



Antti Mutanen



Jari Viitanen

Antti Mutanen ja Jari Viitanen

## Suomen sahateollisuuden kansainvälinen kustannuskilpailukyky 2000-luvulla

**Mutanen, A. & Viitanen, J.** 2015. Suomen sahateollisuuden kansainvälinen kustannuskilpailukyky 2000-luvulla. Metsätieteen aikakauskirja 2/2015: 69–85.

Suomen viennin ja koko talouden vaikeutta on viime aikoina selitetty heikentyneellä kilpailukyvyllä. Tässä tutkimuksessa arvioidaan Suomen sahateollisuuden kilpailukyyn kehitystä. Kilpailukyyn eri osa-alueista keskitytään sahateollisuuden kansainväliseen kustannuskilpailukykyyn, jonka mitaamiseksi muodostetaan sahatavaran valmistukseen liittyvien tärkeimpien kustannustekijöiden lisäksi valuuttakurssimuutokset huomioon ottava indikaattori. Kilpailukykyindikaattori lasketaan erikseen sekä Suomen mänty- että kuusisahatavaran tuotannolle suhteessa sahatavaran tuotantoon Ruotsissa, Venäjällä ja Virossa, ja se havainnollistaa kilpailukyyn muutoksia, jotka aiheutuvat valuuttakurssimuutoksista ja sahateollisuuden yksikkötuotantokustannusten vaihteluista eri maissa. Lisäksi indikaattorin pistelukua Ruotsin suhteen käytetään selittäjänä Suomen mänty- ja kuusisahatavaran vientimäärien kehityksille vuosina 2000–2014. Suomen kuusisahatavaran viennin mallintamisessa viivästetty kilpailukykyindikaattori pystyi tilastollisesti merkitsevästi selittämään kuusisahatavaran viennin muutoksia. Mäntysahatavaran viennin mallinnuksessa indikaattorin selitysvoima oli kuusisahatavaraa huonompi.

Asiasanat: Sahateollisuus, kilpailukyky, sahatavaran vienti

Yhteystiedot: Luke (Luonnonvarakeskus), Joensuu

Sähköposti [antti.mutanen@luke.fi](mailto:antti.mutanen@luke.fi)

Hyväksytty 6.5.2015

Saatavana <http://www.luke.fi/aikakauskirja/full/ff15/ff152069.pdf>

## I Johdanto

Heikon suhdannekehityksen ja viennin vaikeuden myötä talouspoliittinen keskustelu Suomessa on viime aikoina keskittynyt vientiteollisuuden kilpailukyvyyn ympärille. Julkisuudessa on esitetty useita arvioita Suomen heikentyneestä kilpailukyvyistä, johon merkittävänä syynä pidetään kotimaan kilpailijamaita nopeampaa kustannustason, erityisesti yksikkötyökustannusten, nousua (Maliranta 2013, Rantala 2013a). Euron käyttöönoton jälkeen Suomen yleinen kustannustaso onkin noussut noin kymmenen prosenttia tärkeimpiin kauppakumppaneihin nähden (Kajanoja 2012). Toisaalta useat kansainväliset vertailut ja mittarit esimerkiksi infrastruktuurin, terveyden ja koulutuksen osalta osoittavat, että Suomen rakenteelliset kilpailukykytekijät ovat edelleen maailman huippua (WEF 2014).

Kilpailukyky on käsitteenä laava ja tarkkaa, yksiselitteistä ja yleisesti hyväksyttyä taloustieteellistä määritelmää kilpailukyvyllä ei ole (esim. Ahearn ym. 1990, Sharples 1990). Mitä kilpailukyvyllä kulloinkin tarkoitetaan, riippuu tyypillisesti asiayhteydestä. Julkisuudessa esimerkiksi kustannus-, hinta-, reaalin ja rakenteellinen kilpailukyky niputetaan helposti yhteen, vaikka ne käsitteinä eroavat selkeästi toisistaan. Kilpailukykytarkastelua voidaan lisäksi tehdä toimijoiden eri aggregaattitasoilla (yritys-, toimiala- ja kansallinen makrotaso) ja lisäksi tarkastelun maantieteellinen ulottuvuus voi vaihdella (kansakunnan sisäinen tai kansainvälinen/globaali kilpailukyky).

Suomen viimeaikaista viennin heikkoutta on perusteltu yksikkötyökustannuksilla mitattuna. Tällöin on tarkasteltu kansakunnan tai mahdollisesti tietyn toimialan (usein teollisuuden) kustannuskilpailukykyä (ja vain yhden tuotannon tekijän suhteen) verrattuna valittuun kilpailijamaahan. Tällaisessa tarkastelussa kilpailukykyä arvioidaan varsin suppeasta näkökulmasta ja vaihtoehtoisena syynä viennin vaikeuteen voitaisiin esittää suomalaisten yritysten heikko kyky uusiutua ja tuottaa markkinoille sellaisia korkean arvonlisän tuotteita, joilla ylipäättään olisi kysyntää. Tämä näkökulma korostaa kansakunnan ja sen toimialojen niin sanottua reaalia kilpailukykyä kustannuskilpailukyvyyn asemesta. Ongelmaksi muodostuu, että reaalin kilpailukyvyyn luotettava

mittaaminen on julkisten tilastojen avulla huomattavasti kustannuskilpailukykyä hankalampaa, ellei mahdotonta.

