

Matti Liski

Projektikohtainen päästökauppa



Johdanto

Kiotoon ilmastonmuutossopimuksen joustomekanismien avulla on mahdollista merkittävästi vähentää sovitujen päästöleikkausten taloudellisia kokonaiskustannuksia (Weyant ja Hill 1999). Tärkein joustomekanismi on kaupankäynti kasvihuonekaasujen päästökiintiöillä (päästöluvilla). Sopimuksessa on kaksi peruskäsitettä päästökaupalle: (i) päästökaupan ja toisaalta (ii) projektikohtaisen päästökaupan käsite. Ensimmäisellä päästökaupalla tarkoitetaan ideaalia vaihdantakanavaa, jossa maat tai niissä toimivat talousyksiköt voivat vapaasti käydä kauppaa päästöluvilla heti kun päästökiintiöt on jaettu. Ilmastosopimuksen yhteydessä tällä vaihdannalla tarkoitetaan usein kauppooja, joiden kohteena olevat kiintiöt ovat vapaasti liikuteltavissa eli myytävissä ilman päästövähennysinvestointeja. Esimerkki tästä vaihdannasta on ”kuuman ilman” kauppa, jossa lupien tarjonta tulee siirtymätalouksista, joiden päästökiintiöt ovat todellisia päästöjä suuremmat.

Projektikohtaisessa päästökaupassa myytävät päästöluvat luodaan päästövähennysprojekteissa, jotka

kaupankäyntiä valvova viranomaisen hyväksyy projektikohtaisesti.¹ Yksittäisessä kaupassa ei siis vain vaihdeta päästölupia vaan myös toteutetaan projekti, joka tuottaa kaupankäynnin kohteen (päästövähennyksen).²

Ilmastosopimus on luonteeltaan sellainen, että merkittävä osa päästökaupan säästöpotentiaalista tulee todennäköisesti nimenomaan projektikohtaisen kaupankäynnin kautta. Tämä kaupankäynti kuitenkin poikkeaa ideaalisti tapahtuvasta kaupasta, mikä vähentää päästökaupalla saavutettavia kustannussäästöjä. Mikä on projektikohtaisen päästökaupan säästöpotentiaali? Mikä määrää tulonjaon eli voittajat ja häviäjät projektikohtaisessa kaupassa? Olen tutkimuksissani kehittänyt lähestymistavan, jonka avulla projektikohtaisen kaupan aiheuttamat yritys- ja markkinatason hyvinvointitappiot voidaan mitata ja hajottaa osiin siten, että eri kitkatekijöiden merkitys voidaan arvioida.³ Tuloksista on apua kaupankäyntisääntöjen suunnittelussa. Projekti projektilta etenevän kaupankäynnin tuomat kustannussäästöt voidaan estimoida ja niitä voidaan verrata aiempiin estimaatteihin päästökaupan kustannussäästöistä.

1 Tyypillisiä hankkeita ovat kunnallisten lämmönjakelujärjestelmien kehittäminen, rakennusten lämpösuojaus, uusiutuvien luonnonvarojen hyödyntäminen sekä metsitysprojektit. Yksityiskohtaisia hankekuvauksia on Joint Implementation Quarterly -lehden eri numeroissa (<http://www.northsea.nl/jiq/>).

2 Sopimuksessa on yhteistoteutuksen ja puhtaan mekanismin käsitteet. Ensimmäinen koskee projektikohtaista kauppaa sopimuksen allekirjoittajamaiden kesken. Jälkimmäinen koskee projekteja, jotka ovat sopimuksen ulkopuolelle jääneissä maissa. Tässä kirjoituksessa käsitellän vain yhteistoteutuksen tyyppistä kauppaa, jossa päästörajoitukset on asetettu kaikille markkinaosapuolille.

