ja niitä aiheuttavat mikrobit ole välttämättömiä hyvinvoinnillemme. Ei niillä ole mitään tekemistä allergioiden yleistymisen kanssa. Ne ovat uusia vain muutamien tuhansien vuosien ikäisiä tauteja, joiden takana olevat bakteerit ja muut mikrobit ovat erikoistuneet vaivaamaan ihmisiä. Bakteerit ja virukset muuntautuvat nopeasti, mutta ihmisen immunitetin perusta ei ole näin lyhyessä ajassa ratkaisevasti muuttunut. Siksi ainoa järkevä suhtautuminen on estää niitä tartuttamasta, ja tehokkaimmat keinot ovat rokotaminen ja hygienia.

Sen sijaan lasten voi antaa ihan vapaasti möyriä maassa, maaperän bakteerit eivät yleensä ole tautia aiheuttavia. Jokunen poikkeus on, esim. tetanus- eli jäykkäkouristusbakteeri. Sekään ei tunkeudu ehjään elimistöön, vaan aiheuttaa vakavan taudin, jos se pääsee likaiseen haavaan. Sitä varten tetanusrokotuksen pitää olla kunnossa, koska ei tiedä, milloin ulkona astuu naulaan tai saa muuten ilkeän haavan esimerkiksi koiran puremasta.

Antibioottien holtiton käyttö

Jos antibiootit ovat vaarattomia, niitä kai pitää käyttää aina, kun on hiukankin tartuntataudin merkkejä? Kaukana siitä. Se olisi sama kuin nurmikoissa olevien voikukkien takia myrkyttäisimme glyfosaatilla koko nurmikon, jolloin kuolisi voikukkien mukana myös nurmi. Seuraavana kesänä nurmikon paikalla kasvaisi maitohorsmaa ja ohdaketta, joiden siemenet odottavat kieli pitkällä vapaata maapalaa. Jouduimme siis pienestä rikkaruohokiusasta kokonaan rikkaruohon vallassa olevaan pihaan.



Viljelymaljalla kasvaa bakteereita tasaisena mattona. Napeissa on eri antibiootteja, ja riippuen niiden tehosta kyseistä bakteeria kohtaan, napin ympärille jää alue, jossa ei bakteereita kasva (Kuva Kyllikki Kunnas).

Samalla tavalla antibiootit hävittävät muitakin bakteereja kuin taudinaiheuttajia. Vakavan taudin hoidossa tämä on tautia pienempi paha, mutta silloinkin yritetään käyttää mahdollisimman tarkkaan vain tautia aiheuttavaan bakteeriin vaikuttavaa antibioottia. Samoin nurmikon voikukkaa kannattaa torjua vain voikukkaan mutta ei nurmeen vaikuttavalla rikkaruohomyrkyllä.

Virustauteihin antibiooteilla ei yleensä ole vaikutusta. Niinpä lääkäri on joskus vaikeuksissa, kun vanhempien mutu-tunne on, että lapsen kuumetauti pitää hoitaa kunnolla ja antaa antibioottia. Virustaudin osalta tilanne kuitenkin pahenee antibiootilla, koska se tekee tyhjän tilan hävittämällä normaaleja bakteereita, ja sen jälkeen voi tulla virustaudin päälle jälkitautina bakteeri-infektio herkemmin eikä suinkaan vähemmän todennäköisesti, kuin hoitamattomalle lapselle.

Kehitysmaissa antibioottien käyttö on usein holtitonta. Myös joissakin Euroopan maissa antibioottien käyttö on selvästi vapaampaa kuin Suomessa, jopa hyvin moniin bakteereihin vaikuttavia laajakirjoisia antibiootteja saa ilman reseptiä. Sellaisen ostaminen ja käyttäminen on kuitenkin vaarallista, ellei taudin diagnoosi ole selvä ja tee hoitoa aiheelliseksi. Suolistoon voi pesiä antibiooteille vastustuskykyinen (resistentti) bakteeri ja aiheuttaa vaikeasti hoidettavan infektion joko itselle, tai jollekin toiselle, johon bakteeri tarttuu. Tämä on syynä esimerkiksi MRSA-bakteerien, klostridiabakteerien ja hiivasienien yleistymiselle. Tykillä ei pidä ampua varpusia, voi hajota koko talo.

Joissakin maissa antibiootteja käytetään rehusa terveiden eläinten kasvun edistämiseen. Tässä korostuu sama ongelma kuin antibioottien holtittomassa käytössä tautien hoidossa. Ne lisäävät antibiootteja kestävien bakteerien valikoitumista ja sillä tavalla heikentävät mahdollisuuksia hoitaa oikeita tauteja antibiootilla. Ongelmallisinta on se, että eri bakteerilajit voivat saada resistenssigeenejä toisilta bakteereilta. Toisin sanoen, vaikka alkuperäinen resistentti bakteeri olisi vaaraton, se voi taudin tullessa siirtää kestävyysgeenin tautia aiheuttavalle bakteerille.

On aika käsittämätöntä, että niinkin valistuneessa maassa kuin Yhdysvalloissa ollaan nyt vasta heräämässä ongelmaan. Nytkin ongelmaa hoidetaan vetoimuksilla lääketehdaille, että ne vapaaehtoisesti poistaisivat käyttöohjeista mahdollisuuden käyttää antibioottia kasvun edistämiseen. Tämä osoittaa, kuinka tiukasti viranomaiset ovat Yhdysvalloissa markkinatalouden armoilla.

Miksi mutu-tunne on niin vahva?

Ajatellaanpa ympäristöä, jossa ihminen on elänyt noin 200 000 vuotta ja hänen edeltäjänsä paljon kauemman. Äiti lapsineen keräilee pähkinöitä ja hedelmiä pensaikossa, kun lähistöltä kuuluu rahiinaa. Ei siinä ole aikaa ryhtyä analysoimaan sitä, onko kyseessä leijona vai tuulen heiluttama puu. Jokainen risahdus voi merkitä vaaraa, ja siihen on paras reagoida, jos haluaa pysyä hengissä. Siksi vaarallisissa tilanteissa nopea ja vaistonvarainen mutu-reagointi voi olla hengen pelastava. Ongelma on siinä, että vähemmän vaarallisessa ympäristössä se voi johtaa pelkäämään asioita, jotka ovat hyödyllisiä ja aiheuttaa sillä tavalla päinvastaisen tuloksen kuin on tarkoitus.



©Kari Suomalaisen perikunta

Sama koskee ennakkoluuloista suhtautumista ruokaan tai erilaisiin terveyttä edistäviin toimenpiteisiin. Ihmisen on kannattanut olla ennakkoluuloinen kaiken kanssa, mitä suuhunsa pistää tai mitä tekee. Tuttu maultaan keskinkertainen mömmö on varmempi kuin outo uusi herkku.

Vasta, kun on varovasti oppinut maistelemaan eikä mitään pahaa ole tapahtunut, uusi asia tulee tutuksi ja herkun hyväksyy. Siksi äitien pitäisi opettaa lapset syömään kaikkia ruokia, kun he ovat vielä niin pieniä, että luottamus äitiin on täydellinen. Myöhemmin se voi olla vaikeaa, kun ennakkoluulot ovat kasvaneet.

Erityisen vaikea hyväksyminen on sellaisten aivan outojen asioiden osalta, joita ei

ollenkaan ymmärrä. Näistä on edellä jo esimerkkejä rokotuksista, myrkyllisistä aineista ja tautien hoidosta. Jäljempänä tulee monia esimerkkejä siitä, kuinka oudot asiat pelottavat, vaikka mitään riskejä ei olisi osoitettu. Tutuista asioista isotkin riskit hyväksytään etenkin jos ne liittyvät johonkin mieleiseen toimintaan. Ei uskota, että ne toteutuisivat omalla kohdalla, kun eivät ne eilenkään toteutuneet.

Siksi mutu-tunteet voivat johtaa ihmistä harhaan molempiin suuntiin: voidaan säikkyä monia asioita syyttä suotta, mutta samalla hyväksytään tosi vaarallisia asioita siinä uskossa, etteivät ne minulle satu. Samoin voidaan uskoa epärealistisia toiveita, esimerkiksi odottaa lottovoittoa, vaikka todennäköisyys on varmuudella aina häviämisen puolella. Ihminen kuitenkin kokee itsensä jotenkin erityiseksi tässä maailmankaikkeudessa niin, että odottaa hyvin epätodennäköisenkin hyvän sattuvan omalle kohdalle, sanoipa matematiikka mitä hyvänsä.

Frankenstein ja geenit

Geeniteknologia on tyypillinen mutu-tunteiden temmellyskenttä. Harvoilla ihmisillä on aivan täsmällistä tietoa siitä, mitä GMO tarkoittaa. Siksi aihe on erityisen otollinen sekä tahallisille että tahattomille manipuloinneille. Yhteiskunnassa onkin sekä intomielisiä geenitekniikoiden kannattajia, joiden mielestä ihmisten ruokkiminen maapallolla on mahdollista vain sitä hyödyntäen, ja yhtä intomielisiä vastustajia, joiden mielestä vaaralliset ja myrkkyyjä kestävät uudislajit valtaavat maapallon. Oma lukunsa on mielipiteet, joiden mukaan ihmisellä ei ole oikeutta ottaa jumalallista roolia maailmassa ja manipuloida genejä, josta äärimielipiteiden mukaan aukeaa mahdollisuus ihmisten kloonamiseen ja miljoonan hitlerin tuottamiseen.

Lähdetäänpäs nyt rauhassa katsomaan, missä ollaan. Eniten geenitekniikkaa on tällä hetkellä käytetty lääketieteessä, sekä tutkimuksessa että tuotannossa. Erityisesti hormonin tyyppiset lääkkeet kuten insuliini ja kasvuhormoni tuotetaan nykyään geeniteknologisesti. Syy on hyvin yksinkertainen: voidaan tuottaa ihmisen hormonia eikä esim. sian. Kasvuhormonin osalta on aina täytyntä käyttää ihmisen hormonia, ja se on saatu vainajien aivolisäkkeistä. Siinä on omat eettiset ongelmansa. Geenitekniikan edut ovat niin ilmeiset, että käytäntöä ei ole juuri missään kyseenalaistettu, eikä sen eettisyyttä epäilty. Viime aikoina on myös kehitetty runsaasti erilaisia geeniteknologisesti tuotettuja lääkkeitä esim. syövän hoitoon. Näitä ei millään muulla tekniikalla edes voi valmistaa ja ne saattavat mullistaa koko syövän hoidon.



©Kari Suomalaisen perikunta

Elintarvikkeiden osalta tilanne on toinen. Maailma on syvästi jakautunut. Amerikkalaiset ovat viljelleet ja syöneet geenitekniikalla kehitettyjä lajikkeita 20 vuotta, eikä terveyshaittoja ole todettu. Ensimmäinen markkinoille päässyt tuote oli tomaatti, muita ovat mm. soija, maissi ja rapsi. Ravintokasvien lisäksi on markkinoilla mm. puuvilla.

Euroopassa geeniteknologia on ollut erittäin vahvassa vastatulessa, erityisesti Europarlamentin enemmistön kielteisen kannan takia. Perusteena on ollut mm. että terveysvaikutuksia ei ole tarpeeksi tutkittu, että lajikkeet voivat levitä pelloilta ympäristöön, ja että tekniikasta hyötyvät vain kansainväliset suuryhtiöt. Toisaalta parlamentin arvostelijat ovat sanoneet, että päätöksiä on tehty syvän tietämättömyyden vallitessa, ja kolmasosa EU:n kansalaisista luulee, että vain geenitekniikalla kehitetyissä tuotteissa on genejä, eikä normaalissa ruoassa muka olisi.

On vaikea kiistää, etteivät geenitekniikan vastustajat olisi syyllistyneet mutu-tunteiden täysimittaiseen hyödyntämiseen ja pelotteluun. Toisaalta puolustajat ovat myös syyllistyneet varovaisen kansainmismistensä mielipiteiden väheksymiseen. Aina ei ole ymmärretty, että varovaisuus ruoan suhteen on nimenomaan ihmisten geneeissä (sic!). Koko ihmisen kehityshistorian ajan ihminen on joutunut valitsemaan luonnon turvallisista ja myrkyllisistä tuotteista elantonsa, ja siinä on ollut paras olla varovainen.

