

Kuinka te saatoitte?

Juhani Rinne

Ilmastonmuutos on ihmiskunnalle tärkeä asia. Siitä on erilaisia mielipiteitä. Varsinkin ihmisen vaikutuksesta kiistellään. Selostan seuraavassa muutaman huippuluokan ilmastoasiantuntijan yhteenvetoja, nekin aika erilaiset.

Olen koonnut aika paljon taustamateriaalia. Teema on hieman arkaluontoinen ja siksi käytän taustamateriaalia anonymisti. Tämän mukaisesti en ole liittännyt kirjallisuusviitteitä. Joitakin nimiä vuosilukuineen mainitsen itse tekstissä.

Varoitus lukijalle

Vaikka viitteitä onkin annettu vain supistetusti, olen kuitenkin pyrkinyt olemaan lähdeaineistolle siinä määrin uskollinen kuin se on mahdollista. Tämän vuoksi teksti muistuttanee tieteellistä katsausta. Todellisuudessa alkuosa on vahvasti ironinen. Meteorologille ironia on helposti havaittavissa mutta maallikolle sen avaaminen saattaa olla hankalaa. Jätän tehtävän ensin alkuun lukijan haasteeksi. Avaan kyllä sitten jatkossa tekstin yksityiskohtaisesti. Lopussa pohdin koko kysymystä yleisemmin.

Jääkiekkomaila

Jääkiekkomailalla tarkoitetaan maapallon historiallista pintalämpötilaa esittävää käyrää (*Mann, Bradley, Hughes 1998*). Lämpötila on laskenut 1000-luvulta jonnekin 1800-luvulle asti. Tämä pitkä laskeva linja nähdään jääkiekkomailan vartena. Sitten lämpötila nousi jyrkästi nykypäiviin asti. Tämä nousu vastaa mailan lapaa.

Helmikuussa 2005 Richard A. Kerr käsitteli *Science*-lehdessä ilmastoennustamista. Jääkiekkokäyrään perustuva ilmastoennustaminen on ollut yksi kolmesta tukipylvästä, joiden perusteella tiedeyhteisö on katsonut ihmisen toiminnan johtaneen ilmastonmuutokseen.

Kerr käsittelee ennustamisessa ilmenneitä ongelmia. Jääkiekkokäyrästä on saatu uudenlaisia versioita. Näiden perusteella on esitetty, että jääkiekkokäyrässä on virheitä. Pahimmillaan läm-

pötila olisi ollut jopa 0.4 astetta Mannin käyrää kylmempi. Oikea käyrä olisikin muodoltaan pikemminkin bumerangi kuin maila.

Suomessa ollaan asioista hyvin perillä. Esimerkiksi vuonna 2006 asiaa selostettiin lausein "Tiede-lehdessä *Science* kerrottiin viime vuonna, että mailavertaus sisältää oletuksia, joita ei voi hyväksyä" ja "Ilmastoskeptikkojen mukaan nämä menetelmät järjestelmällisesti aliarvioivat mennyttä ilmaston vaihtelua, ja skeptikot ovat voittamassa väittelyn".

Lordien huoneessa

Englannin parlamentin ylähuoneen asettama komitea teki vuonna 2005 selvityksen ilmastonmuutoksen taloudellisista vaikutuksista. Komitean jäsenenä oli pelkästään lordeja. Selvitys alkaa lyhyellä katsauksella ilmastonmuutokseen. Mietinnössä selostetaan jääkiekkokäyrä. Todetaan, että sekä lämpötila- että hiilidioksidikäyrä ovat molemmat nousseet samalla tavalla viimeisten sadan vuoden aikana. Jääkiekkokäyrä on siten havainnollinen osoitus siitä, että nykyinen lämpötilan nousu on ihmisen aiheuttama.

Lordit esittävät tietysti myös ennusteeseen liittyvän epävarmuuden. Sen mukaan jotkut kriitikot sanovat, että muutama sata vuotta lämpötiloja on liian vähän ilmastomalleille. Siitä ei voida vielä varmasti päätellä tasapainoa luonto- ja ihmisperäisten vaikutusten välillä. Edelleen, jos esitetty kritiikki on oikeassa, niin jääkiekkokäyrällä ei edes ole jääkiekkomailan muotoa.

Lordien loppupäätelmä lämpötilasarjoista on, että he eivät kykene ratkaisemaan kuka on oikeassa ja kuka väärässä. Jos historiallisina aikoina on ollut merkittäviä lämpötilan nousuja, olisi tärkeä tietää niiden syy. He kehottavat ilmastotutkijoita seuraavassa raportissaan paneutumaan asiaan.

Yhteenvetona mietinnössä uskotaan, että tutkijat ovat oikeassa ilmastonmuutoksen suhteen. Heidän nykyiset argumenttinsa perustuvat parempaan tutkimukseen kuin aikaisemmin.

Euroopan ilmastohistoria

Vuonna 2006 alkoi Euroopassa EU:n rahoittama tutkimusprojekti, jonka tavoitteena on selvittää, ylittääkö viime aikoina havaittu ilmastonmuutos kuluneiden 1000 vuoden aikana havaitun luonnollisen vaihtelun. Tutkitaan ja tarkennetaan siis jääkiekkokäyrää Euroopan osalta. Projektin lopputulosta ilmastomallintajat käyttävät sitten parantamaan mallejaan ja tekemään parempia ennusteita.

Ympäristöhallintoa maailman huipulla

Yhdysvaltain senaatin ympäristövaliokunnan puheenjohtaja senaattori Imhofe selosti puheensa vuonna 2005 sitä, että jääkiekkokäyrän muodosta voidaan päätellä teollistumisen vaikutus ilmaston muutokseen. Hän oli pitänyt tätä epäluotettavana ja nyt se oli tullut vieläkin epäluotettavammaksi, kun jääkiekkokäyrän perusteissa oli havaittu virheellisyyksiä.