3 Liski (2000a) selittää kitkatekijöiden syntyminen yleisessä päästökaupan mallissa. Tutkimukset Liski ja Virrankoski (2000) ja Liski (2000b) tutkivat erityisesti projektikohtaista kaupankäyntiä etsintä- ja satunnaiskohtaamismalleja soveltaen. Lähestymistapa mahdollistaa projektimarkkinoita leimaavan kitkan täsmällisen käsittelyn. Lähestymistapaa on sovellettu aiemmin esimerkiksi työmarkkinoiden tutkimuksessa (Pissarides 1990).

Yksi ilmastopimuksen luonteenpiirre, joka luo projektikohtaiselle päästökaupalle roolin on se, että ilmastopimus ei sido allekirjoittajamaita käyttämään päästökauppaa kotimaisena ilmastopoliittisena keinona. Aikaisempien kokemusten nojalla eri maat pyrkivät päästövähennyksiin eri tavoin kuten verojen ja viranomaisohjauksen avulla. Kun keinovalikoima on monenkirjava, ideaalin päästökaupan edellytykset eivät toteudu. Kotimaassa toimiva saastuttaja ei voi hyödyntää kansainvälisiltä päästömärkkinoilta hankittuja päästölupia, jos kotimainen ilmastopoliittika ei perustu päästölupakauppaan. Järjestelmä, jossa kaupat perustuvat projektikohtaiseen viranomaishyväksyntään, voi sopeutua monenkirjavaan keinovalikoimaan ja siten saavuttaa ainakin osan kaupankäynnin hyödyistä (Hahn ja Stavins 1999).

Toinen ilmastopimuksen piirre, joka saattaa tehdä projektikohtaisesta kaupasta merkittävän vaihdantakanavan, on tuottavien projektien haltijoiden huono rahoitusasema. Yhteistoteutushankkeet ovat siirtymätalouksissa, joilla on ongelmia velkaantumisasteen, likviditeetin puutteen tai luottokelpoisuuden vuoksi: projektien haltijat eivät ehkä itse pysty rahoittamaan omia päästövähennysprojektejaan eivätkä sitä kautta tuottamaan päästölupien tarjontaa, joka tukisi kitkatonta markkinatason vaihdantaa. Projektikohtainen kauppa, joka perustuu kahdenkeskisiin sopimuksiin, on tapa organisoida projektien rahoitus – ostajaosapuoli ei vain ostalupia vaan myös rahoittaa projektin, jossa luvat tuotetaan. Kahdenkeskinen sopimus luottokelpoisen ostajaosapuolen kanssa voi olla myös tapa palauttaa projektin luottokelpoisuus, vaikka rahoittajana toimitikin projektin haltija.⁴

Tehokkuustappiot projektimarkkinoilla

Vaikka useat asiantuntijat ennakoivat projektilta etenevälle päästökaupalle merkittävää roolia, ei kaupankäyntimuotoon liittyviä tehokkuustap-

pioita ole tähän saakka arvioitu systemaattisesti. Tutkimuksissani olen mitannut tehokkuustappioita ja niiden kohdentumista markkinaosapuolten kesken mallintamalla täsmällisesti poikkeaman ideaalisti toimivista markkinoista. Hajautetusti neuvoteltujen sopimusten koordinoinnista syntyvän kitkaelementin aiheuttamia hyvinvointitappiota voidaan tarkastella sekä yritysten että markkinatasolla.

Yritystaso

Yritystasolla tappiot syntyvät (i) etsintäkitkasta, (ii) kahdenkeskisistä neuvotteluista ja (iii) kaupankäyntikohteen (projektin) jakamattomuudesta.