Mitä monipuolisemmin kilpailukykyä pyritään mittaamaan, sitä monimutkaisemmiksi muodostuvat mittaamisessa käytetyt mittarit ja sitä suuremmiksi kasvavat aineistovaatimukset. Samalla mittarien tarjoaman informaation tulkinta vaikeutuu. Esimerkiksi kansakuntien globaalia rakenteellista kilpailukykyä kuvaamaan monet organisaatiot, kuten Institute for Management Development (IMD) ja World Economic Forum (WEF), ovat laatineet mittareita, jotka painottavat kilpailukyvyyn eri osatekijöitä toisistaan poikkeavin tavoin, mikä johtaa vaihteleviin sijoituksiin kilpailukykyvertailuissa. Lisäksi mittarien tulkinnessa olennaista ei useinkaan ole absoluuttinen pisteluku ja kansakunnan sijoitus yksittäisen vuoden vertailussa vaan pisteluvun kehitys ajassa ja suhteessa muihin maihin (Pajarinen ja Rouvinen 2014).

Tulkittaessa kilpailukyky mittareita ja niiden tuottamia tuloksia kilpailukyvyistä on muistettava kilpailukyvyyn eri määritelmät, tarkastelutasot sekä arvioitava, mitä tulokset lopulta merkitsevät käytännön kannalta. Esimerkiksi Suomen kansainvälinen *rakenteellinen kilpailukyky* on erään raportin mukaan huippuluokkaa (WEF 2014). Tällä on kuitenkin vähän merkitystä sellaisen toimialan yritysten vientimenestykselle, jonka *reaalin kilpailukyky* on heikko ja toimialalla tuotetaan tuotteita, joille ei yksinkertaisesti ole kysyntää. Usein on myös todettu yksikkötyökustannusten nousseen Suomessa viime vuosina esimerkiksi Saksaa nopeammin eli Suomen kansainvälinen *kustannuskilpailukyky* suhteessa Saksaan on heikentynyt. Samaan aikaan työvoimavaltaisella toimialalla yritykset voivat Suomessa menestyä mainiosti, koska ne toimivat kotimarkkinoilla, joilla vastaavia tuotteita tai palveluita eivät tarjoa esimerkiksi saksalaiset yritykset saksalaisin työehdoin eli toimialan yritykset eivät kilpaile saksalaisten yritysten kanssa.

Heikentyneeksi arvioidun kansallisen tason kustannuskilpailukyvyyn ohella Suomen viimeaikaiseen vientikehitykseen on vaikuttanut voimakkaasti monia pääasiassa toimialakohtaisia syitä. Pääomaintensiivistä metalli- ja konepajateollisuutta vaivaa globaali investointien vähyys, mikä vaikuttaa Suomessa tuotettavien investointihyödykkeiden kysyntään ja

vientiin. Paperiteollisuudessa tuottavuuden kasvusta ja kapasiteetin supistamisista huolimatta ongelmana on edelleen tiettyjen paperilaatujen liikatarjonta kysyntään nähden ja sähköisen median paperituotteita syrjäyttävä vaikutus vientimarkkinoilla. Elektroniikkateollisuutta Suomessa ovat varjostaneet Nokian ongelmat ja tuotteet, jotka eivät ole olleet kuluttajien mieltymysten mukaisia. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että vaikka rakenteellinen tai jopa kustannuskilpailukyky kansakunnan tasolla olisi kunnossa, globaali kysynnän puute vaikuttaa olennaisesti lopputuotteiden kysyntään ja toimialakohtaiset syyt heikkoon vientimenestykseen ovat moninaisia. Siten arviot kilpailukyvyn kehityksestä koko kansakunnan tasolla eivät välttämättä anna oikeaa kuvaa yksittäisen toimialan saati yksittäisten yritysten kilpailukyvyistä ja muista vientimenestykseen vaikuttavista tekijöistä.

Tässä tutkimuksessa tarkastelun kohteena on Suomen sahateollisuuden kansainvälinen kustannuskilpailukyky. Kansainvälisellä kilpailukyvyllä tarkoitetaan yleisesti yrityksen, toimialan tai kansakunnan kykyä pystyä kilpailemaan tuotteiden hinnoilla tai laadulla kansainvälisillä markkinoilla. Lyhyellä aikavälillä kansainvälistä kilpailukykyä voidaan arvioida tarkastelemalla muuttuvia kustannuksia suhteessa tärkeimpiin kilpailijamaihin eli kansainvälistä kustannuskilpailukykyä. Pitkällä aikavälillä korostuvat rakenteelliset tekijät, kuten koulutus, infrastruktuuri sekä makrotaloudellinen toimintaympäristö ja siinä tapahtuvat muutokset, eli kansainvälinen rakenteellinen kilpailukyky (määritelmistä tarkemmin ks. Maliranta ja Vihriälä 2013, Pajarinen ja Rouvinen 2014).

Kansainvälisen kustannuskilpailukyvyn merkitys sahateollisuudelle on tärkeää, sillä vientiin suuntautuneella alalla se vaikuttaa suoraan markkinaosuuksiin, alan kannattavuuteen ja investointeihin, jotka puolestaan heijastuvat toimialan kilpailukykyyn tulevaisuudessa. Sahauksen merkitys suomalaiselle metsäteollisuudelle on viime aikoina ollut jälleen kasvussa paperiteollisuuden menekkiongelmien myötä. Samaan aikaan, kun sahatavaran tuotanto on lisääntynyt ja tuotannon kannattavuus kohentunut, sahatavaran viennin osuus kokonaistuotannosta on kasvanut suhteessa kotimaan kulutukseen (Hänninen ja Mutanen 2014).

