



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 40/2017

Sähkön siirron maanomistajakorvaukset

Sami Ovaska ja Sami Myyrä

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 40/2017

Sähkön siirron maanomistajakorvaukset

Sami Ovaska ja Sami Myyrä

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2017



Ovaska, S. & Myyrä, S. 2017. Sähkön siirron maanomistajakorvaukset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 40/2017. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 29 s.

ISBN: 978-952-326-426-7 (Painettu)

ISBN: 978-952-326-427-4 (Verkkojulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkojulkaisu)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-427-4>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Sami Ovaska ja Sami Myyrä

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2017

Julkaisuvuosi: 2017

Kannen kuva: Sami Myyrä

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Sami Ovaska ja Sami Myyrä

Luonnonvarakeskus (Luke), Talous ja yhteiskunta, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki,
etunimi.sukunimi@luke.fi

Sähköverkot kuuluvat yhteiskunnan keskeiseen infrastruktuuriin ja ovat välttämättömiä yhteiskunnan toiminnan kannalta. Sähköverkkoyhtiöt rakennuttavat sähkölinjoja maanomistajien kiinteistöille, joista aiheutuu maanomistajille haittaa. Pellolla sijaitsevien sähkölinjojen aiheuttama haitta liittyy sähköpylväisiin, joista maksettavien korvausten oikea taso on noussut yhteiskunnalliseen keskusteluun. Sähköpylväiden aiheuttaman haitan suuruutta ja korvaustasoja on perinteisesti arvioitu estehaittatutkimuksella, joka perustuu pylvään kiertämiseen kuluvaan lisätyöhön kenttäkokein mitattuna. Menetelmällä ei kuitenkaan voida kattaa kaikkia käytössä olevia viljelymenetelmiä. Haitan suuruus ei myöskään ole staattinen, vaan se muuttuu maatalouden rakennekehityksen edetessä tilakoon ja koneiden kasvaessa.

Maksettavien korvausten tulisi perustua täyden korvauksen periaatteeseen, jossa maanomistajan varallisuusasema ei rakentamisen myötä heikkenisi. Käytännössä tämä ei toteudu, sillä maanomistajat eivät yleensä halua sähkölinjoja pylväineen rakennettavan omille maille. Jos maksettu korvaus vastaisi koettua haittaa, maanomistajalle ei olisi merkitystä rakennetaanko sähkölinja pellolle. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää sähköpylväiden euromääräistä vaikutusta pellon kauppahintoihin ja saada haitalle markkinahinta korvauskäytäntöjen uudistamistarpeeseen. Aineistona käytettiin Maanmittauslaitoksen vapailla markkinoilla myytyjen 1 418 peruslohkon kauppahinta-aineistoa vuosilta 2008–2016. Kauppahinta-aineistoon yhdistettiin peruslohkotietoja hallinnon rekistereistä, ilmakuvatietoja lohkon sijaitsevista jakelulinjojen pylväistä, suurjännitepylväistä, avo-ojituksesta ja lohkon muodosta sekä viljavuustietoja.

Hintamalleilla pystyttiin selittämään 40–50 % kauppahintojen vaihtelusta. Koko maan hintamallissa hehtaarihinnot nousivat vuosittain ja laskivat pohjoista sekä erityisesti itää kohti siirryttäessä. Myös etäisyyden kasvu tiehen ja muuhun kuntaan ja kaupunkiin laski hehtaarihintaa. Suurista peruslohkoista maksettiin lineaarisesti pieniä korkeampaa hehtaarihintaa. Siten mitä suurempi peruslohko oli, sen korkeampaa hehtaarihintaa siitä maksettiin. Pellon luontaista sadontuottokykyä mittaavilla jyvityspisteillä ei ollut selitysvoimaa hintamalleissa. Sen sijaan avo-ojitus laski hehtaarihintaa lähes 1 000 eurolla ja puutteet peruslohkon korvauskelpoisuudessa (ympäristö- ja luonnonhaittakorvaus) lähes 1 500 eurolla. Jos alueen käyttötarkoitus oli maatalouden sijaan rakentaminen, nosti se hehtaarihintaa merkittävästi. Myös alueelle laadittu yleiskaava/ranta-asemakaava ja kunnan peltovaltaisuus nostivat hehtaarihintaa. Tuloksista saatiin viitteitä niistä pellon ominaisuuksista, joista rakennekehityksen myötä kasvavat tilat haluavat maksaa. Yhä kasvavien koneiden sujuvan käytön kannalta halutaan mahdollisimman suuria peruslohkoja ilman avo-ojia. Peruslohkon korvauskelpoisuuden puutteiden vaikutus hehtaarihintoihin kuvastaa tukien merkityksen korostumista peruslohkon tuottokyvyyssä.

Sähkön jakelulinjojen pylväiden ja suurjännitepylväiden hintavaikutuksille ei saatu tilastollista merkitsevyyttä koko maan hintamallissa. Todennäköisiä syitä tähän olivat peltokaupparamäärien melko alhainen määrä ja maanomistajien heterogeenisuus. Heterogeenisuuden vuoksi sähköpylväistä koettu haitta vaihtelee paljon jakautuen euromääräisesti laajalle alueelle. Etelä-Suomen alueellisessa hintamallissa saatiin kuitenkin viitteitä suurjännitepylvään vaikutuksista kauppahintoihin. Pellolla sijainnut suurjännitepylväs laski hehtaarihintaa 592 euroa yhtä pylvästä kohti.

Asiasanat: sähköpylväät, pellon hinta, lineaarinen regressio

Sisällys

1. Johdanto	5
2. Aineisto ja menetelmät	7
2.1. Aineisto	7
2.1.1. Kauppahintarekisteri ja maastotietojärjestelmä.....	7
2.1.2. Maaseutuelinkeinohallinnon tiedot.....	10
2.1.3. Viljavuustiedot	10
2.1.4. Peruslohkojen ilmakuvatarkastus	10
2.2. Pellon hintamallit koko maassa ja alueellisesti.....	18
3. Tulokset	21
3.1.1. Koko maan perusmalli.....	21
3.1.2. Koko maan askeltava malli.....	22
3.1.3. Etelä-Suomen askeltava malli	23
3.1.4. Muun Suomen askeltava malli	24
3.1.5. Etelä-Suomen hintamalli II	25
4. Johtopäätökset.....	28
Viitteet	29

1. Johdanto

Yhteiskunnan keskeiseen infrastruktuuriin kuuluvat sähköverkot, jotka ovat yhteiskunnan toimintakyvyn kulmakiviä. Suomen voimajärjestelmän osat koostuvat voimalaitoksista, kantaverkosta, suurjännitteisistä jakeluverkoista, jakeluverkoista ja sähkön kuluttajista. Nämä toimivat maantieteellisesti eri paikoissa, jolloin sähköverkkoja tarvitaan sähkön siirtämiseen eri toimijoiden välillä. Sähkön siirto tapahtuu neljännen tahon, maanomistajan, alueelle sijoitettujen sähköverkkoyhtiöiden omistamien laitteiden avulla.

Sähkön tuotanto, siirto ja kulutus miellettiin 1900-luvun puolivälin jälleenrakennuskaudella yhteiskunnallisiksi palveluiksi ja maan kehittämiseksi, joten maaomaisuuden luovuttaminen siirtolinjojen käyttöön perustui eräänlaiseen talkoohenkeen. Maanomistajalle aiheutuu kustannuksia maaomaisuuden käyttörajoitusten ja sähkönsiirtorakenteiden aiheuttamien haittojen vuoksi, joita korvataan Maanmittauslaitoksen ylläpitämän korvausmenettelyn mukaisesti. Nykyisin energialiiketoiminta on puhtaasti markkinaehtoista, minkä lisäksi sähkönsiirtorakenteiden aiheuttamat haitat muuttuvat jatkuvasti maatalouden rakennekehityksen myötä. Tämän vuoksi korvausmenettelyyn kohdistuu uudistamispaineita.

Korvausmenettelykeskustelua käydään myös muualla Suomen lisäksi. Isossa-Britanniassa on keskusteltu korvauksen luonteesta, joka voi olla maanomistajalle maksettava vuotuinen korvaus tai ikuisesta käyttöoikeudesta maksettava kertakorvaus¹. Nykyisin käytetään vuotuisia korvauksia, mutta sähköyhtiöt ovat tarjonneet 20 kertaa vuotuisen korvauksen suuruisia kertakorvauksia. Tämä vastaa 5 %:n korkokantaa ikuisella takaisinmaksuajalla. Maanomistajien näkökulmasta ikuisen käyttöoikeuden luovuttamisen haittoina nähdään kuitenkin maankäytön rajoitukset tulevaisuudessa esimerkiksi rakentamiseen. Suomessa nykyisellä korvauskäytännöllä maksetaan pääomitettuja kertakorvauksia 5 %:n korolla.

Korvausten määrittämisessä sovellettava lunastuslaki (603/1977) lähtee täyden korvauksen periaatteesta. Lain käytännön sovellus tapahtuu Maanmittauslaitoksen soveltamisohjeiden mukaan (MML 2016a). Lunastuskorvauksen tarkoituksena on omaisuuden luovuttajan varallisuusaseman palauttaminen ennen lunastusta vastaavalle tasolle. Jotta korvaus vastaisi täyttä korvausta, luovuttajan tulisi voida hankkia saamallaan lunastuskorvauksella lunastetun omaisuuden sijaan vastaavanlainen omaisuus vapaaehtoisella kaupalla. Nykykäytännön vallitessa tämä ei kuitenkaan toteudu, sillä siirtoyhtiöiden tarjoamat sopimukset vastaavat lähes poikkeuksetta lunastusmenettelyssä maksettavien korvausten taustalla olevia aikaisempiin estehaittatutkimuksiin perustuvia korvauksia. Estehaittatutkimuksissa arvioidaan valituilla viljelymenetelmillä pellolla sijaitsevasta sähköpylvästä aiheutuva lisätyö kierrettäessä este. Muita haittoja aiheuttavat pylvään ympärille jäävä viljelemätön maa-ala sekä tällä lisääntyvät haitalliset rikkakasvit, kuten hukkakaura ja juolavehna. Työnmenekin lisääntymisestä johdettujen haitta-aikojen ja -korvausten tasojen kritisointi liittyy jatkuvasti muuttuvaan maatalouden konekantaan ja viljelymenetelmiin. Kenttäkokeissa ei pystytä simuloimaan haittoja kaikille viljelymenetelmille ja estetyypeille. Tilojen rakennekehityksen myötä peltoviljelykoneiden koko jatkaa kasvuaan. Tämä lisää pylväiden haittojen painoarvoa yhä enemmän kiertämiseen käytetyn ajan lisääntymisestä kiertämisestä aiheutuviin taloudellisiin riskeihin. Nämä liittyvät mahdollisen törmäyksen aiheuttamiin vaurioihin sekä pylväsrakenteille että koneille ja erityisesti törmäyksen aiheuttamaan töiden keskeytymiseen. Estehaittatutkimuksissa törmäysriskiä ei voida hinnoitella, sillä esteen kierron oletetaan aina onnistuvan suunnitellusti. Estehaittatutkimuksen normatiivista lähestymistapaa ei olekaan nähty tutkimusongelman kannalta parhaana mahdollisena lähestymistapana (Karttunen ym. 2002).

¹ Farmers Weekly, 10.8.2015. Farmers could lose thousands under new National Grid agreements

Tavoitteet

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan sähköpylväiden vaikutuksia pellon arvoon ekonometrisillä tutkimusmenetelmillä, joilla pohjustetaan verkkoyhtiöiden ja maanomistajien sopimuskäytäntöjä. Tavoitteena on tuottaa ajantasaista tietoa sähköpylväiden vaikutuksista maanomistajan taloudelliseen asemaan toteutukseltaan estehaittatutkimusta kevyemmällä menetelmällä. Haittojen korvattavuuden kannalta haitta-ajan lisääntymistä tärkeämpää on saada tietoa esteen vaikutuksista maanomistajan tuotantomahdollisuuksiin tai riskeihin ja edelleen kiinteistön arvoon (MML 2016b).

Sähkölinjojen maanomistajille aiheuttaman haitan arvioinnissa on siirrytty kyselytutkimuksiin sekä kauppahinta-aineistoihin perustuviin regressiomalleihin (Lane et al. 2013, Papinsaari 2013, Soini ym. 2009, Elliot and Wadley 2002, Furby et al. 1988). Kauppahinta-aineistoihin perustuvia regressiomalleja on Suomessa toistaiseksi sovellettu haja-asutusalueilla olevien asuin- ja lomatoimittien sähkölinjahaittojen arvottamiseen (Papinsaari 2013). Sähkölinjojen aiheuttaman haitan arvoa pellonomistajille ei ole toistaiseksi Suomessa selvitetty kauppahinta-aineistoista, vaikka se on ollut maailmalla tehdyissä tutkimuksissa yksi keskeisimmistä menetelmistä (Furby et al. 1988, Elliot ja Wadley 2002).