Etsintäkitka. Yksittäisen ostajan tai projektin haltijan näkökulmasta sopivan kumppanin löytäminen on aikaa vievä etsintäprosessi. Esimerkiksi ostajan näkökulmasta tarjolla olevan projektin sopivuus riippuu projektin houkuttelevuudesta suhteessa muihin potentiaaliin projekteihin. Sopivuus voi riippua myös kauppaa valvovan viranomaisen asettamista vaatimuksista. Projekteihin liittyy usein monimutkaisia teknologian siirto-ongelmia, mikä saattaa lisätä sopivan kohteen etsintäaikaa. Markkinaosapuolet kohtaavat tyypillisesti eri asteista etsintäkitkaa. Jos projektin haltijoita (myyjiä) on vähän, on yksittäisen myyjän todennäköisyys kohdata sopiva ostaja suuri – ostajapuolen etsintäaktiiviteetti kohdistuu pieneen joukkoon myyjiä. Samanaikaisesti yksittäisen ostajan todennäköisyys saada onnistunut kontakti on pieni – suuri määrä ostajia kilpailee pienestä määrästä projekteja. Aikaa vievä etsintä aiheuttaa yrityksille suoran taloudellisen kustannuksen, koska etsivät yritykset eivät tee aktiivisesti kauppaa eivätkä siten hyödy kaupankäyntilyijäämästä.

Neuvotteluvoima. Kitkattomilla päästölupamarkkinoilla eivät yksittäiset toimijat neuvottele kaupankäynnin ehdoista, vaan toteuttavat kaupat anonyymiin tapaan vallitsevalla markkinahinnalla. Projektikohtaisessa kaupankäynnissä kaupan ehdot määrittävät kahdenkeskisissä neuvotteluissa. Taloudellisesti tärkein kaupan ehto on projektissa luotavan ylijäämän jako. Ylijäämää syntyy siksi, että ostajan arvostus projektissa luotaville päästölupille (päästövähennysyksiköille) on myyjän arvostusta suurempi – projektin toteuttamisen jälkeen ostaja voi lisätä päästöjään ja tuotantoaan. Ostajalla on

4 Kehittyneiden ja kehitysmaiden välinen kauppa perustuu usein kahdenkeskisiin sopimuksiin. Tätä on selitetty antamalla luottorajoituksille edellä mainittu rooli (Marin ja Schnitzer 1995). Tämä epäsuora evidenssi merkitsee, että luottorajoituksilla voi olla rooli myös päästökaupassa.

luonnollisesti halu maksaa mahdollisuudesta toteuttaa projektin haltijan eli myyjän projekti. Neuvotteluissa määrätään tämä maksu eli ylijäämän jako. Osapuolten neuvotteluvoima, joka määrää ylijäämän jaon, riippuu osapuolten projektin ulkopuolisista vaihtoehdoista. Esimerkiksi myyjän neuvotteluasema on hyvä, jos myyjän kohtaama etsintäkitka on pieni: ostajan tarjouksen hylkääminen ei ole vaikeaa, mikäli seuraava ostaja saapuu pian. Tällainen ostaja saa merkittävän osan ylijäämästä. Vastaavasti kaupankävijä, jonka on vaikea löytää kumppani, joutuu hyväksymään epäedulliset kaupan ehdot. Projektimarkkinoiden kitkaelementti vaikuttaa siis voimakkaasti päästökaupan tulonjako-ominaisuuksiin.

Jakamattomuus. Kitkattomia markkinoita leimaa kaupankäynnin kohteen täydellinen jaettavuus. Voimme ajatella huutokaupanpitäjän kokoavan pyynnöt ja tarjoukset markkinatason tarjonnaksi ja kysynnäksi, jotka määräävät tasapainohinnat ja -määrät. Tasapainohinnalla voi yksittäinen ostaja ostaa haluamansa määrän täydellisen joustavasti: tämän määrän ei tarvitse olla sama kuin yksittäisen myyjän myymä määrä, vaan se voidaan koota eri lähteistä tai se voi olla vain osa tyypillisen myyjän myymästä määrästä. Projektimarkkinoita leimaa jakamattomuus: ostaja hankkii lisäpäästöihin oikeuttavia lupia projekti projektilta. Jokaisessa projektissa ostettu määrä on täsmälleen myyjän tarjoama määrä. Jakamattomuus vääristää kaupankäyntimääriä eli vaikuttaa projektien kokoon. Jos tarjolla olevia projekteja on suhteellisen vähän, tyypillinen ostaja pyrkii kasvattamaan projektin kokoa liikaa verrattuna tilanteeseen, jossa projektissa luotavat luvat kaupattaisiin kitkattomilla markkinoilla. Jos taas projekteja on runsaasti tarjolla, tyypillinen projekti jää liian pieneksi. Jakamattomuus vääristää kauppojen kokoa, koska se rajoittaa kaupankäyntimahdollisuuksia – kitkattomilla markkinoilla suhteellisesti suuren projektin haltija myisi lupia useille ostajille, kun taas kahdenkeskisessä kaupassa neuvotellaan vain yhden ostajan kanssa kerrallaan.