Sahateollisuuden menestymisen kerrannais-

vaikutukset kotimaassa ovat merkittävät (Törmä ym. 2010). Sahauksen sivutuotteena saatava puru ja kuori ovat tärkeitä massateollisuuden raaka-aineita, ja metsänomistajien kantorahatuloista suurin osa puolestaan muodostuu tukkipuiden myynneistä, jolloin sahateollisuuden menestymisen kerrannaisvaikutukset kotimaan puumarkkinoille ovat merkittävät. Tässä tutkimuksessa verrataan Suomen sahateollisuuden kansainvälisen kustannuskilpailukyvyn kehitystä tärkeimpiin kilpailijamaihin Ruotsiin ja Venäjään. Vertailussa on myös mukana euroalueeseen kuuluvan Viron sahateollisuus, johon valuuttakurssivaihtelut vaikuttavat samalla tavoin kuin Suomen sahateollisuuteen. Vertailu perustuu konstruoituun niin sanotun reaalisen kustannuskilpailukyvyn indikaattoriin, joka suhteellisten raaka-ainekustannusten muutosten lisäksi huomioi myös valuuttakurssivaihtelut. Ruotsin suhteen laskettua kilpailukykyindikaattorin käyttökelpoisuutta testataan lopuksi käyttämällä sitä regressiomallissa selittäjänä Suomen havusahatavaran viennin muutoksille.

## 2 Sahateollisuuden erityispiirteet ja kilpailu

### 2.1 Kustannusrakenne ja kilpailukyky

Sahateollisuudessa suhdannevaihtelut ovat perinteisesti olleet suuria ja suhdannekäänteet ovat tapahtuneet nopeasti, mikä on heijastunut tuotantomääriin ja tukkipuun hintaan puumarkkinoilla (Hänninen ja Viitanen 2007). Sahateollisuuden kilpailukykyyn ja sahatavaran vientiin vaikuttavat kotimaiset ja ulkomaiset tekijät. Edellisiin tekijöihin kuuluvat esimerkiksi puuraaka-aineen hinta ja saatavuus, työpanoksen ja energian hinnat, vallitseva vero- ja tukipolitiikka sekä tuotannon tehokkuus. Jälkimmäisiin kuuluvat vientimarkkinoiden suhdanteisiin liittyvät kysynnän muutokset erityisesti rakentamisessa, kilpailutilanne sahatavaran tuottajien välillä sekä valuuttakurssien vaihtelu. Suomalaisen sahatavaran tuottajien vaikutusmahdollisuudet kansainvälisillä markkinoilla ovat erityisesti peruslaatuisten sahatavaran osalta kapeat. Lisäksi vaikutusmahdollisuudet

sahatavaran kysyntätekijöihin kotimaassa ovat rajalliset. Työ- ja elinkeinoministeriön selvityksen (TEM 2009) mukaan sahateollisuuden yleinen kustannuskehitys on Suomessa ollut 2000-luvulla kilpailijamaita nopeampaa ja tuottavuuden kasvu hitaampaa. Myös investointiaste on ollut alhainen. Hyytiäinen ym. (2011) mukaan pienen ja keskisuuren sahateollisuuden tekninen tehokkuus Suomessa on kuitenkin ollut korkealla tasolla, joten sahateollisuuden lyhyen aikavälin kilpailukykyyn tarkastelussa korostuvat tuotannon yksikkökustannusten kehitys.

Kotimaisissa kilpailukykyyn kehitystä tarkastelevissa tutkimuksissa on perinteisesti keskitytty kustannuskilpailukykyyn ja korostettu suhteellisten yksikkötyökustannusten merkitystä yritysten ja toimialojen kansainvälistä kilpailukykyä lyhyellä aikavälillä määrittävänä tekijänä (Rantala 2013a, 2013b, Maliranta 2013). Maliranta ja Vihriälä (2013) osoittavat, että suhteellisten yksikkötyökustannusten avulla voidaan selittää kohtuullisen hyvin Suomen kokonaisviennin markkinaosuuksien alenemista 2000-luvulla. Vaikka yksikkötyökustannusten merkitystä korostetaan uusissakin kustannuskilpailukykyä mittaavissa tutkimuksissa (Mankinen ym. 2012), niissä otetaan huomioon entistä paremmin myös muiden panosten kustannusvaikutukset.

Sahateollisuudessa pelkästään yksikkötyökustannuksiin perustuvia kustannuskilpailukykykymittauksia ei voida soveltaa yhtä suoraviivaisesti kuin monella muulla toimialalla, sillä sahateollisuudessa merkittävin kustannustekijä muodostuu raaka-aineen hankinnasta. Pöyryn (2013) selvityksen mukaan havusahatavaran tuotannon kokonaiskustannuksista puuraaka-aineen hankintakustannusten eli tukkikustannusten arvioidaan vaihtelevan globaalisti 50 ja 80 prosentin välillä. Tässä tutkimuksessa vertailtavista maista Suomi ja Ruotsi edustavat vaihteluvälin ylärajaa ja Venäjä alarajaa.

Tukkikustannukset eli tukin tehdashinta voidaan edelleen jakaa seuraaviin komponentteihin: pystyssä olevan puun kantohinta, korjuukustannukset, kaukokuljetuskustannukset sekä yleiskustannukset. Näistä kantohinta on tyypillisesti suurin kustannuserä. Pöyryn (2013) vertailun mukaan Suomessa ja Ruotsissa kantohinta, joko todellinen tai laskennallinen, on noin 70–80 prosenttia tukin tehdashinnasta. Vastaavasti korjuu- ja kaukokuljetuskustannusten yhteenlaskettu osuus on noin 20 prosenttia tukin

tehdashinnasta ja puunhankinnan yleiskustannusten osuus jää noin 5 prosenttiin.