Vuonna 2006 ympäristövaliokunnan kokouksessa muistutettiin myös siitä, että maapallolla lämpötilan nousu on aina edeltänyt hiilidioksidin kasvua eikä päin vastoin. Nykyinen ennustehan pohjautuu juuri päinvastaiseen kehitykseen.

Yhdysvaltain ympäristöviraston vaikutus maailmanlaajuinen. Sen johtaja totesi vuonna 2005, että vielä ei ole tarpeeksi havaintoja ilmastomuutoksesta jotta sitä voitaisiin pitää luotettavana. Samoista havainnoista päädytään myös päinvastaiseen tulokseen. Varsinkin ympäristöaktiivit näyttävät pitävän jäätiköiden sulamista ja etenkin kehitystä Grönlannissa selvänä osoitukseksi ihmisen aiheuttamasta ilmastomuutoksesta.

Tämän kappaleen näkemykset ovat osin ideologisesti värityneitä mutta ne kuvaavat hyvin ristiriitaisen tilanteen vakavuutta. Kun lordit päätyvät pitämään kasvihuoneilmiön voimistumista todellisena, niin senaatissa vähintäänkin jäädään odottavalle kannalle.

Tieteellistä tutkimusta on kuitenkin julkaistu siitä, että lämpötilan nousu on maapallon historian aikana edeltänyt hiilidioksidipitoisuuden kasvua, lämpötila ensin ja sitten vasta kasvihuonekaasut. Se ei siis ole pelkästään politiikkaa.

Olen viitannut vain korkeatasoisiin ilmastoasiantuntijoihin

Science-lehden Richard A. Kerr on mielestäni johtavia ilmastotoimittajia. Hän on laatinut

lyhyitä tiivistelmiä kustakin lehden teemasta. Luen ne aina kun silmään osuu. Nytkin hän onnistuu hyvin tiivistämään tutkimuksen aika monivaiheisen kehityksen. Kerr on seurannut asioita pitkään ja hänellä on hyvät yhteydet tuoreimpaan tietoon.

Maallikoiden kirjoittamista teksteistä Lordien komitean katsaus on eräs parhaita lukemiani. Komitealla on luonnollisesti ollut mahdollisuus kuunnella asiantuntijoita. Tavoitteena sillä on ollut luoda paras mahdollinen pohja arvioitaessa ilmastomuutoksen taloudellista merkitystä Englannille.

Yhdysvaltain senaatti ja ympäristövirasto ovat korkean tason poliittisia toimijoita, joilla tietysti on tarjolla paras tieto.

Mainitsemassani EU:n rahoittamassa tutkimusprojektissa on mukana yli 40 eurooppalaista yliopistoa ja tutkimuslaitosta. Se on siis tieteelliseltä pohjaltaan hyvin vahva. Se on myös saanut EU:n tutkimusrahoitusta ja on siis läpäissyt hyvin tiukan seulonnan. Tutkimuksen varsinaisena työnä on kerätä mahdollisimman hyvä aineisto Euroopan ilmastohistorian selvittämiseksi. Pidän ja olen oikeastaan aina pitänyt tätä erityisen houkuttelevana ja mielenkiintoisena.

Saatavilla olisi ollut valtava määrä samantapaisia artikkeleita, lausuntoja tai tuloksia. Olen ottanut näytteeseen vain merkittäviä. Niistäkin käy ilmi tilanteen ristiriitaisuus. Se tiivistyy hyvin suomalaisten lehtien pääkirjoituksissa. Niistä löytyi kuusi mainintaa, joissa todetaan toisten olevan toista mieltä ja toisten toista. Tiedotusvälineille tilanne on hankala mutta toisaalta kiihottava ja hyödyllinen. Vastakkaisia ja räväköitäkin mielipiteitä on runsaasti ja on vain pystyttävä tasapainoilemaan niiden välillä.

Käytetyt ennustusmenetelmät

Edellä esittelin ennustusmenetelmiä ja niihin liittyviä johtopäätöksiä. Avaan nyt näitä ja koko edeltävää tekstiä yksityiskohtaisesti. Asia saattaa olla vaikeatajuinen. Tätä kuvaa se, että edellä esittämäni huippuluokan asiantuntijatkaan eivät välttämättä ole ihan kaikkea huomanneet.

Luettelen vielä käsiteltävänä olevat päättely- tai ennustusmenetelmät.

1. Jääkiekkokäyrän mukaan lämpötila on laskeutunut pitkään ja sitten noussut ennen näkemättömällä tavalla. Lämpötilan nousu ei siis voi olla luontoperäistä vaan on ihmisen aiheuttamaa.

- Hiilidioksimäärä on kasvanut samaa tahtia kuin lämpötila, joten lämpötilan nousu johtuu kasvihuoneilmion voimistumisesta. Päinvastainen johtopäätös on myös tehty: lämpötilan nousu on aina edeltänyt hiilidioksidin nousua, joten lämpötilan nousu ei nytkään ole voinut johtua hiilidioksin noususta.
- Ilmastossa on tapahtunut niin paljon, että ihmisen vaikutus on selvä. Jäätiköt sulavat, on tulvia, kuivuutta, myrskyjä. Päinvastainen johtopäätös samoista havainnoista: näyttö muutoksista ei vielä ole riittävä vaan tilannetta on seurattava.

Meteorologien ilmastoennusteet eivät perustu jääkiekkokäyrään

Jääkiekkokäyrää ei ole voitu aikaisemmin edes käyttää, koska se julkaistiin vasta vuonna 1998. Sitten kun se tuli, sitä ei voinut käyttää, koska sen tarkkuus ei riitä. Siitä ei myöskään ole hyötyä, koska siitä saataisiin ainoastaan ennuste maapallon keskilämpötilalle. Jos väitetään, että meteorologien ennusteet perustuvat jääkiekkokäyrään, on annettava kirjallisuuslähde. Olisi myös hyvä selostaa, miten ennuste on tehty.

Jaan edellisen pieniin alakohtiin, jotta lukija voisi erikseen harkita kunkin kohdan.