Yksittäisen ostajan tai myyjän hyvinvointitappion määrää etsintäkitkan, neuvotteluvoiman ja jakamattomuuden yhteisvaikutus. Hyvinvointitappiota ja sen aiheuttajien merkitystä voidaan havainnollistaa kalibroimalla projektimarkkinoiden kuvaus olemassa olevia päästövähennysestimaatteja käyt-

Taulukko 1. Edustava projekti tasapainossa.

	Projektikohtainen kauppa			
	(1) ostettu	(2) ostajan ylijäämäosuus	(3) ostajan ylijäämä	(4) myyjän ylijäämä
EU1500 EE500	19,1 (16,1)	4,6	6,8	167
EU1500 EE1500	16,1 (16,1)	50	64,1	226,7
EU1500 EE3000	12,4 (16,1)	91,3	94,5	63,6

Suluissa: vastaava osuus kitkattomassa kaupassa
 Sarake 1: %-osuus bau-päästöistä
 Sarake 2: %-osuus ylijäämävirrasta
 Sarakkeet 3–4: %-osuus kitkattomasta ylijäämävirrasta
 Lähde: Liski ja Virrankoski (2000)

täen. Taulukossa 1 esitän kalibroinnin tulokset yhden edustavan, tasapainossa toteutettavan projektin näkökulmasta. Kalibroinnissa käytettävät estimaatit on tuotettu GTEM-mallilla (yksityiskohtaisempi kuvaus oletuksista, Liski ja Virrankoski 2000). Ostajat ovat EU-alueen yrityksiä, eivät siis maita, ja myyjät siirtymätalouksien yrityksiä (EE-alue).

Taulukon jokainen rivi on nimetty markkinaosapuolten lukumäärien mukaan. Esimerkiksi EU1500 tarkoittaa 1500 yritystä ostajapuolella. Ensimmäinen sarake kertoo projektissa ostetun määrän prosenttilukuna business-as-usual (bau) -päästöistä. Suluissa on määrä, joka ostettaisiin kitkattomilla markkinoilla. Ensimmäinen sarake kertoo siis jakamattomuuden vaikutuksen. Jos projekteja on suhteellisen vähän (EE500), on kaupattu määrä suurempi kuin määrä, jonka ostaja ostaisi kitkattomilla markkinoilla. Ylitys on noin viidesosa kitkattomasti ostetusta määrästä. Jos taas projekteja on paljon (EE3000), on jakamattomuuden vaikutus päinvastainen.

Toinen sarake kertoo neuvotteluvoiman vaikutuksen. Kun ostaja- ja myyjäpuolella on yhtä monta toimijaa (EU1500/EE1500), saa ostaja puolet projektissa syntyvästä ylijäämästä. Näin siksi, että kaupankävijöiden neuvotteluvoimat ovat samat; molempien on yhtä helppo (tai vaikea) löytää vaihtoehtoisia kumppaneita. Kun ostajia on paljon suhteessa projektien lukumäärään (EE1500/EE500), on yksittäisen ostajan neuvotteluvoima huono ja osuus yli-

jäämästä pieni (vain 4,6 prosenttia). Kun taas ostajien lukumäärä on suhteellisen pieni, suosii ylijäämän jako ostajaa.