Suomessa on pitkät perinteet hedonistisiin pellon hintamalleihin (mm. Peltola ym. 2006, Pyykkönen 2006). Malleilla on selitetty pellon hinnan vaihtelua vakiolla (α), maahan liittyvillä ominaisuuksilla (β) sekä paikkaan tai paikkakuntaan liittyvillä ominaisuuksilla (γ). Malleihin on jäänyt kauppahintojen vaihtelua (ϵ), jota ei ole pystytty selittämään. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan aiemmin selittämättömän vaihtelun mahdollista aiheutumista sähköpylväistä (μ).

$$P_i = \alpha + \beta x_i + \gamma y_i + \mu z_i + \epsilon_i$$

Kauppahintoihin perustuvan regressiomallien vahvuutena on tulosten perusteltavuus, sillä ne perustuvat todellisiin kauppoihin. Menetelmän keskeisimpänä ongelmana on kauppahinta-aineiston ja siihen liitettävien muiden aineistojen alhaiseksi jäävä kyky selittää kauppahintojen vaihtelua. Kauppahintoihin saattaa vaikuttaa myös muita kuin pellon ominaisuuksiin liittyviä asioita. Aiemmissä tutkimuksissa (Soini et al. 2011, Myyrä ym. 2010) nousivat esille suomalaisten pellonomistajien heterogeisuus. Pellonomistajat eivät siten ole yhtenäinen joukko, jolloin sähköpylväistä koettu haitta vaihtelee merkittävästi pellonomistajien välillä. Heterogeisuus ilmeni Karttusen ym. 2002 tutkimuksessa pylväistä haluttujen korvausten suurena hajontana.

2. Aineisto ja menetelmät

2.1. Aineisto

Tutkimusaineisto muodostettiin yhdistämällä useita tietolähteitä, jotka olivat Maanmittauslaitoksen kauppahintarekisteri ja maastotietojärjestelmä, Maaseutuelinkeinohallinnon tietojärjestelmän tiedot sekä Eurofins Viljavuuspalvelu Oy:n viljavuusanalyysitiedot. Peruslohkotietoja täydennettiin ilmakuvatarkastuksilla.

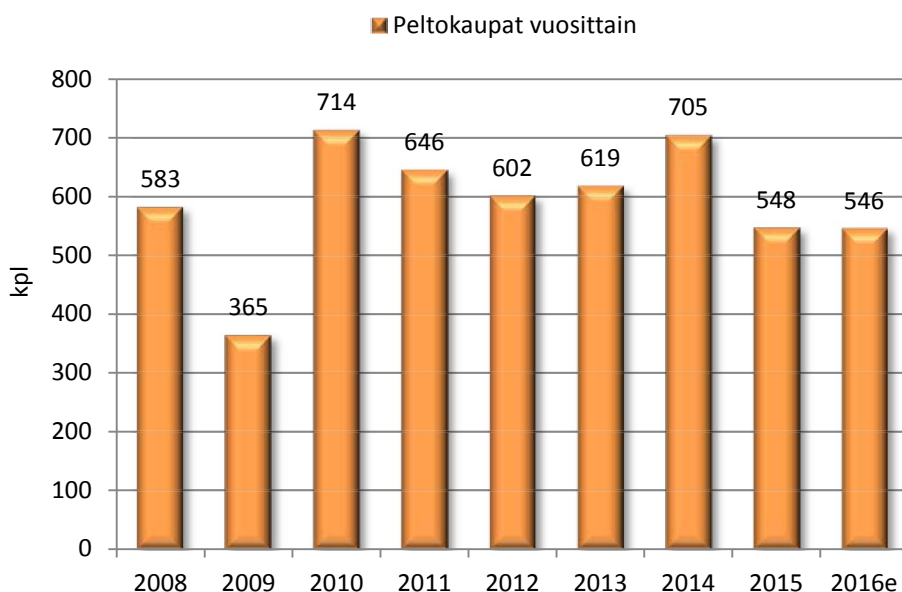
2.1.1. Kauppahintarekisteri ja maastotietojärjestelmä

Maanmittauslaitoksen kauppahintarekisteri (KHR) ja maastotietojärjestelmä (MTJ) sisälsivät tietoja 5 085 peltokaupasta, jotka oli tehty 2.1.2008–6.6.2016 välisenä aikana. Tarkasteltavat kaupat valittiin useiden kriteerien perusteella. Mukana ei ollut sukulaiskauppoja eikä rakennuksia sisältäneitä kaupunkeja. Myydyn pellon vähimmäismäärä oli 2,00 ha ja kauppa sai sisältää metsämaata, rakennusmaata tai muuta maata kutakin enintään 0,30 ha. Kaupat olivat siten vapailla markkinoilla tehtyjä pellon lisämaakauppoja.

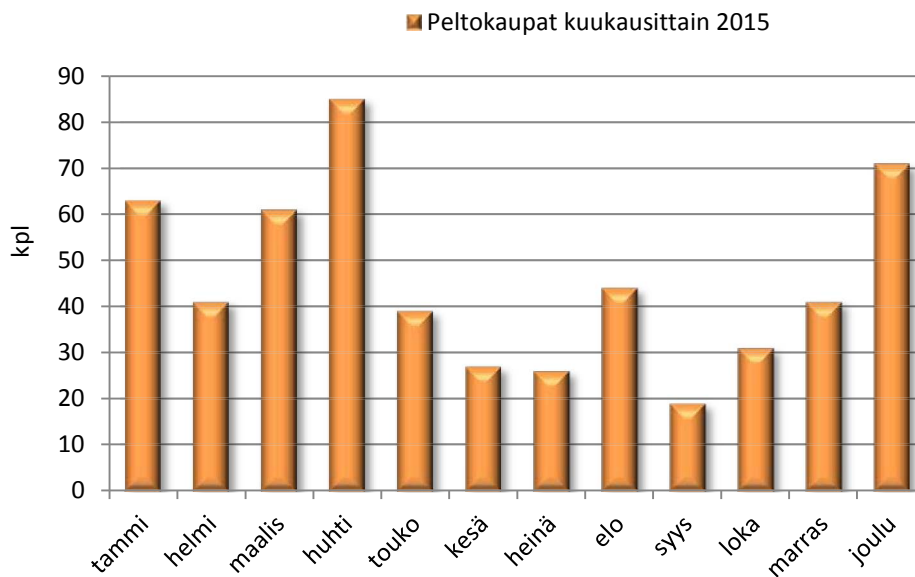
Peltokauppojen määrät

KHR-aineistossa peltokauppoja tehtiin eniten vuonna 2010, jolloin niiden määrä oli 714 kpl (Kuva 1). Sen sijaan vuonna 2009 kauppamäärä jäi vain 365:een. Ilmiön taustalla vaikutti valtioneuvoston esitys pellon väliaikaisesta luovutusvoiton verovapaudesta vuosina 2009 ja 2010. Esityksestä tiedotettiin tammikuussa 2009, mutta komission 24.3.2010 antaman kielteisen kannan vuoksi verovapautta ei toteutettu (VM 2010). Vuoden 2010 korkea kauppamäärä selittyy vuonna 2009 verovapausodotusten vuoksi lykättyillä kaupoilla.

Vuoden sisällä peltokauppoja tehtiin eniten joulutammikuussa sekä huhtikuussa (Kuva 2). Esimerkiksi vuonna 2015 näiden kolmen kuukauden aikana tehtiin 40 % koko vuoden peltokauppamäärästä.



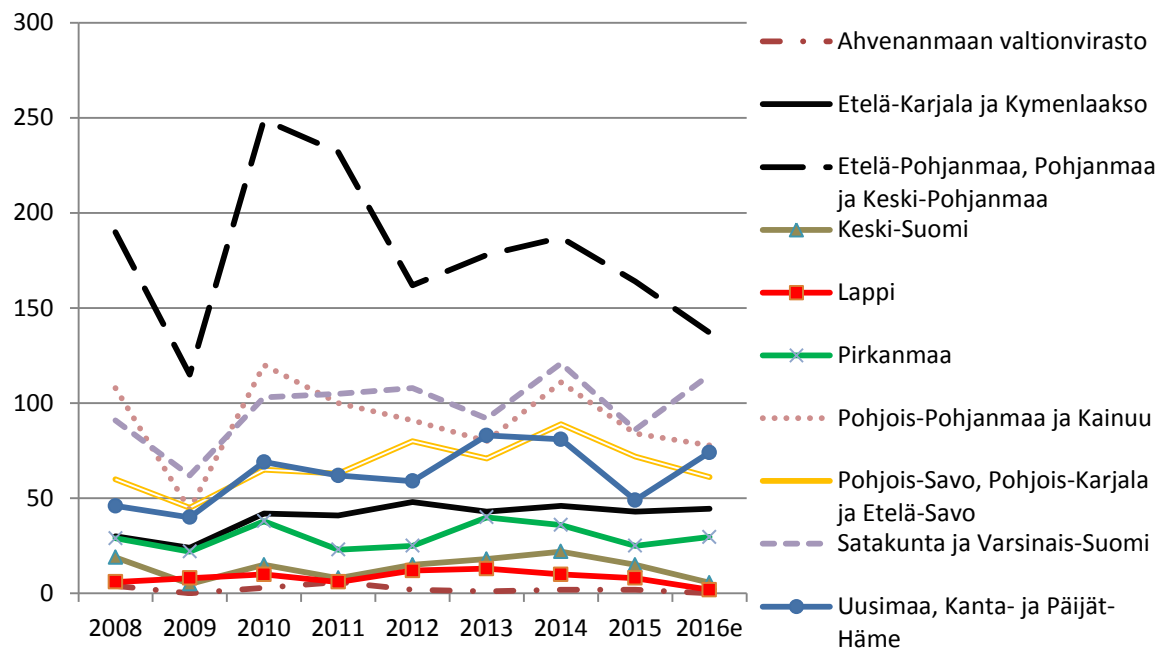
Kuva 1. Peltokauppamäärät vuosittain (KHR, koko maa, 2016 ennuste koko vuodelle).



Kuva 2. Peltokauppamäärät kuukausittain (KHR, koko maa).

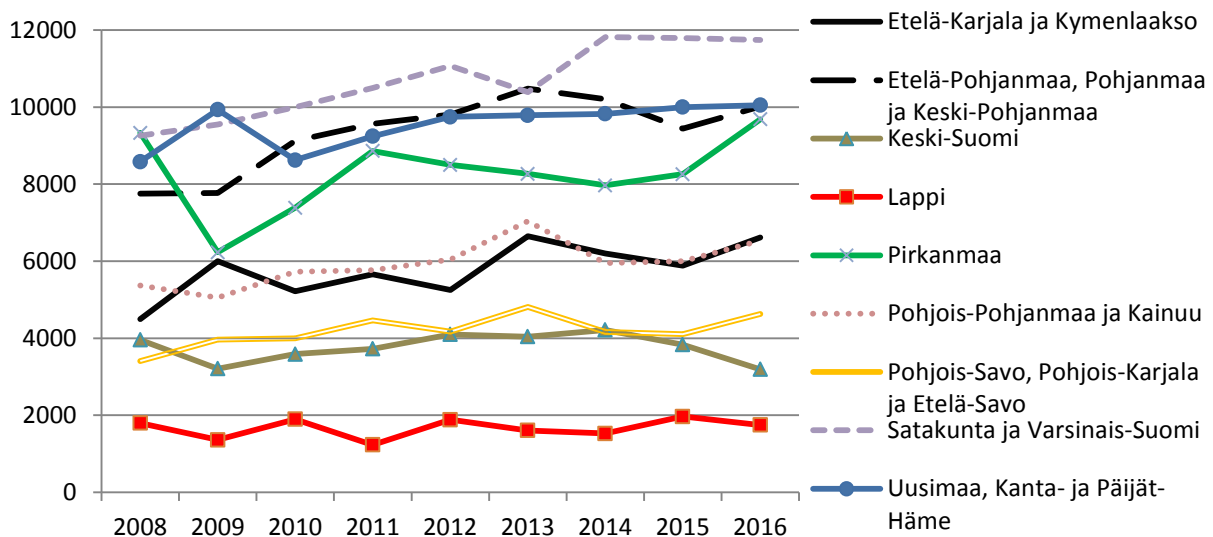
Peltokauppojen alueellinen jakautuminen

KHR:n peltokaupoissa erottuu selvästi Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan Ely-keskuksen alue (Kuva 3), jolla tehtiin lähes kolmasosa vuosien 2008–2016 peltokaupoista. Peltokauppojen romahtaminen vuonna 2009 ja nousu vuonna 2010 näkyy myös Ely-keskuksittaisessa tarkastelussa. Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun sekä Satakunnan ja Varsinais-Suomen alueilla tehtiin vuosina 2008–2016 kummallakin keskimäärin sata peltokauppaa vuodessa. Pohjois-Savossa, Pohjois-Karjalassa ja Etelä-Savossa sekä Uudenmaan sekä Kanta- ja Päijät-Hämeen alueilla vuotuinen kauppamäärä oli molemmilla keskimäärin 65 ja muilla alueilla jäätin alle 50 kauppaan.