Suomi ja Ruotsi ovat metsänomistussuhteeltaan, infrastruktuurin tasoltaan ja esimerkiksi yhteiskuntarakenteeltaan jokseenkin samankaltaisia maita. Sen sijaan Venäjällä, jossa metsien hyödyntämiseen liittyvä infrastruktuuri on tunnetusti heikkotasoisista ja metsät valtion omistuksessa, tukin tehdashinnan eri komponenttien suhteelliset osuudet poikkeavat Suomen ja Ruotsin luvuista. Pietarin metsäteknillisen yliopiston (2013) selvityksen mukaan Luoteis-Venäjällä tavaralajimenetelmällä hankitun puun keskimääräiset kustannukset 90 kilometrin kaukokuljetusmatkalla olivat seuraavat: metsämaksu (valtiolle maksettu ”kantohinta”) 4 prosenttia, korjuu- ja kaukokuljetuskustannukset 61 prosenttia ja muut kustannukset (esimerkiksi hallintoon ja puun myyntiin liittyvät kustannukset) 35 prosenttia. Vaikka luvut kuvaavat sekä tukin että kuitupuun hankinnan keskimääräistä kustannusjakaumaa, tuovat ne esille sen, että Venäjällä tukin tehdashinta riippuu ensisijaisesti muista tekijöistä, erityisesti korjuu- ja kuljetuskustannuksista, kuin metsänomistajalle (valtiolle) puusta maksettavasta kantohinnasta. Toisaalta Venäjällä havutukin tehdashinnan arvioidaan olevan selvästi alhaisemman kuin läntisissä kilpailijamaissa. Esimerkiksi Induforin (2012) selvityksen mukaan Venäjällä havutukin tehdashinta oli vuonna 2011 noin 60 prosenttia Suomen ja Ruotsin havutukin tehdashinnoista.

Työvoimakustannukset muodostavat noin 10 prosenttia Suomen sahateollisuuden (TOL 2008 -luokka 161: puun sahaus, höyläys ja kyllästys) kokonaiskustannuksista (Tilastokeskus 2014). Vaikka sahateollisuuden keskimääräinen palkkaus ja työtunnit ovat Suomessa ja Ruotsissa lähes samalla tasolla, eroja löytyy työnantajan lakisääteisissä sosiaalimaksuissa, jotka Ruotsissa ovat Suomea korkeammat (Pöyry 2013). Työntekijästä koituva yksikkötyökustannus onkin Suomessa jonkin verran alhaisempi kuin Ruotsissa. Palkat Venäjän sahateollisuudessa ovat 2000-luvulla nousseet nopeasti, mutta työn tuottavuuden kohentuminen on hillinnyt yksikkötyökustannusten kasvua (Indufor 2012). Työvoimakustannusten osuus sahateollisuuden kokonaiskustannuksista on kuitenkin Venäjällä huomattavasti korkeampi, noin 26 prosenttia, kuin Suomessa ja Ruotsissa.

Energiakustannukset ovat Suomen sahateollisuuden kokonaiskustannuksista noin 3 prosenttia (TEM 2009, Hyytiäinen ym. 2011, Tilastokeskus 2014). Ruotsissa energiakustannusten kustannusosuus on Suomea vastaava (Pöyry 2013). Venäjällä energian hinta on 2000-luvulla kohonnut, eikä energiatehokkuuden kohentuminen ole sahateollisuudessa hillinnyt energian kustannusosuuden kasvua (Indufor 2012). Rosstatin (2014) mukaan energiakustannusten kustannusosuus oli 17 prosenttia Venäjän sahateollisuuden kokonaiskustannuksista vuonna 2012.

Sahausten pääomaintensiivisyys on metsäteollisuuden muihin alatoimialoihin, erityisesti massan ja paperin valmistukseen verrattuna alhainen, ja poistojen osuus sahateollisuuden kokonaiskustannuksista on Suomessa noin 3 prosenttia (Tilastokeskus 2014). Venäjällä vastaava luku on 5 prosenttia (Rosstat 2014).

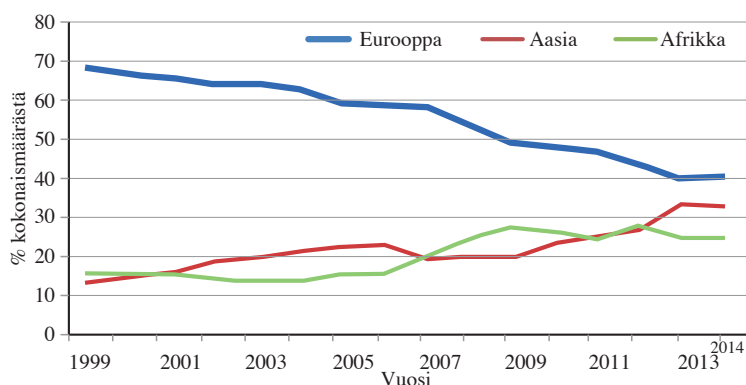
Edellä kuvatut kustannusosuudet perustuvat osittain teoreettisille esimerkkisahoille tehtyihin laskelmiin (Pöyry 2013). Kansallisten tilastoviranomaisten (Tilastokeskus, Statistiska Centralbyrån, Rosstat) toimialatilastojen perusteella päädytään tyypillisesti erilaisiin kustannusosuuslukuihin lähinnä puuraaka-aineen kustannusosuuden osalta. Esimerkiksi Tilastokeskuksen (2014) lukujen perusteella Suomen sahateollisuuden kokonaiskustannuksista aine- ja tarvikkeiden osuus (mukaan lukien energia) on noin 60 prosenttia. Luku ei kuitenkaan sisällä esimerkiksi puunhankinnan ostopalveluita, kuten korjuuta tai kaukokuljetusta, ja hallintokustannuksia, jotka virallisissa tilastoissa kuuluvat muihin tilastoluokkiin kuin raaka-ainekustannuksiin. Lisäksi eri maiden viranomaisten tilastointikäytännöt ja -luokitukset poikkeavat toisistaan, mikä hankaloittaa virallisten tilastojen käyttöä kustannusrakenteita luvatta. Vaikka edellä esitetyt kustannusosuudet eivät perustu kaikilta osin virallisiin tilastolähteisiin ja niitä tulee pitää suuntaa-antavina, voidaan yleisesti todeta, että sahateollisuuden kustannusrakenteet ovat Suomessa ja Ruotsissa hyvin samankaltaisia, kun taas Venäjällä huomio kiinnittyy työvoima- ja energiakustannusten suureen osuuteen. Viron sahateollisuuden kustannusrakenteen oletetaan tässä tutkimuksessa olevan lähempänä Suomen ja Ruotsin kuin Venäjän sahateollisuuden kustannusrakennetta.