Siten geeniteknologian tuotteiden on täytettävä tiukat turvallisuusvaatimukset. Tämä tarkoittaa automaattisesti, että uusien lajikkeiden tulo markkinoille on suhteellisen hidasta. Toisaalta ei pidä unohtaa, että normaali jalostus, jolla kehitettyjä uusia omena- tai perunalajikkeita tulee markkinoille harva se vuosi, ei ole sen riskittömämpää. Itse asiassa normaalissa kasvinjalostuksessa on käytetty paljon karkeampia menetelmiä kuin geeniteknologisessa jalostuksessa, mukaan lukien säteilytys ja solumyrkyt, joilla lisätään geenien muuntelua. Siten ei kannattaisikaan keskittyä säätelämään jalostuksen tekniikkaa, vaan lopputuotteita. Näinhän tehdään lääkkeidenkin kohdalla: ei viranomainen ole kovin kiinnostunut tuotantomenetelmästä, vaan siitä, onko aine puhdasta ja minkälaisia haittavaikutuksia se voisi aiheuttaa.

Muutamia selviä mutu-harhoja keskustelussa on. Tekniikka ei ole niin vaikeaa, että se keskittyisi millään lailla kansainvälisiin suuryrityksiin. Päinvastoin, tuotteita voidaan kehittää varsin pienissä startup-yrityksissä. Siten puhe maatalouden joutumisesta globaalisten siementenmyyjien armoille kiinnittää huomiota väärin asioihin. Kannattaa katsoa, mitä on tapahtunut lääketeollisuudessa. Lääkkeen markkinoille pääsy on tiukkojen turvallisuusvaatimusten takia hidastunut jopa 15 vuoden mittaiseksi aineen kehittämisestä. Samalla kustannus on noussut jopa lähelle miljardia euroa yhtä uutta lääkettä kohti. Tämä aiheuttaa sen, että vain suurella yrityksellä on varaa kehittää uusia lääkkeitä. Näin pitkä ja kallis prosessi voidaan kyseenalaistaa lääkkeidenkin osalta, sillä pelataan suur-yritysten pussiin. Käy siis täsmälleen päinvastoin kuin GMO-vastustajat väittävät: mitä tiukempi säätely, sitä enemmän se suosii jättiyrityksiä.

Elintarvikkeiden osalta ongelma on siinä, että normaalin jalostuksen tuotteille ei aseteta samanlaisia vaatimuksia kuin geeniteknologian tuotteille. Siinä mielessä siis geeniteknologisesti kehitetty uusi perunalajike on todennäköisesti turvallisempi, kuin vanhanaikaisesti kehitetty perunalajike. Perunahan on jalostettu myrkyllisestä kasvista, joten mitä karkeampi ja satunnaisempi tekniikka on käytössä, sitä suurempi on mahdollisuus myrkyllisten aineiden paluuseen. Kaikki perunalajikkeethan osaavat tuottaa myrkkyjä, koska niitä on aina kasvin varsissa ja lehdissä.

Mutu-kysymys, onko geeniteknologisesti kehitetty lajike taatusti täysin turvallinen, on siis väärä kysymys. Oikeampi kysymys on se, onko se turvallisempi vai vähemmän turvallinen, kuin vanhoilla menetelmillä kehitetty lajike. Tällä hetkellä näyttää siltä, että tiukan valvonnan takia GMO-tuote on turvallisempi kuin vanhoilla menetelmillä jalostettu uusi lajike.

Luonnollinen ja turvallinen

Kemikaaleihin suhtauduttiin aluksi innostuneesti ja ihmiskunnan vaurautta edistävinä tekijöinä. Tähän onkin hyviä perusteita, kun vertaa esimerkiksi muovisaavia ja puusaavia. Puset tarvekalut ovat tällä hetkellä usein ylellisyystarvikkeita, joihin on varaa vain hyvin toimeen tulevilla, mutta kuka tahansa voi helposti ostaa kätevän ja kevyen muoviastian, joka ei maksa juuri mitään.

Emme aina tajua sitä, että elintasomme ei nouse vain palkkojen korotuksilla, vaan tuotteiden halpenemisella siten, että vanhoja kalliita tuotteita korvaamaan ilmestyy käsittämättömän halpoja uusia tuotteita. Tämä näkyi selvästi taskulaskimissa. Tehoton ja kömpelö laskukone maksoi hyvinkin kuukauden palkan, nyt sitä tehokkaampia taskulaskimia saa yhden tunnin palkalla. Samoin ovat puhelimet ja tietokoneet halventuneet. Meitä tosin hämää se, että hintojen halventuessa vaadimme yhä lisää ominaisuuksia, emmekä enää haluakaan ostaa taskurahalla sitä halvinta ja yksinkertaisinta vaihtoehtoa, vaan kulutamme vapaaehtoisesti enemmän saadaksemme hienomman vehkeen.

Suhtautuminen kemikaaleihin muuttui ratkaisevasti 1960-luvulla Rachel Carsonin kirjan ”Äänetön kevät” jälkeen. Biologi Carson kuvaa, kuinka linnut ja kalat alkoivat kuolla holtittoman DDT:n käytön jälkeen sekä puistoissa että metsissä. Aiheellisen hätähuudon jälkeen oppilaat ovat kuitenkin olleet paavillisempia kuin paavi, ja kohtuullisuuden sijasta on pyritty ehdottomuuteen, jota Carson saattaisi itse kavahtaa.



©Kari Suomalaisen perikunta

Vaarallisin seuraus tästä mutu-ajattelusta on, että kaikki luonnollinen olisi turvallista verrattuna keinotekoiseen. Kaikki eliöt ovat koko elämän olemassaolon ajan joutuneet taistelemaan vihamielistä ja myrkyllistä ympäristöä vastaan, eivätkä ne ole omassa kilpailussaan kaihtaneet toisen vahingoittamista tarkoituksellisesti oman elintilansa laajentamiseksi.

Siksi lähestulkoon kaikilla mikrobeilla on erilaisia myrkyllisiä ns. sekundaarimetaboliitteja, eli ne syntetisoivat aineita, joiden tarkoitus on joko puolustautua hyökkääjää vastaan tai auttaa saalistamisessa. Tämä ei ole mikrobin yksinoikeus, vaan myös monilla selkärangkaisilla on kemiallisia, niille

itselleen hyödyllisiä, mutta muille vahingollisia aineita. Asteikko on laaja käärmeiden ja sammakoiden myrkyistä haisunäädän pahanhajuisiin kemikaaleihin. Kasvien myrkyllisyys on lähes sääntö, koska ne yrittävät estää eläimiä syömästä niitä. Hedelmät ja siemenet ovat usein kuitenkin myrkyttömiä, koska kasvi hyödyntää eläimiä siementen levittäjinä.

Ihminen on pitkän historiansa aikana etsinyt ravinnoksi kelpaavia kasveja ja eläimiä luonnosta. Näiden tunnistaminen on eräs kulttuurin tärkeä alue. Maapallon eri osissa on luonnon erilaisuuden takia päädytty aika erilaisiin perinteisiin, ja on mahdollista, että vieroksumme turhaan omassa kulttuurissamme muualla hyväksi havaittuja ravintolähteitä, esimerkiksi hyönteisiä. Tätä ei pidä kuitenkaan ymmärtää niin, että mikä tahansa yrtti, joka pientareella näyttää kiinnostavalta, olisi myös turvallinen. Päinvastoin, todennäköisyys on, että improvisoitu luonnontuotteen käyttö on lähtökohtaisesti vaarallista.

Kannattaa siis omaksua muista kulttuureista jännittäviä uusia makuelämyksiä, mutta omatoiminen uusien yrttien käyttöönotto asettaa käyttäjän samaan asemaan kuin kivikautisen heimon poppamiehen: hyvällä onnella hän löytää jotakin hyödyllistä, todennäköisimmin saa ainakin vatsavaivoja ja pahimmassa tapauksessa löytää myrkkukasvin tai syöpää aiheuttavan yrtin. Useimmat ymmärtävät tämän hyvin sienistä puhuttaessa, mutta improvisoitujen salaattien kohdalla viisaus näyttää unohtuvan.

Lisäaineet

Tarkasti valvotut elintarvikkeiden lisäaineet ovat jostakin kumman syystä nousseet erityisen uhan aiheuttajiksi ihmisten mielissä. Tai ei se oikeastaan ole erityisen kummallinen asia; kuten edellä jo luvussa ”Miksi mutu-tunne on niin vahva?” todettiin, ruoka on aina ollut keskeisen merkityksensä takia myös keskeinen pelkojemme kohde. Luonnonympäristössä oli paras olla varovainen ja vähän epäluuloinenkin sen suhteen, mitä syö.

Äskettäin tehtiin kyselytutkimus, jossa selviteltiin ihmisten tietoja ja käsityksiä ilmansaasteiden vaikutuksista ja riskeistä. Osoittautui, että ihmisiä pelottivat eniten lisäaineet ja vähiten puunpolton savu ja siinä olevat hiukkaset. Tämä tuo hyvin esille mutun kaikkein olennaisimman ongelman. Ongelma ei ole se, että ihmiset pelkäisivät ympäristön terveysvaaroja liikaa tai liian vähän, vaan se, mitä kaikista mahdollisista riskeistä he pelkäävät. Väärien asioiden pelkääminen kun ei auta vähentämään riskejä.



©Kari Suomalaisen perikunta

Puun poltto aiheuttaa Suomessa noin kolmasosan ilman pienhiukkasista. Pienhiukkasten terveysvaikutuksista on erittäin hyvä näyttö (ks. luku Hajautettu energiantuotanto biopolttoaineilla). Ei ole mitään syytä olettaa, että eri polttoaineet tuottaisivat eri lailla vaarallisia pienhiukkasia, joten myös puunpolton terveysvaikutusta voidaan pitää merkittävänä.

Elintarvikkeiden lisäaineiden vaarallisuudesta on muutamassa harvassa tapauksessa saatu näyttöä. Suuret pitoisuudet nitriittiä aiheuttavat pikkulapsilla methemoglobinemiaa, veren hemoglobiini

muuttuu muotoon, joka ei pysty kuljettamaan happea. Kun makkaroihin ja muihin lisäjalosteisiin on ruvettu lisäämään nitriittiä botulinumbakteerin kasvun ja siitä aiheutuvien myrkytysten estämiseksi, jotkut lapset saattavat saada melko suuria määriä nitriittiä. Toinen aine, jonka pitoisuudet voivat muodostua melko suuriksi, on säilöntäaine bentsoehappo. Se kuitenkin erittyy helposti ja nopeasti, niin että kyse on pikemmin alhaiseksi asetetusta turvarajasta kuin todellisesta terveysriskistä. Muiden aineiden riskeistä on sangen vähän näyttöä mahdollista allergiaa lukuun ottamatta.

Lisäaineiden valvonta on varsin tiukkaa ja niiltä vaaditut turvamarginaalit hyvin suuria, toisin sanoen käyttömäärät eivät saa olla lähelläkään terveysvaikutuksia aiheuttavia määriä. Useimmat niitä

pelkäävät eivät lisäksi tiedä, että suurin osa E-koodin saaneista aineista on aika tavanomaisia ja myös luonnossa esiintyviä aineita. Niitä on kasveissa, eläimissä tai mineraaleissa. Lisäaineet ovat siis hyvin kirjava joukko, joten niiden pelkääminen ryhmänä on sama kuin pelkäisi eläimiä yhtä lailla karhusta kaniiniin.

On yksi varmuudella terveysvaaraa aiheuttava lisäaine, jota lainsäätäjä ei edes pidä lisäaineena. Se on suola. Suola nostaa verenpainetta ja aiheuttaa lisääntyneen sydän- ja verisuonisairauksien riskin. Tämä on näytetty erittäin hyvin toteen monissa tutkimuksissa. Kohtuullisen paljon näyttöä on myös siitä, että liiallinen suola aiheuttaa ruoansulatuskanavan syöpää. Niinpä jos lisäaineita haluaa pelätä, kannattaisi olla valikoiva ja pelätä erityisesti suolaa ja vähentää sen käyttöä.

Keskeinen tuoteryhmä, jota ei usein tulla ajatelleeksi lisäaineista puhuttaessa, on makeiset ja virvoitusjuomat. Monet niistä eivät juuri muuta sisälläkään, kuin sokeria, vettä ja lisäaineita. Niiden välttäminen on terveyden kannalta monella tavoin hyödyllistä, tärkeimpänä syynä turhat kalorit ja hammasmätää lisäävä vaikutus. Jos siis joku nyt haluaa välttää nimenomaan lisäaineita, kas, siinäpä oiva ryhmä vältettäväksi.

Lasten osalta myös nitriittiä sisältävien punaisten lihajalosteiden kuten makkaran käyttöä kannattaa rajoittaa. Ja jos haluaa välttää lisäaineet kokonaan, voi ostaa raaka-aineet ja tehdä ruokaa kotona käyttäen hyvin vähän suolaa. Kannattaa tosin muistaa, että etikalla (Etikkahappo E 260), C-vitamiinilla (Askorbiinihappo E 300) ja leivinjauheellakin (Natriumvetykarbonaatti eli ruokasooda E 500 ja Tetranatriumdifosfaatti eli natriumpyrofosfaatti E 450) on E-koodit. Ihan ilman lisäaineita ei siis taida tulla toimeen omassakaan keittiössä.