Kuva 3. Peltokauppamäärät vuosittain ja Ely-keskuksittain (KHR, n=5085).

Koko maan ja alueittaisten kauppamäärien tasoista nähdään, että vapailla markkinoilla myytiin vähän peltoa. Suomen koko käytössä olevasta maatalousmaasta (2,27 milj. ha vuonna 2015) korkeintaan 0,2 % vaihtoi omistajaa vuosittain vapailla markkinoilla tehdyillä lisäpeltokaupoilla. Lisäpeltokauppojen kokonaisarvo vaihteli vuosittain 19–43 milj. euron ja myyty kokonaisala 2 300–5 500 hehtaarin välillä. Kauppoja tehtiin eniten hehtaareissa ja euroissa vuonna 2014 ja vähiten hiljaisena kauppavuonna 2009.



Kuva 4. Pellon mediaanihintojen alueittainen kehitys 2008–2016 (KHR). Lapissa ja Keski-Suomessa havaintoja oli alle viisi, joten tulokset ovat suuntaa-antavia.

KHR-aineistosta nähdään kauppahintojen alueittaiset erot tason ja kehityksen suhteen (Kuva 4). Lappin, Keski-Suomen, Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan ja Etelä-Savon alueilla pellon mediaanikauppahinnat olivat alle 5 000 euroa ja Lapissa jopa alle 2 000 euroa eivätkä hinnat muuttuneet merkittävästi tutkimusjaksolla. Toista ääripäätä edustaa Satakunnan ja Varsinais-Suomen alue, jolla pellon mediaanihinta vuonna 2016 oli lähes 12 000 euroa/ha ja hinnannousu vuodesta 2008 keskimäärin 3 % vuodessa. Myös Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan (nousu keskimäärin 3,3 % vuodessa) sekä Uudenmaan, Kanta-Hämeen ja Päijät-Hämeen alueilla (nousu keskimäärin 2,2 % vuodessa) pellon mediaanihinnat ylittivät 10 000 euron rajan vuonna 2016.

Kalleimpien alueiden hinnannousu yhdistettynä halvimpien alueiden ennallaan pysyneisiin hintoihin kasvatti alueidenvälisiä hintaeroja. Jaksolla 2008–2016 halvimman (Lappi) ja kalleimman alueen (Satakunta ja Varsinais-Suomi) mediaanihintojen ero kasvoi 7 500 eurosta 10 000 euroon.

Kauppahintarekisterin ja maastotietojärjestelmän tiedot

KHR sisälsi kauppahinta- ja kuntatietojen lisäksi yksilöintitietoja, kuten kaupan päivämäärän, kiinteistötunnuksen ja kaupan kohteen keskipistekoordinaatit. Pinta-alatiedot sisälsivät myydyin peltopinta-alan ja kauppaan mahdollisesti sisältyneet pienet alat sisältäen muuta maata kuin peltoa. Muita tietoja olivat myydyin pellon rajoittuminen rantaan, jokeen, lampeen, järveen, mereen tai rantaan saarella, alueen käyttötarkoitus (maa- ja metsätalousalue, asuinrakennuspaikka jne.), kaavalaji (yleiskaava, ranta-asemakaava, ei kaavaa), kaavan käyttötarkoitus (yleisten rakennusten korttelialue, maa- ja metsätalousalue) sekä luovuttajan ja saajan syntymävuodet ja lajit. Lajeja olivat esimerkiksi yksityinen henkilö, valtio ja yritys.

MTJ sisälsi tietoja pellon etäisyyksistä eri kohteisiin. Etäisyydet ilmoitettiin metreissä pellon keskipisteestä muun muassa mereen, teihin ja asutuskeskuksiin. Tämän tutkimuksen kannalta tärkeitä

tietoja olivat etäisyydet suurjännitepylväisiin ja sähkön jakelulinjoihin. Suurjännitepylväällä tarkoitetaan jännitteeltään vähintään 110 kV sähkölinjan kannatinpylvästä. Sähkön jakelulinjat ovat jännitteeltään vähintään 20 kV mutta alle 110 kV (MML 2016c).

2.1.2. Maaseutuelinkeinohallinnon tiedot

Maaseutuelinkeinohallinnon tiedot koostuivat peruslohkotiedoista, joista merkittävä osa kerätään vuosittain tukihaun yhteydessä. Peruslohkolla tarkoitetaan yhtenäistä viljelyaluetta, joka rajoittuu esimerkiksi ojaan, metsään tai tiehen (Mavi 2016). Kaikki peruslohkot yksilöidään numerotunnuksella eli peruslohkotunnuksella.

Maanmittauslaitoksen rekistereissä kiinteistökaupan kohde, kuten peltokauppa, yksilöidään kiinteistötunnuksella. Maaseutuhallinnon rekistereissä ja viljavuusanalyyseissa kohde yksilöidään puolestaan peruslohkotunnuksella. Tästä aiheutui kaksi ongelmaa. Kauppahintarekisterin peltokaupoille ei voitu suoraan yhdistää tietoja muista käytetyistä aineistoista. Tämän lisäksi KHR:n tiedoista ei saatu tietoa kuinka monta peruslohkoa kauppaan sisältyi ja mikä oli peruslohkojen pinta-ala.

KHR:n peltokauppatiedot yhdistettiin peruslohkoille koordinaattien avulla. Tämän tehtiin hakeamalla KHR:n 5 085 peltokaupan keskipistekoordinaateille Luonnonvarakeskuksen (Luke) tilastopalvelussa se peruslohko ja peruslohkotunnus, jolle koordinaatti osui. Haku tuotti peruslohkotunnukset yhteensä 3 519 peltokaupalle eli 69 %:lle kaikista (5 085) peltokaupoista. Peltolan ym. (2006) tutkimuksessa peruslohkotunnukset löytyivät 76 %:lle peltokaupoista eli 24 % kaupoista ei ollut Maaseutuelinkeinohallinnon rekistereissä. Tärkeimmäksi syyksi todettiin se, että kaupan kohde ei ole ollut peltolohkorekisterissä ennen kauppaa tai jäänyt siitä pois kaupanteon jälkeen. Muita syitä olivat esimerkiksi koordinaattivirheet. Tässä tutkimuksessa käytettävässä aineistossa syyt ovat todennäköisesti samat. Löytyneet peruslohkotunnukset jakautuivat melko tasaisesti eri alueille eikä peruslohkotunnusten puuttumista kokonaan tietyiltä alueilta esiintynyt.

Ongelmaksi jäi edelleen mahdollisesti useita peruslohkoja sisältäneet kaupat, jolloin kaupan keskipistekoordinaatilla haetun peruslohkotunnuksen tulkinta saattaa olla ongelmallinen. Tämän vuoksi käytetty tutkimusaineisto rajattiin kauppoihin, joissa myytiin yksi peruslohko. Tällöin voitiin varmistua siitä, että kauppoihin yhdistetyt muut tiedot olivat peräisin oikealta lohkolta.

Niille peltokaupoille, joille peruslohkotunnukset löytyivät, haettiin Maaseutuelinkeinohallinnon rekistereistä tietoja kaupantekovuodelta ja 1–3 kauppaa edeltävältä vuodelta. Vuoden 2016 aikana tehdyistä kaupoista saatiin kuitenkin käyttöön vain edeltävien vuosien tietoja. Haettuja tietoja olivat hukkakauran esiintyvyys, tilatukiominaisuus, korvauskelpoisuus ympäristötuesta ja luonnonhaitta-korvauksessa ja viljelykasvi.

2.1.3. Viljavuustiedot

Peruslohkotunnuksilla haettiin myös viljavuustietoja Eurofins Viljavuuspalvelu Oy:n rekistereistä. Käyttöön saatiin vähintään yhden viljavuusanalyysin tiedot 993 peruslohkolle vuosilta 2007–2016. Analyysitietoja olivat pellon maalaji, multavuus, johtoluku, pH, P, B, Ca, Cu, K, Mg, Mn, Na, S ja Zn. Osa näytteistä oli tehty ennen peltokauppaa ja osa sen jälkeen. Lisäksi joiltakin peruslohkoilta oli tehty enemmän kuin yksi viljavuusanalyysi, kuten yli 5 hehtaarin peruslohkoilta.

Peruslohkoille laskettiin maalajin perusteella pellon luontaista sadontuottokykyä kuvaavat jyvityspisteet, joiden pistelukua käytettiin kuvaamaan pellon laatua (MML 2016d, Myyrä 2004).

2.1.4. Peruslohkojen ilmakuvatarkastus

Tämän tutkimuksen keskeinen kysymys oli sähkön siirtoon liittyvien pylväiden aiheuttaman haitan euromääräinen mallintaminen kauppahinta-aineiston avulla. Maanmittauslaitoksen MTJ:n etäisyys-tiedoista ei suoraan saatu tietoa siitä, oliko myydyillä peruslohkolla todellisuudessa sijainnut sähköpylväs. Ilmoitettu etäisyys peruslohkon keskipisteestä suurjännitepylvääseen saattoi olla pieni, mutta

tosiasiallinen sijainti oli naapurin pellolla tai viereisessä metsässä. Jos peruslohkon muoto on pitkä ja kapea, sivusuunnassa lyhytkin etäisyys vei pois myydyltä lohkolta. MTJ ei sisältänyt myöskään etäisyystietoja sähköön jakelulinjan pylväisiin, vaan ainoastaan sähkölinjaan.

Pylväiden sijainti ja määrä peruslohkoilla varmistettiin ilmakuvien avulla. Tämän lisäksi kirjattiin peruslohkon muoto ja avo-ojitus. Ilmakuvatarkastus tehtiin Paikkatietietoikkuna.fi -palvelussa käytettävällä Maaseutuviraston peruslohkokisteriä sekä Maanmittauslaitoksen ilmakuvakarttaa (esimerkki Kuvassa 5). Peruslohkojen ilmakuvat ja rajat haettiin koordinaattitiedoilla. Ilmakuvatarkastus tehtiin loppuvuoden 2016 aikana. Tämän vuoksi tarkastuksen ja peltokaupan ajallinen ero saattoi olla useita vuosia erityisesti vanhimpien kauppojen osalta. Tästä ei kuitenkaan oletettu aiheutuvan merkittävää haittaa, sillä tarkastetut peruslohkojen ominaisuudet olivat melko pysyväisluonteisia.

Ilmakuvatarkastuksiin liittyi kuitenkin rajoitteita. Sähköpylväiden erottuvuus ilmakuvissa vaihteli erityisesti varjostuksen ja pellon kasvipeitteisyyden mukaan. Pylväiden erottuminen erityisesti lohkon reunoilla ja rajoilla oli paikoin hankalaa. Tällöin ei voitu yksiselitteisesti todeta, onko lohkolta pylväs. Näissä tapauksissa pylvästietoja ei kirjattu. Ilmakuvista pystyttiin kuitenkin pääosin havaitsemaan pellon sisällä sijaitsevat pylväät. Ilmakuvista tarkastettiin yhteensä 701 peruslohkoa.

Sähköpylväät

Sähköön jakelulinjan pylväitä löytyi pääosin peruslohkoilta, joilla ilmoitettu etäisyys keskipisteestä sähköön jakelulinjaan oli enintään 250 m. Tätä suuremmilla etäisyyksillä pylväät olivat harvinaisia, mikä johtui myytyjen peruslohkojen pienehköstä koosta (mediaani 3,7 ha). Tämän vuoksi ilmakuvatarkastus tehtiin 624 peruslohkolle, joilla etäisyys sähköön jakelulinjaan oli enintään 250 m.

Suurjännitepylväiden osalta tarkastettiin kaikki peruslohkot, joilla ilmoitettu etäisyys peruslohkon keskipisteestä suurjännitepylvääseen oli enintään 340 m. Näitä peruslohkoja oli yhteensä 127 kpl. Suurjännitepylväiden sijainnin varmistus peruslohkoilla tehtiin Suomen kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:ssä, jota täydennettiin toisella ilmakuvatarkastuksella.

Ilmakuvista laskettiin peruslohkolla sijaitsevien pylväiden lukumäärät sijainnin mukaan. Sijaintipaikka oli joko keskellä peltoa tai reunalla. Useissa tapauksissa sähkölinjat ja -pylväät kulkivat peruslohkojen reunalinjoja pitkin.

