

Ilmastonmuutoksen talousteoriasta

Vesa Kannianen

Tämänhetkisen käsityksen mukaan käynnissä oleva ilmastonmuutos johtuu sekä ihmisestä riippumattomasta maapallon lämpenemisestä että ihmisen taloudesta. Olemme yhä irtaantumassa ns. pienestä jääkaudesta, joka vallitsi Euroopassa noin vuosina 1300–1870. Se johtui auringonpilkuttomista ajoista, jolloin aurinko säteili nykyistä vähemmän. Koko maapallon lämpötila laski. Nyt ilmasto lämpenee. Ihmisen talous on kiihdyttämässä lämpenemistä. 1800-luvun jälkipuolella alkaneen toisen teollisen vallankumouksen seurauksena ihminen alkoi käyttää entistä runsaammin fossiilisia polttoaineita, hiiltä ja öljyä. Havaittua 0,7 asteen lämpenemistä ei kokonaan voida selittää luonnon tekijöillä. Ilmakehän hiilidioksidipitoisuus, metaanipitoisuus ja ilokaasupitoisuus ovat kasvaneet esiteolliseen aikaan verrattuna. Jäätiköitä kairaamalla on voitu arvioida ilmakehän kemiallista koostumusta ja lämpötilaolosuhteita. Käytettävissä on arvioita noin 800 000 vuoden ajalta.

Tässä kirjoituksessa arvioidaan ihmisen taloutta ilmastonmuutoksen taustalla saastuttavan teknologian ja ihmisen kulutuskäyttäytymisen näkökulmasta.

1. Määrittelämättömät omistusoikeudet

Taloustieteen mukaan resurssien hyödyntäminen toteutuu epäoptimaalisesti silloin, kun omistusoikeudet on huonosti määritelty. Koska ilmakehä ja meret ovat ”yhteisomistuksessa”, ihminen ei ole piitannut niiden saastumisesta eikä piittaa riittävästi tänäänkään. Ostaessaan kulutustuotteita kuluttaja maksaa markkinahinnan, jossa ei kuitenkaan ole otettu huomioon tuotannon koko sosiaalista kustannusta ts. sitä, että saastutamme. Tässä on koko ongelman ydin.

Mainittuun hintavääristymään on reagoitu aivan oikein ympäristöveroilla ja luomalla päästöoikeuksille todelliset markkinat. Kumpikin näistä keinoista auttaa, mutta ne eivät tuo ratkaisua. Tämä sukupolvi (nuorisomme mukaan lukien) saastuttaa silti liikaa eikä ota huomioon tulevien sukupolvien oikeutta puhtaampaan ympäristöön. Miksi? Tämä kysymys vaatii selityksen, jota ilman ongelmaa ei voi nähdä oikein. Saastuneen maailman jättämistä tuleville polville voi pitää ihmetyksen aiheena, kun tiedämme, kuinka paljon useimmat vanhemmat ja isovanhemmat lastensa hyvinvointiin sijoittavat aikaansa ja rakkauttaan.

Vaikka vanhemmat ja isovanhemmat halusivat lapsilleen vain hyvää, heidän sitoutumisensa ympäristöystävälliseen elämään koituisi myös muiden (ei-geenisukulaisten) hyväksi. Tämä on ulkoisvaikutus, johon on vaikeata sitoutua, jos toiset (toisten maiden) vanhemmat sitoutuvat siihen puutteellisesti (kuten tekevät). Kehitetään tätä argumenttia täsmällisemmin.

2. Analyysi

Saastumisen ongelman logiikan rakentamisessa ekonomistien työkalupakki on verraton väline. Tarkasteltakoon siksi tilannetta, jossa ihmiskunta tuottaa saastuttavaa kulutushyödykettä. Kuluttajien hyvinvointi riippuu positiivisesti tuotannosta mutta negatiivisesti saasteen määrästä. Koska ihminen haluaa kuluttaa, optimaalinen saasteen määrä kuitenkin on positiivinen. Tämä voi olla monelle vaikea hyväksyä, mutta näin on laita saasteettoman teknologian puuttuessa.