## 2.2 Kilpailu ja markkinaosuudet

Vuosituhaten vaihteessa ja 2000-luvun alkuvuosina Suomen sahatavaran viennin kokonaismäärä vaihteli 8–8,5 miljoonan kuutiometrin välillä. Lähes kaikki vieni koostuu havusahtavaraasta lehtisahtavaran viennin ollessa vain muutamia tuhansia kuutiometrejä. Vuoden 2007 globaalien talouskriisin puhjettua sahatavaran kysyntä ja vientimäärät alenivat nopeasti ja viennin 5,2 miljoonan kuutiometrin pohja saavutettiin vuonna 2009. Tämän jälkeen vientimäärät ovat jälleen vähitellen kasvaneet ja vuonna 2014 sahatavaraa vietiin ennakkotietojen mukaan 7,5 miljoonaa kuutiometriä (Tulli 2015). Vientiin on mennyt noin 60 prosenttia Suomen sahatavaran kokonaistuotannosta, joskin viime vuosina viennin osuus on kasvanut jopa yli 70 prosenttiin rakentamismäärien ja sahatavaran kysynnän laskiessa kotimaassa. 2000-luvun alkuvuosina kuusisahtavaraa vietiin hieman mäntysahtavaraa enemmän, mutta vuoden 2005 jälkeen suhde on kääntynyt päinvastaiseksi.

Vuonna 2014 mäntysahtavaran (CN-luokka 44071093) viennin osuus Suomen sahatavaran kokonaisviennistä oli 51 prosenttia, kuusisahtavaran (CN-luokka 44071091) osuus 43 prosenttia, höyläsahtavaran (CN-luokat 44071015–4471038) osuus 6 prosenttia ja lehtisahtavaran (CN-luokat 440721–440799) osuus alle yhden prosentin (Tulli 2015). Tarkasteluun valituista maista Venäjän sahatavaran vieni on CN-luokkien osuuksien perusteella varsin samankaltainen kuin Suomen (Venäjän tulli 2015). Sen sijaan Ruotsin ja Viron sahatavaran viennissä huomio kiinnittyy höyläsahtavaran suureen osuuteen. Ruotsin sahatavaran kokonaisvientimäärästä höyläsahtavaran osuus on viime vuosina ollut runsaat 30 prosenttia ja vastaava luku Viron osalta on ollut likimain 40 prosenttia (Eurostat 2015). CN-luokkiin perustuvan tarkastelun mukaan Suomen sahatavaran viennin jalostusaste vaikuttaa höyläsahtavaran viennin vähäisyyden vuoksi esimerkiksi Ruotsia alhaisemmalla, mikä osittain onkin totta. Toisaalta esimerkiksi lujuslajiteltu ja korkean laatuokan sahatavara luokitellaan samaan CN-luokkaan heikompi laatuisten sahatavaran kanssa.

Suomen sahatavaran viennin kokonaismäärän muutoksen ohella myös viennin alueittainen kohdentuminen on muuttunut 2000-luvulla. Kokonais-



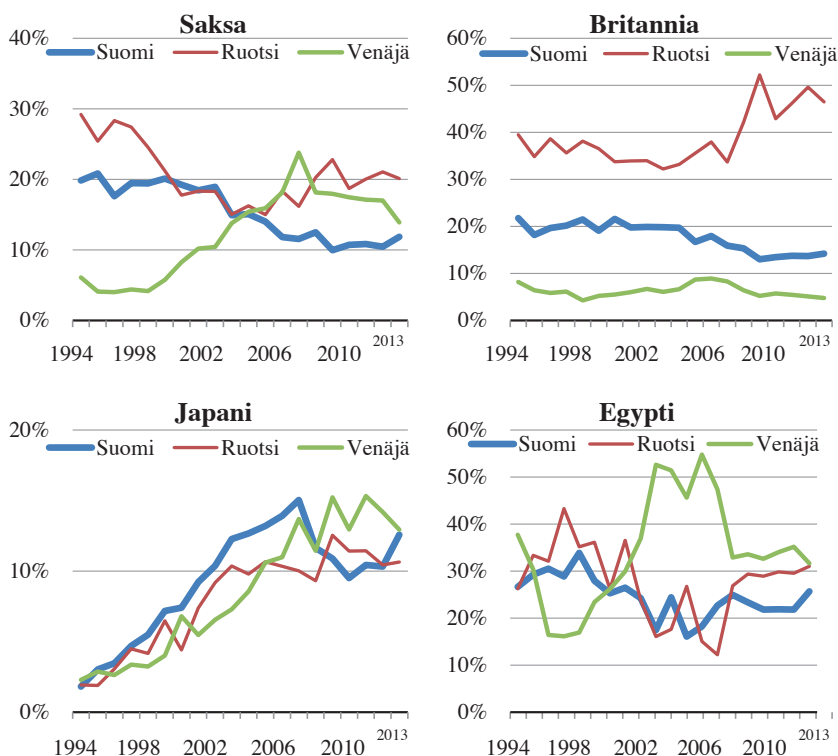
**Kuva 1.** Suomen sahatavaran viennin jakautuminen (prosenttia kokonaisvientimäärästä) alueittain 1999–2014 (Luonnonvarakeskus, Luke 2015).