Kosmetiikkaa ilman eläinkokeita

Yksi tyypillisimmistä mutu-harhoista on yleisesti hyväksytty uskomus, että ainakaan kosmetiikan tutkimiseen ei ole eettistä käyttää eläinkokeita. Kosmetiikkahan on niin turhaa, niin turhaa, että sen takia ei saa aiheuttaa kärsimystä millekään luontokappaleelle.



©Juba Tuomola

Ongelmia on kaksi. Ensiksikin kosmetiikkaan kuuluu paljon muuta kuin hajuvedet ja huulipunat. Siihen kuuluvat myös saippuat, sampoot, ihovoiteet, aurinkosuojavoiteet, hammastahnat ja lähes kaikki, mikä kylpyhuoneesta löytyy. Kyse ei siis ole turhista ylellisyystarvikkeista. Toiseksi turvallisuus on tärkein syy tehdä eläinkokeita. Ei kosmetiikkateollisuus halua tehdä eläinkokeita, jotka ovat kalliita ja hidastavat uuden tuotteen saantia markkinoille. Eläinkokeita haluavat terveysturvallisuusviranomaiset, jotka kantavat huolta tuotteiden turvallisuudesta. Teollisuus siis kiittää kokeiden kieltäjiä.

On ehkä vähän asennekysymys, saako hajuvesi tai huulipuna aiheuttaa syöpäriskiä, mutta ainakaan lasten hammastahna ei saa sitä tehdä. Siten olemme paljon vakavamman kysymyksen edessä kuin Euroopan parlamentti tajusi kieltäessään eläinkokeet kosmeettisten aineiden osalta. Pitää vain toivoa, ettei suuria katastrofeja satu.

Historiallisesti kosmetiikka ei ole ollenkaan ollut turvallisten aineiden käyttäjä. Antiikin Egyptissä käytettiin ihon vaalentamiseen elohopeaa, ja sitä käytetään silloin tällöin laittomasti edelleen. Antiikin Roomassa käytettiin myös lyijy-yhdisteitä, antimonia, elohopeamineraali sinoperia ja malakiittivihreää. Mielikuvitus on ollut todella valloillaan, antiikissa käytettiin mm. krokotiilinsontaa raaka-aineena. Nykyisinkin mm. huulipunän väriaineissa saattaa olla pieniä määriä lyijyä ja arseenia. Tähtivärien markkinat ovat täysin villit, ja niistä voi löytyä mitä tahansa.

Eläinkokeeton kosmetiikka on markkinoimassa itseään. Siihen liittyy hyvin kyseenalainen eettinen näkökohta. EU ei ole kieltänyt entuudestaan eläinkokeissa tutkittujen ainesosien käyttöä kosmetiikassa, vaan ainoastaan uusien aineiden tutkimisen. Tämä tarkoittaa sitä, että ”ei testattu eläinkokeissa” ei pidä paikkaansa, vaan on puhdas markkinointikikka. Todellisuudessa suurin osa myös tällaisen tuotteen raaka-aineista on testattu. On käytännössä mahdotonta tehdä kosmeettista tuotetta, jossa ei olisi testattuja aineita.



Turvallisuustutkimus ihmisillä, eläimillä ja in vitro

Toinen ongelma on, että lääketeollisuus testaa lääkekäyttöön monia raaka-aineita, joita käytetään myös kosmetiikassa. Saako nyt sitten uutta lääketehtaan testaamaa ainetta käyttää? Jos saa, koko eläinkokeettomuus jää tyhjäksi kirjaimiksi.

Hajautettu energiantuotanto biopolttoaineilla

Hajautettu energiantuotanto tuntuu hyvältä, puu-uunejahan on ”aina” käytetty ja vain ihmisten laiskistuminen on johtanut sähkölämmitykseen ja kaupungeissa aluelämmitykseen. Tämä ikiaikaisuuden periaate aiheuttaa mutu-tunteen, että se on täysin turvallista. Lisäksi siihen liittyy myös romantiikkaa ja lapsuuden kaipuuta.

Hajautetun energiantuotannon turvallisuuden harha liittyy siihen, että vielä 1960-luvun alkupuolella Suomessa enemmistö väestöstä asui maaseudulla ja useimmat kaupungit olivat pieniä. Harvaan asutulla maaseudulla savusaasteet laimenevat niin paljon, ettei siitä aiheudu terveydellisiä ongelmia. Kuitenkin verrattaessa jo keskisuurten kaupunkien kuten Kuopion valokuvia 1950-luvulta nykyisiin, näky selvästi muutos ilman laadussa keskitalvella.

Valtakunnallisesti yllättävän suuri osuus ulkoilman tärkeimmästä saasteesta, pienhiukkasista, tulee hajautetusta lämmityksestä eli puun poltosta. Sen merkitys on yhtä suuri tai suurempi kuin liikenteen. Tiheään asutuilla alueilla ongelma on aivan todellinen, savupäästöt talvipakkasella ovat erittäin merkittäviä ja etenkin tuulettomina päivinä ne vaikuttavat selvästi ihmisten terveyteen. Pitkäaikaisen savuille altistumisen haitoista on myös alkanut tulla tutkimusnäyttöä. Siten energiaratkaisuja tehtäessä tämä olisi selvästi otettava huomioon ja tarvitaan runsaasti myös teknistä kehitystä uunien laadun parantamiseksi.



Talvinäkymä Kuopiosta vuosina noin 1958 ja 2002 (vasen kuva Kuopion kulttuurihistoriallinen museo, Olavi Korhonen, oikea kuva Terveysten ja hyvinvoinnin laitos, Olli Herranen).

Ympäristöministeriö on ollut käsittämättömän hidas ottamaan biopolttoaineiden terveyshaittoja vakavasti. On vaikea nähdä tähän muuta syytä kuin ideologisella pohjalta lähtevän mutu-tunteen: puuta on aina poltettu, se ei voi olla vaarallista. Vastuullinen hallinto ei saa kuitenkaan romantisoida,

vaan sen pitää toimia kansalaisten parhaaksi, olivatpa ratkaisut ideologisen ajattelun kannalta hankalia tai eivät. Kansallisten määräysten antamista ei pitäisi pelätä, jos Suomeen sopivia tyydyttäviä EU-säännöksiä ei saada aikaiseksi.

Ulkoilman pienhiukkasten terveystarpeesta on tällä hetkellä varsin hyvä näyttö. Sitä on saatu seuraamalla päivittäisiä kuolemantapauksia ja sairauksia verrattuna ilman laadun vaihteluun. Yhteys pienhiukkasiin on selvä. Sen lisäksi on muutama tutkimus, jossa väestön terveyttä on seurattu useita vuosia. Ensimmäinen ja merkittävä tällainen oli ns. Kuuden kaupungin tutkimus Yhdysvalloissa 1993. Kolmas hyvin merkittävä tutkimustyyppi muistuttaa lähes kokeellista tutkimusta. Dublinissa Irlannissa kiellettiin hiilen käyttö talojen lämmitykseen vuonna 1990. Pienhiukkasten pitoisuudet pienenevät nopeasti, ja kuolleisuus hengityselinsairauksiin sekä sydän- ja verisuonitauteihin väheni huomattavasti. Kaikki toisiaan vahvistavat tutkimukset yhdessä tuovat hyvin vahvan todistusaineiston sen puolesta, että pienhiukkaset ovat vaarallisia, vaikka kuten toisaalla on todettu, tutkija ei mielellään väitä, että jokin olisi ehdottomasti totta.

Asiassa on myös selvä kaupallinen puoli. Monissa Keski-Euroopan maissa on jo herätty tarpeeseen parantaa polttamisen laatua, ja tämä edellyttää tuotekehittelyä uuninvalmistajilta. Kuten Nokian kehitys 1990-luvulla osoittaa, hyvä kotikenttä tuotekehityksen testaajana on kunnan arvoinen. Jos Suomessa ei aseteta tiukkoja normeja omassa maassa valmistetuille tulisijoille, suomalaisella uunitoiminnalla ei ole mitään asiaa tiukempien rajoitusten maihin. Toisaalta ei ole mitään järkeä valmistaa halvempia ja huonompia tuotteita kotimaahan ja viedä parempaa tavaraa vaativampiin maihin.

Pelletitekniikalla päästään jo huomattavasti parempiin tuloksiin kuin kertalämmitteisillä uuneilla, joiden ongelma on ja tulee aina olemaan kylmää uunia sytytettäessä syntyvät massiiviset savupäästöt. Kaikissa olosuhteissa isoissa lämpövoimalaitoksissa päästään ilmansaasteiden kannalta paljon parempaan tulokseen, joten kaupunkeihin talokohtaiset, runsaasti päästöjä tuottavat lämmitystavat eivät kuulu. Tämä periaate korostuu vielä enemmän, jos käytetään muita palavia materiaaleja kuin puhdasta kuivaa puuta.

Ilmastonmuutos mielipiteiden temmellyskenttänä

Ilmastonmuutos on tyypillinen kysymys, jossa mutu-analyysiin ei voi luottaa lainkaan. Syy on se, että muutos on hidaskäynninen, eivätkä vuodet ole veljeksiä. Viimeisten vuosien aikana on usko ilmastonmuutokseen selvästi noudattanut vuosisykliä, kun talvi on lauha, usko paranee, kun se on kylmä, ruvetaan kysymään, jääkausiko oli sittenkin tulossa. Jos ajattelemme parin asteen muutosta 50 vuoden aikana, yksittäinen ihminen ei paljon ehdi käytännössä todeta muutosta, vuosien välinen vaihtelu on suurempaa. Luonto sen kuitenkin havaitsee, vuoristojen ja Pohjoisen Jäämeren jäät sulavat pikku hiljaa, ja eläinten reviirit muuttuvat joko parempaan tai huonompaan suuntaan.

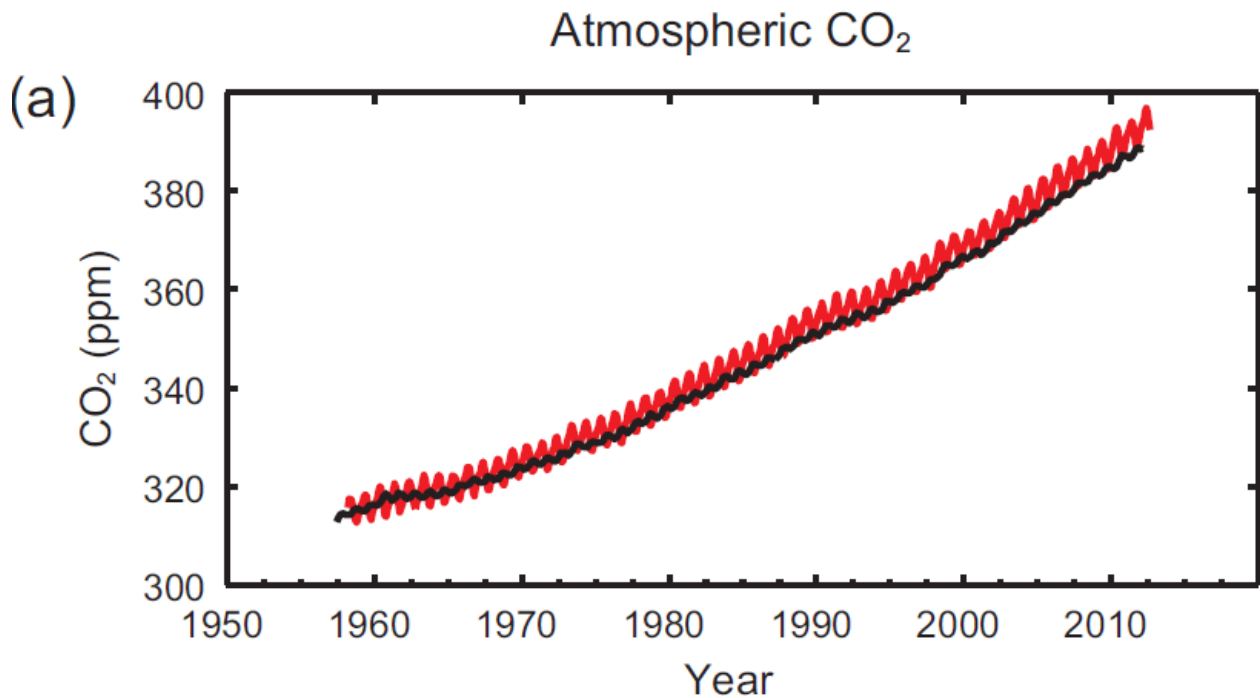
Ilmastonmuutos on siis analysoitava tieteellisillä välineillä. Nämä ovatkin paljon monipuolisempia, kuin maallikot useimmiten luulevat. Sitä ei suinkaan seurata pelkästään lämpömittareilla ja meteorologien sääennustusten tyypillisillä tietokonemallinnuksilla.