2.1 *Robinson Crusoe* -talous

On hyödyllistä ensiksi käsitellä kuvitteellinen tilanne, jossa maailmaa asuttaa yksi ihminen,

Robinson Crusoe. Hänen taloutensa tuottaa hänen näkökulmastaan parhaan lopputuloksen (first-best). Robinson valitsee tuotannon ja saastumisen optimaalisesti. Muiden ihmisten hyvinvointia vähentäviä ulkoisvaikutuksia ei ole eikä hänen tarvitse miettiä myöskään tulevia sukupolvia. Hän ottaa saastuttavan tuotannon määrää mitoittaessaan huomioon saastumisen haitan hänelle itselleen.

Pentti Linkola -tasapainoksi voidaan luonnehtia lopputulosta, jossa optimaalinen saastemäärä on nolla. Jos ihminen haluaa kuluttaa, paternalistinen Pentti Linkola -tasapaino on sen kanssa ristiriidassa.

Huomautan siitä, että luonnehdittaessa yllä todettua optimaalista saasteen määrää lähtökohdista on ollut ihmiskuva, jonka mukaan ihminen on maailmankaikkeuden herra, jonka ei tarvitse nähdä luonnolle mitään itseisarvoa. Hän esimerkiksi ei näe muilla lajeilla olevan muuta tehtävää kuin palvella ihmistä. Kaikki eivät suinkaan jaa tätä ihmiskuvaa. Jos oletetaan, että luonnolla olisi ihmisen preferensseistä riippumaton itseisarvo, analyysia tulisi rikastuttaa esimerkiksi liittämällä sosiaaliseen hyötyfunktioon tappiofunktio, joka heijastaisi luonnon itseisarvoa. Luonnon itseisarvon huomioon ottamisen johdosta optimaalinen saastuttaminen tietenkin olisi pienempi.

2.2 Robinson Crusoe ja Daniel Defoe -talous: ulkoisvaikutukset

Omistusoikeuksien määrittelemättömyys tulee ongelmaksi ihmiskunnassa, jossa ihmisten talous aiheuttaa toisille haitallisia ulkoisvaikutuksia. Tämän selittämiseksi on hyödyllistä tutkia yllä esitetystä poiketen sellaista kuviteltua kansantaloutta, joka käsittää kaksi saarta ja joita asuttaa kaksi ihmistä, Robinson Crusoe (saari 1) ja Daniel Defoe (saari 2). Oletetaan, että kumpikin valitsee tuotantonsa koordinoimatta päätöstään toistensa kanssa. Saastepilvi kuitenkin leviää vapaasti tuulen mukana saarelta toiselle. [1] Kokonaissaastemäärä on kaksinkertainen.

Koska saastuminen on kaksinkertaistunut, kummankin hyvinvointi on matalampi kuin Robinson-taloudessa. Koska kulutus päätöksensä huomioon toiselle kuluttajalle aiheutettua hyvinvointitappiota, ulkoisvaikutusta.

Jos mainituilla talouden jäsenillä olisi mahdollisuus nimittää riippumaton sosiaalinen suunnittelija, joka saisi tehtäväkseen suunnitella tuotannon ja kulutuksen niin, että koko maailman (= nämä kaksi kuluttajaa) hyvinvoin-

ti maksimoituisi, hän oivaltaisi, että kumpikin tuottaja aiheuttaa toiselle haittaa. Hän ottaisi ratkaisussaan huomioon nämä haitat ulkoisvaikutuksena. Ulkoisvaikutus tulisi sisäistettyä, jos suunnittelijan ratkaisu olisi mahdollista panna täytäntöön. Ratkaisu olisi Pareto-optimaalinen siinä mielessä, että kummankaan hyvinvointia ei voisi kasvattaa vähentämättä toisen hyvinvointia. [2]

2.3 Entä tulevat sukupolvet?

Yllä sanotun valossa ei ole arvoituksellista, miksi lapsiaan rakastavat vanhemmat jättävät tulevalle sukupolvelle saastuneen ympäristön. Arvoituksellista sen sijaan on, miksi he jättävät ympäristön *liian* saastuneena. Tutkitaan kolmea mahdollista selitystä.