määrissä mitattuna Eurooppa on ollut suomalaisen sahatavaran tärkein vientialue. Euroopan heikon rakentamistilanteen vuoksi Suomen sahatavaran viennin on kohdennettu enenemässä määrin Aasiaan ja Pohjois-Afrikkaan, jonka prosenttiosuus vientimäärästä kasvoi erityisesti vuosina 2007–2009. Muiden alueiden, kuten Pohjois-Amerikan, osuus viennistä on ollut marginaalinen. Vuosittain vienti vaihtelee maittain paljonkin, mutta perinteisesti Euroopassa tärkeimmät kauppakumppanit ovat olleet Saksa, Iso-Britannia, Ranska, Hollanti ja Belgia (ks. myös Viitanen ja Hänninen 2010). Afrikassa suurimmat vientimäärät ovat kohdentuneet Egyptiin, mutta myös vienti Algeriaan, Tunisiaan ja Marokkoon on ollut merkittävää. Aasiassa Japani on ollut tärkein suomalaisen sahatavaran ostaja. Toimitukset Kiinaan ovat myös kasvaneet viime vuosina huomattavasti. Suomen sahatavaran viennin jakautuminen alueittain on esitetty kuvassa 1.

Vaikka sahatavaran vientimäärät eri alueille kertovat hyvin myös sahatavaran viennin kokonaistulojen alueellisesta jakautumisesta, viennin yksikköhinnat kuitenkin vaihtelevat suuresti ja riippuvat toimitetun sahatavaran laadusta. Afrikkaan on viety lähinnä heikkolaatuista ja yksikköhinnoiltaan halvempaa mäntysahatavaraa. Myös toimitukset Kiinaan ovat aiemmin olleet heikkolaatuista sahatavaraa, kun taas Japaniin on viety korkealaatuista kuusisahatavaraa, jonka yksikköhinta on ollut suhteellisen korkea. Vuonna 2013 myös Kiinaan toimitetut sahatavaraerät koostuivat suurimmaksi osaksi hyvälaatuisesta kuusisahatavarasta.

Euroopan heikon talouskehityksen ja rakentamisen vaisuuden vuoksi myös Suomen keskeiset kilpailijamaat, Ruotsi, Venäjä ja osin myös Baltian maat, ovat etsineet uusia sahatavaramarkkinoita Euroopan ulkopuolelta (Viitanen ja Mutanen 2012). Euroopassa supistuneesta sahatavaran kysynnästä ovat kilpailleet kohdemaan oman tuotannon ohella myös useat keskieuropallaiset sahatavaran tuottajat kuten Saksa, Tšekki ja Itävalta. Tämä on pitänyt kilpailun kireänä ja muuttanut tuottaja- ja viejämaiden markkinaosuuksia sekä Euroopassa että uusilla vientialueilla. Esimerkiksi Egyptissä Ruotsin markkinaosuus on kasvanut vuoden 2007 jälkeen huomattavasti, kun taas Venäjän osuus sahatavaran kokonaistuonnin arvosta on supistunut (kuva 2). Japanissa eurooppalaisten tuottajien markkinaosuudet ovat viimeisen 20 vuoden ajan kasvaneet. Vuoden 2007 Suomen osuus hetkellisesti aleni, mutta on jälleen kääntynyt nousuun.

Euroopassa Suomen markkinaosuuden vähene mistä selittävät osaltaan kuljetuskustannukset, joiden vuoksi suomalaisen sahatavaran on ylitarjontatilanteessa vaikeaa kilpailla Keski-Euroopan oman tuotannon kanssa. Myös Ruotsin suhteellinen etu kuljetuskustannuksissa selittää esimerkiksi Iso-Britanniassa sahatavaran tuonnin markkinaosuuksien muutosta.



**Kuva 2.** Sahatavaran markkinaosuudet (prosenttia maan sahatavaran tuonnin arvosta) eräissä tärkeimmissä vientimaissa 1994–2013 (UN Comtrade 2015).

### 3 Aineisto ja menetelmät

Suomen sahatteollisuuden kilpailukykyyn kehitystä voidaan parhaiten arvioida vertailemalla sitä suhteessa tärkeimpiin kilpakumppaneihin Ruotsiin ja Venäjään. Maat ovat globaalisti merkittäviä sahatavaran tuottajia, puuraaka-aine on laadultaan likimain verrannollista, viennin osuus sahatavaran loppukäytöstä on huomattava ja maiden sijainti suhteessa päävientimarkkinoihin on syrjäinen. Viro on vertailussa mukana siksi, että valuuttakurssimuutokset heijastuvat siihen vastaavalla tavoin kuin Suomeen.

Sahateollisuuden kilpailukykyä ja sen eri osa-alueita voidaan arvioida monin tavoin. Tässä tutkimuksessa keskitytään kustannuskilpailukykyyn, jonka analysoimiseksi konstruoidaan sahatteollisuudelle kustannuskilpailukykyyn indikaattori,  $R_t$ , joka pohjautuu makrotaloustieteessä kilpailukykyyn mittana sovellettuun reaalisien vaihtokurssin laskentaan (ks.