Ensimmäisenä on ihan kovaa fysiikkaa. Hiilidioksidi, metaani ja muut kasvihuonekaasut absorboivat eli pysäyttävät osan lämpösäteilyä eli infrapunasäteilyä. Kun siis aurinko paistaa maan pinnalle, maa lämpenee ja se alkaa lähettää lämpösäteilyä avaruuteen. Energia ei häviä, joten maa lähettää energiaa avaruuteen täsmälleen yhtä paljon, kuin sitä auringosta tulee. Se voi kyllä muuttaa muotoaan, ja osa tulleesta valostakin muuttuu lämmöksi.

Kun ilmakehässä oleva hiilidioksidi pysäyttää osan lähtevästä säteilystä, energia jää lämmittämään alailmakehää. Tämä on meille tärkeää, koska muutoin auringosta tulevalla energiamäärällä maan lämpötila olisi keskimäärin noin 18 pakkasastetta. Kasvihuonekaasujen ansiosta maapallon pinta lämpiää kuitenkin keskimäärin 15 lämpöasteeseen. Tämä lämmennyt maa lähettää sitten avaruuteen takaisin sen saman määrän energiaa, kuin aurinko lähettää meille. Kasvihuonekaasut muodostavat siis lämpimän peitteen meidän päällemme ja se säästää lämpöä maan pintaan, ennen kuin se karkaa takaisin avaruuteen. Jos kasvihuonekaasut lisääntyvät, lämmittävä vaikutus tehostuu.

Tämä ilmiö keksittiin jo 1800-luvulla. Itse asiassa ruotsalainen kemisti Svante Arrhenius laski vuonna 1896, että jos hiilidioksidin määrä ilmakehässä kaksinkertaistuisi, se nostaisi maapallon lämpötilaa noin 5 asteella. Tämä hämmästyttävän lähellä nykyarvioita oleva laskelma tehtiin siis käsipelillä ilman ensimmäistäkään tietokonemallitusta.

Se, mihin tietokoneita sitten tarvitaan, on erilaisten tilannetta sekoittavien tekijöiden analysointi ja paikalliset vaikutukset. Suurin suoraviivaista arviointia häiritsevä tekijä on vesihöyry. Kun maapallo lämpenee, haihtuvuus lisääntyy ja ilmassa on entistä enemmän vettä. Pilvet toisaalta heijastavat valoa takaisin avaruuteen ja hidastavat lämpenemistä, toisaalta vesihöyry toimii itse myös kasvihuonekaasuna. Kokonaisvaikutuksen arviointi ei ole ihan helppoa, ja tähän epävarmuuteen monet ilmastonmuutoksen epäilijät ovat iskeneet. Itse ilmiöstä sinänsä eli kasvihuonekaasujen vaikutuksesta auringon energian pidättämiseen ei voi olla mitään riitaa. Vastaväitteet ovatkin puhtaasti ta- loudellisia, samanlaisia kuin tupakkateollisuuden väitteet, ettei tupakansavu muka aiheuttaisi keuhkosityöpää.



Hiilidioksidin pitoisuuden nousu 1950-luvulta 2010-luvulle. Ennen teollista vallankumousta pitoisuus on ollut noin 280 ppm (miljoonasosaa eli 0,028%). Punainen mittaus on Mauna Loalta, Havaijilta, musta Etelämantereelta. Pohjoisella pallonpuoliskolla energian kulutus on suurempaa talvella ja kasvien hiilidioksidia kuluttava yhteyttäminen kesällä, joten talvella pitoisuus nousee ja kesällä laskee, mutta joka vuosi korkeammalla tasolla (Lähde IPCC 2014).

Tällä hetkellä voidaan nikottelematta sanoa, että ilmastonmuutos on ihmiskunnan suurin ympäristöuhka, vaikka ei se maailmanloppu ole. Jos sitä ei saada kuriin lähiaikoina, sekä terveydelliset että taloudelliset vaikutukset tulevat olemaan järkyttävän suuria. Taloudelliset vaikutukset kuten ruoantuotannon epätasainen heikentyminen eri maissa aiheuttaa pakolaisuuteen liittyviä ristiriitoja ja mahdollisesti sotia. Kansainvälinen Ilmastopaneeli katsookin, että mm. Pohjois-Afrikan kuivuminen ja elintarvikepula ovat osasyynä suuriin yhteiskunnallisiin ongelmiin ja konflikteihin alueella.

Mutu ohjaa energiamielipiteitä

Margaret Thatcher puuskahti kerran ympäristönsuojelijoille, että kun he eivät hyväksy vesivoimaa, kivihiihtä, öljyä ja ydinvoimaa energiantuotannossa, niin millä he sitten oikein hoitaisivat asian. Ei voikaan kieltää, että ympäristöjärjestöjen kannoissa on runsaasti epäloogisuutta, ja muttu-pohjaiset vieroksunnat määräävät liian paljon kannanottoja.

Fossiiliset polttoaineet nousivat suhteellisen myöhään ympäristöjärjestöjen agendalistalle, ja keskustelu koski aluksi lähes pelkästään happosateita. Järjestöthän olivat alkuaan nimenomaan luonnonsuojelujärjestöjä. Vaikutti myös siltä, kuin ilmastonmuutoksesta puhumista olisi vielä 1980-luvulla pidetty vain verukkeena ydinvoiman puolustamiselle. Ilmastonmuutoksen todellisuuteen herääminen on onneksi muuttanut asenteita ja nyt sen eteen tehdään hartiavoimin töitä. Keinot eivät sen sijaan ole edelleenkaan linjassa tämän käsittämättömän vaikean ongelman ratkaisemiseksi.

On arvioitu, että ilmastonmuutoksen estämiseksi ei ole enää mitään tehtävissä, ja myös sen rajoittaminen siedettäväksi arvioituun 2 asteeseen on vaikeampaa, kuin monet luulevat. Puhutaan paljon negawateista, joka on populistisen kaunis ilmaus energian säästämistä. Teknologialla voidaan säästää jokin määrä, autojen polttoaineenkulutus on vähentynyt puoleen yhden sukupolven aikana, sähkölamppujen kulutus voidaan ledeillä ja muilla uusilla tekniikkaparannuksilla pienentää viidennekseen, joskin hehkulamppujen lämpö on lämmittänyt asuntoja, niin että ei se ole mennyt ihan hukkaan. Toistaiseksi tekniset hyödyt on kuitenkin syöty lisäämällä käyttöä, ajamalla enemmän, suurentamalla asuntoja, lisäämällä valaistusta ja lämpimän veden käyttöä. Kehitysmaita on vaikea estää kehittymästä ja lisäämästä energiankulutustaan, ja siksi teollisuusmaissa pitäisi säästää 80—90 % nykyisestä kulutuksesta, että sillä päästäisiin kokonaispäästöjen olennaiseen vähentymiseen.

Ihan oikea säästäminen tarkoittaa asuntojen pienentämistä ja huonelämmön alentamista, kulutuksen vähentämistä mukaan lukien lämmin vesi, vaatteet, ruoka, lomamatkat, sekä siirtymistä omasta autosta julkiseen liikenteeseen tai polkupyörään, kulkemisen vähentämistä kaiken kaikkiaan. Suuri energian kuluttaja on myös ostoskeskusten ja muiden suurten julkisten tilojen lämmittäminen ja toisten osien jäädyttäminen. Todellinen vaikuttava säästäminen purisi siis aivan keskeisiin ”elintasomme” perusteisiin ja elinkeinoelämään ja on poliittisesti erittäin vaikeasti motivoitavissa. Pohjois-Koreassa kansa voidaan pitää köyhänä, mutta demokratioissa se ei onnistu.

Biomassasta on puhuttu paljon ja Suomen osalta se on nyt jo merkittävä energiapaletissamme, noin 20 % ja lisääntymässä. Siinä on kuitenkin kaksi huolestuttavaa piirrettä. Suuri osa bioenergiasta on selluteollisuuden sivutuotetta, ja jos selluteollisuuden vaikeudet jatkuvat ja se siirtyy nopeasti kasvavaa eukalyptusta viljeleviin maihin, myös energiamassa Suomessa vähenee. Uudet investoinnit 2014 toivottavasti ainakin hidastavat tätä.

Toiseksi ei ole oikein hahmotettu, kuinka raju toimenpide on kaiken biomassan imeminen metsistä kantoja ja risuja myöten. Se aiheuttaa maapohjan eroosiota siinä kuin aukkohakkioiden auraaminenkin, ja kaiken orgaanisen materiaalin ryöstäminen metsästä köyhdyttää maaperää. Siten se on pitkällä aikavälillä verrattavissa tehomaatalouteen ja vaatii huolellista lannoitusta. Lisäys on siis mahdollista ja suotavaa, mutta liian pitkälle vietynä ei kovin vihreää.

Myös nestemäisten polttoaineiden tekeminen puumassasta on ongelmallista. Teknisesti se toki onnistuu, mutta hyötysuhde huononee sitä enemmän, mitä enemmän tuotteen jalostamiseen kuluu työtä ja energiaa. Puhutaan niin sanotusta EROEI-suhteesta (energy returned on energy invested). Se tarkoittaa esimerkiksi, kuinka monta tynnyriä öljyä kuluu eri työvaiheissa, että saadaan tietty määrä öljytynnyreitä. Jos energian hankkimiseen joudutaan käyttämään lähes yhtä paljon energiaa, kuin saadaan tuotetuksi, koko homma tulee mielettömäksi.

©Kari Suomalaisen perikunta



— Loviisa saa kuulemma atomivoimalan.
— Se on vaan ihmisten puhetta, mutta pesukonetta mä kyllä olen sille vähä lupailtu.

Puun EROEI-suhde on varsin hyvä, mutta puulla on hyödyllisempiäkin käyttötapoja. Jos mennään muihin paljon korjuutyötä ja liikennettä vaativiin biomateriaaleihin, ja sen päälle tarvitaan monimutkaista tekniikkaa tuotannossa, hyötysuhde huononee. Siksi tällä hetkellä näyttäisi, että biomassan järkevin käyttö on suurissa lämpöä ja sähköä tuottavissa kaupunkien voimalaitoksissa. Niissä voidaan myös vaaralliset pienhiukkaset pitää parhaiten kontrollissa.

Tuulivoima on ollut kovassa nousussa, ja mututulkinta on, että se on täysin saasteetonta. Tämä on kuitenkin hyvin pinnallinen totuus. Tuulivoima on saasteetonta vasta, kun iso maa-alue on varattu, sinne rakennettu tiet, tehty tukevat perustukset, joihin karrätty soraa ja betonia, ja sitten rakennettu tuotettavaan energiamäärään nähden erittäin suuri ja paljon materi-

aaleja kuluttava tuulimylly. Merelle rakennettuna tarvitaan vielä raskaammat rakenteet. Toisin sanoen, ennen kuin yhtään kilowattituntia saadaan irti, on kulunut paljon dieseliä, betonia, terästä, kuparia ja muovia. Juuri siksi tuulivoima on niin kallista, että se ei ilman tukiaisia pärjää. Raskaiden investointien jälkeen tehollinen käyttöaika on lyhyt ja vaihteleva, ja tarvitaan fossiilista säätövoimaa, kun tuotantohuiput ja kulutushuiput eivät kohtaa.