- Kirjoitin vuonna 1976 artikkelin *Helsingin Sanomiin* ihmisen aiheuttamasta ilmastomuutoksesta. Vuosiluku on tässä tärkeä, koska se osoittaa, että vuonna 1976 meteorologien ilmastomalleilla tekemä ennuste oli jo kypsä esitettäväksi suurelle yleisölle. Jääkiekkokäyrään ei olisi mitenkään voitu silloin antaa viitettä.
- En tiedä tähän mennessä yhtään mennyttä aikaa koskevaa havaintoa, tietoa tai tutkimustulosta, jolla olisi ollut vaikutusta meteorologien ennusteisiin. Tietysti kaikki saatavilla oleva tieto menneestä on tutkittu ja pengottu. On kuitenkin eri asia, että menneen ajan tietoa olisi voitu hyödyntää.
- Lordien katsauksessa käydään jääkiekkokäyrä tarkasti läpi ja alaviitteinä annetaan vastaavat kirjallisuusviitteet. Yhtäkään viitettä ei kuitenkaan anneta sellaiseen julkaisuun, jossa kerrottaisiin, miten jääkiekkokäyrä on vaikuttanut meteorologien ennusteisiin. Mistään muustakaan kirjoituksesta ei sellaista viitettä ole koskaan löytenyt. Tällä on merkillinen seuraus. Kriitikot joutuvat kuvittelemaan, miten ennusteet on tehty. Yllättäen syntyy menetelmien kirjo. Äärimmäisenä ennusteen ajatellaan perustuvan jääkiekkokäyrän muotoon (outoa kyllä) ja toisessa päässä kuvitellaan, että meteorologien ennusteet perustuvat jääkiekkokäyrän käyttöön tilastollisia metodeja soveltaen. Kriitikot ovat siis keskenään erimielisiä.
- Jääkiekkokäyrä kuvaa lämpötilan muuttumista vuosisatojen aikana. Jos sen avulla tehtäisiin ennus-

te, niin tuloksena olisi arvio tulevasta maapallon laajuudesta keskilämpötilan kehityksestä. En tiedä yhtään viitettä, jossa tästä olisi johdettu yksityiskohdaiset ennusteet kaikille muille muuttujille kuten sateille, myrskyille, kuivuuksille. Meteorologien ilmastomalleistahan sellaiset ja monet muut tulostuvat automaattisesti.

- Seuraava kohta on vaikea ymmärtää. Jääkiekkokäyrän suuri taidonnäyte oli se, että lämpötilan keskimääräisen kulun lisäksi siinä oli myös arvioitu virherajat. Lämpötila annettiin ikään kuin historiassa taaksepäin levenevänä kanavana, jonka sisällä lämpötila 95%:n todennäköisyydellä laskettiin olevan.

Tätä nykyä taitaa jo olla tusina erilaista eri tutkijoiden tekemää jääkiekkokäyrän arviota. Useimmiten ne osuvat edellä mainitun kanavan sisälle, tavallisimmin sen kylmemmälle puolelle. Tämän mukaisesti tuoreimmassa yhteenvedossa meteorologit toteavat, että epävarmuus on edelleen suuri.

Vaikka yhtä nimenomaista käyrää kutsutaankin jääkiekkokäyräksi niin tosiasiaa emme siis tunne sitä, käytössämme on vain useita eri versioita.

Alussa mainitussa *Science*-lehden artikkelissa julkaistiin värillinen kuva kaikista eri tutkijoiden löytämistä tuhannen vuoden lämpötilakäyristä. Ne todella poikkeavat toisistaan eli epävarmuus on havainnollistettu graafisesti. Lordien mukaan vuorostaan on erikoista, että keskustelu kohdistuu vain alkuperäiseen jääkiekkokäyrään eikä muihin vastaaviin. EU-projektissa tutkitaan lämpötila-arvioiden epävarmuutta.

Kaikki ovat siis tietoisia, että jääkiekkomailan muotoisen käyrän antama kuvaus on epätarkka ja että kuvauksia on annettu useita. Silloinhan ennustamisen pitäisi olla toivotonta. Kuitenkin ennusteiden kuvitellaan perustuvan juuri jääkiekkokäyrään.

Meteorologien ennusteet eivät perustu samanaikaisesti nouseviin käyriin

Kasvihuonekaasujen pitoisuus ilmakehässä ja lämpötilat ovat nousseet samanaikaisesti, joten ihmisen vaikutus on havaittavissa. Meteorologit eivät ole koskaan käyttäneet tällaista päättelyä. Se antaa epäluotettavia tuloksia. Jos väitetään, että tällä menetelmällä on tieteellinen peruste, on annettava viite.

Koskaan sellaista viitettä ei kuitenkaan anneta. Sitä ei ole.

Lämpötilan nousu oli nopeaa 1920-luvulta 1940-luvulle. Samanaikaisesti myös kasvihuonekaasujen pitoisuus kasvoi. Ennuste olisi siis ollut, että lämpiäminen oli ihmisen aiheuttama ja että se jatkuu. Muistelisin, että Hitlerille olisi ennustettu lämpimien talvien jatkuvan mutta että meteorologia ei kuitenkaan olisi hirtetty.

Edellinen ennuste olisi ollut väärä, koska lämpötila laski hitaasti 1940-luvulta noin vuoteen 1976 asti. Kasvihuonekaasujen pitoisuus kas-

voi edelleen. Samanaikaisesti muuttuvien käyriä perusteella olisi nyt pitänyt ennustaa, että jäähtyminen oli ihmisen päästöjen aiheuttamaa ja että jäähtyminen jatkuisi. Ensimmäiset meteorologien kirjoittamat suomenkieliset julkaisut ilmestyivät pitkän jäähtymiskauden lopussa ja niissä kaikissa silti kerrottiin ihmisen aiheuttamasta lämpiämisestä!