esimerkiksi Burda ja Wyplosz 2012). Euroopan komissio ja Elinkeinoelämän tutkimuslaitos esimerkiksi käyttävät vastaavaa indikaattoria kuvaamaan kansantalouksien hinta- ja kustannuskilpailukykyä (Kajanoja 2000, Euroopan komissio 2014, ETLA 2015). Indikaattori voidaan kirjoittaa muotoon

$$R_t = e_t \frac{P_t}{P_t^f} \quad (1)$$

jossa  $e_t$  kuvaa nimellistä valuuttakurssia (tässä tutkimuksessa €/SEK ja €/RUB) hetkellä  $t$ .  $P_t$  on yksikkökustannusvektori sahatteollisuuden kotimaisista kustannustekijöistä hetkellä  $t$  ja  $P_t^f$  on vastaava ulkomaiden (tai yksittäisen vertailumaan) kustannustekijöiden yksikkökustannusvektori hetkellä  $t$ . Vektoreissa kustannustekijöitä on mahdollista painottaa kunkin kustannustekijän suhteellisella osuudella tarkastelussa olevien maiden sahatteollisuuksien kokonaiskustannuksista. Lisäksi indikaattori voitaisiin

laskea kuvaamaan sahateollisuuden kilpailukykyä tietyllä vientimarkkina-alueella painottamalla kaikkia kilpailijamaita niiden markkinaosuuksilla. Yksinkertaisuuden sekä havainnollisuuden vuoksi tässä tutkimuksessa indikaattori lasketaan suhteessa vain tärkeimpiin kilpailijamaihin ilman painotuksia, mitä toisaalta voidaan pitää jossain määrin puutteellisenä lähestymistapana.

Vertailtavuuden vuoksi  $R_t$  on luontevaa indeksoida suhteessa perusvuoteen, mikä vastaa samassa valuutassa ilmaistujen kustannustekijöiden indeksointia. Tällöin eri yksiköissä mitatut yksikkökustannukset (esimerkiksi €/m<sup>3</sup> kuoren alta, €/m<sup>3</sup> kuoren päältä, €/kWh, €/h) ovat yhteismitallisia. Käytettiin analysoissa indeksoitua tai indeksoimatonta indikaattoria tulee tulkinnoissa keskittyä indikaattorin absoluuttisen tason asemesta sen ajalliseen kehitykseen.

Yhtälöä (1) voidaan tulkita siten, että kun indikaattori  $R_t$  kasvaa, kotimaan sahateollisuuden kustannuskilpailukyky suhteessa vertailumaahan heikentyy. Tämä johtuu kotimaan tuotannon vertailumaata nopeammasta yksikkötuotantokustannusten kasvusta (kustannusinflaatiosta) ja/tai euron vahvistumisesta (revalvoitumisesta) suhteessa vertailumaahan valuuttaan.  $R_t$ :n pieneneminen puolestaan merkitsee kotimaan sahateollisuuden kilpailukykyyn kohentumista yksikkökustannusten vertailumaata hitaammasta kasvusta ja/tai euron heikkenemisestä (devalvoitumisesta) suhteessa vertailumaahan valuuttaan.

Sahateollisuudessa, jossa puuraaka-aineen hankintakustannukset muodostavat ylivoimaisesti suurimman yksittäisen kustannuserän, kilpailukykyyn kehitystä voidaan yksikertaisimmillaan arvioida pelkästään eri maissa maksettujen raakapuun yksikköhintojen kehityksen avulla. Teoreettisesti reaalisien kilpailukykyindeksien laskennassa tulisi käyttää puun hintana tehdashintoja. Näistä ei kuitenkaan ole saatavilla julkisia tilastoja. Ruotsissa ja Virossa vallitseva puukauppatapa on tienvarsikauppa ja puutavaralajeittaisia tienvarsihintoja (SEK/m<sup>3</sup> ja €/m<sup>3</sup> kuoren alta) on saatavilla kootusti Luonnonvarakeskuksen (Luke) Metinfo-tilastopalvelusta. Tienvarsihinnat sisältävät määritelmällisesti puun korjuukustannukset eli hakkuu- ja lähikuljetuskustannukset.

Suomessa vallitseva puukauppatapa on pystykauppa hankintakaupan osuuden ollessa erityisesti tukkipuukaupoissa huomattavasti pystykauppaa alhaisempi. Luken julkaisemat puutavaralajeittaiset

hankintahintatilastot (€/m<sup>3</sup> kuoren päältä) sisältävät puun korjuukustannukset. Koska Suomessa tukkipuun hankinta- ja kantohinnat ovat kehittyneet hyvin yhdenmukaisesti, indeksin laskennassa voidaan käyttää kumpaa hintaa tahansa ilman, että tulkinnaat kilpailukykyyn kehityksestä vääristyvät. Koska Suomen hankintahinnat vastaavat määritelmällisesti likimain Ruotsin ja Viron tienvarsihintoja, käytetään niitä tässä tutkimuksessa kuvaamaan tukkipuun hintakehitystä Suomessa.

Venäjällä sahojen puunhankinta poikkeaa muista vertailussa mukana olevista maista. Sahat voivat hankkia puuta omilta vuokra-alueiltaan, osallistua pystyleimikoiden huutokauppoihin tai ostaa toimituspuuta esimerkiksi hakkuuyrityksiltä tai puun välittäjiltä. Valtiolle maksettava metsämaksu ("kantohinta") on marginaalinen kustannuserä verrattuna puun korjuu- ja kuljetuskustannuksiin. Rosstat julkaisee tilastoja puunkorjuun tuottajahinnoista (RUB/m<sup>3</sup> kuoren alta), jotka sisältävät metsämaksun lisäksi korjuukustannukset, mutta eivät kaukokuljetuskustannuksia. Nämä tuottajahinnat ovat paras saatavilla oleva vastine Ruotsin ja Viron tienvarsihinnoille ja Suomen hankintahinnoille. Suomen, Viron ja Venäjän osalta puun hintatilastoja on saatavilla kuukausiaineistona ja Ruotsista neljännesvuosiaineistona. Kilpailukykyindikaattorin laskennassa kaikki kuukausiaineistot muunnettiin neljännesvuosiaineistoiksi. Käytettävissä olevan puutavaralajijaottelun vuoksi kilpailukykyindikaattori suhteessa Ruotsiin ja Viroon voitiin laskea erikseen mänty- ja kuusi-sahatavaran tuotannolle (CN-luokat 44071093 ja 44071091). Tilastotietojen rajallisen saatavuuden vuoksi vertailu Venäjään tehtiin koko havusahatavaran tuotannolle (mänty- ja kuusi-sahatavara yhdistettynä). Venäjän osalta maantieteellisenä referenssialueena oli Luoteis-Venäjän federaatiopiiri, jolta on peräisin suurin osa Euroopan ja Pohjois-Afrikan markkinoille vietävästä sahatavarasta.