Ulkoisvaikutusargumentti: vanhemmat rakastavat vain omia geeniperillisiä mutta eivät naapurinsa geeniperillisiä. [3]

Oletetaan siis edellä sanotusta poiketen, että kummallakin saarelaisella on yksi jälkeläinen ja että kummallakin on altruistinen motiivi suhteessa geeniperilliseensä mutta ei siis toisen saaren jälkeläiseen. Tällaisen altruistisen motiivin rakensi finanssipolitiikan analyysiin Robert Barro *Journal of Political Economy* -lehdessä vuonna 1974 julkaistussa artikkelissaan. Nyt kumpikin isä rajoittaisi omaa kulutustaan yllä esitetystä, jotta hänen perilliseensä hyvinvointi ei kärsisi liikaa. Kummallakaan isällä ei silti olisi kannustinta ottaa huomioon naapurisaaren lapsen hyvinvoinnille aiheutettua ulkoishaittaa. Realistisempi tapaus olisi olettaa, että kuvattu sukupolvien yli ulottuva altruismi on epätäydellinen mutta silti olemassa. Voidaan siksin päätellä, että sukupolvien ylitse ulottuva altruistinen motiivi ei ole riittävä sukupolvelta toiselle siirtyvän ulkoishaitan eliminoimiseksi sosiaalisessa hyöty/kustannus-kalkyyliassa.

Evolutiivinen argumentti 1: dynastian vahvistuminen. Voidaan argumentoida, että pyrkimällä kasvattamaan omaa tuotantoaan kummankin saaren dynastia pyrkii vahvistamaan hallussaan olevaa resurssia suhteessa naapurisaaren dynastian hallussaan olevaan resurssiin tarkoituksenaan vahvistaa oman jälkeläisen mahdollisuuksia rikastua geneettisesti saarten kuvaaman maailmantalouden populaatiossa. [4] Yllä tutkitu malli ei eksplisiittisesti tätä mekanismia tarkastele, mutta se on formuloitavissa evolutiivisen peliteorian mallin avulla.

Evoluutiivinen argumentti 2: ylilaiduntaminen. Jos yllä olevaa mallia kehitetään ottamalla mukaan yhteiseen resurssiin perustuva tuotantopanosten käyttö lopputuotteen tuottamisessa (esim. saarten ympäristön kalakannan hyödyntämiseen), kummallakin dynastialla on kannustin ylilaiduntaa yhteistä resurssia. Tähän on kaksi syytä. Yksityisessä optimoinnissa ei otetta huomioon toisen osapuolen tappiota (perinteinen yhteislaiduntamista koskeva argumentti, *tragedy of commons*). Toinen on evoluutiivinen: ylilaiduntamalla on vahvistettavissa oman dynastian rikkautumista.

4. Normatiivinen analyysi: miten rajoittaa ulkoishaittaa?

1) Saasteerot

Jos yllä kuvatussa maailmassa toimisi hallitus, se voisi langettaa pigoulaisen veron tuotannolle tai saasteen määrälle. Vero oikaisisi vääristyneen hintasuhteen ja second-best-mielessä tehokas tuotanto olisi mahdollinen. Kulutushyödykkeelle näin lankeava saastevero nostaisi kuluttajahintaa ja rajoittaisi kulutusta ja sitä kautta saastumista.

2) Saastekiintiö

Jos yllä mainitussa yhteisössä olisi mahdollista rakentaa poliittinen järjestelmä, jolle delegoitaisiin saastekiintiöiden määrääminen, tehokas ratkaisu olisi jälleen mahdollinen. Maailmassa, jossa hallitus tietäisi kuluttajien preferenssit (maksuhalukkuuden) ja tuottajien kustannusfunktion (eikä tietoa voisi vääristää), kiintiön asettaminen ja saastevero kumpikin toimisivat saastumista vähentävästi samalla tavalla. Reaalimaailmassa tässä silti törmättäisiin vaikeisiin ongelmiin.

3) Päästökauppa tuottajille

Jos yllä mainitussa yhteisössä olisi mahdollista luoda sitovat saastuttamisoikeudet (oikeus tietyn saastemäärän tuottamiseen mutta ei enempään) ja organisoida näille oikeuksille toimivat markkinat, päästöoikeuden hinta asettuisi tasolle, joka oikaisi hintaväärityksen ja saavutettaisiin tehokas ratkaisu.