Kolmas sarake vetää yhteen jakamattomuuden ja neuvotteluvoiman vaikutukset ja vertaa ostajan ylijäämää ylijäämään, jonka ostaja voisi saada kitkattomilla markkinoilla. Tässä kalibroinnissa neuvotteluvoiman vaikutus dominoi, koska jakamattomuuden vaikutus projektin kokoon on pieni. Siksi ostajan ylijäämä on pieni (6,8 prosenttia kitkatomasta), kun ostajan neuvotteluasema on huono (EU1500/EE500). Ylijäämä on suuri, kun ostajan neuvotteluasema on hyvä. Neljäs sarake näyttää saman vaikutuksen kuin kolmas, mutta myyjän näkökulmasta. Kaksi ensimmäistä riviä osoittavat, että myyjä hyötyy projektikohtaisesta kaupasta verrattuna kitkattomaan kauppaan. Projektipohjaisen kaupan kitkaelementit eivät siis välttämättä vahingoita molempia markkinaosapuolia.

Markkinataso

Markkinatasolla kitkaelementtien aiheuttamat tappiot voidaan tunnistaa ja mitata kuten edellä kuvatut yritystason vaikutukset. Markkinatasolla syntyy kuitenkin aina hyvinvointitappiota toisin kuin yritystasolla, jossa yksittäinen toimija voi jopa hyötyä kitkasta esimerkiksi hyvän neuvotteluvoiman kautta. Markkinatason hyvinvointitappio syntyy siitä, että kaupan kokonaisvolyyymi jää aina alle kitkattoman volyymin. Tappio kokonaisvolyymissa ja siten tehokkuudessa syntyy (i) etsintäkitkasta ja (ii) jakamattomuudesta. Etsintäkitkan vuoksi osa projekteista jää toteuttamatta, mikä suoraan vähentää kauppojen lukumäärää. Jakamattomuus vääristää yksittäisten kauppojen kokoa, kuten on edellä selvitetty. Koska yksittäinen kauppa voi olla ”liian” suuri, jakamattomuus voi osittain lieventää tappiota kaupan kokonaisvolyymissa. Etsintäkitkan ja jakamattomuuden yhteisvaikutus synnyttää kuitenkin aina tappion kokonaisvolyymissa ja hyvinvoinnissa.

Päätelmät

Ilmastomuutossojimus mahdollistaa päästökaupaa tukevien instituutioiden kehittämisen. Sopimuk-

sen luonteenpiirteet ovat sellaiset, että todennäköisesti merkittävä osa päästökaupasta on projekti projektilta etenevää kitkattoman markkinavaihdannan sijaan. Projektikohtaisen kaupankäynnin ominaispiirteiden tunteminen on tärkeää, koska kitkatekijöillä on tulonjakovaikutuksia. Tulonjakovaikutukset ovat erityisen tärkeitä ilmastomuutossojimuksen yhteydessä, sillä päästömarkkinat nähdään usein tulonjakomekanismina, joka auttaa maita allekirjoittamaan sojimuksen: sojimuksen ulkopuolella olevat maat voisivat liittyä mukaan maksamatta päästöleikkauksista, jos päästökaupan synnyttämät tulovirrat ovat riittävän suuria. Aiemmat arviot näistä tulovirroista perustuvat kuitenkin kitkattomaan markkinavaihdantaan. Kun kaupat ovat hajautetusti neuvoteltuja projekteja, tulonjakovaikutukset voivat poiketa jyrkästi aiemmista arvioista. Sojimuksen laajentaminen vaikuttaa projektien lukumäärään ja siten yksittäisen projektin haltijan neuvotteluasemaan sekä osuuteen projektin synnyttämästä taloudellisesta ylijäämästä.