Lämpötilan jatkuva nousu vuoden 1975 tienoilta alkoi tulla havainnolliseksi ehkä 1990-luvun alussa ja olisi siis silloin ollut ensi kertaa tämän ennustusmenetelmän käytettävissä. Vuonna 1975 siihen ei olisi voitu antaa viitettä eikä menetelmää olisi voitu käyttää. Kuitenkin jo silloin meteorologien laskelmat osoittivat kasvihuonekaasujen lisäyksen johtavan lämpiämiseen.

Tähän samaan päättelytapaan tai ennustusmenetelmään liittyy itse menetelmän kumoaminen sillä, että maapallon historiassa hiilidioksidin nousu on aina edeltänyt lämpötilan nousua.

Tuloksella ei ole mitään tekemistä meteorologien ennusteiden kanssa. Tutkittava kysymys on meteorologeilla yksinkertaisempi: mitä seuraava kasvihuonekaasujen lisäämisestä?

Tiedetään, että prosessit ovat kaksinaisia. Lämpötilan nousu lisää hiilidioksidipitoisuutta ja hiilidioksidin lisäys nostaa lämpötilaa. On fysiikasta tietämätöntä valita vain toinen vaihtoehto. Sitä vastoin mielenkiintoiselta vaikuttaa se, että maapallon historiassa hiilidioksidi olisi harvoin edeltänyt lämpötilaa. Jos näin olisi, niin nykyinen ilmastonmuutos olisi poikkeuksellinen luonteeltaan.

Aika omituiselta tuntuu se ajatus, että kun ennenkin lämpötila on noussut ensin, niin nytkin se on johtanut hiilidioksin lisääntymisen, siis aiheuttanut savupiippujemme ja autojemme päästöt.

Meteorologien ennusteet eivät perustu havaittuun ilmastonmuutokseen

Maapallon lämpötila on noussut noin vuodesta 1975, ilmastonmuutos on siis totta. Tätä johtopäätöstä on pidettävä oikeana. Päättelyn jatkokäyttö ennustamiseen perustuu harhauttavaan terminologiseen sekasotkuun.

Ilmastoa täytyy seurata vähintään noin 30 vuoden ajalta, jotta pystyy määräämään ilmastollisen tilan. Voimme siis luonnehtia, että ilmasto muuttui lämmeten 1920-luvulta 1940-luvulle, tästä edelleen hitaasti jäähtyen n. vuoteen 1975 ja kääntyi siitä sitten nykyiseen nousuun. Emme kuitenkaan mitenkään näistä tiedoista voi pää-

tellä, että ilmasto olisi muuttunut ihmisen vaikutuksesta. Näin kuitenkin laajalti tehdään.

Päättelyketjussa sekoitetaan havaittava ilmastonmuutos ja ihmisen vaikutus siihen. Edellisestä ei voi päätellä mitään jälkimmäisestä. Samoin tulevaa ilmastonmuutosta ei saa sekoittaa havaittuun. Kaikista näistä kuitenkin käytetään harhauttavasti pelkistettyä nimitystä 'ilmastonmuutos'.

Lämpötila on noussut niin vaikuttavasti, että näin sen täytyy jatkuakin. Pisin seurantajakso, mihin tämä väite voi perustua, on 1975–2005 mutta eihän se riitä. Ei riittänyt 1940-luvulla ennustamaan lämpiämisen jatkumista eikä 1970-luvulla jäähtymisen jatkumista.

Edellä Yhdysvaltain ympäristövirasto perusti ilmastoennustamisen havaittuun muutokseen ja sovelsi näin: vielä emme voi sanoa mitään varmaa, tähän astiset havainnot eivät riitä vaan odotetaan ja katsotaan vielä. Vaikka "havainnot eivät oikeuta" on oikein, niin ympäristöviraston ennustusmenetelmä on aivan outo ja kovasti kömpelö. Sama ennustusmenetelmä sovellettuina hurrikaaneihin edellyttäisi, että ensin on odotettava kunnes hurrikaani on iskenyt.

Yhteenveto ennustusmenetelmistä

Meteorologien tekemät ennusteet eivät perustu edellä mainittuihin ennustusmenetelmiin eikä muihin samankaltaisiin tässä mainitsemattomiin. Yhdelläkään niistä ei voida osoittaa, että ihminen olisi vaikuttanut ilmastonmuutokseen. Kuitenkin edellä esitetyt huipputason ilmastoasiantuntijat spekuloiivat juuri näitä ennustusmenetelmillä. He siis puhuvat puuta heinää tai hienostuneemmin sanoen disinformoivat.

Ilmastonmuutosta voidaan ennustaa vain laskemalla ja sitä varten meteorologeilla on menetelmänsä. Täsmällisesti ottaen kysymyksenasettelu kuuluu näin: miten nykyinen ilmasto muuttuu kun siihen lisätään kasvihuonekaasuja ja kun ilmakehää samalla ihmisen toimesta samennetaan?

Kun 1970-luvulla jäähtyi, eivät meteorologit silti muuttaneet ennusteitaan. Laskujen tulos kun on se mikä se on. Sitä ei voi muuttella mielipiteiden tapaan. Niistä ajoista on sitten menty eteenpäin mutta laskujen tulokset ovat koko ajan samat: ilmasto lämpenee ihmisen vaikutuksesta. Sama tulos on ollut voimassa jo 100 vuotta. Syy tähän yksioikoisuuteen on se, että perusta on fyysikaalinen eikä sitä voi mielipitein kiertää. Kasvihuonekaasut lähettävät maan pintaa kohden

lämpösäteilyä. Kaasujen lisääntymisen myötä säteilykin on lisääntynyt. Lisäys on mitattavissa. Lisääntyvä lämpösäteily lämmittää.

Meteorologit eivät siis tee ilmastoennusteita tulevaisuuden aineistojen perusteella (kuulostaakin mahdottomalta), eivät menneisyyden havainnoista eivätkä ilmeisesti edes nykyilmiöistä. Mistä he sitten ennusteet tekevät? Juuri siitä ei olekaan ollut tapana puhua.