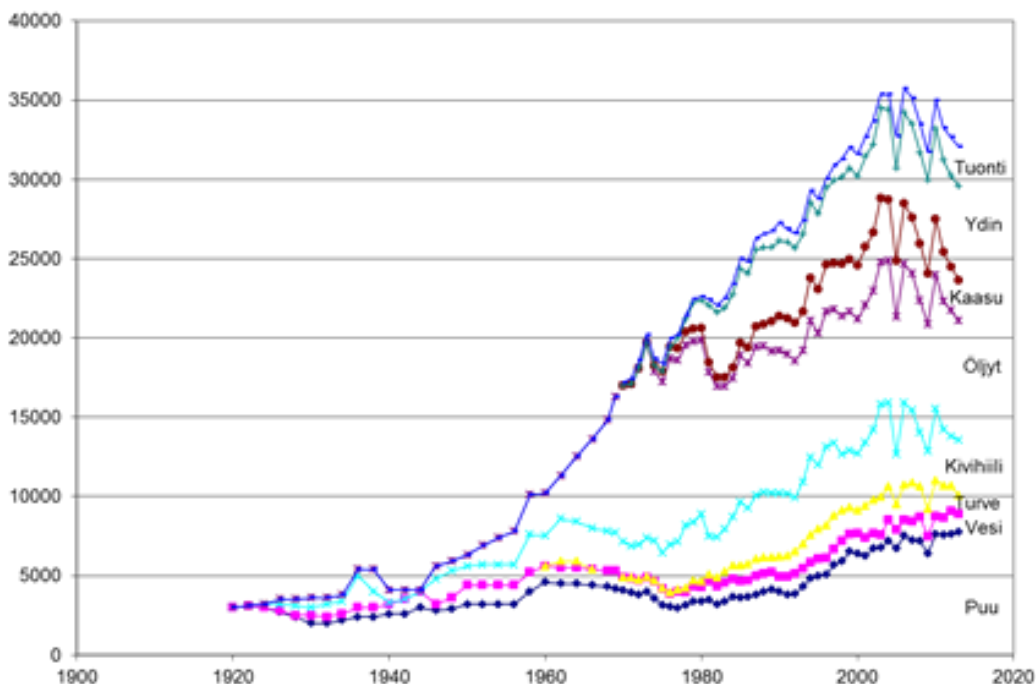
Aurinkovoima on teoriassa mainio lähde, ja se on sitä myös käytännössä monissa matalaenergiasovelluksissa, esim. lämpimän veden tuotannossa aurinkoisissa maissa. Sähkön tuotannossa sillä on samat ongelmat kuin tuulivoimalla, investointi on suuri ja kallis ja kuluttaa paljon materiaaleja, ja tuotanto ei ole vakaa, vaan riippuu säästä. Kehitysnäkymät ovat kuitenkin lupaavia pitkällä tähtäimellä.

Ydinvoima on tietenkin ympäristönsuojelijoiden mieleisin maalitaulu. Totta onkin, että ydinenergia on olemukseltaan vaarallista ja vaatii erityisen suurta huolellisuutta ja kontrollia. Juuri tämän takia ydinvoimaloille on asetettu tiukemmat turvallisuusvaatimukset kuin millekään muulle energiantuotantomuodolle. Ilmeisesti juuri Suomen tiukka kontrolli ja erilaiset olosuhteet olivat yllätys ranskalaisille Olkiluodon suunnittelijoille ja rakentajille. Siten on hyödytöntä kysyä, onko ydinvoima tur-

vallista vai vaarallista. On parempi kysyä, kuinka turvallista se on muihin energiantuotantomuotoihin verrattuna. Jos katsotaan toteutuneita riskejä, polttoon perustuvan energiantuotannon ja liikenteen aiheuttamat pienhiukkaset aiheuttavat pelkästään Suomessa arviolta 1300–1800 kuolemapausta vuodessa, ja ne ovat sairaudet huomioon ottavan DALY-mittarin mukaan ylivoimaisesti tärkein terveyteen vaikuttava ympäristötekijä. Vaikka pahimmatkin ennusteet Tshernobylin aiheuttamista syöpämääristä pitäisivät paikkansa, se ei pääse lähellekään näitä lukuja.

Tshernobylin aiheuttamat välittömät kuolemat ovat 30 – 40 tapausta, ja parhaat arviot säteilyn aiheuttamista syöpäkuolemista ovat 20 000 – 30 000 luokkaa 50 vuodessa. Jotkin ympäristöjärjestöt ovat esittäneet suurempiakin lukuja, mutta vaikka nekin olisivat totta, ei päästä lähellekään fossiilisen energiantuotannon aiheuttamaa kuolleisuutta ja sairastuvuutta. Fukushima säteily ei tappanut ketään, ja pitkän ajan syöpätodennäköisyys jää hyvin pieneksi, satoihin 50 vuodessa. Tsunami sen sijaan tappoi tai kateissa on noin 20 000 ihmistä, joten todellinen onnettomuus terveyden kannalta oli tulva.

Molemmat onnettomuudet ovat käsittämättömän kalliita taloudellisesti, mutta terveysvaikutukset ovat vähäisempiä kuin kuvitellaan. Siten mutu-analyysi voimalaitosasioissa on todella vaarallista ja vastuutonta. Nimenomaan ympäristöjärjestöjen pitäisi hyväksyä kaikki keinot, joilla voidaan vähentää fossiilisten polttoaineiden aiheuttamia ympäristötuhoja ja vaaroja terveydelle.



Kuva: primaarienergia Suomessa 1920–2013 (tuhansina öljytonni-ekvivalentteina, määrät esitetty kumulatiivisesti eli kukin viivojen väli osoittaa yhtä energialähdettä, tiedot Suomen energiatilasto, kuva Jouko Tuomisto)

Suomen energiapaletti on monipuolinen ja sellaisena se kannattaisi myös pitää lukuun ottamatta selvää tarvetta vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Fossiilisten osuuden väheneminen näkyi selvästi 1970-luvulta alkaen ydinvoiman tullessa käyttöön. Helsingin lämmittämistä ydinvoiman hukkalämmöllä kivihiiilen sijasta kannattaisi huolellisesti arvioida.

Olivatko väestönsiirrot erehdys ydinonnettomuuden jälkeen?

Sekä Tshernobylin että Fukushimaon voimalaonnettomuuksien jälkeen tehtiin suuria väestönsiirtoja. Varsinkin Tshernobylin jälkeen tämä oli mutu-pohjainen hallinnollinen päätös, kun ensin oli viivytelty viikko yrittämällä salata koko onnettomuus. Myöhemmin on aiheellisesti kritisoitu väestöön kohdistuvia toimia. Jälkiviisaana voi sanoa, että tehokkaimmat keinot olisivat olleet suojautuminen sisätiloihin suurimman laskeuman ajaksi, elintarvikkeiden tehokas valvonta ja ennen muuta altistuksen estäminen radioaktiiviselle jodi-131:lle karjan ja lehmänmaidon tarkalla kontrollilla sekä joditablettien käyttö. Tämä olisi kuitenkin edellyttänyt avoimuutta ja ennalta varautumista, johon neuvostoyhteiskunta ei ollut valmis. Karjan pitäminen pois laitumilta onnettomuuden jälkeen ja maidon kontrollointi sekä joditabletit olisivat estäneet suurimman osan nyt nähdystä lasten kilpirauhassyövistä, joka on pelastustyöntekijöiden mahdollisen leukemian ohella ainoa massiivinen tähän asti nähty terveysvaikutus onnettomuudesta.

WHO on arvioinut, että väestönsiirroista oli selvästi enemmän terveydellisiä haittoja kuin hyötyjä. Tämä johtuu pakkosiirrettyjen työttömyydestä, köyhyydestä, alkoholismista ja itsemurhasta, kun he eivät yllättävässä tilanteessa pystyneet sopeutumaan uuteen elämään.

Fukushimaon onnettomuus on erilainen siinä, että julkisuus oli ensi hetkistä alkaen valtava, ja mutu-pohjaiset reaktiot olivat nimenomaan väestön reaktioita eivätkä niinkään viranomaisten. Tsunami aiheutti suuren kuolleisuuden, ja valtavan tuhon alueen rakennuksille, tieverkolle ja liikenteelle. Viranomaiset siis joutuivat paineen alla myöntymään siihen, että osa väestöä joka tapauksessa lähti alueelta oma-aloitteisesti ja yhteisöt tulivat toimintakyvyttömiksi. Siten se joutui pikemmin myötällemään väestön paineita kuin tekemään harkittuja päätöksiä. Japanin on aika poikkeuksellinen ympäristö säteilyriskien kannalta, koska atomipommin muisto on hyvin syvällä, vaikka atomipommin aiheuttamistakin kuolemista suurin osa johtui tuhoisasta paineallostasta ja tulipaloista eikä suoraan säteilystä.

Kokemukset opettavat monta asiaa. Demokraattisen yhteiskunnan vahvuus on avoimuus, ja kriiseissä se on erityisen tärkeää. Ihmisillä pitää olla kohtuullinen käsitys siitä, mitä riskit ovat ja mitä ne eivät ole. Samoin siitä, miten niitä voi välttää ja miten ei. Niin kuin usein paniikkiratkaisuissa, lääke voi olla pahempi kuin tauti, tai ainakin toimenpiteiden haittoja voitaisiin paljon vähentää, kun yhteiskunta pystyisi toimimaan rationaalisesti. Ilmiö on sama kuin elokuvateatterin tulipalossa. Jos porukka toimii järkevästi ja järjestäytyneesti, aika iso väkimäärä pääsee ulos täydestä teatterista parissa minuutissa. Jos paniikista seuraa oviaukkojen tukkeutuminen, seuraukset ovat kauheita.

Tämä on myös liiallisen pelottelun vaara. Jos ihmisiin iskostetaan ajatus säteilyn kammottavuudesta, jolta ei voi juuri suojautua, se johtaa paniikkiratkaisuihin. Jos taas ymmärrys on, että kyseessä ei ole maailmanloppu, tilannetta voidaan hallita monin tavoin, ja usein melko yksinkertaisin keinoin. Myös erittäin tiukat säteilynormit johtavat ihmisiä harhaan. Japanissa yli 20 millisievertille vuodessa altistavat kodit puhdistettiin perusteellisesti ja isolla rahalla ja alle 5 millisievertille altistavat kodit puhdistettiin melko perusteellisesti. Meillä voi radonalueiden taloissa saada jopa satojen millisievertien vuosiansiön säteilyä. Se on jo vaarallista, mutta aika vastahakoisesti asukkaat lähtevät tekemään radonkorjauksia.

Kivikautinen ajattelu ei auta autossa

Kanadalainen serkkuni todisteli, että hän ei uskalla käyttää turvavyötä, koska jos auto ajaa ympäri, hän jää roikkumaan turvavyöhön, eikä pääse pois. Yritin vakuuttaa hänelle, että jos auto ajaa ympäri, eikä hänellä ole turvavyötä, hän todennäköisesti lentää ulos rikkoutuneesta ikkunasta ja joutuu auton alle. Tämä ei häntä vakuuttanut.



Ihmisen mutu-pohjainen arvio nopeuksista ei toimi tekniikan välineissä. Liikennemessuilla on esitellyt törmäystuolia, jossa turvavyöhön sidottuna on mahdollisuus testata äkkipysäystä viiden kilometrin tuntinopeudesta. Tein tuon testin kerran, ja jysäys on henkeäsalpaava. Siis viiden kilometrin nopeudesta!

Kivikauden ihminen ei ikinä liikkunut yli 10–20 km/h vauhtia, ja siitäkin vauhdista päin puuta törmääminen olisi hengenvaarallista. Auto tuntuu liikkuvan niin tasaisesti, ettei tajua nopeuden olevan kymmenkertainen ihmiselle kehittyneeseen havaintomaailmaan verrattuna. Nimismiehen kiharat joskus vähän auttavat tajuamaan.

Tämä on oikein tyypillinen esimerkki siitä, että aivan erilaiseen ympäristöön kehittyneet aistimme

eivät palvele meitä virheettömästi nyky-yhteiskunnassa aivan erilaisissa oloissa. Sanotaan, että myöskään hirvi ei tajua auton nopeutta, ja siksi hirvikolarit ovat niin vaarallisia.

Auton pitää päristä

Paikallislehti teki katugallupia sähköautoista ja kysyi myös vastaan tulleelta nuorelta mieheltä, kiinnostaisiko sähköauto. ”Ei kiinnosta”, mies vastasi, ”auton kuuluu päristä.” Tämä on malliesimerkki mutu-pohjaisesta leimautumisesta johonkin toissijaiseen asiaan. Pikkupoikina mekin kiinnitimme pyykkipojalla pahvinpaloja polkupyörän etulokasuojan pitimeen. Pyykkipojasta lähti naru ohjaustankoon, ja siitä voi säätää pahvin asentoa ja siten äänen voimakkuutta, kun ajettaessa pahvi räpähti pinnoja vasten. Sitten vain moottoripyörämeinkin päälle, ääni oli pääasia.

Väitetään, että autoa ostettaessa naiset kiinnittävät huomiota väriin ja miehet hevosvoimiin. Molempia on nykyään liikaa. Henry Ford oli sitä mieltä, että on sama, mikä väri on, kunhan se on musta. Hevosvoimia T-mallissa taisi olla 20. Järkevä nopeus, jonka jälkeen polttoaineenkulutus alkaa nousta nopeasti, on jossakin 80 km/h vaiheilla. Sen puoleen yhtenäisnopeus olisi maantiellä ympäristön kannalta parempi, kuin eri nopeus henkilöautoille ja kuorma-autoille. Se lisäisi myös liikenneturvallisuutta, kun turhat ohitukset jäisivät pois.