Toinen keskeinen syy tuntea projektimarkkinoiden toimintamekanismit on se, että projektikohtaisen kaupankäynnin säännöt ovat vielä jäsentymättömiä. Sääntöjen laadinnalla vaikutetaan projektimarkkinoiden kitkatekijöihin. Tärkeä kitkatekijöihin vaikuttava kaupankäyntisääntö liittyy projekteissa luotaviin päästövähennysyksiköihin (lupiin), jotka viranomaisen vahvistaa kullekin projektille erikseen. Jos luvat ovat vapaasti kaupattavia, projektiosapuolet voivat myydä projektissa syntyvät luvat päästölupamarkkinoilla. Tässä tapauksessa luotavat luvat eivät viranomaishyväksynnän jälkeen poikkea tavallisista kaupattavista päästöluvista. Jos taas luvat eivät ole kaupattavia, niitä ei voi myydä projektin ulkopuolelle eli ne ovat vain projektiosapuolten käytettävissä. Tulisiko projekteissa luotavien lupien olla vapaasti kaupattavia?

Mikäli päästölupamarkkinat olisivat täydelliset, kaupattavuuden rajoituksilla ei saavutettaisi mitään. Luvat kuitenkin tuotetaan projektipohjaisessa kaupassa, jonka toimintamekanismit poikkeavat täydellisten markkinoiden toimintamekanismeista. Liski (2000b) osoittaa, että lupien vapaa kaupattavuus voi lisätä projektimarkkinoiden kitkatekijöitä ja tehokkuustappioita. Tarjolla olevien projektien ollessa heterogeenisia kaupattavuus voi kannustaa liialliseen projektien valikointiin – projektien rahoitta-

jat toteuttavat vain suhteellisen houkuttelevia projekteja. Tällöin toteutettujen projektien kokonaismäärä ja siten tuotettujen lupien lukumäärä jää alhaiseksi.

Kaupattavuuden rajoittaminen rajoittaa lupien hankintamahdollisuuksia: ainoa tapa saada lisäpäästöihin oikeuttavia lupia on projektin toteuttaminen. Tämä voi lisätä projektien arvostusta ostajien tai projektin rahoittajien näkökulmasta, mikä vähentää projektien valikointia ja kasvattaa hyväksyttävien projektien kokonaismäärää. Kaupattavuuden rajoittaminen voi tätä kautta vähentää projektikohtaisen kaupankäynnin tehokkuustappioita.

Projekteissa luotavien lupien kaupattavuus on vain yksi vielä jäsentymättömistä projektikohtaiseen kaupankäyntiin liittyvistä säännöistä. Esimerkki osoittaa, että sääntöjen laadinnalla vaikutaan markkinoiden kitkatekijöihin. Näiden vaikutusten tunteminen edellyttää projektikohtaisen kaupan toimintamekanismeihin perehtymistä.

Viitteet

- Hahn, R. & Stavins, R. 1999. What has Kyoto wrought? The real architecture of international tradeable permit markets. Discussion Paper 99-30, Washington, Resources for the Future.
- Liski, M. 2000a. Thin versus thick CO₂ market. *Journal of Environmental Economics and Management* (tulossa).
- 2000b. Should ERUs be tradable? Helsinki School of Economics, Working Paper W-262.
- & Virrankoski, J. 2000. Project-based CO₂ trading. Helsinki School of Economics, Working Paper W-252.
- Marin, D. & Schnitzer, M. 1995. Tying trade flows: a theory of countertrade with evidence. *American Economic Review* 85: 1047–1064.
- Pissarides, C.A. 1990. *Equilibrium unemployment theory*. Basil Blackwell, Oxford.
- Weyant, J. & Hill, P. 1999. Introduction and overview. *The Energy Journal*, Kyoto Special Issue. s. iv–xliv.

■ KTT Matti Liski, Helsingin kauppakorkeakoulu. Sähköposti liski@hkkk.fi