Kun on vuosikymmenten ajan opettanut meteorologioiden menetelmiä ja kun on nähnyt niiden hämmästyttävän menestyksen, tuntuu oudolta kirjoittaa vakavissaan Tieteessä tapahtuu-lehteen pitkät triviaalit todistelut menetelmistä, joilla ei edes ole käyttöä.

Kirjoitukseni alussa selostamani päättelytavat tai ennustusmenetelmät ovat siis ”ennustusmenetelmiä”. Niiltä osin kuin kyse on ilmastonmuutoksen ennustamisesta, niiden tiede on ”tiedettä” ja ilmastoasiantuntemus ”ilmastoasiantuntemusta”. Lordit todella ajattelevat olevansa päteviä ohjaamaan ilmastotutkimusta! Edelleen, ”tiedeyhteisöllä” tarkoitetaan jotakin ryhmää, jossa ei ole meteorologeja. Kaikesta huolimatta luen edelleen *Science*-lehden Richard A. Kerrin yhteenvedot.

Disinformaatio

Disinformaatiota ilmastonmuutoksesta on monenlaista. Edellä on käsitelty vain yhtä tyyppiä. Siinä ilmaston ennustaminen perustuu toimimattomaan tai käyttökelvottomaan menetelmään. Ilmoitetaan, että juuri sitä meteorologit ovat käyttäneet. Tai sitten uskotellaan, että juuri se on oikea menetelmä ja asianomainen ilmoittaja on sen asiantuntija.

Artikkelini alussa esittelin *Science*-lehdestä näkemyksen. Sen mukaan jääkiekkokäyrään perustuva ilmastoennustaminen on ollut yksi kolmesta tukipylvästä, joiden perusteella tiedeyhteisö on katsonut ihmisen toiminnan johtaneen ilmastonmuutokseen. Mitään sellaisia tukipylväitä ei ole eikä varsinkaan jääkiekkokäyrä ole sellainen tukipylväs, sen sijaan meteorologit käyttävät fyysikaalista laskentaa. Mikähän se ”tiedeyhteisö” voisi olla, joka tuomoihan on katsonut?

Lordit totesivat, että lämpötila- ja hiilidioksidikäyrien samanaikainen nousu on osoitus ihmisen aiheuttamasta ilmastonmuutoksesta. Sellaista ei voi sitovasti väittää. Edelleen heidän mukaansa lämpötilasarjat ovat liian lyhyitä, jotta voitaisiin varmasti päätellä tasapaino luonto- ja ihmisprääisten vaikutusten välillä. Ei sitä niistä

päätellä, sikäli lordien teksti on pelkkää kvasitieteellistä abrakadabraa.

Lordien loppupäätelmä lämpötilasarjoista on, että he eivät kykene ratkaisemaan kuka on oikeassa ja kuka väärässä. Poliitikkojenko siis pitäisi esittää lopulliset vastaukset tieteellisiin kysymyksiin? Onpa itsevarmaa. Huomaisivat ensin edes sen, että koko asialla ei ole mitään tekemistä ilmastoennusteen kanssa.

EU:n tutkimusprojektissa selvitetään ilmastonmuutosta kuluneiden 1000 vuoden aikana ja lopputulosta ilmastomallintajat käyttävät sitten parantamaan mallejaan ja tekemään parempia ennusteita. On vaikea keksiä, miten sellaista parantamista saataisiin aikaan.

Eri väitteille on yhteistä se, että meteorologien laskenta jätetään mainitsematta. Se jää pimentoon. Laskennallisen fysiikan sijaan katsotaan, että ilmastonmuutos on ratkaistava argumentoinnilla. Tämän vuorostaan katsotaan edellyttävän akateemista taustaa. Niinpä ilmastokeskustelu on ollut ”tiedeyhteisön” mielipiteiden esittämistä. Televisiossa on voinut olla keskusteluohjelmia, joissa kenelläkään argumentoivista ”ilmastoasiantuntijoista” ei ole ollut käsitystä meteorologien laskennasta.

Argumentaatiossa ilmakehä ajatellaan yksinkertaiseksi ja usein myös litteäksi. Siksi se on hallittavissa pelkästään maanpintalämpötilojen avulla ja pelkästään yhteen selittäjään nojautuen. Voidaan esimerkiksi väittää, että ilmastonmuutos aiheutuu pelkästään auringonsäteilyn muutoksista. Päinvastaisesti taas todistellaan, että kasvihuonekaasujen pitoisuuden nousu selvästi osoittaa ihmisen syyppäksi. Meteorologit laskevat sekä auringon että kaasujen vaikutukset samanaikaisesti kaikkien muiden ilmakehässä vaikuttavien tekijöiden kanssa ja laskentatulos antaa vastauksen.

Suomalaisten sanomalehtien pääkirjoituksissa on ainakin kuusi kertaa mainittu, että ilmastonmuutoksesta on vastakkaiset mielipiteet. Tämä on iskevä tapa kuvata ”tiedeyhteisön” argumentointia ja sivuuttaa meteorologioiden tulokset. Pääkirjoituksissa on myös ollut, että ihmisen osuudesta ilmastonmuutoksesta kiistellään. Kuitenkin se voidaan todeta vain laskemalla, ei argumentoimalla.

Hieman historiaa

Disinformaatiota ilmastotiedossa leimaa paitsi tietämättömyys ilmakehä tutkimuksesta myös historiattomuus.

Matemaatikko Joseph Fourier päätyi jo vuonna 1824 laskuissaan siihen, että ilmakehä jollakin tavalla pitää maan pintaa lämpimämpänä kuin se muuten olisi. Laboratoriokokeittensa avulla John Tyndall osoitti vuonna 1859, että selityksenä ovat kaasut kuten vesihöyry ja hiilidioksidi. Ruotsalainen kemisti-insinööri Svante Arrhenius laski laski vuonna 1896, miten paljon hiilidioksidipitoisuuden kaksinkertaistuminen vaikuttaisi. Kynällä ja paperilla tehtyjen laskujen tuloksena hän sai tulokseksi 5–6 ° lämpiämisen, joka mahtuu nykyennusteiden vaihteluväleihin. Varsinainen pioneeri!