©Kari Suomalaisen perikunta

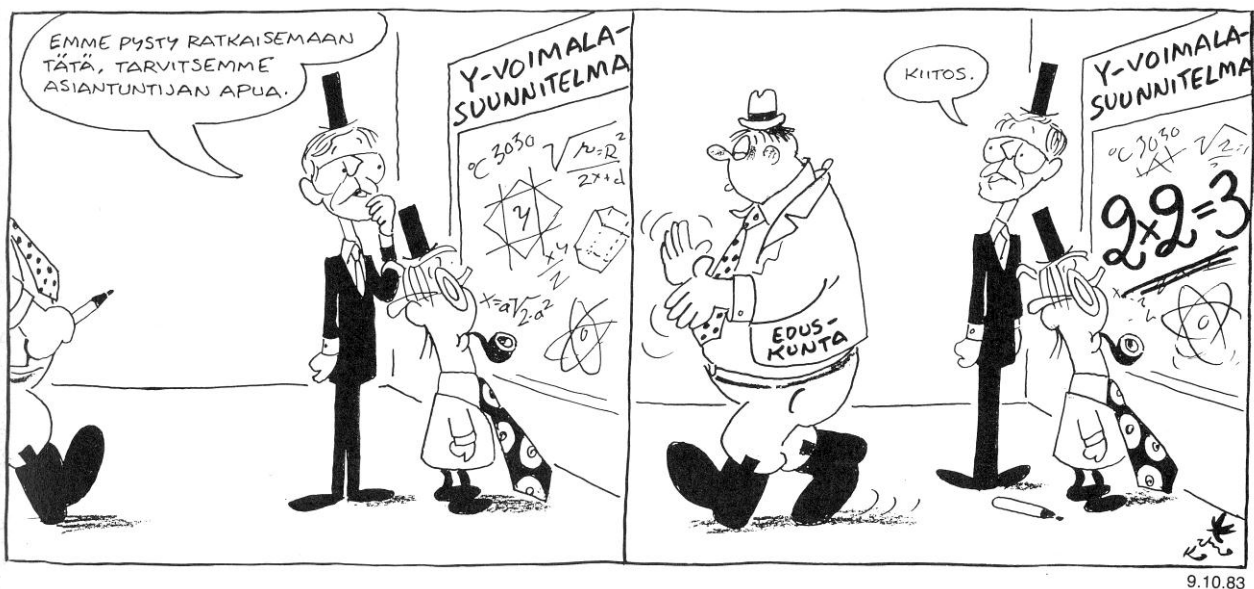
Tällainen ehdotus olisi kuitenkin poliittinen itsemurha, koska ihmiset ovat ainakin yhtä tarkkoja oikeudestaan ajaa lujaa kuin oikeudestaan juoda kaljaa. Eli luultavasti liikennepoliitikka pelaa tulevaisuudessakin muttuun eikä järkeen perustuen.

Suurteollisuus ohjaa

Väite, että kansainväliset suuryritykset vaikuttavat siihen tai tuohon ratkaisuun ovat mielenkiintoisia. Niitä nimittäin sovelletaan selvästi oman mutun tarpeen mukaan, eikä systemaattisesti ja tasapuolisesti kaikkeen.

Tyypillinen vastaväite GMO:lle on se, että se ei ole pienen kansalaisen intressissä, vaan suuri kansainvälinen teollisuus ajaa sitä kuin käärmettä pyssyyn. Geeniteknologian tuotteiden katsotaan hyödyttävän vain suuria kansainvälisiä yrityksiä kuten Monsantoa. Samalla unohdetaan, että monet miljoonille ihmisille tärkeät tuotteet kuten kultainen riisi, joka sisältää lapsille tärkeää A-vitamiinin esiastetta beetakaroteenia, eivät ole millään lailla kytköksissä Monsantoon. Teknisesti GMO-tuotteita voidaan kehittää täysin suurteollisuudesta riippumatta, kunhan viranomaiset eivät tee niiden käyttöä liian vaikeaksi.

Toinen tyypillinen esimerkki on ydinvoima. Tämä väite on siitä erikoinen, että maailman keskeimpään energiasektoriin eli öljyntuotantoon ei sovelleta samaa argumenttia. Öljyteollisuudella on musta historia kilpailijoiden listimisessä, se käytännössä nitisti autoteollisuuden kanssa Amerikassa rautateiden henkilöliikenteen. Öljyteollisuudella on suuri osuus maailman rauhattomuuksiin erityisesti Lähi-idässä. Sen rinnalla ydinvoimateollisuus, joka lisäksi monissa maissa on osittain valtiollista, siis kansan omistamaa, on aika pieni tekijä. Fossiilista myös kivihiili on hiilen polton kansalaisille tuottamista ongelmista huolimatta monissa maissa edelleen valtion subventoimaa. Saksassa kivihiilen lisääntyvä käyttö on malliesimerkki yhteiskunnallisen päätöksenteon heikkoudesta taloudellisesti isossa asiassa.



©Kari Suomalaisen perikunta

Suurimpia koko maailman mittakaavassa tärkeitä teollisuuden haaroja on autoteollisuus, joka mitä suurimmassa määrin vaikuttaa myös maiden ja yhteiskuntien kehitykseen. Hämmästyttävää kyllä, sitä ei samalla tavalla nähdä negatiivisessa valossa.

Autoteollisuus on etenkin Amerikassa pyrkinyt säilyttämään vanhaa teknologiaa mahdollisimman pitkään, ja hidastellut selvästi esim. sähköauton ja hybridauton kehittämisessä. Sähköautoja alettiin kehittää jo 1830-luvulla. Vuoteen 1900 mennessä sähköautolle kuviteltiin jo hyvää tulevaisuutta, mutta 1930-luvulla sen kehittäminen keskeytettiin, vaikka hyvin nähtiin polttomoottorin aiheuttamat ongelmat ympäristön ja ilmansuojelun kannalta. 1990-luvulla presidentti Clintonin hallinto yritti edistää vähäpäästöistä tekniikkaa, mutta Amerikan autoteollisuus ei siitä innostunut ja aloite siirtyi Japaniin.

Hyvin vähän on myös protesteja sähköisen median keskittymisestä kansainvälisille suuryrityksille. Microsoftin monopoliasema on periaatteessa erittäin vaarallinen, etenkin jos se pelaa jonkin suurvallan pussiin. Googlen ja muiden asiakkaittensa tietoja keräävien yhtiöiden tietomassa on vallanhalluisissa käsissä äärimmäisen vaarallinen. Eikä peliriippuvuuteen ole toistaiseksi puututtu samalla tavalla kuin heroiinin aiheuttamaan riippuvuuteen: ihmetellään vanhempien ja pelaajien itsensä vastuuta, mutta monikaan ei ole vaatimassa valmistajien vastuuta ja pelien osoittamista eläinkokeilla turvallisiksi.

Järjestöjen synnit

Ympäristö tuhoutuu ilman suojelua, tämä on nähty sekä kommunistisessa Kiinassa että kapitalistisessa Euroopassa. Ympäristöjärjestöt ja vihreät puolueet ovat tehneet vaurioiden estämiseksi paljon hyvää työtä. Toisaalta on aika onnetonta, että ne ovat joissakin asioissa suhtautuneet jopa vihamielisesti tieteelliseen tietoon ja toimineet mutu-pohjalta keskeisissä asioissa, joissa tietoa olisi ollut. Tässä ne ovat ampuneet omaan jalkaansa, ja antaneet eri mieltä oleville täysin turhaan aseita kaiken suojelun mitätöimiseen ja viherpiipertäjien halventamiseen.

Luonnonsuojelijan prototyypiksi on nähty maalaisromanttisen idyllin ihannoija: on omavarainen luomua tuottava maaseutu, jossa lapset ja vasikat kirmaavat niityillä ja metsät ja suot saavat olla rauhassa. Maailmankuva näyttää siis auttamattoman konservatiiviselta, mikään ei saisi muuttua. Termi viherpiipertäjä ei selvästikään ole täsmäkuva, mutta on syytä miettiä, mistä kuva kumpuaa.

Se, että vastustaa lannoitteita, torjunta-aineita, avohakkuita, metsänaurausta, soiden ojitusta, turpeen käyttöä, geneettistä muuntelua, ydinvoimaa, ja puolustaa hajautettua sydänmuurilämmitystä, kompostointia, bioenergiaa, kierrätystä, luomuruokaa, luonnonkuituja tuntuu yhtäkkisesti hyvältä. Se näyttäisi viittaavan kaipuuseen johonkin 1800-luvun tai 1900-luvun alkupuolen ihannetilaan.

Monista niistä, jotka ovat oikeasti nähneet noita olosuhteita, suhtautuminen tuntuu kuitenkin loukkaavalta. Siinä on samaa kuin länsimaiden suhtautumisessa kehitysmaihin: sivuutetaan se nälkä, kurjuus ja sairaudet, joiden keskellä enin osa ihmisistä joutui elämään. Siitä ei ole pitkä aika: oma isoisäni joutui hankkimaan leipänsä kerjuulla jäätyään 9-vuotiaana orvoksi suurten nälkävuosien aikana 1867.



©Kari Suomalaisen perikunta

Sitä loukkaavammalta se saattaa tuntua vaadittaessa nyt kaikille automaattisesti tulevaa kansalaispalkkaa, kun rintamalla palvelut sukupolvi on otsansa hiessä velkaisina ja tautiensa ja selkävaivojensa kanssa ponnistellen yrittänyt tehdä lapsilleen helpompaa maailmaa kuin heidän oman. Ottamatta kantaa siihen, onko ehdotus kansalaispalkasta hyvä vai huono, heidän

näkökulmansa kannattaa ottaa huomioon.

Siten syystä tai syyttä, osa kansaa näkee vihreät, luonnonsuojelijat ja heidän järjestönsä ylimyksellisinä besserwissereinä, jotka suoraan lastenkamarista tullessaan ovat valmiita mestaroimaan toisten

elämää ja esittämään vaatimuksia, jotka ovat heille helppoja mutta toisille kivuliaita – ja maksattamaan laskut muilla.

Monia vaatimuksia voidaan hyvillä syillä puolustaa, mutta argumentit, joilla niitä puolustetaan, ovat usein mustavalkoisia ja opportunistisia. GMO on oikein hyvä esimerkki. Ensimmäinen argumentti on, että se on luonnotonta. Niin on, mutta niin ovat kaikki muutkin jalostetut kasvilajikkeet, ja usein ne on kehitetty paljon rajummilla keinoilla kuin GMO. Toinen argumentti on, että geeni voi levitä ympäristöön, jossa se valtaa alaa ”luonnonkasveilta”. Tämäkin pitää yhtä hyvin paikkansa myös muulla menetelmällä jalostettuun lajikkeeseen, se ei ole GMO-ominaisuus. Kokemus ei ole kuitenkaan osoittanut perunan leviävän luontoon. Toisilla on huoli, että esim. glyfosaatinkestävyys leviäisi luontoon, mutta eihän sillä ole suurta merkitystä, koska ei luonnonympäristössä käytetä glyfosaattia. Yleensä ominaisuus, josta ei ole kasville hyötyä, häviää kasvien perimästä.

Kolmas yleinen argumentti on, että GMO-kasvien terveysvaaroja ei tunneta. Asiaa on varsin paljon tutkittu, ja on kuvaavaa, kuinka johonkin yksittäiseen perunatutkimukseen takerrutaan täysin riippumatta kaikista muista usein paremmin tehdyistä tutkimuksista. Yksittäisissä tutkimuksissa on aina virhemahdollisuus. Siksi tutkijat ovat hyvin vastahakoisia vakuuttamaan, että jokin olisi ehdottomasti totta. Voidaan vain todeta, että vaarallisuutta ei ole voitu osoittaa, kun kaikki tutkimukset otetaan huomioon. Tämä sama pitää paikkansa kaikilla muillakin menetelmillä jalostettuihin kasveihin. Ei tutkija mene sanomaan niitä sataprosenttisen turvallisiksi, koska sataprosenttista turvallisuutta ei ole olemassa.



— Varmaan nuo ovat oikeassa. Ne näyttävät todella päteviltä energia-asiantuntijoilta.

©Kari Suomalaisen perikunta

Tieteen puolustajalla on näissä kiistoissa sama tilanne kuin antiikin myyttisellä sankarilla Herakleella hänen taistellessaan Hydraa vastaan; aina kun katkaisi Hydran pään, uusia kasvoi tilalle. Tällainen uusien ja uusien verukkeiden keksiminen ja se, ettei kuuntele asiallisiakaan vastaväitteitä, antaa hyvin negatiivisen kuvan argumentoinnista ja ampuu lopulta omaan jalkaan.