Ojitus

Ilmakuvista kirjattiin myös havaittu avo-ojitus. Noin 25 % Suomen pelloista (600 000 ha) viljellään avo-ojitettuina ja 15 % voidaan viljellä ilman ojitusta. Salaojitetun pellon osuus on lähes 60 % (Salaojayhdistys 2016). Avo-ojitetulla pellolla työnmenekki on salaojitettua peltoa suurempi ja ojat vähentävät myös viljelypinta-alaa. Avo-ojitus rajoittaa myös työn tuottavuutta nostavan teknologian käyttöönottoa. Maatilojen rakennekehityksen myötä tilojen ja koneiden koon kasvaessa avo-ojitetuilla peruslohkoilla työskentely saattaa olla hankalaa.

Salaojituksen kustannukset vaihtelevat välillä 3 000–4 000 euroa/ha (Salaojayhdistys 2013). Peltolan ym. (2006) tutkimuksessa salaojitus nosti pellon kauppahintoja 19 %, joten ojitustietojen sisällyttäminen tämän tutkimuksen pellon hintamalleihin nähtiin perusteltuna.

Muoto

Tarkastettujen peruslohkojen ilmakuvista määritettiin myös peruslohkon muoto. Muodot vaihtelivat paljon, minkä vuoksi muotoluokitus oli suuntaa-antava. Pellon hintamalleihin muotoluokkia muodostettiin neljä, jotka olivat peltoviljelytöiden sujuvuuden kannalta huonoimmasta parhaimpaan järjestettynä monikulmainen, kolmio/kiila, suunnikas/puolisuunnikas/epäkäs ja suorakulmio/neliö. Luokittelussa huomioitiin myös muodon vaikutus peltoviljelytöiden sujuvuuteen. Esimerkiksi suorakulmainen pelto, jossa oli suuria saarekkeitä, luokiteltiin monikulmaiseksi. Suorakulmaisuuudessa ei edellytetty täydellistä suorakulmaisuuutta ja yhden päisteen sallittiin olevan vinossa tai yhden pitkän sivun

lievä mutkaisuus. Myös suorakulmaiset peruslohkot, joiden yhdessä kulmassa sijaitsi tilakeskus, luokiteltiin suorakulmaisiksi.

Lähes puolet (46 %) peruslohkoista oli muodoltaan monikulmaisia. Suorakulmaisten peruslohkojen osuus oli melko suuri (29 %), mihin saattoi vaikuttaa Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan alueen suuri osuus peltokaupoissa.



Kuva 5. Kaksi rinnakkaista suurjännitelinjaa kulkee myydyn peruslohkon läpi ja pellolla sijaitsee kaksi suurjännitepylvästä. Lisäksi pellolla sijaitsee kaksi sähkön jakelulinjan pylvästä. Esimerkki Etelä-Suomesta (www.paikkatietoikkuna.fi).

Pellon hintamalliaineiston muodostaminen

Pellon hintamalliaineistoon valittiin KHR:n ja MTJ:n tietoja, Maaseutuelinkeinohallinnon peruslohko-tietoja, viljavuustietoja sekä ilmakuvatarkastusten avo-ojitus-, pylväsmäärä- ja muototietoja. Hintamalliaineiston muodostamisen vaiheet ja havaintomäärien muutokset on esitetty Taulukossa 1. Ai-

neistona käytettiin kauppoja, joissa oli myyty yksi peruslohko. Yhden peruslohkon peltokaupat haettiin vertaamalla KHR:n myytyä peltoalaa ja Maaseutuelinkeinohallinnon peruslohkon hallinnollista alaa. Lähtökohtana oli 3 284 KHR:n peltokauppaa, joille löytyi koordinaattien avulla peruslohkotunnus ja hallinnollinen ala. Näissä 1 418 kaupassa myydyn peltoalan ja hallinnollisen alan suhde oli välillä 0,9–1,1. Näissä kaupoissa oli hyvin todennäköisesti myyty yksi peruslohko, jolloin myös muut yhdistetyt tiedot olivat oikealta peruslohkolta. Nämä 1 418 kauppaa muodostivat pellon hintamalliaineiston.

Peltokaupat, joissa KHR:n myyty peltoala oli peruslohkon hallinnollista alaa selvästi suurempi, olivat todennäköisesti useita perusloikkoja sisältäneitä peltokauppoja. Näissä tapauksissa ei voitu olla varmoja siitä, miltä kaupassa myydyltä peruslohkolta muut yhdistetyt tiedot olivat. On myös mahdollista, että koordinaattitieto oli virheellinen osuen mahdollisesti naapurin puolelle kuten Peltolan ym. (2006) tutkimuksessa todettiin. Näiden syiden vuoksi usean peruslohkon kaupat jätettiin hintamalliaineiston ulkopuolelle.

Pellon hintamalliaineiston ulkopuolelle jätettiin myös peltokaupat, joissa KHR:n myyty peltoala oli selvästi hallinnollista alaa pienempi. Näissä oli todennäköisesti ostettu viereinen peruslohko, joka yhdistettiin kaupan jälkeen ostajan peruslohkoon.

Taulukko 1. Pellon hintamalliaineiston muodostaminen ja havaintomäärät.

Aineisto	n	%	Selite/tulkinta
Kauppahintarekisteri ja maastotietojärjestelmä	5 085	100 %	Kaikki peltokaupat
Maaseutuelinkeinohallinto	3 519	69 %	Joille peruslohkotunnukset
– peruslohkon alat saatavissa	3 284	65 %	Joille peruslohkon ala saatavissa
– peruslohkon ala ja myyty peltoala vastaavat toisiaan	1 418	28 %	Kaupassa myyty yksi peruslohko ja yhdistetyt tiedot oikealta lohkolta
Yhdistetty aineisto	1 418	100 %	Pellon hintamalliaineisto
– joista ilmakuvatarkastettu	701	49 %	Pylväiden määrä ja sijainti, avo-ojitus sekä lohkon muoto
– joista viljavuustiedot	411	29 %	Jyvityspisteet

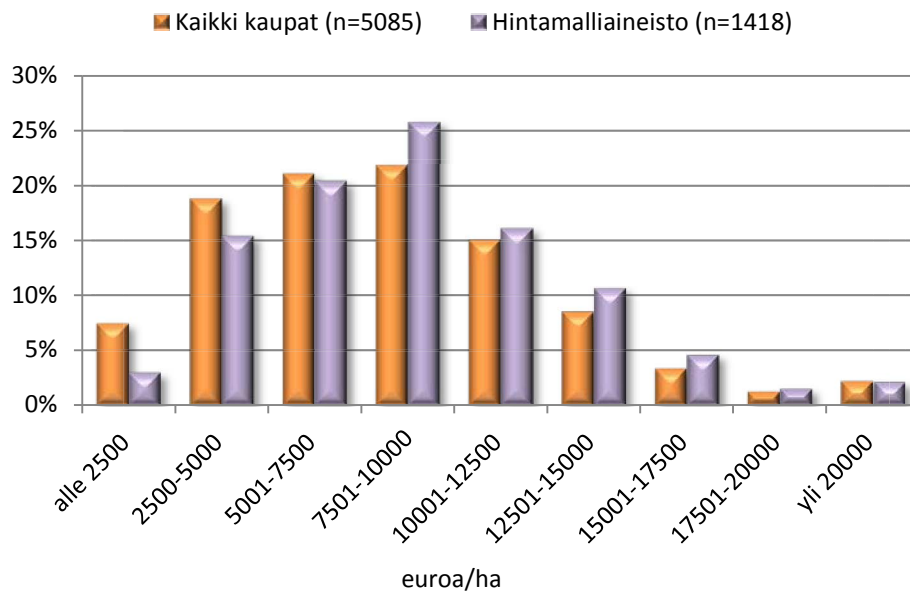
Taulukko 2. KHR:n peltokauppojen hehtaarihinnat ja alat peruslohkojen määrän mukaan.

2008–2016	Selite	n	Keskiarvo	Mediaani	Keski-hajonta	Alin	Ylin
Kauppahinta, €/ha	KHR:n kaikki kaupat	5 085	8 589	7 912	6 376	0	120 014
	Kaupat joille peruslohko-tunnus pinta-aloineen	3 284	8 753	8 105	5 367	0	100 000
	Kaupat joissa myyty ala > peruslohko	1 782	8 231	7 568	4 806	133	66 667
	Kaupat joissa myyty ala < peruslohko	84	11 011	9 754	11 302	0	100 000
	Kaupat joissa myyty ala = peruslohkon ala	1 418	9 276	8 717	5 414	0	80 000
Myyty ala, ha	KHR:n kaikki kaupat	5 085	7,18	4,73	9,24	2,00	187,00
	Kaupat joille peruslohko-tunnus pinta-aloineen	3 284	6,52	4,70	6,65	2,00	147,00
	Kaupat joissa myyty ala > peruslohko	1 782	8,11	6,01	8,29	2,00	147,00
	Kaupat joissa myyty ala < peruslohko	84	3,86	3,08	2,58	2,00	20,64
	Kaupat joissa myyty ala = peruslohkon ala	1 418	4,69	3,70	2,96	2,00	24,00

¹ Rajana KHR:n ja hallinnollisen alan suhde yli 1,1² Rajana KHR:n ja hallinnollisen alan suhde alle 0,9³ KHR:n ja hallinnollisen alan suhde välillä 0,9–1,1

Vuosina 2008–2016 tehdyissä kaupoissa pellon mediaanihinta oli 7 912 euroa/ha (Taulukko 2). Tähän sisältyvät kaikki KHR:n peltokaupat koko maassa. Hehtaarihinta vaihteli merkittävästi nollasta eurosta aina 120 014 euroon saakka. Korkeimpia hintoja selittää pellon myynti esimerkiksi rakentamiseen eikä maatalouskäyttöön.

KHR:n peltokaupoista laskettu keskimääräinen hehtaarihinta ei huomioi sitä, kuinka monesta peruslohkosta myyty peltoala sisälsi. Koko maassa vuosina 2008–2016 useita peruslohkoja sisältäneissä kaupoissa pellon mediaanihinta oli 7 568 euroa/ha. Jos kauppaan sisältyi vain yksi peruslohko, mediaanihinta oli 8 717 euroa/ha eli 1 149 euroa/ha enemmän. Hintaeroa selittää yhden peruslohkon kauppojen painottuminen hieman enemmän korkeiden kauppahintojen alueille Satakuntaan, Varsinais-Suomeen, Uudellemaalle sekä Kanta- ja Päijät-Hämeeseen. Usean peruslohkon kaupat painotuivat sen sijaan hieman enemmän Pohjois-Savoon, Pohjois-Karjalaan ja Etelä-Savoon sekä Etelä-Karjalaan ja Kymenlaaksoon.



Kuva 6. KHR:n kaikkien kauppojen ja pellon hintamalliaineistojen hehtaarihintajakaumat (euroa/ha).

Korkeinta mediaanihintaa (9 754 euroa/ha) maksettiin peltokaupoissa, joissa KHR:n myyty peltoala oli pienempi kuin kyseisen peruslohkon Maaseutuelinkeinorekisterin hallinnollinen ala. Tällaisia todennäköisesti oman pellon viereisiä peruslohkoja myytiin vuosina 2008–2016 Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan alueella yhteensä 31 kpl, joiden mediaanihinta oli 10 472 euroa/ha. Yhden peruslohkon sisältäneitä peltokauppoja tehtiin samalla alueella 417 kpl, joiden mediaanihinta oli 9 859 €/ha. Vastaavasti usean peruslohkon kauppooja tehtiin 520 kpl, joiden mediaanihinta oli 9 182 euroa/ha.

Viereisestä peruslohkosta maksettiin siten 613 euroa enemmän hehtaarilta verrattuna peruslohkoon, joka sijaitsi kauempana. Ero on kuitenkin suuntaa-antava, sillä viereisen peruslohkon kauppooja oli vähän, muita kauppahintoihin mahdollisesti vaikuttaneita tekijöitä ei ollut huomioitu eikä mahdollisia koordinaattivirheitä.

KHR:n kaikissa 5 085 peltokaupassa mediaanihinta oli 805 euroa/ha pellon hintamalliaineistoa alempi. KHR:n peltokauppoihin sisältyi hehtaarihinnaltaan korkeintaan 7 500 euron kauppooja hintamalliaineistoa enemmän. Tätä korkeampien hehtaarihintojen osuus oli vastaavasti suurempi pellon hintamalliaineistossa (Kuva 6).

Pellon hintamalliaineiston peruslohkojen ominaisuuksia

Hukkakaura

Hukkakauran esiintyminen peruslohkoilla vaihteli merkittävästi Ely-keskuksittain. Havainnot jakautuivat pääosin kahteen luokkaan, joissa hukkakauraa ei esiintynyt tai saastunta oli lievä. Voimakkaasti saastuneiden peruslohkojen osuus oli alhainen, korkeintaan yksi prosentti (Taulukko 3).