Jo Arrhenius totesi, että kasvihuonekaasut tasaavat eroja napojen sekä päiväntasaajan välillä sekä eroja talven ja kesän välillä. Arrheniuksella oli laskuissaan mukana myös se, että vesihöyryn määrä kasvaa lämpötilan noustessa. Seuraavat vuosikymmenet vähitellen lisäsivät tietoa. Arvioitiin hiilen kiertoa. Tarkentuvat laskelmat päätyivät jatkuvasti samanlaisiin tuloksiin lämpiämisestä. Pohdittiin havaittua lämpötilanousua. Ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden havaittiin nousevan vuodesta toiseen. Kasvihuoneilmiö löydettiin Venuksesta.

Manabe ja Wetherland vuonna 1967 ensi kertaa käyttivät modernin mallilaskennan menetelmiä. Suomenkielellä ilmestyi tiedeyhteisön julkaisuissa raportti 1973 (Helsingin yliopiston meteorologian laitoksen sarja, *Holopainen*) ja esitelmä 1975 (Suomen Tiedeseura, *Holopainen*).

Tieteen uudet huolet heijastuivat myös suomalaisen lehdistöön. Vuonna 1974 julkaistiin artikkelit *Kansan Uutisissa* (Lenni Laine) ja *Helsingin Sanomissa* (Antti Vahtera). Näissä ”eräät” tai ”jotkut” tiedemiehet ovat sitä mieltä, että ihminen olisi vaikuttamassa ilmastoon. *Kansan Uutisissa* julkaistiin myös samana vuonna tunnetun ilmastotieteilijän ja neuvostoakateemikon Mihail Budykon artikkeli, jonka näkökohdat monin osin tänä päivänäkin ovat paikallaan.

Budyko oli optimistinen. Jos tulevat tutkimukset lisäävät varmuutta ihmisen aiheuttamasta ilmastomuutoksesta, niin ryhdytään rajoittamaan teollista vaikutusta, sillä ”sosialistisessa yhteiskunnassa on ihmisen taloudellinen toiminta suunnitelmallista, sitä voidaan säätää ja ohjata”.

Vuonna 1976 arvioitiin, että ilmastomuutoksen merkitys ihmiskunnalle painaa enemmän kuin ennusteen silloinen epävarmuus ja tämä johdi edellä mainittuun yleisölle suunnattuun kirjoitukseen *Helsingin Sanomissa*. Siihen aikaan ei kasvihuoneilmiötä pidetty kiinnostavana. Saadakseni jutun julkaistua arvioitiin, että paras olisi samassa yhteydessä esittää sekä jäätiköitymisen

että lämpiämisen uhka. Edellinen oli syötti, jälkimmäinen varsinainen asia.

Helsingin Sanomissa julkaistiin tiedeyhteisön ennuste vuonna 1979 (*Huovila, Heino*). Siinä oli nykyinen lämpötila ennustettu oikein ja vuodelle 2100 ennuste oli sama kuin nykyäänkin laskettu. Siis 30 vuotta sitten riittävä tieto oli olemassa. Vielä kerran: vuonna 1979 tiedossamme oli vain, että lämpötila oli siihen mennessä hitaasti laskeutunut. Nykyisestä lämpiämisestä ei ollut tietoa eikä sitä voitu käyttää.

Seuraavan vuosikymmenen alku oli vilkasta kansainvälistä kanssakäymistä ilmastoennusteesta. Oli lukuisia kokouksia, joissa järjestäjinä olivat muiden muassa YK:n ympäristöjärjestö UNEP, maailman meteorologinen järjestö WMO ja tieteellisten unionien kansainvälinen neuvosto ICSU. Tiedeyhteisö (tämä käsite tarkoitti vielä silloin tässä yhteydessä pääasiassa meteorologeja) oli huolestunut. Itävallassa pidetyssä kokouksessa vuonna 1985 annettiin selkeä julkilausuma koko maailmalle ja se viimeistään siirsi vastuun poliittisille päättäjille ja ihmiskunnalle.

Edellä mainitun Budykon kaltaista optimismia edusti ympäristöministeri Matti Ahde. Hän uskoi vuonna 1983, että ”kasvihuoneilmiö saadaan kuriin kansallisilla ja kansainvälisillä sopimuksilla”. Siihen aikaan se ehkä vielä olisikin ollut lähes mahdollista. Ahde otti ilmastomuutoksen vakavasti: ”ilmansuojelusta tulee nyt ympäristönsuojelun tärkein painopiste”.

Kymmenlukuina ilmaistuna: lähes 200 vuotta sitten ensimmäinen havainto kasvihuoneilmiöstä, 100 vuotta sitten ihmisen vaikutus ilmastomuutokseen mainittiin ensi kerran, 40 vuotta sitten se laskettiin ensi kerran moderneilla menetelmillä, 30 vuotta sitten julkiseen tietoisuuteen ja viimeistään 20 vuotta sitten poliittisille päättäjille. Sen jälkeen ei käytännöllisesti katsoen ole tapahtunut mitään ratkaisevaa. Päinvastoin, vielä vuonna 2007 argumentoidaan jääkiekkokäyrällä.

Miksi?

Miksi ei ole tapahtunut mitään? Meteorologin koulutus ei juuri auta pohtimaan tätä maailmanlaajuista äärimerkillistä ihmiskäyttäytymisen ilmiötä. Eipä sitä kyllä pohdi juuri kukaan muukaan. Olipa selitys mikä tahansa, niin sen pitää selittää disinformaation ilmestyminen ja meteorologien fyysikaalisen laskennan korvaaminen ”tiedeyhteisön” argumentoinnilla.