Toinen hyvin tyypillinen esimerkki on ydinvoima. Aikanaan sanottiin, että ydinvoima on niin halpaa, että se houkuttelee vain lisäämään energian käyttöä, eikä todellisuudessa vähennä fossiilisten polttoainoiden kulutusta. Tämä voidaan selvästi osoittaa vääräksi sekä Suomen energiankulutuksen osalta (kuva s. 32) että verrattaessa ydinvoimaa käyttäviä maita niihin, jotka

eivät käytä. Kokonaisenergian kulutus ei ole keskimäärin suurempi maissa, jotka käyttävät ydinvoimaa.

Kun ydinenergia ei nyt enää olekaan halpaa, vuorostaan tämä hinta-argumentti kelpaa, vaikka se on pikemmin tuulivoiman ongelma. Todellisuudessa ydinvoiman tekee kalliiksi se, että se on niin tiukasti säädeltyä. Sen turvallisuuden ja moninkertaisten varmistusten eteen on siis tehty paljon enemmän työtä kuin muiden energiantuotantomuotojen. Kehitys suunnittelun paranemisessa myös näkyy: hyökyaalto vaurioitti Fukushimaa vain neljää vanhinta 1970-luvun reaktoria, mutta ei samalla rannikolla olleita uudempia. Jos kivihiihivoimalaitokselle asetettaisiin yhtä suuret turvallisuusvaatimukset kuin ydinvoimalalle ja 100 000 vuoden velvoite hoitaa jätteensä, se tulisi yli yön kannattamattomaksi.

Vaikka Suomessa on selvä ja varsin yksimielisesti Eduskunnassa päätetty ratkaisu korkea-aktiivisen radioaktiivisen jätteen käsittelyyn, toistuvasti tuodaan edelleen esiin väite, ettei ydinjäteongelmaa ole ratkaistu. Jäteonkalon 100 000 vuoden turvallisuusvaatimus osoittaa tyypillisen eron tutkijoiden ja mutu-pelkääjien käsityksissä. Riski ei tietenkään kestä tasan 100 000 vuotta ja sitten äkkiä loppu. Radioaktiivisuus vähenee vähitellen, se on aluksi hyvin suuri, 1000 vuoden kuluttua se on enää tuhannesosa ja 10 000 vuoden kuluttua kymmenestuhannesosa alkuperäisestä aktiivisuudesta. Silloin se on noin sata kertaa suurempi, kuin uraanimalmin aktiivisuus.

Yksi kilo korkea-aktiivista jätettä säteilee siis 10 000 vuoden kuluttua yhtä paljon kuin sata kiloa kiveä. Tutkija ei silloinkaan ole valmis sanomaan, että se on täysin turvallista, koska ei puhdas graniittikaan ole täysin turvallista. Mutta jos ajatellaan, mikä riski olisi sadasta kilosta uraanipitoista kiveä, jota Suomen kallioperässä on sentään melko paljon, asia alkaa näyttää jo 10 000 vuodessa aika lohdulliselta. On lisäksi melko epätodennäköistä, että kuparikapselit hajoaisivat 10 000 vuodessa. On aika turha puhua jääkauden jälkeisistä riskeistä. Jääkauteen itseensä liittyvät riskit ovat älyttömän paljon suurempia.

Ydinvoiman vastustaminen ymmärrettävillä mutta kunnan laskelmien jälkeen aika teoreettisten riskien perusteella johtaa siihen varsinaiseen ongelmaan, josta ympäristöjärjestöillä on erittäin suuri vastuu. Fossiilisista polttoaineista ei ikinä päästä eroon, jos selvästi niitä turvallisemmat vaihtoehdot lynkataan toinen toisensa jälkeen mutu-ajatteluun pohjautuvin perustein. Sekä fossiilisen energiantuotannon välittömät terveysvaikutukset lähinnä pienhiukkasten takia, että ilmastonmuutos ovat oikeita vakavia ongelmia, joihin verrattuna huolellisesti hoidetun ydinvoiman riskit kalpenevat. Siksi ympäristöjärjestöjen ja vihreiden pitäisi nimenomaan ryhtyä puoltamaan ydinvoimaa, jos he ovat vakavissaan luonnon suojelemisesta ja ihmisen terveydestä.

Omituisia ja pelottavia tiedemiehiä

Hullu tutkija on joidenkin taiteilijoiden mielialheita. On vaikea tietää, onko siihen pääasiallisena syynä Goethen vanhan tarinan pohjalla kirjoittama teos Faust vai Mary Shelley'n kirjoittama Frankenstein ja sen pohjalla tehdyt elokuvat. On ehkä kuvaavaa, että Mary Shelley kirjoitti tarinansa, kun lordi Byron haastoi kylmän sään takia sisätiloissa aikaansa viettäneet vieraansa kilpailuun siitä, kuka kirjoittaisi pelottavimman kauhutarinan. Erityistä omakohtaista syytä Shelleyllä ei siis ollut.



Frankensteinin hirviö (Boris Karloff, lähde: Wikimedia Commons).

Tutkimuksella on historian aikana ollut synkkiäkin hetkiä. Natsi-Saksan aikana muutamat lääkärit kuten Josef Mengele tekivät julmia ja eettisesti sanoinkuvaamattomia kokeita. Tämä liittyi kuitenkin poliittisesti syntyneisiin natsiteorioihin kuten monen muunkin ammattikunnan tekemät julmuudet Saksassa, eikä sillä ole mitään tekemistä tieteellisen työn kanssa. Mengelen kokeilla ei ole mitään tieteellistä arvoa.

Maallikkojen pettymykseksi tieteellinen tutkimus on aika lailla vähemmän dramaattista puuhaa. Tieteen perusajatus on ymmärtää, kuinka asiat ovat. Yleensä siihen pyritään hypoteesien rakentamisella ja niiden testaamisella. Esimerkkinä on vaikkapa hypoteesi, että maapallo lämpenee, jos hiilidioksidipitoisuus lisääntyy. Hypoteesi perustuu siihen havaintoon, että hiilidioksidi imee eli absorboi lämpösäteilyä. Kun hypoteesin tueksi kertyy sitä vahvistavia havaintoja, siitä tulee tieteellinen teoria. Jokainen hypoteesia tai teoriaa vastaan puhuva seikka joudutaan ottamaan huomioon, ja mahdollisesti muokkaamaan teoriaa, niin ettei se ole ristiriidassa havainnon kanssa. Jos teoria on yritetty monia kertoja osoittaa vääräksi eli falsifioida siinä onnistumatta, teoria hyväksytään yleispäteväksi.

Tutkijat ovat kuitenkin varovaisia julistamaan mitään totuudeksi. Teoriat pysyvät enemmän tai vähemmän varmennettuina teorioina, ja milloin tahansa ilmaantunut uusi ristiriita riittää käynnistämään teorian uuden tarkastelun. Tämä on asia, jota maallikoiden on vaikea ymmärtää, ja usein sanotaan, että viime viikolla ei saanut missään tapauksessa syödä voita ja tällä viikolla se on terveellistä. Hyvä teoria ei kuitenkaan juuri koskaan heilahtelee ääriasioihin, vaan tarkennukset ovat melko pieniä. Niinpä sekä ilmastonmuutoksen että ravintosuositusten osalta ollaan siinä tilanteessa, että uudet havainnot aiheuttavat lähinnä tarkennuksia, mutta eivät muuta suurta linjaa mihinkään.

Tieteen vahvuus on siis juuri se, että se ei arastele korjata oppejaan, jos ne pystytään osoittamaan vääräksi. Tässä se eroaa selvästi sekä katsomuksellisista maailmanselityksistä kuten uskonnoista, että luontoa ja ”luonnollisuutta” romantisoivista ideologioista.

Tieteen prosessi on siis aivan muuta kuin mutu-tieto. Se on kärsivällistä ja maallikoiden mielestä pitkäveteistäkin puuhaa kaikkien mahdollisten epäloogisuuksien tunnistamiseksi ja poistamiseksi. Siksi poliitikot ovat yleensä tyytymättömiä tutkijoiden työn hitauteen ja vastauksien epävarmuuteen. He haluaisivat mustavalkoiset vastaukset heti tai viimeistään ensi viikolla.

Mutu-ratkaisut ovat kehittyneet nopeiden päätöksiä tekemiseen, kuten aikaisemmassa luvussa on kerrottu. Se perustuu tarpeeseen tehdä nopeita päätöksiä esimerkiksi vaaratilanteessa. Se on kuitenkin melko epäluotettava menetelmä. Jos apinalauma säikähtää ja pakenee häiriötä, joka myöhemmin osoittautuu aiheettomaksi, se palaa paremman tiedon saatuaan syömään banaanejaan kuin ei mitään olisi tapahtunut. Näin olisi ihmisenkin syytä tehdä. Jos ensin säikähdetään GMO-tekniikkaa tai rokotuksien vaarallisuutta tai säteilyn riskejä, parempi tieto näistä rauhoittaa kummasti. Toisaalta, jos riskit vahvistuvat tiedon lisääntyessä, kuten ilmastonmuutoksen tai pienhiukkasten terveysvaikutuksien kohdalla, on syytä ruveta vakavasti miettimään asioihin korjausta, vaikka se kirpaisisikin.

Mokaaminen on kehityksen edellytys

Olipa kysymys tutkimuksesta tai yrityksen perustamisesta, sen aloittaja joutuu ottamaan riskejä. Puhumattakaan elämänkumppanin etsimisestä. Ihmisen luonnossa on kuitenkin syvällä mokaamisen pelko, osaksi varmaan oman itsetunnon takia ja osin kanssaihminen arvostuksen menettämisen takia. Tämä tulee kivuliaasti esille jo arkisissa tapahtumissa, jotka ovat uusia ja outoja, vaikkapa kahvikupin hakemisessa juhlapöydästä ihmisten tuijottaessa tai tietokoneen tai somen pelkona.



Charlie Chaplin ja Edna Purviance filmissä Work (Lähde: Wikimedia commons).

Mokaamisen pelko on yksi mutun ilmenemismuodoista, joita itse kukin joutuu aktiivisesti hillitsemään ja hallitsemaan. Erilaisille järjestöille se näyttää olevan kaikkein vaikeinta. Niin valtiot ja kirkot kuin tavalliset järjestötkin näyttävät rakentavan ympärilleen suojamuureja, joilla yritetään sulkea silmät väärässä olemiselta ja mokaamiselta. Ei tarvitse mennä niin kauaksi kuin katolisen kirkon oppiin paavin

erehtymättömyydestä, jolla ei ole mitään pohjaa kirkon omana ohjenuoranaan pitämässä kirjoituksissa. Eikä historian keisarikuntiin tai Ludvig XIV:n aikaan, jolloin hallitsija katsoi saaneensa valtansa ylimaallisilta auktoriteeteilta ja olevansa siis aina oikeassa ja oikeutettu tekemään, mitä haluaa.

Väärässä olon pelko aiheuttaa sen, että suljetaan silmät kaikilta näkökohdilta, jotka sotivat omaksuttua kantaa vastaan. Siten oma kanta usein muuttuu jyrkemmäksi pelon takia, kuin se luonnostaan olisi ja samalla suvaitsemattomaksi. Tämä näkyy hyvin nationalismin eri muodoissa. Kun Al Qaida näkee länsimaat vihollisina, se epäilee jokaista rokottamaan tullutta auttajaa kieroista suunnitelmista.

Kun amerikkalainen äärioikeistolainen kuulee nimen Barack Hussein Obama, hän vetää johtopäätöksen, että henkilö on muslimi ja sopimaton Amerikkaan. Kun naispappeuden vastustaja katsoo muiden tulkitsevan Paavalia eikä lukevan niin kuin on kirjoitettu, hän itse valikoi huolellisesti itselleen soveltuvat argumentit eli tulkitsee. Kun vapaa-ajattelijä vastustaa suvivirttä koulujen kevätjuhliissa, hän unohtaa että uskonnonvapaus tarkoittaa vapautta ja oikeutta harjoittaa uskontoa, ei sitä, että muilla olisi vapaus se estää.

Tieteen paras puoli on se, että se ottaa koko ajan riskin olla väärässä. Kun joku keksii mielestään hyvän hypoteesin jonkin ilmiön selittämiseksi, koko prosessi alkaa siitä, että hypoteesi yritetään osoittaa vääräksi. Jopa tilastolliset testit perustuvat vääräksi osoittamiseen, ns. nollahypoteesiin, eivät oikeaksi osoittamiseen. Tiede ei siis yritä osoittaa jotakin oikeaksi, vaan vääräksi. Jos vääräksi todistaminen onnistuu, hypoteesi on siis moka, ja asia jää siihen. Jos vääräksi todistaminen ei onnis-

tu, seuraavaksi joku muu yrittää osoittaa sen vääräksi. Jos kukaan ei onnistu lukuisista yrityksistä huolimatta osoittamaan hypoteesia vääräksi, se hyväksytään vallitsevaksi teoriaksi.