Hukkauraa esiintyi eniten Uudenmaan, Kanta-Hämeen, Päijät-Hämeen, Satakunnan, Varsinais-Suomen, Etelä-Karjalan, Kymenlaakson, Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan alueilla. Näillä alueilla joka neljäs peruslohko oli lievästi saastunut. Vastaavasti useilla alueilla hukkakauraa esiintyi vähän. Keski-Suomessa, Lapissa, Pohjois-Pohjanmaalla, Kainuussa, Pohjois-Savossa, Pohjois-Karjalassa ja Etelä-Savossa lievästi saastuneiden peruslohkojen osuus oli korkeintaan neljä prosenttia.

Myydyt peruslohkot oli usein annettu vuokralle ennen myyntiä. Kaupantekovuotta edeltävänä vuonna alueesta riippuen 58–77 % peruslohkoista ei ollut omassa viljelyssä. Valtaosa myydyistä peruslohkoista oli myös korvaukelpoisia ympäristö- ja luonnonhaittakorvauksessa.

Taulukko 3. Pellon hintamalliaineiston peruslohkojen keskimääräisiä tietoja.

¹ n=1412	n	² Hukkakaurasaastunta	³ Annettu vuokralle	⁴ Korvauskelpoisuus
Etelä-Karjala ja Kymenlaakso	89	26 %	62 %	98 %
Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa	417	27 %	68 %	97 %
Keski-Suomi	31	0 %	58 %	94 %
Lappi	13	0 %	77 %	85 %
Pirkanmaa	75	16 %	73 %	96 %
Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu	220	1 %	66 %	96 %
Pohjois-Savo, Pohjois-Karjala ja Etelä-Savo	142	4 %	64 %	95 %
Satakunta ja Varsinais-Suomi	264	27 %	67 %	97 %
Uusimaa, Kanta- ja Päijät-Häme	161	27 %	58 %	99 %

¹ Taulukko ei sisällä Ahvenanmaata (4 kauppa) ja kahta kauppa ilman Ely-keskustietoa

² Sisältää lievästi ja voimakkaasti saastuneet peruslohkot

³ Kauppa edeltävänä vuonna peruslohko ollut annettu vuokralle, ei omassa viljelyssä

⁴ Korvauskelpoiselle peruslohkolle voidaan maksaa ympäristö- ja luonnonhaittakorvausta

Taulukko 4. Hintamalliaineiston peruslohkojen jyvityspisteet Ely-keskuksittain.

Jyvityspisteet	n=411	Keskiarvo	Mediaani	Keskihajonta	Alin	Ylin
Etelä-Karjala ja Kymenlaakso	57	86	90	7,0	72	97
Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa	33	85	90	8,8	72	97
Keski-Suomi	13	86	91	7,6	72	94
Pirkanmaa	40	80	81	8,7	53	97
Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu	31	84	84	8,9	63	97
Pohjois-Savo, Pohjois-Karjala ja Etelä-Savo	69	81	84	11,2	53	97
Satakunta ja Varsinais-Suomi	88	84	81	6,5	59	97
Uusimaa, Kanta- ja Päijät-Häme	80	83	81	8,2	53	94

Taulukot 4,5 ja 6 eivät sisällä Ahvenanmaata ja Lappia (ei viljavuustietoja)

Pellon luontaista sadontuottokykyä kuvaavien jyvityspisteiden keskiarvot myydyillä peruslohkoilla olivat korkeimmat Etelä-Karjalassa ja Kymenlaaksossa sekä Keski-Suomessa (Taulukko 4).

Taulukko 5. Hintamalliaineiston peruslohkojen happamuus (pH) Ely-keskuksittain.

pH	n=411	Keskiarvo	Mediaani	Keskihajonta	Alin	Ylin
Etelä-Karjala ja Kymenlaakso	57	5,9	6,0	0,4	5,0	7,0
Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa	33	5,8	5,9	0,6	4,6	7,1
Keski-Suomi	13	5,7	5,7	0,5	4,7	6,4
Pirkanmaa	40	5,9	5,8	0,4	5,1	7,1
Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu	31	5,7	5,7	0,5	4,8	6,9
Pohjois-Savo, Pohjois-Karjala ja Etelä-Savo	69	5,9	6,0	0,4	4,9	6,8
Satakunta ja Varsinais-Suomi	88	6,1	6,2	0,6	4,8	7,2
Uusimaa, Kanta- ja Päijät-Häme	80	6,0	6,0	0,5	4,4	6,9

Myytyjen peruslohkojen keskimääräinen pH-luku oli korkein Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa ja alimmat luvut löytyivät Keski-Suomesta sekä Pohjois-Pohjanmaalta ja Kainuusta. Kaikilla alueilla myytyjen peruslohkojen joukosta löytyi sekä alhaisia että korkeita pH-lukuja (Taulukko 5). Tavoite- tasoon vaikuttaa maalaji. Esimerkiksi hyvään viljavuusluokkaan luokitellaan vähämultainen savimaa, jonka pH on 6,7–7,2 sekä turvemaa, jonka pH on 5,6–6,0 (Viljavuuspalvelu 2008). Siten peruslohko voidaan luokitella viljavuudeltaan pH:n osalta hyväksi eritasoisilla pH-luvuilla.

Myytyjen peruslohkojen P-luvut vaihtelivat pH-lukuja selvästi enemmän. Kaikilta alueilta löytyi hyvin matalia ja korkeita fosforilukuja. Fosforiluvut olivat keskimäärin korkeimmat Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa sekä alimmat Keski-Suomessa ja Pirkanmaalla (Taulukko 6).

Taulukko 6. Hintamalliaineiston peruslohkojen fosforiluku (P) Ely-keskuksittain.

P	n=411	Keskiarvo	Mediaani	Keskihajonta	Alin	Ylin
Etelä-Karjala ja Kymenlaakso	57	8,7	6,9	7,2	2,3	43,0
Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa	33	11,5	9,4	11,7	2,4	70,0
Keski-Suomi	13	6,0	5,6	3,1	2,8	14,3
Pirkanmaa	40	6,0	5,4	3,2	1,6	16,0
Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu	31	9,2	6,9	5,9	3,9	35,0
Pohjois-Savo, Pohjois-Karjala ja Etelä-Savo	69	7,2	5,9	4,4	2,3	29,0
Satakunta ja Varsinais-Suomi	88	12,4	8,0	9,6	2,6	41,0
Uusimaa, Kanta- ja Päijät-Häme	80	9,6	7,1	9,0	1,6	68,0

Ilmakuvista tarkastettiin peruslohkot, joilla oletettiin sijaitsevan pylväitä. Näistä 701 peruslohkosta viidennes oli avo-ojitettuja ja puolella havaittiin vähintään yksi sähkölinjan jakelulinjan pylväs. Suurjännitepylväitä esiintyi sen sijaan vähemmän.

Taulukko 7. Avo-ojitus ja sähköpylväät ilmakuvatarkastetuilla peruslohkoilla.

Peruslohkoja, kpl	Avo-ojitus	¹ Vähintään yksi jakelulinjan pylvä	² Vähintään yksi jakelulinjan pylvä pelloin sisällä	³ Vähintään yksi suurjännitepylväs
Kyllä	148	342	283	40
Ei	553	359	418	661
% peruslohkoista	21 %	49 %	40 %	6 %

^{1,3} Sijainti pelloin sisällä tai reunalla² Sijainti pelloin sisällä

Puuttuvien tietojen täydentäminen

Puuttuvia tietoja täydennettiin keskiarvoimputoinnilla havaintomäärien riittävyyden varmistamiseksi pelloin hintamalleissa, vaikka aineiston tarkkuus saattaakin heikentyä (Molenberghs et al. 2014). Avo-ojitustiedot, peruslohkon muoto ja sähköpylväät kirjattiin ilmakuvatarkastuksista, jotka tehtiin puolelle peruslohkoista. Peruslohkoille, joilta tietoa ei ollut, käytettiin avo-ojitukselle kaavamaista 20 %:n todennäköisyyttä ja peruslohkon muodoksi oletettiin yleisin (46 %) monikulmainen muoto. Sähköpylväiden osalta oletettiin, että niitä ei sijainnut lainkaan peruslohkoilla, joita ei tarkastettu ilmakuvista. Tarkastuksen ulkopuolelle jätetyillä peruslohkoilla pylväiden ilmoitetut etäisyydet olivat niin suuria, että ne voitiin melko luotettavasti luokitella pylväättömiksi.

Puuttuvat pelloin luontaista sadontuottokykyä mittaavat jyvityspisteet laskettiin peruslohkoille Ely-keskuksista keskiarvojen mukaan. Lappi jäi pois mallista viljavuustietojen puuttuessa, jolloin havaintomääräksi muodostui 1411 peltokauppaa.

MTJ-aineistossa etäisyydet peruslohkon keskipisteestä muuhun kuntaan ja muuhun kaupunkiin oli ilmoitettu, jos etäisyys oli enintään 10 km. Etäisyyden ollessa tätä suurempi tietoa ei ollut merkitty, jolloin oletettiin kaavamaisesti muuhun kuntaan 12 km ja muuhun kaupunkiin 15 km etäisyydet. Muihin kohteisiin etäisyydet oli ilmoitettu, jos ne sijaitivat enintään 3 km sisällä. Sen ylittyessä ja tiedon puuttuessa etäisyydeksi oletettiin kaavamaisesti 5 km.

2.2. Pelloin hintamallit koko maassa ja alueellisesti

Malliin valittiin kaikki aineiston selittävät muuttujat, joilla oletettiin olevan vaikutusta pelloin kauppahintoihin. Tavoitteena oli saavuttaa käytettävissä olleella aineistolla mahdollisimman korkea kokonaiselityssaste pelloin kauppahinnoille koko maassa ja alueellisesti sekä selvittää erityisesti sähköpylväiden vaikutuksia kauppahintoihin. Pelloin hehtaarihintaa y_1 selitettiin lineaarisella regressiomallilla muuttujilla $p = x_1, x_2, \dots, x_p$, joka oli muotoa:

$$y_i = \alpha + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_p x_{ip} + \varepsilon_i \quad \text{jossa havainnot } i = 1, 2, \dots, n$$

Pelloin hintamalleja laadittiin yhteensä viisi:

1. Pelloin koko maan hintamalli (perusmalli)
2. Pelloin koko maan hintamalli taaksepäin askeltavalla regressiolla
3. Pelloin alueellinen hintamalli taaksepäin askeltavalla regressiolla, Etelä-Suomi (Etelä-Suomen NUTS2-suuralue sisältäen myös Helsinki-Uudenmaan)
4. Pelloin alueellinen hintamalli taaksepäin askeltavalla regressiolla, muu Suomi (sisältäen Länsi-Suomen sekä Pohjois- ja Itä-Suomen NUTS2-suuralueet)
5. Pelloin alueellinen hintamalli II taaksepäin askeltavalla regressiolla, Etelä-Suomi (Etelä-Suomen NUTS2-suuralue sisältäen myös Helsinki-Uudenmaan). Suurjännitepylvään hintavaikutuksen erityistarkastelu

Laskenta tehtiin SAS-ohjelmistolla. Taaksepäin askeltavalla regressiolla pyrittiin tiivistämään hintamallin selittävien muuttujien määrää jättämällä pois mallista tarpeettomia muuttujia. Poistettavat muuttujat eivät lisänneet merkittävästi selitystasetta. Askelluksessa kaikki selittävät muuttujat sisällytettiin mallille laskettiin aluksi F-testisuure. Tämän jälkeen mallista poistettiin vaiheittain pienimmän testisuureen saaneet muuttujat. Malliin jäljelle jääneiden selittävien muuttujien F-testisuureen merkitsevyystasoksi asetettiin 0,10.

Etelä-Suomen suuralueen hintamallissa II laadittiin erillinen pellon hintamalli, jossa tarkasteltiin suurjännitepylvään hintavaikutuksia maanomistajien heterogeenisuuden näkökulmasta. Hintamallissa käytettiin aineistona hehtaarihinnaltaan 5 000-15 000 euron kauppoja. Tämän lisäksi taaksepäin askeltavassa regressiossa malliin jäävien selittävien muuttujien F-testisuureen merkitsevyystasoksi asetettiin 0,25, jolla pyrittiin säilyttämään suurjännitepylväiden mahdolliset hintavaikutusilmiöt askelluksessa.