4) Päästökauppa kuluttajille:

Coasen teoreema

Edellä hahmotelluissa kuvitteellisissa talouksissa tuottaja ja kuluttaja olivat samat toimijat. Todellisessa maailmassa kuluttajia on paljon, tuottajia vähän. Koska tuotanto lähtee kuluttajien tarpees-

ta, on ainakin periaatteessa tutkittavissa ajatusta, jossa saastuttamisoikeus olisi kuluttajakohtainen. Tällaista keskustelua on jo käyty. [5]

Tulisiko saastekiintiö tällöin olla kaikille maailman kuluttajille yhtä suuri, vai tulisiko se erilaistaa jollain kriteerillä? Niin sanottu Coasen teoreema tarjoaa vastauksen kysymykseen päästökaupasta.

Coasen teoreeman mukaan nimittäin ulkoisvaikutuksia aiheuttaviin aktiviteetteihin liittyvien oikeuksien tehokas allokaatio saavutetaan riippumatta siitä, miten oikeudet jaetaan. [6] Coasen teoreeman hengessä päästöoikeus voitaisiin siten antaa joko yhdelle kuluttajalle tai se voitaisiin antaa kaikille joko samansuuruisena tai erisuuruusena. Toteutuva allokaatio, taloudellinen toiminta toteutuisi tehokkaana, hyvinvointia maksimoivana. Oikeuksille määräytyisi niiden kaupankäyntiä varten luoduilla markkinoilla hinta, joka takaisi hyvinvoinnin mahdollisimman suurena. Jos päästömarkkina organisoitaisiin globaalissa pörssissä, markkinoilla vallitsisi yksi hinta oikeudelle kuluttaa saastuttavaa hyödykettä. Kulutuksen määrä sopeutuisi niin, että rajakulutusalttius (maksuhalukkuus) yhtäläistyisi markkinahinnan kanssa.

Vaikka Coasen teoreema on hyödyllinen tapa saada ote työn alla olevasta kysymyksestä, sen taustaolettamus siitä, että neuvottelukustannuksia ei ole, ei tosielämässä tietenkään voi olla voimassa. Lisäksi Coasen teoreema kertoo vain, mikä tehokas ratkaisu on, jos tulonjakoon ei kiinnitetä huomiota. Tosielämässä tulonjakosymystä ei kuitenkaan voi sivuuttaa. Oikeudenmukaiseksi koettu tulonjako on osa hyvinvointia laajemmassa mielessä. Oikeuden antaminen vain yhdelle kuluttajalle olisi tulonjaon kannalta varsin epäoikeudenmukainen ratkaisu. Tasajako olisi oikeudenmukaisempi. Kuinka realistinen kuluttajakohtainen päästökauppa lopulta on, on toinen asia. Siihen eittämättä liittyy ongelmia, jotka tekevät sen mahdottomaksi.

5) Kuluttajien herääminen:

kohden boikottien herruutta

Toivomme, että rahaa käyttävät ihmiset heräävät ja alkavat suosia niiden yritysten tuotteita, jotka ottavat muita paremmin huomioon ympäristövaikutukset. Markkinavoimat ovat mahtavat ja voivat tulla avuksi, mutta vain jos kuluttajat tämän sisäistävät ja omaksuvat eettisesti kestävänsä kehityksen. [7] Onko myös nuoriso tähän valmis? Sanat eivät riitä, tarvitaan tekoja.

Vahvistunut tiedonvälitys muun muassa internet-yhteyksien kautta on muuttanut maa-

ilman. Yhtiöille niiden imago on aidosti tullut investointikohteeksi. Riittää, kun tutustuu minkä tahansa suuren yhtiön kotisivuihin tänä päivänä. Yhtiöt käyttävät resurssejaan niiden ydinliiketoimintaan kuulumattomiin projekteihin vastuullisuuttaan korostaessaan. Maailmanparannuksen siemenet itävät internet-maailmassa. Kapitalistiset, monikansalliset suuryhtiöt joutuvat ottamaan markkinoiden ja kuluttajien reaktion entistä vakavammin. Niiden kiinnijäämisriski on suurempi kuin tuntemattomilla pienillä yhtiöillä. Niillä on enemmän pelissä. Yksi töppäys voi viedä tuhoon. En olisi yllättynyt, jos selvitykset osoittaisivat näiden aikanaan niin arvosteltujen vallankäyttäjien toimivan tulevassa maailmassa vastuullisemmin kuin tapahtuu pienemmissä, tuntemattomissa yhtiöissä. Olemme siirtymässä boikottien herruuteen.