Kreationistit ovat siis oikeassa siinä, että darvinismi on vain teoria. Heidän ongelmansa on se, että he eivät ole onnistuneet kehittämään mitään kilpailevaa teoriaa, jota ei olisi onnistuttu melko helposti osoittamaan vääräksi. Kun kyse on uskomusten puolustamisesta, se äityy usein raivokkaaksi.

Toisaalta tieteen ei pidä erehtyä todistelemaan uskontoa vääräksi tieteen keinoin. Onhan mahdollista, että kaikkivaltias Luoja loi maailman viime torstaina juuri sellaisena, kuin se silloin oli, fossiileineen kaikkineen. Siinä mielessä kumpikin maailmanselitys perustuu uskoon. Kysymys on jälleen siitä, kuinka todennäköisenä jotakin selitystä pitää.

Koululääketiedettä vastustavat luonnonparantajat ovat oikeassa siinä, että lääketieteen monia hoitoja ei ole todistettu ehdottoman tehokkaiksi ja turvallisiksi. Heidän ongelmansa on siinä, että heidän omien hoitajensa vaikutuksesta ei ole usein edes hypoteesia, jota voisi yrittää kumota, kyse on puhtaasta uskosta asiaan. Myöskään haittavaikutuksia ei ole usein edes yritetty tutkia.

Geeniteknologian vastustajat ovat oikeassa siinä, että kaikkia GMO-tuotteiden riskejä ei tunneta. Ongelma on siinä, että yhdelle vaihtoehdolle asetetaan erilaiset mutupohjaiset vaatimukset kuin tutuille jokapäiväisille tuotteille, joiden kaikkia riskejä ei myöskään tunneta.

Jos ihmiskunta ei hyväksy riskejä, ei halua mokata missään, kaikki kehitys loppuu siihen. Historia on valitettavasti täynnä esimerkkejä siitä, että syystä tai toisesta on ruvettu rajoittamaan uusien ajatusten leviämistä, uusien keksintöjen hyväksymistä, uusien yhteyksien luomista muihin maihin. Esimerkkinä on muslimikulttuurin jäykistyminen noin 1100-luvulta alkaen. Sen jälkeen se jäi jälkeksi länsimaista oltuaan vuosisatoja keskiaikaista Eurooppaa edellä. Paikallaan pysyminen vasta riski onkin.

Tieteen eettinen valvonta

Lääketieteellisiä tutkimuksia varten pitää ennen tutkimuksen aloittamista hakea eettisen toimikunnan lausunto. Toimikunta miettii, onko tutkimuksesta ehkä riskejä siihen osallistuville potilaille tai muille henkilöille, loukkaako se yksityisyyden suojaa, tai onko siitä jotain muuta haittaa.

Koe-eläintutkimuksia varten pitää hakea ennen tutkimuksen aloittamista koe-eläintoimikunnalta lupa. Siinä mietitään, aiheuttaako tutkimus neulanpistoa suurempaa kipua tai tuskaa eläimille, tai jotain muuta epämiellyttäväksi katsottavaa seikkaa, ja onko se suhteessa saavutettavaan hyötyyn. Myös laitoksella pitää tutkimuksien suorittamista varten olla lupa, joka varmistaa, että olosuhteet ylipäänsä ovat hyvät ja henkilökunta osaa asiansa.



Kuva: Wikimedia Commons

Keskeinen lupatoimikuntien ongelma on, että ne ovat 20 viime vuoden aikana byrokratisoituneet ja siirtyneet kauemmaksi tapahtumapaikasta. Vertaisarvioinnista on siirrytty osin viranomaisarviointiin. Tämän on ajateltu tekevän niistä riippumattomia ja puolueettomia, mutta voidaan myös väittää niiden samalla menettäneen keskeistä informaatiota. Ne eivät tunne tapahtumapaikkaa, eivätkä lupaa hakevia henkilöitä, eikä niillä ole mahdollisuutta peilata tutkimusta niiden tapahtumaympäristöön.

Asioiden hahmottaminen paperilla ei ole kovin helppoa, ja siksi keskittämisen lisäarvo voidaan kyseenalaistaa. Lisäksi vastuu tutkimuksen eettisyydestä siirtyy osittain laitoksen johdolta ulkopuoliselle, mikä voi vähentää johdon kiinnostusta esim. tutkimuksen olosuhteisiin. Olisi siis syytä selvittää tieteellisin perustein, onko muutoksesta lisäarvoa, vai perustuuko muutos puhtaasti mutupohjalle.

Niin ihmistutkimuksen kuin eläintutkimuksen osalta tutkijoilla on sama ongelma. Kun niiden sisältöä ei tunneta, maallikot kuvittelevat niiden sisällön harhaisesti. Tyypillinen esimerkki on ”tuskalliset eläinkokeet” tai ”vivisektio”. Todellisuudessa vivisektio on 1800-lukua, ja useimmat eläinkokeet eivät ole tuskallisia, joten rationaalinen lähestymistapa olisi valvoa niitä, jotka ovat. Nyt luodaan keinotekoinen mielikuvitusmalli vastustettavasta asiasta ja sitten itse asiassa vastustetaan tuota mutumallia, eikä todellisuutta.

Pitäisikö myös tietokonepeleille olla eettisen toimikunnan lausunto? Miksi tutkijoihin suhtaudutaan suuremmalla epäluulolla kuin iltapäivälehdessä toimittajaan, tietokoneohjelman tekijään, pankkiiriin, lintujen rengastajaan tai teurastajaan? Hyvä lainsäädäntö ja asioiden ja tekemisten kontrolli pitää olla, mutta miksi toisilla alueilla pidetään ennakkosensuuria tuomittavana, toisilla välttämättömänä? Ennakkotarkastus on todellisuudessa mutupäätös. Toimikunnalla ei ole kovin hyviä mahdollisuuksia ennustaa, sattuuko tutkimuksen aikana jotakin ikävää.

Tekeekö tiede ihmisistä koneita, joilla ei ole vastuuta?

Luonnontieteiden väitetään usein esittävän maailman reduktionistisesti eli pilkkovan sen niin pie-
niin osiin, että kokonaisuus häviää. Tällöin humanistinen holistisuus ja luonnontieteen reduktionis-
tisuus nähdään toistensa vastakohtina. Erityisesti darvinismia vastaan on hyökätty sosiaalisilla pe-
rusteilla väittäen, että se tekee ihmisestä koneen, geeninsä orjan, joka ei ole itse vastuussa teke-
misistään. Jos geenimme siis määräävät, millaisia olemme ja mitä teemme, sillehän ei mitään voi.



Toyotan valmistama androidirobotti (Lähde: Wikimedia Commons.).

Lääketieteessä asia on nähty toisin päin. Jos suvussa on rasitteena korkea kolesteroli, silloin on syytä kiinnittää asiaan erityistä huomiota. Kaikki ominaisuutemme syntyvät geenien ja ympäristön yhteisvaikutuksena, ja jos geenit ovat jossakin suhteessa epäedulliset, pitää kiinnittää sitäkin enemmän huomiota ympäristön tasa-
painottavaan vaikutukseen. Nimenomaan korkeaan kolesterolipi-
toisuuteen altistavien geenien kompensoimiseksi pitää siis kiinnit-
tää erityistä huomiota ruokavalioon, harrastaa liikuntaa ja viime
kädessä turvautua lääkkeisiin.

Geenit eivät siis ole diktaattoreita, joista automaattisesti seuraa jotain, vaan ne ovat lähtökohta, jon-
ka pohjalle voi rakentua hyvää tai huonoa geenien ja ympäristön yhteistoiminnan tuloksena.

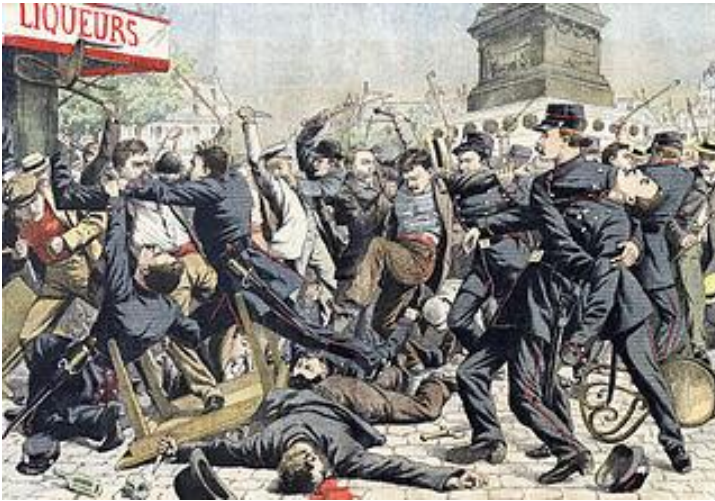
Tämä pitää hyvin paikkansa myös rikollisuuteen tai epäsosiaaliseen käyttäytymiseen. Samoin se
pitää paikkansa esim. koulumenestykseen. Selvää on, että ne pohjautuvat osittain perinnöllisiin teki-
jöihin, mutta se ei tee tyhjäksi ympäristön vaikutusta. Voidaan siis sanoa, että tässä niin kuin korke-
an kolesterolinkin kohdalla, epäedullista perimää pitää aivan erityisesti pyrkiä kompensoimaan hy-
villä ympäristötekijöillä. Mutu sanoo, että rikos pitää kostaa kovilla rangaistuksilla, jotka myös pe-
lottavat muita yrittämästä samaa. Tämä ei ole kuitenkaan osoittautunut kovin tehokkaaksi tavaksi
estää rikoksia ja epäsosiaalista käyttäytymistä.

Genejä ei tietenkään pidä väheksyä. On olemassa yhden geenin aiheuttamia sairauksia, joissa vir-
heellinen geeni johtaa varmuudella perinnölliseen sairauteen. Identtiset kaksoset saattavat 80-
vuotiaana olla vielä hämmästyttävän samanlaisia. Usein, mutta ei aina, heillä on myös samanlainen
kasvu-ympäristö, ja samassa ja eri kasvu-ympäristössä kasvaneista identtisistä kaksosista voidaan
tehdä päätelmiä siitä, kuinka paljon ympäristö voi vaikuttaa. Kaipa humanistinen ajattelu ja taidekin
lopulta perustuvat geneihin – mutta takuulla ympäristö vaikuttaa niihin aika lailla.

Lopulta ympäristökin perustuu geneihin. Ilman genejä ei olisi muita ihmisiä, eläimiä, kasveja,
mikrobeja, happea ilmakehässä, ruokamultaa.... Ilman genejä maa olisi tyhjä kivikasa kuin kuu.

Sosiaalinen paine

Ihminen on laumaeläin, ja hänellä on suuri tarve tehdä sellaista, joka on lauman normien mukaista ja jonka oma lauma hyväksyy. Tämä on ollut keskeinen selviytymistekijä vihamielisessä luonnonympäristössä, mutta sillä on myös sivuvaikutuksia. Aikanaan Arvo Lehtovaaran lukion oppikirja ”Sielutiede” totesi lyhykäisesti: ”Joukossa tyhmyys tiivistyy.” Otin tämän lukiossa henkilökohtaisena vitsinä.



Lähde: Wikimedia Commons (Rencontre d'Apaches et d'agents de police sur la place de la Bastille).

Oma joukko, olipa se sitten nuorisojengi, poliittinen puolue, koululuokka tai mikä tahansa ryhmä, johon itse identifioituu, on tavattoman voimakas omien mielipiteiden muokkaaja. Se on vahvuus, mutta se johtaa myös kriitikittömyyteen. Yhteisöllisenä syvältä kumpuavana ominaisuutena se edistää mutu-tuntemusten leviämistä, jota oikea tieto ei pysty helposti estämään. Siinä on myös sosiaalisen median vaara, lynkkaus- ja noitavainomentaliteettia on helpompi levittää, kuin kriittistä ja asiallista tietoa.

Tätä ilmiötä on runoilijapappi Michael Chereus kuvannut yhtäaikaan huvittuneesti mutta samalla vähän ilkeästi runossaan ”Flickorna i Jacobstad”. En laita mukaan suomennosta, koska teksti sopii erityisesti hyvin koulutetuille ja valistuneille ihmisille.

Tätä ilmiötä on runoilijapappi Michael Chereus kuvannut yhtäaikaan huvittuneesti mutta samalla vähän ilkeästi runossaan ”Flickorna i Jacobstad”. En laita mukaan suomennosta, koska teksti sopii erityisesti hyvin koulutetuille ja valistuneille ihmisille.

Flickorna i Jacobstad äro tusenskönor,

vackra blommor, bleka blad,

Annars såsom hönor.

Kacklar en, så kackla två, kackla allihopa.

Skrattar en, så skratta två,

Skratta allihopa.