Muuttujien valinta

Taulukossa 7 on esitetty pellon koko maan hintamalliin (perusmalli) pellon hehtaarihintaa selittävät muuttujat. Kauppavuosi oli juoksevasti numeroitu vuosi-indeksi, josta tehtiin myös toisen asteen muuttuja kuvaamaan mahdollista epälineaarista riippuvuutta. Sijainnin vaikutus huomioitiin pohjoisella ja itäisellä koordinaatilla. Peltoala kuvasi myydyin peruslohkon kokoa ja vastaava toisen asteen muuttuja mahdollista epälineaarista riippuvuutta. Peruslohkon peruskuivatuksen toteutustapaa kuvasi avo-ojitus ja luontaista sadontuottokykyä jyvityspisteet. Jyvityspisteistä muodostettiin myös toisen asteen muuttuja mahdollisten epälineaaristen riippuvuuksien kuvaamiseen. Sähkön jakelulinjan pylväistä ja suurjännitepylväistä huomioitiin peruslohkon sisällä sijainneiden pylväiden lukumäärät. Peruslohkon etäisyyksistä eri kohteisiin huomioitiin etäisyydet vakaveteen, autotiehen sekä muuhun kuntaan ja muuhun kaupunkiin. Peruslohkon muodot luokiteltiin peltotöiden sujuvuuden kannalta asteikolla 1–4, jossa viljelytöiden sujuvuuseron oletettiin olevan yhtä suuri eri luokkien välillä. Alueen käyttötarkoitus jakautui maa- ja metsätalousalueeseen sekä muuhun alueeseen, johon kuuluivat esimerkiksi rakentamiseen tarkoitetut alueet

Taulukko 8. Pellon koko maan hintamallin (perusmalli) selittävät muuttujat.

n=1411	Selite	Aineisto
Kauppavuosi	2008=1, 2009=2,.....	KHR
Kauppavuosi ²	kauppavuosi*kauppavuosi	KHR
Pohjoinen koordinaatti	keskipisteen sijainti	KHR
Itäinen koordinaatti	keskipisteen sijainti	KHR
Peltoala	myyty ala, ha	KHR
Peltoala ²	myyty ala*myyty ala, ha	KHR
Avo-ojat	ei avo-ojia=0, avo-ojat=1	MML, Mavi (Paikkatietoikkuna)
Jyvityspisteet	viljavuusnäytteen mukaan	Viljavuuspalvelu
Jyvityspisteet ²	jyvityspisteet*jyvityspisteet	Viljavuuspalvelu
Sähkön jakelulinjan pylvä	peruslohkon sisällä, kpl	MML, Mavi (Paikkatietoikkuna)
Suurjännitelinjan pylvä	peruslohkon sisällä, kpl	MML, Mavi (Paikkatietoikkuna)
¹ Vakavesi	etäisyys keskipisteestä vakaveteen, m	MTJ
Autotie	etäisyys keskipisteestä 4-5 m leveään autotiehen, m	MTJ
Muu kunta	etäisyys keskipisteestä muuhun kuntaan, m	MTJ
Muu kaupunki	etäisyys keskipisteestä muuhun kaupunkiin, m	MTJ
Peruslohkon muoto	monikulmainen=1, kolmio/kiila=2, suunnikas/puolisuunnikas/epäkäs=3, suorakulmio/neliö=4	MML, Mavi (Paikkatietoikkuna)
² Alueen käyttötarkoitus	maa- ja metsätalousalue=0, muu alue=1	KHR
Kaavoitus	ei kaavaa=0, yleiskaava tai ranta-asemakaava=1	KHR
Lantafosfori	kotieläinten tuottama fosfori peltohehtaaria kohti kunnassa, kg/ha	Maaseutuelinkeinohallinnon tietojärjestelmä
Vuokrapellon osuus	vuokrattuna viljellyn pellon osuus kunnassa, %	Maaseutuelinkeinohallinnon tietojärjestelmä
Peltovaltaisuus	pellon osuus kunnan pinta-alasta, %	Maaseutuelinkeinohallinnon tietojärjestelmä/MML
³ Korvauskelpoisuus	peruslohko korvauskelpoinen ympäristö- ja luonnonhaittakorvauksessa / ei korvauskelpoinen	Maaseutuelinkeinohallinnon tietojärjestelmä
Myyty vuokrattuna	myyty omasta käytöstä=0, myyty vuokrattuna=1	Maaseutuelinkeinohallinnon tietojärjestelmä

¹ Vakavesiä ovat meri, järvi, lampi, tekojärvi sekä kanava

² Muita kuin maa- ja metsätalousalueita ovat esimerkiksi erilaiset rakentamiseen tarkoitetut alueet, maa-ainesalueet ja luonnonsuojelualueet

³ Ei korvauskelpoiselle peruslohkolle ei voida maksaa joko ympäristö- tai luonnonhaittakorvausta tai kumppaakaan

Kaavoituksen osalta vaihtoehtoina olivat kaavan puuttuminen tai alueelle laadittu yleiskaava tai ranta-asemakaava. Kunnittaista kotieläintuotannon tuottaman lantafosforin määrää peltohehtaaria kohti käytettiin lannanlevitysalan riittävyyden mittarina ja tähän liittyvien mahdollisten pellon kysyntävaikutusten tarkasteluun. Peltovaltaisuus kuvasi pellon osuutta kunnan pinta-alasta ja korvauskelpoisuus peruslohkon oikeutta saada ympäristö- ja luonnonhaittakorvausta. Vuokrauksen mahdollisia vaikutuksia kauppahintoihin tarkasteltiin kahdella vuokrausmuuttujalla. Ensimmäinen sisälsi tiedon vuokrattuna viljellyn pellon osuudesta kunnittain ja toinen tiedon siitä, myytiinkö peruslohko omasta viljelykäytöstä vai vuokrattuna toiselle viljelijälle.

Hukkakauran esiintyminen jätettiin hintamallin ulkopuolelle, sillä se ei ollut tilastollisesti merkitsevä alustavassa tarkastelussa. Hukkakauraa esiintyi paljon alueilla, joilla pellon kauppahinnat olivat korkeita. Näissä tapauksissa hukkakaura ja pellon korkeat kauppahinnat eivät olleet suorassa syy-seuraussuhteessa, vaan samoilla alueilla esiintyneitä ilmiöitä.

3. Tulokset

3.1.1. Koko maan perusmalli

Pellon koko maan hintamallin (perusmalli) tulokset on esitetty Taulukossa 8. Malli oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p < 0,0001$), mutta mallilla pystyttiin selittämään vain 45 % pellon kauppahintojen kokonaisvaihtelusta. Tilastollisesti merkitseviä ($p < 0,01$) muuttujia pellon koko maan hintamallissa olivat kauppavuosi, kauppavuosi², itäinen koordinaatti, peltoala, etäisyydet muuhun kuntaan ja kaupunkiin, alueen käyttötarkoitus, kaavoitus ja kunnan peltovaltaisuus.

Parametristimaatin arvosta nähdään mallin antama vaikutus pellon hehtaarihintaan lisättäessä muuttujan arvoa yhdellä yksiköllä. Hehtaarihinnat nousivat vuosittain 861 euroa. Tuloksissa tulivat esille erityisesti sijainnin vaikutukset kauppahintoihin. Peruslohkon sijainnin siirtyessä metrillä itään hehtaarihinnat laskivat 0,014 euroa/ha, joten 100 km itään laski hehtaarihintaa 1 400 euroa. Pohjoiseen siirryttäessä hinnat eivät laskeneet yhtä voimakkaasti, mihin saattoi vaikuttaa pohjoisvaikutusta lieventävät Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan alueen korkeat hintatasot. Myös etäisyyden kasvu muuhun kuntaan ja kaupunkiin laski hehtaarihintaa. Pellon myynti muuhun käyttöön kuin maatalouteen, kuten rakentamiseen, nosti hehtaarihintaa jopa 13 861 euroa ja alueelle laadittu yleiskaava tai ranta-asemakaava 897 euroa. Kunnan peltovaltaisuus, eli pellon osuus kunnan pinta-alasta, nosti hehtaarihintaa. Pellon osuuden noustessa yhdellä prosenttiyksiköllä nousi hehtaarihintaa 94 euroa. Avo-ojitus laski hehtaarihintaa 906 euroa ($p < 0,05$) ja etäisyyden kasvu yhdellä metrillä 4–5 m leveään autotiehen hehtaarihintaa 0,21 euroa/ha. ($p < 0,05$). Siten kilometrin etäisyys 4–5 m leveään autotiehen laski hehtaarihintaa 210 euroa, mikä liittyy peruslohkon saavutettavuuden heikkenemiseen. Puutteet peruslohkon korvauskelpoisuudessa joko ympäristökorvauksessa, luonnonhaittakorvauksessa tai molemmissa laskivat hehtaarihintaa merkittävästi (1 453 euroa, $p < 0,05$).

Tuloksista nähdään, että useilla pellon ominaisuuksia kuvaavilla muuttujilla ei saatu selitysvoimaa pellon kauppahinnoille. Esimerkiksi pellon luontainen sadontuottokyky (jyvityspisteet) ja sähköpylväät eivät olleet hintamallissa tilastollisesti merkitseviä muuttujia käytettäessä rajana 0,10:n merkitsevyystasoa. Muita vastaavia olivat pellon hehtaarihintojen toisen asteen muuttuja, etäisyys vakaveteen, peruslohkon muoto, lantafosforin määrä kunnassa peltohehtaaria kohti, vuokrattuna viljellyn pellon osuus kunnassa ja pellon myynti omasta käytöstä tai vuokrattuna toiselle viljelijälle. Siten pellon hehtaarihinnat eivät kääntyneet laskuun peruslohkon koon ylittäessä tietyn hehtaarimäärän, vaan nousu jatkui lineaarisena. Pellon luontainen sadontuottokyky ei selittänyt maksettuja hehtaarihintoja, jolloin jyvityspisteillä mitattuna parempilaatuisesta peruslohkosta ei maksettu lisähintaa. Sähkön jakelulinjan pylväiden ja suurjännitepylväiden merkitys maksetuissa hehtaarihinnoissa oli vähäinen. Sähkön jakelulinjan pylväät olivat melko yleisiä myydyillä peruslohkoilla eikä niiden aiheuttama haitta noussut pellon koko maan hintamallissa merkitseväksi hehtaarihintojen selittäjäksi.

Taulukko 9. Pellon koko maan hintamallin (perusmalli) parametriestimaatit ja merkitsevyystasot.

n=1411	Parametriestimaatti	Keskivirhe
Vakio	13 798,00	9 875,07
Kauppavuosi	860,84***	206,45
Kauppavuosi²	-53,26***	20,09
Pohjoinen koordinaatti	0,002*	0,00
Itäinen koordinaatti	-0,014***	0,00
Peltoala	306,46***	106,51
Peltoala²	-9,60	6,01
Avo-ojat	-906,28**	388,28
Jyvityspisteet	-174,17	244,62
Jyvityspisteet²	1,09	1,54
Sähkön jakelulinjan pyläs	-9,14	92,36
Suurjännitelinjan pyläs	-83,04	457,06
Vakavesi	0,08	0,07
Autotie	-0,21**	0,10
Muu kunta	-0,12***	0,03
Muu kaupunki	-0,09***	0,03
Peruslohkon muoto	148,41	95,35
Alueen käyttötarkoitus	13 861,00***	752,52
Kaavoitus	896,94***	313,32
Lantafosfori	34,06	36,04
Vuokrapellon osuus	30,40	20,52
Peltovaltaisuus	93,71***	13,46
Korvauskelpoisuus	1 452,86**	623,72
Myyty vuokrattuna	-0,52	232,22

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,10

3.1.2. Koko maan askeltava malli

Pellon koko maan taaksepäin askeltavan hintamallin tulokset on esitetty Taulukossa 9. Malli oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p<0,0001$), mutta mallilla pystyttiin selittämään vain 44 % pellon kauppahintojen kokonaisvaihtelusta. Taaksepäin askeltavassa hintamallissa päästiin lähes samaan selityssasteeseen kuin perusmallissa, vaikka selittäviä muuttujia oli kymmenen vähemmän. Sähköpylväille ei saatu askeltavassa hintamallissa, kuten perusmallissa, selitysvoimaa pellon kauppahinnoille.

Askeltavan pellon koko maan hintamallin kaikki muuttujat olivat tilastollisesti merkitseviä 0,01:n riskitasolla lukuun ottamatta pohjoista koordinaattia, avo-ojitusta, etäisyyttä autotiehen ja peruslohkon korvauskelpoisuutta ($p<0,05$). Tulokset vastasivat pitkälti perusmallin tuloksia.

Taulukko 10. Pellon koko maan hintamallin parametriestimaatit ja merkitsevyystasot (taaksepäin askeltava malli).

n=1411	Parametriestimaatti	Keskivirhe
Vakio	9 497,29***	1 086,66
Kauppavuosi	867,01***	205,98
Kauppavuosi ²	-53,59***	20,03
Pohjoinen koordinaatti	-0,002**	0,001
Itäinen koordinaatti	-0,015***	0,001
Peltoala	139,04***	37,59
Avo-ojat	-898,94**	385,75
Autotie	-0,22**	0,10
Muu kunta	-0,12***	0,03
Muu kaupunki	-0,09***	0,03
Alueen käyttötarkoitus	13 705,00***	748,53
Kaavoitus	943,22***	306,22
Peltovaltaisuus	90,70***	10,82
Korvauskelpoisuus	1 434,02**	618,04

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,10

Hehtaarihinnat nousivat vuosittain 867 euroa. Sijainnin siirtyessä yhdellä metrillä itään päin kauppahinnat laskivat 0,015 euroa/ha ja metrillä pohjoiseen päin 0,002 euroa/ha. Siten eli 100 km itään laski hehtaarihintaa 1 500 euroa ja 100 km pohjoiseen 200 euroa. Pellon hehtaarihinta nousi 139 eurolla peruslohkon koon kasvaessa yhdellä hehtaarilla. Avo-ojitus laski hehtaarihintaa 899 euroa. Etäisyyden kasvaessa yhdellä metrillä 4–5 m leveään autotiehen hehtaarihinta laski 0,22 euroa/ha eli kilometrin etäisyys laski hehtaarihintaa 220 euroa. Etäisyyden kasvu muuhun kuntaan ja muuhun kaupunkiin yhdellä metrillä laski hehtaarihintoja 0,12 euroa ja 0,09 euroa. Siten etäisyyden kasvu yhdellä kilometrillä laski hehtaarihintoja 120 euroa ja 90 euroa.