Jo aika varhain alkoi ilmestyä niin merkittäviä kirjoituksia joita jäi vain ihmettelemään. Muis-tanette? Ilmoitettiin, että kasvihuonekaasuilla ei ole vaikutusta, kasvihuonekaasujen määrä ei ole lisääntynyt tai ei lisääntynyt, ilmasto ei ole lämmen-nyt. Olipa toistuvasti sellainenkin ilmoitus, että koko ilmiö keksittiin vasta vuonna 1988. Taisi olla myös samassa lehdessä, jossa asiasta oli ollut artikkelit jo vuosina 1974, 1976 ja 1979.

Pitkällisen tuskailun jälkeen hahmotan asian seuraavasti. Kun poliitikon elämästä pääsee liike-keelle joku huhu, se lähtee paisumaan, ellei sitä saa aivan heti pysäytettyä. Huhuun liittyy uusia huhuja, uusia ”silminnäkijöitä”, uusia todista-jia. Lopulta juttu kiertää itseään eikä totta ja tarua pysty enää erottamaan. Tätä kaikkea pi-detään oikeudenmukaisena ja perustellaan sillä, että kyseessä on julkisuuden henkilö, joten kansalla on oikeus tietää ja tehdä itse johtopää-tökset. Tällaiselle kehitykselle ei sitten enää ku-kaan voi mitään.

Ajattelen, että tämä on tilanne ilmastonmuu-toksessa. Alunperin oli vain meteorologien aika yksioikoinen tulos: lämpenee. Siihen alettiin syöttää mielipiteitä, jotka paisuivat, muuttuivat, tarttuivat toisiinsa ja olivat keskenään ristiriitai-sia. Ilmaantui ”asiantuntijoita”. Meteorologien viesti ei enää kuulu eikä sitä enää erota. Tätä kaik-kea on pidetty oikeana ja perusteltu sillä, että ky-seessä on kaikkia koskeva asia joten kansalla on oikeus tietää ja (akateeminen) kansa kyllä myös osaa argumentoida yhdet ilmastonmuutokset. On syntynyt valtava 20–30 vuotta painunut maai-lmanlaajuinen kupla, jossa juttu kiertää.

On huomattava, että argumentointi ei niin-kään ole puuttunut tutkimustuloksiin kuin hämärtänyt ja peittänyt ne disinformaatiolla. Pääväittäjä on ollut, että kuka tahansa akatee-misen taustan omaava henkilö pystyy asiassa argumentoimaan. Meteorologisen koulutuksen puuttuminen on jopa etu. Lopputuloksena on, että niin puolesta kuin vastaan puhujatkin sa-malla tavoin ovat korvanneet argumentoinnilla fyysikaalisen laskennan. Niinpä Al Gore omissa esityksissään ja loistavassa dokumentissaan joh-dattaa katsojan tutkimaan kasvihuonekaasujen ja lämpötilan samanaikaista nousua. Myös jää-tikköjen sulamista hän painottaa voimakkaasti. Ei olisi ollut poliittisesti viisasta puhua meteorolo-gien laskennasta.

Pidän outona sitä, että elinkeinoelämä ja ta-louslehdet ovat niin voimakkaasti argumentoi-neet ilmastonmuutosta vastaan. Juuri niidenhän luulisi etsivän trendejä ja tulevaisuuden strate-gioita eikä varsinkaan luulisi talouslehtien ja-

kavan disinformaatiota lukijoilleen. Kuitenkin tosiasiaa suuret kansainväliset yhtiöt näyttä-vät olleen disinformaation päälähde. On lähdetty siitä, että business ei ole vaarassa, kunhan ilmas-tonmuutoksen olemassaolo vain päättäväisesti kielletään.

Ennustetun ilmastonmuutoksen vakavuut-ta ja kiireellisyyttä ei käsitetä vielääkään. Vielä vuonna 2007 argumentoidaan jääkiekkokäyräl-lä, jopa niinkin vaikutusvaltaisessa lehdessä kuin *Wall Street Journalissa*. Vielä vuonna 2007 ihmi-sen vaikutuksesta ilmastoon ”kiistellään” pää-kirjoituksissa.

On vaikea kuvailla ihmiskunnan riehakasta suhtautumista ilmastonmuutokseen. Itse olen pystynyt summeeraamaan vain, että ”suhtautu-minen ilmastonmuutokseen on pitkälle karne-valisoitunut”. Erään amerikkalaisen professorin tekstistä löysin termin ”saippuaoppera”.

Kuinka te saatoitte?

Etsikkoaika on ohi, ainakin 25 vuotta on haaska-ttu. Ilmastonmuutoksella on lähinnä huviteltu eikä tuo meitä vielääkään haitanne. Haitta osuu jonne-kin tuleville sukupolville. Meidän sukupolvem-me näkemyksen mukaan ilmastonmuutoksessa on kyse ollut 25 vuotta jatkuneesta todella mien-lenkiintoisesta argumentoinnista ja mielipiteiden vaihdosta. Tulevien sukupolvien tuntuoma on var-maan erilainen. Ehkä he eivät tulla huolitellaan ehdi muuta kuin kysymään ”Kuinka te saatoitte?” Tai sitten suurimmat kärsijät tuomitsevat. Sellaisia voisivat kukaties olla vaikka Kiina, Intia tai Brasi-lia elleivät sitten itsekin ole syytettyinä.

Demokratiassa on rutiinia hoitaa mielipiteen vapauden väärinkäyttö, esimerkkinä kunnian-loukkausjutut. Ilmastonmuutos on kuitenkin isompi asia, jopa kohtalonkysymys ihmiskun-nalle. Kaikkalainen harhaanjohtava tieto, joka estää tai pitkittää asian ymmärtämistä, on siis rikos ihmiskuntaa vastaan. Tällä hetkellähän ei asiaa toki vielä näin ymmärretä.

Jälkikäteistuomioissa sovelletaan aika usein aivan muuta lainsäädäntöä tai ideologiaa. Tässä tuomiossa syyte voisi tulla mielipiteen vapau-den väärinkäytöstä. Myös individualismi voisi olla syytettyinä, koska sen voimalla disinformaa-tiota jaetaan.