6) Uusi teknologia:

edessä neljäs teollinen vallankumous? Tosiasiaksi jää, että nykyteknologialla tuotanto saastuttaa ja taloudellisen kasvun myötä kasvava tuotanto saastuttaa yhä enemmän. Ihmiskunta ei ole valmis pysäyttämään taloudellista kasvua. Myös kehitysmaiden ihmisten oikeus nostaa elintasoaan puoltaa taloudellisen kasvun jatkumista.

Tulevan kasvun ei kuitenkaan tarvitse olla samalla mitalla saastuttavaa kuin nykyisen teknologian vallitessa. Tieto on jo pitkään ollut tärkein tuotannontekijä. Uuden tiedon hyödyntämiselle ei ole rajoja. Vähemmän saastuttavan teknologian kehittäminen ei ole vain mahdollista, vaan se on ihmiskunnan kohtalon kysymyksiä. Kysymys on siitä, milloin uudet energiamuodot ja niiden tuottaminen tulevat (tai tehdään!) taloudellisesti kannattavaksi. On mahdollista, että Al Goren idea kestävään kehitykseen tähtäävistä rahastoista tulee suuri hitti tulevaisuudessa, kenties ihmiskunnan neljännen teollisen vallankumouksen moottori.

VIITTEET

- [1] Venäjän metsäpalojen savuhaitat kesällä 2006 olivat tällaisesta näkyvä esimerkki. Happosateita olivat aikaisemmin analysoineet Kaitala ja Pohjola (1999).
- [2] Pareto-optimaalisuus tunnetaan taloustieteessä tehokkuuskäsitteenä.
- [3] Tämä on biologien viesti, ks. Dawkins (1976).
- [4] Tämä argumentti on kirjattu kirjani *Maailma on riskeistä rakennettu. Markkinat, kriisit, arvot* osaan IV, *Omistamisen etiikka*.
- [5] Etiikka ja talous -kurssillani Jukka Jonninen on tutkinut ideaa henkilökohtaisista päästökiintiöistä ja kiinnittänyt huomioni tähän teemaan ja aiheesta kirjoitettuun kirjaan Athanasiou ja Baer (2002).
- [6] Kyseessä olevan teoreeman kehittäjä on Ronald Coase, joka aikanaan palkittiin taloustieteen Nobelpalkinnolla eräistä perustavaa laatua olevista oivalluksistaan.
- [7] Tätä on tarkasteltu artikkelissa Kannianen – Pietarila (2006).

KIRJALLISUUS

- Athanasiou, T. and Baer, P., *Dead Heat – Global Justice and Global Warming*, New York: Seven Stories Press, 2002.
- Barro, Robert, J., Are Government Bonds Net Wealth, *Journal of Political Economy*, 82, 1974, 1095-1117.
- Dawkins, Richard, *The Selfish Gene*, 1976, Oxford: Oxford University Press, suom. *Geenin itsekkyyys*, Art House 1993.
- Kaitala, Veijo and Pohjola, Matti, Acid Rain and International Aid: Transboundary Air Pollution between Finland, Russia and Estonia, in N. Hanley and H. Folmer (eds), *Game Theory and the Environment*, Edward Elgar, 1999, 84-97.
- Kannianen, Vesa, *Maailma on riskeistä rakennettu. Markkinat, kriisit, arvot*, VK World, Helsinki 2007.
- Kannianen, Vesa and Pietarila, Elise, Corporate Social Responsibility – Can Markets Control? *Homo Oeconomicus*, 23, 2006, 153-179.
- Pigou, A.C., *A Study in Public Finance* (3rd edn), 1947, Macmillan, London.

Kirjoittaja on Helsingin yliopiston kansantaloustieteen professori, jonka Etiikka ja talous -kurssilla pitemään luentoon kirjoitus perustuu.