Jos alueen käyttötarkoitus oli muu kuin maatalous, kuten rakentaminen, nosti se hehtaarihintaa 13 705 euroa. Alueelle laadittu yleiskaava tai ranta-asemakaava nosti hehtaarihintaa 943 euroa. Kunnan peltovaltaisuus, eli pellon osuus kunnan pinta-alasta, nosti hehtaarihintaa. Pellon osuuden noustessa yhdellä prosenttiyksiköllä nousi hehtaarihinta 91 euroa. Korvauskelpoisuus vaikutti merkittävästi pellon hehtaarihintaan. Jos peruslohkolle ei voitu maksaa ympäristökorvausta tai luonnonhaittakorvausta tai kumpaakaan, laski se hehtaarihintaa 1 434 euroa.

3.1.3. Etelä-Suomen askeltava malli

Etelä-Suomen NUTS2-suuralueeseen kuuluivat Uudenmaan, Varsinais-Suomen, Kanta-Hämeen, Päijät-Hämeen, Kymenlaakson ja Etelä-Karjalan maakunnat. Etelä-Suomen taaksepäin askeltavan pellon hintamallin tulokset on esitetty Taulukossa 10.

Malli oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p<0,0001$), mutta mallilla pystyttiin selittämään vaatimattomat 39 % kauppahintojen kokonaisvaihtelusta. Etelä-Suomen taaksepäin askeltavan pellon hintamallin kaikki muuttujat olivat tilastollisesti merkitseviä 0,01:n riskitasolla lukuun ottamatta kauppavuoden toisen asteen muuttujaa, etäisyyttä muuhun kuntaan, muotoa ja kunnan peltovaltaisuutta ($p<0,05$) ja peltoalaa ($p<0,10$).

Taulukko 11. Pellon alueellisen hintamallin parametriestimaatit ja merkitsevyystasot (Etelä-Suomen taaksepäin askeltava malli).

n=408	Parametriestimaatti	Keskivirhe
Vakio	8 283,91***	2 870,50
Kauppavuosi	1 421,49***	438,16
Kauppavuosi ²	-106,04**	42,68
Itäinen koordinaatti	-0,016***	0,003
Peltoala	131,64*	68,62
Muu kunta	-0,18**	0,08
Muu kaupunki	-0,22***	0,07
Muoto	484,47**	222,44
Alueen käyttötarkoitus	11 302,00***	1 256,93
Vuokrapellon osuus	115,31***	42,13
Peltovaltaisuus	57,78**	23,82

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,10

Tuloksista nähdään, että Etelä-Suomen hintamallissa kauppavuoden merkitys oli suuri. Kauppavuoden kasvaessa vuodella hehtaarihinnat nousivat 1 421 euroa. Sijainnin siirtyessä yhdellä metrillä itään päin kauppahinnat laskivat 0,016 euroa/ha eli 100 km itään laski hehtaarihintaa 1 600 euroa. Pellon hehtaarihinta nousi 132 eurolla peruslohkon koon kasvaessa yhdellä hehtaarilla. Etäisyyden kasvu muuhun kuntaan ja muuhun kaupunkiin yhdellä metrillä laski hehtaarihintoja 0,18 euroa ja 0,22 euroa. Siten etäisyyden kasvu yhdellä kilometrillä laski hehtaarihintoja 180 euroa ja 220 euroa.

Etelä-Suomessa peruslohkon muodolla oli vaikutusta pellon kauppahintoihin. Peruslohkon muodon muuttuessa yhden luokan paremmaksi hehtaarihinta nousi 484 euroa. Jos alueen käyttötarkoitus oli muu kuin maatalous, kuten rakentaminen, nosti se hehtaarihintaa 11 302 euroa. Kunnittaisen vuokrattuna viljellyn pellon osuuden noustessa yhdellä prosenttiyksiköllä hehtaarihinnat nousivat 115 euroa. Vastaavasti kunnan peltovaltaisuuden noustessa yhdellä prosenttiyksiköllä hehtaarihinta nousi 58 euroa.

Sähköpylväille ei saatu myöskään Etelä-Suomen askeltavassa hintamallissa riittävästi selitysvoimaa, jotta ne olisivat jääneet malliin. Suurjännitepylväät pysyivät kuitenkin mukana viimeisimpien joukossa ja putosivat pois selitysmallista yhdenätoista kaikkiaan kolmestatoista poisjätetystä muuttujasta.

3.1.4. Muun Suomen askeltava malli

Muun Suomen suuralueen taaksepäin askeltavan pellon hintamallin tulokset on esitetty Taulukossa 11. Malli oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p<0,0001$) ja sillä pystyttiin selittämään 50,2 % pellon kauppahinnoista. Malli oli ainoa laadituista, jolla pystyttiin selittämään yli puolet pellon kauppahintojen kokonaisvaihtelusta. Mallin muuttujat olivat tilastollisesti merkitseviä 0,01:n riskitasolla pois lukien lantafosfori ($p<0,10$).

Kauppavuoden kasvaessa vuodella hehtaarihinnat nousivat 317 euroa. Sijainnin siirtyessä yhdellä metrillä itään päin kauppahinnat laskivat 0,016 euroa/ha eli 100 km itään laski hehtaarihintaa 1 600 euroa. Pellon hehtaarihinta nousi 169 eurolla peruslohkon koon kasvaessa yhdellä hehtaarilla. Avo-ojitus laski hehtaarihintoja 1 307 euroa. Etäisyyden kasvaessa yhdellä metrillä 4–5 m leveään autotiehen hehtaarihinta laski 0,26 euroa/ha eli kilometrin etäisyys laski hehtaarihintaa 260 euroa.

Taulukko 12. Pellon alueellisen hintamallin parametriestimaatit ja merkitsevyystasot (Muun Suomen taakse-päin askeltava malli).

n=1003	Parametriestimaatti	Keskivirhe
Vakio	6 872,71***	874,46
Kauppavuosi	316,53***	48,18
Itäinen koordinaatti	-0,016***	0,00
Peltoala	169,46***	44,79
Avo-ojat	-1307,20***	382,20
Autotie	-0,26***	0,10
Muu kunta	-0,10***	0,03
Alueen käyttötarkoitus	16 243,00***	927,50
Kaavoitus	1 577,56***	327,52
Lantafosfori	69,92*	38,90
Peltovaltaisuus	130,41***	14,11
Korvauskelpoisuus	2 145,12***	604,77

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,10

Etäisyyden kasvu muuhun kuntaan yhdellä metrillä laski hehtaarihintoja 0,10 euroa. Siten etäisyyden kasvu yhdellä kilometrillä laski hehtaarihintoja 100 euroa. Jos alueen käyttötarkoitus oli muu kuin maatalous, kuten rakentaminen, nosti se hehtaarihintaa jopa 16 243 euroa. Pellon hehtaarihinta nousi 70 eurolla kunnittain lasketun kotieläinten tuottaman fosforimäärän noustessa yhdellä kilolla peltohehtaaria kohti. Alueelle laadittu yleiskaava tai ranta-asemakaava nosti hehtaarihintaa 1 578 euroa. Kunnan peltovaltaisuuden noustessa yhdellä prosenttiyksiköllä nousi hehtaarihinta 130 euroa. Korvauskelpoisuus vaikutti merkittävästi pellon hehtaarihintaan. Jos peruslohkolle ei voitu maksaa ympäristökorvausta tai luonnonhaittakorvausta tai kumppaakaan, laski se hehtaarihintaa 2 145 euroa. Sähköpylväille ei saatu myöskään muun Suomen askeltavassa pellon hintamallissa riittävästi selitysvoimaa niiden jäämiseksi malliin.

3.1.5. Etelä-Suomen hintamalli II

Peruslohkolla sijainneiden sähköpylväiden selitysvoima jäi vähäiseksi laadituissa pellon hintamalleissa. Koko maan pellon hintamallissa peruslohkon sisällä sijainnut yksi jakelulinjan pylväs laski hehtaarihintaa keskimäärin 10 euroa ja yksi suurjännitepylväs keskimäärin 83 euroa. Vaikutukset eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä. Sähkön jakelulinjan pylväät poistettiin myös taaksepäin askeltavista hintamalleista riittävän selitysvoiman puuttuessa.

Etelä-Suomen alueellisessa taaksepäin askeltavassa hintamallissa saatiin kuitenkin viitteitä suurjännitepylväiden hintavaikutusten olemassaolosta. Askelluksessa poistettiin kolmesta vähämerkityysisintä muuttujaa, joiden joukossa suurjännitepylväs yhdentenätoista. Hintavaikutusten olemassaoloa tarkasteltiin kahden muutoksen avulla. Kaupoista tarkasteltiin Etelä-Suomen hehtaarihinnaltaan 5 000–15 000 euron kauppvoja, joita oli 316 kpl. Tämän lisäksi askelluksessa muuttujan merkitsevyys tasona oli 0,25 muissa malleissa käytetyn 0,10:n sijaan. Tällöin hyväksyttiin suurempi 25 %:n riski siitä, että suurjännitepylvään vaikutus kauppahintoihin onkin nolla. Riskitason nosto voidaan perustella sillä, että ilmiö havaitaan aineistosta, mutta aineisto ei ole riittävän suuri pienemmän riskitason hyväksymiseen.

Etelä-Suomen alueellisen pellon hintamallin II tulokset on esitetty Taulukossa 12. Malli oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p<0,0001$), mutta mallilla pystyttiin selittämään vain 40 % kauppahinto-

jen kokonaisvaihtelusta. Mallin muuttujat olivat tilastollisesti merkitseviä ($p < 0,01$) lukuun ottamatta kaavoitusta ($p < 0,10$) sekä muotoa ja suurjännitepylvästä ($p < 0,25$).

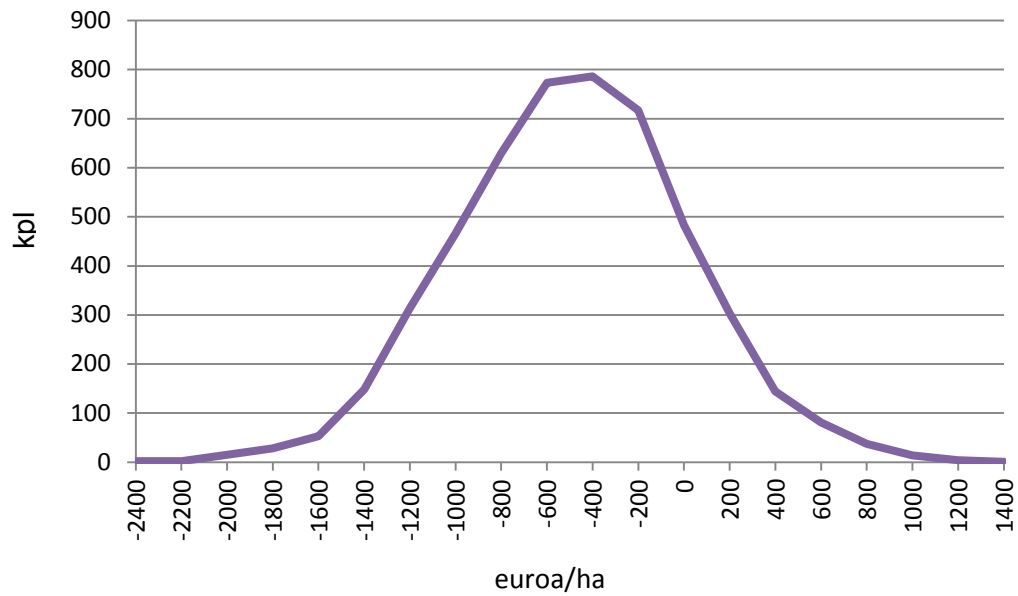
Kauppavuoden kasvaessa vuodella hehtaarihinnat nousivat 875 euroa. Sijainnin siirtyessä yhdellä metrillä itään päin kauppahinnat laskivat 0,009 euroa/ha eli 100 km itään laski hehtaarihintaa 900 euroa. Pellon hehtaarihinta nousi 124 euroa peruslohkon koon kasvaessa yhdellä hehtaarilla. Avo-ojitus laski pellon hehtaarihintaa 1 358 euroa. Peruslohkon muodon muuttuessa yhden luokan paremmaksi hehtaarihinta nousi 162 euroa. Jos alueen käyttötarkoitus oli muu kuin maatalous, kuten rakentaminen, nosti se hehtaarihintaa 2 920 euroa. Käyttötarkoituksen vaikutus oli muita laadittuja malleja alempi, mihin vaikutti korkeimpien hehtaarihintojen kauppojen rajaaminen tarkastelun ulkopuolelle. Alueelle laadittu yleiskaava tai ranta-asemakaava nosti hehtaarihintaa 503 euroa. Kunnan peltovaltaisuuden noustessa yhdellä prosenttiyksiköllä hehtaarihinta nousi 39 euroa.