Olisi voinut olla julkisen sanan neuvoston ta-paan ilmastosan neuvosto tai sitten ilmasto-asiainvaltuutettu. Aika lienee jo liian myöhäinen tällaisille elimille. Menneitä voisi silti vieläkin selvittää jonkinlainen totuuskomissio.

Kun meren pinnan on kuviteltu nousevan kuusi metriä tämän vuosisadan aikana, niin julkaisijalta olisi voitu vaatia selitystä. Mihin tutkimukseen väite perustuu? Muuten kyseessä on perustelematon harhauttava viesti. Jos toimitus käynnistää keskustelun jääkiekkokäyrästä, niin se vie helposti harhaan, lukijat kun uskovat ilmastonmuutoksen ennustamisen perustuvan sellaiseen keskusteluun. Toimituksen on oikaistava harhainen viestinsä.

Oikaisujen ei tarvitse olla kielellisesti isoja. Koska kasvihuonekaasujen määrä ja lämpötila ovat nousseet samanaikaisesti, niin ennustettu ilmastonmuutos on totta. Tämä ei-meteorologinen argumentointi voidaan helposti muuttaa fyysikaalisen laskennan mukaiseksi: havaittu kasvihuonekaasujen määrän ja lämpötilan samanaikainen nousu on meteorologien ennusteiden mukainen. Samalla tavalla hoituisi argumentointi jäätikköjen häviämisenä.

Ilmastonmuutoksen estäminen, uusi mielipidekysymys?

Ilmastonmuutos on mielipideasia ja meteorologien laskemat ennusteet on rajattu keskustelun ulkopuolelle. Näin ratkaisu on pitkittynyt. Sama suuntaus näyttää koskevan ilmastonmuutoksen torjuntaa. Se on mielipideasia ja laskenta on rajattu ulkopuolelle. Näin torjuntatoimien ymmärtäminen hämärtyy.

Ihmiskunnan on edelleenkin mahdollonta käsittää, että ilmastonmuutos on maailmanlaajuinen ja että osittainkin torjunta edellyttää ankaria maailmanlaajuisia toimia. Niistä on saatava maksimaalinen teho. Siksi kaikki saatavilla olevat voimavarat on keskitettävä erittäin ohjatus- ti ja tarkoituksenmukaisesti. Vallitseva käytäntö suosii julkisuudessa kuitenkin hajautettua ratkaisua ja vie vastuun yksilötasolle.

Eri puolilla maapalloa on tehty hajanaisesti toimenpiteitä ja jätetty tekemättä. Erilaisia ehdotuksia on iso joukko. Perusteina on ollut energian säästö, Kioton sopimuksen täyttäminen, päästöjen vähentäminen, Yhdysvaltain tai EU:n tai Kiinan kilpailukyvyyn säilyttäminen, autoteollisuuden etu, Suomen työllisyyden säilyttäminen, yksilön vastuun korostaminen, yksilön päätöksenteon korostaminen mutta myös on huomioitu kehitysmaiden asema ja länsimaiden syyllisyys. Ilmakehä ja meri eivät kuitenkaan mittaa mitään

näistä. Ne eivät katso päästöjä eikä yllättäen oikeastaan edes kasvihuonekaasujen tämän hetkistä määrää. Ne katsovat vain kasvihuonekaasujen keskimääräisen pitoisuuden viime aikoina, ehkä noin parilta viime vuosikymmeneltä.

Kioton sopimuksen pääsanoma oli, että kehitysmaat jätetään sitovan sopimuksen ulkopuolelle. Tässä varmaan oli poliittista viisautta ja länsimaista syyllisyyttä. Samalla kuitenkin asetettiin kehitysmaille karmea ansa, niiden ei tarvitse tehdä mitään. Niin niissä on pääsemässä pitelemätön kehitys käyntiin. Ehkä jo vuonna 2025 Kiina on saavuttanut USAn nykyisen päästötason?

Laskennan ei tarvitse olla mutkikasta eikä tarkkaa, kunhan se ohjaa ymmärtämään asioiden suuruusluokan. Kun Kioton sopimus aikoinaan oli julkistettu, laskin paljonko se parhaimmillaan olisi vaikuttanut. Vuoden 2050 tienoilla se olisi myöhentänyt ilmastonmuutosta yhdellä tai kahdella vuodella. Saa tarkistaa, tarkkaa määrää en enää muista.

Tällä hetkellä osaan kuvitella vain yhden keinoon, jonka laskenta saattaisi osoittaa jo nyt ilmastonmuutosta huomattavasti heikentäväksi. Meteorologit ovat pitkään heitelleet sitä mahdollisuutta, että liataan stratosfääri auringon himmentämiseksi. Se ei poistaisi ilmastonmuutosta mutta tekisi sen olennaisesti heikommaksi. Jos menettely olisi mahdollinen, niin sen käyttö jäisi joka tapauksessa tilapäiseksi ympäristöhaittojen vuoksi. Ehkä mahdollinen hitaampi keino olisi valtaisa viljelmä kuvitteellista mikrobia tai levää, joka söisi hiilidioksidia.

Toistaiseksi ei ole esitetty mitään laskennallisia perusteita sille, että meillä olisi muita olennaisia vaihtoehtoja vaikuttaa lähivuosikymmenien ilmastoon ja että voisimme siten valita mieleisemme ilmastonmuutoksen. Tehtiinpä melkein mitä tahansa, niin toimenpiteiden seuraukset näkyvät vasta pitkän ajan päästä ja nekin voidaan tutkia vain laskemalla.

KIITOKSET

Heikki Lokki ja Pasi Toiviainen tekivät käsikirjoituksen aikaisempiin versioihin muutosehdotuksia, jotka mielestäni olivat erinomaisia. Juha Blomberg antoi uusia tietoja ilmastonmuutoksen varhemmasta käsitelystä tiedotusvälineissä.

Kirjoittaja on Ilmatieteen laitoksen eläkkeellä oleva tutkimusprofessori.