Suurjännitepylväs laski pellon hehtaarihintaa 592 euroa yhtä pylvästä kohti. Vaikutuksen hajonta oli kuitenkin suurta (498 euroa), mikä osin heijastaa maanomistajien heterogeenisuutta koetun haitan suhteen. Suurjännitepylvään vaikutus pellon hehtaarihintoihin on esitetty Kuvassa 7, joka perustuu 5000 satunnaisotokseen suurjännitepylvään parametriestimaatin ja keskivirheen perusteella muodostetusta jakaumasta. Jakaumasta nähdään, että pellolla sijainnut suurjännitepylväs laski hehtaarihintaa 88 %:ssa simuloituista havainnoista. Näistä 24 %:lla hehtaarihinta laski 0–399 euroa, 31 %:lla 400–799 euroa, 22 %:lla 800–1 200 euroa ja 11 %:lla yli 1 200 euroa. Lähes puolessa tapauksista hehtaarihinta laski 200–800 euroa.

Taulukko 13. Pellon alueellisen hintamallin II parametriestimaatit ja merkitsevyystasot (Etelä-Suomen taaksepäin askeltava malli, jossa suurjännitepylväiden erityistarkastelu).

n=316	Parametriestimaatti	Keskivirhe
Vakio	7 987,82***	672,72
Kauppavuosi	874,68***	199,64
Kauppavuosi ²	-65,94***	19,42
Itäinen koordinaatti	-0,009***	0,00
Peltoala	123,96***	29,38
Avo-ojat	-1 357,97***	466,78
Suurjännitelinjan pylväs	-591,73*	498,16
Muoto	161,78*	104,45
Alueen käyttötarkoitus	2 920,45***	682,93
Kaavoitus	503,02*	293,05
Peltovaltaisuus	38,69***	8,94

*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,10$; • $p < 0,25$



Kuva 7. Suurjännitepylvään vaikutus pellon kauppahintoihin (euroa/ha) Etelä-Suomen hintamallissa II. Aineistossa mukana hehtaarihinnaltaan 5 000–15 000 euroa kaupat ja suurjännitepylvään tilastollisena merkitsevyystasona askelluksessa 0,25.

4. Johtopäätökset

Keskustelu sähkölinjoista maanomistajille maksettavista korvauksista liittyy näkemyksiin korvausten oikeasta tasosta. Maanomistajat ovat haluttomia sähkölinjojen rakentamisen sallimiseen, jos maksettu korvaus on koettua haittaa pienempi. Korvauskäytäntöjen uudistamisen sekä sähköverkkoyhtiöiden ja maanomistajien vuoropuhelun edistäminen edellyttää uusia näkökulmia haittojen arviointiin.

Perinteisesti haitanarviointi on perustunut estehaittatutkimukseen, jossa esteen kiertämisestä aiheutuva lisätyö on mitattu kenttäkokein. Estehaittatutkimuksista ei kuitenkaan saada tietoa haitan suuruudesta kaikille käytössä oleville viljelyjärjestelmille. Maatalouden rakennekehityksen myötä tila- ja konekoot kasvavat, jolloin haitan määrä muuttuu jatkuvasti. Tämä lisää myös riskiulottuvuuden merkitystä, sillä työsaavutukseltaan suuren koneen seisominen kiireaikana pylväaseen törmäyksen vuoksi saattaa aiheuttaa merkittäviä kustannuksia töiden oikea-aikaisuuden lykkääntymisen vuoksi. Estehaittalähestymistavassa kyseistä riskiä ei voida huomioida.

Pellon hintamalleilla pyrittiin selvittämään pellon hehtaarihintoihin vaikuttavat tekijät sisällyttämällä malleihin tärkeimmät saatavilla pellon ominaisuustiedot mukaan lukien pellolla sijainneet sähköpylväät. Sähköpylvästiedoilla pyrittiin parantamaan mallien selitysavustetta ja saamaan euromääräinen hinta pylväshaittoille vapailla markkinoilla tehdyissä peltokaupoissa pohjustamaan sähköverkkoyhtiöiden ja maanomistajien sopimuskäytäntöjä. Pellon hintamalleilla pystyttiin kuitenkin selittämään vain 40–50 % kauppahintojen kokonaisvaihtelusta, jolloin suuri osa hehtaarihintojen vaihtelusta jäi edelleen selittämättä. Taaksepäin askeltavissa hintamalleissa pellon kauppahintoja selittävien muuttujien määrää voitiin vähentää puoleen ilman merkittävää muutosta selitysavusteesta. Peltoon liittyvien ominaisuustietojen lisääminen ei siten merkittävästi lisännyt hintamallien selitysavustetta ja mallista riippumatta selitysavusta painottui pääosin samoille muuttujille. Tämän vuoksi pellon kauppahintojen selitysmalleihin tulisi löytää uusia, pellon ominaisuustietojen ulkopuolisia selittäviä muuttujia, kuten paikallista kilpailutilannetta mittaavia indikaattoreita.

Peruslohkon kauppavuosi ja sijainti nousivat kaikissa pellon hintamalleissa tärkeiksi hehtaarihintojen selittäjiksi. Kauppahinnat ovat nousseet vuosittain koko Suomen EU-jäsenyyden ajan ilman selvää käännettä alaspäin ja hinnat ovat vahvistuneet erityisesti jo ennestään korkeiden hintojen alueilla. Itään päin siirryttäessä hinnat laskivat selvästi pohjoista enemmän. Peruslohkon koko vaikutti selvästi maksettuihin hehtaarihintoihin ja suurista peruslohkoista maksettiin lineaarisesti pieniä korkeampaa hehtaarihintaa. Siten mitä suurempi peruslohko oli, sen korkeampaa hehtaarihintaa siitä maksettiin. Suomen sisäisen sijainnin lisäksi hehtaarihintaa nostivat tien, kunnan ja kaupungin läheisyys. Tien läheisyys liittyy peruslohkon parempaan saavutettavuuteen maatalouskoneilla.

Pellon hintamallien tulokset olivat johdonmukaisia jatkuvasti kooltaan kasvien koneiden käytön kannalta. Maaseutuelinkeinorekisteristä nähdään myös kasvulohkojen määrän vähenemisilmiö, jolla pyritään välttämään peruslohkojen pilkkomista. EU-aikana Suomen peruslohkojen määrä on kasvanut kuusi prosenttia, mutta kasvulohkojen määrä on vähentynyt kahdeksan prosenttia. Viljelijät haluavat maksaa yhä suuremmista peruslohkoista ilman niitä pilkkovia avo-ojia, mikä sujuvoittaa viljelyä.

Pellon hyvästä luontaisesta sadontuottokyvystä ei oltu valmiita maksamaan lisähintaa, mutta puutteet peruslohkon korvauskelpoisuudessa (ympäristö- ja luonnonhaittakorvaus) laskivat hehtaarihintaa jopa avo-ojitusta enemmän. Tämä kuvaa tukien suurta merkitystä tilojen tulonmuodostuksessa ja sen korostumista edelleen suhteessa luontaisen sadontuottokyvyn kautta saataville tuloille.

Sähkön jakelulinjojen pylväiden ja suurjännitepylväiden hintavaikutuksille ei pääosin saatu tilastollista merkitsevyyttä hintamalleissa. Tähän vaikuttivat peltokauppojen melko alhainen lukumäärä ja pellonomistajien heterogeenisuus koetun haitan suhteen. Suurjännitepylväiden osalta saatiin viitteitä hintavaikutuksista erillisessä Etelä-Suomen mallissa, jossa suurjännitepylväs laski kauppahintoja keskimäärin 592 eurolla yhtä pylvästä kohti. Pellonomistajien heterogeenisuuden vuoksi koettu haitta kuitenkin jakautui laajalle alueelle. Tulostajien perusteella voidaan kuitenkin arvioida, että suurjännitepylväs pääsääntöisesti laski hehtaarihintoja ja haitan arvo oli lähes puolessa tapauksista 200–800 euroa.

Viitteet

- Elliott, P. & Wadley, D. 2002. The impact of transmission lines on property values: coming to terms with stigma. *Property Management* 20:2: 137–152.
- Furby, L., Gregory, R., Slovic, P. & Fischhoff, B. 1988. Electric power transmission lines, property values and compensation. *Journal of Environmental Management* 27: 69–83.
- Karttunen, J., Mattila, P., Myyrä, S., Uusitalo, P. 2002. Esteiden aiheuttamien haittojen arvo peltoviljelyssä. *Maa- ja elintarviketalous* 14. 59 s. + 5 liitettä.
- Lane, M., Seiler, M., & Seiler, V. 2013. Measuring the impact of power lines on home prices: an experimental approach. *Real Estate Finance* 30:2: 54–58.
- Lunastuslaki 29.7.1977/603. Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta. Annettu Naantalissa 29.7.1977. Viitattu 20.12.2016. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1977/19770603>.
- Mavi 2016. Tuenhakijan perusopas 2016. Viitattu 25.10.2016. Saatavilla: <http://maaseutuvirasto.mobiezone.fi/zine/175/cover>.
- Myyrä, S. 2004. Pellon kasvukunnon taloudellinen arvo. *MTT:n selvityksiä* 66. 37 s. + 4 liitettä.
- Myyrä, S., Pouta, E. & Hänninen, H. 2010. Suomalainen pellonomistaja. 2. korjattu painos. *Maa- ja elintarviketalous* 115. 125 s. + 5 liitettä.
- MML 2016a. Maanmittauslaitoksen arviointi- ja korvaustiedot 2016. Maatalous. Viitattu 5.11.2016. Saatavilla: <http://ak.maanmittauslaitos.fi/2016/node/120>.
- MML 2016b. Maanmittauslaitoksen arviointi- ja korvaustiedot 2016. Immissiohaittojen arviointi ja korvaaminen. Viitattu 7.11.2016. Saatavilla: <http://ak.maanmittauslaitos.fi/2016/node/548>.
- MML 2016b. Maanmittauslaitoksen maastokohteet. Päivitetty 8.7.2016. Viitattu 20.10.2016. Saatavilla: <http://www.maanmittauslaitos.fi/maastotietokohteet>.
- MML 2016c. Maanmittauslaitoksen arviointi- ja korvaustiedot 2016. Jyvitys käytännössä. Viitattu 11.11.2016. Saatavilla: <http://ak.maanmittauslaitos.fi/2016/node/129>.
- Molenberghs, G., Fitzmaurice, G., Kenward, M., Tsiatis, A., & Verbeke, G. 2014. Handbook of Missing Data Methodology. Chapman and Hall/CRC. Florida. 600 p. ISBN 9781439854617.
- Papinsaari, H. 2014. Voimalinjan vaikutus haja-asutusalueilla olevien asuin- ja lomatoimittien hintoihin. Aalto-yliopiston diplomityö. 82 s. + 1 liite.
- Peltola, R., Mattila, P. & Kasteenpohja, E. 2006. Pellon arvo. *Maanmittauslaitoksen julkaisuja* 102. 43 s. + 6 liitettä. ISBN 951-48-0193-8 (PDF).
- Pyykkönen, P. 2006. Pellon hintaan vaikuttavat tekijät Suomessa. *Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja* 19. 142 s. ISBN 952-5594-16-5 (NID), ISBN 952-5594-17-3 (PDF).
- Salaojayhdistys 2013. Salaojitusesite. Viitattu 15.11.2016. Saatavilla: http://www.salaojayhdistys.fi/pdf/Salaojitusesite_2013.pdf.
- Salaojayhdistys 2016. Salaojitus. Viitattu 10.11.2016. Saatavilla: <http://www.salaojayhdistys.fi/fi/salaojitus/>.
- Soini, K., Pouta, E., Salmiovirta, M., Uusitalo, M., & Kivinen, T. 2011. Local residents' perceptions of energy landscape: the case of transmission lines. *Land Use Policy* 28: 294-305.
- Viljavuuspalvelu 2008. Viljavuustutkimuksen tulkinta. http://viljavuuspalvelu.fi/sites/default/files/sites/default/files/viljavuustutkimuksen_tulkinta_-opas_muokattu.pdf.



Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000