Kansallisten puun hintatilastojen tilastointikäytännössä on eroja. Suomen puunhintatilastot sisältävät yksityismetsien puukaupan, Ruotsin tilastot kaikkien metsänomistajaryhmien puukaupat ja Viron tilastot pelkästään valtion metsien puukaupat. Venäjän tuottajahintatilastot puolestaan kuvaavat puunhankinnan kustannuskehitystä, eivätkä ne perustu varsinaisiin puukauppoihin. Ruotsin hintatilastoissa on lisäksi huomioitava, että ne ovat kattavuudeltaan



puutteelliset ja ne sisältävät runsaasti yhtiöiden sisäisiä puukauppoja, jolloin tilastoidut hinnat ovat tasoltaan alhaisempia kuin toteutuneet hinnat yritysten ja yksityisten metsänomistajien puukaupoissa (Skogen 2013). Siten eri tilastolähteistä peräisin olevat ja eri mittayksiköissä mitatut (kuoren alta tai kuoren päältä) hinnat eivät tasoltaan ole vertailukelpoisia. Koska kilpailukykyindikaattorin laskenta perustuu puun hintojen ja yleisesti sahatteollisuuden kustannusten suhteeseen vertailumaissa ja indikaattorin tulkinnassa keskitytään sen ajalliseen kehitykseen, ei puun hintojen absoluuttisella tasojen vertailukelvottomuudella ole kuitenkaan merkitystä arvioitaessa kustannuskilpailuvyyn kehitystä, mikäli hintatasoeroihin vaikuttavat tekijät, esimerkiksi kuoriprosentit tai Ruotsin osalta yhtiöiden sisäisten puukauppojen tilastohintojen tasoa laskeva vaikutus, ovat pysyneet ajassa vakioina.

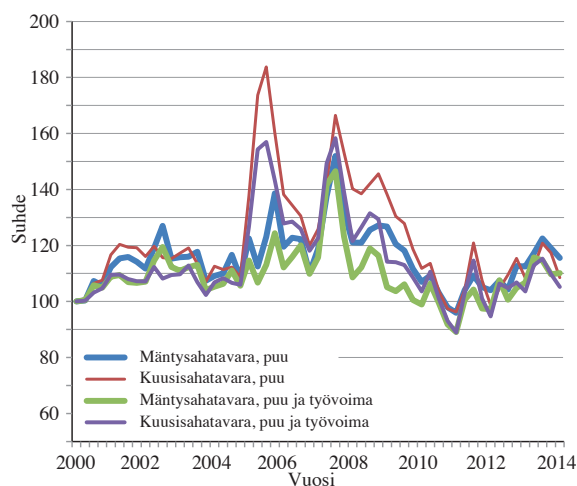
Kun indikaattori laskettiin pelkästään raakapuun hinnan (puukustannusten) suhteen, muiden tuotantokustannusten kehitys vertailumaiden välillä oletettiin pysyneen ajassa muuttumattomina. Vertailussa huomioitiin aineistorajoitteiden puitteissa myös muita sahatteollisuuden merkittäviä kustannuseriä. Suomessa, Ruotsissa ja Virossa merkittäviä kustannuseriä ovat työvoimakustannukset ja Venäjällä työvoimakustannusten ohella myös energiakustannukset. Yksikkötyökustannusten kehitystä kuvattiin tutkimuksessa teollisuuden työvoimakustannusindeksillä. Eurostat julkaisee kansallisissa valuutoissa mitattua neljännesvuosittaista työvoimakustannusindeksiä, joka Ruotsin osalta muutettiin euromääräiseksi. Suomen osalta työvoimakustannusindeksiä ei ole saatavilla ennen vuotta 2007 ja aikasarjaa täydennettiin vuosien 2000–2006 osalta yksityisen sektorin ansiotasoindeksillä. Venäjältä työvoimakustannusindeksiä vastaavaa työvoimakustannusten kuvaajaa ei ole saatavilla. Sen sijaan yritysten ruplamääräisiä yksikköenergiakustannuksia Venäjällä kuvaavaa indeksiä raportoi Rosstat. Tämä indeksi muutettiin kilpailukykyindikaattorin laskennassa euromääräiseksi. Laskennassa käytetyt aineistot sekä kustannustekijöiden painot on raportoitu tarkemmin liitteessä 1. Kaikki vertailussa käytetyt yksikkökustannustekijät on indeksoitu (2000/Q1=100).

## 4 Tulokset

### 4.1 Kustannuskilpailuvyyn kehitys

Vaikka sahatavaramarkkinoilla markkinaosuudet jakaantuvat eri tuottajamaiden kesken ja kilpailu vaihtelee markkina-alueittain, voidaan Ruotsia pitää tärkeimpänä kilpailijana Suomen sahatteollisuudelle. Lasketun kilpailukykyindikaattorin mukaan (kuva 3) Suomen sahatteollisuuden kustannuskilpailukyky on vaihdellut huomattavasti 2000-luvun aikana suhteessa Ruotsiin. Kilpailukyky heikkeni erityisesti vuoden 2005 tammikuun jälkeen, jolloin Etelä-Ruotsia koetellut Gudrun-myrsky kaatoi lähes koko vuoden hakkuukertymän verran puuta, noin 80 miljoonaa kuutiometriä. Myös vuoden 2007 tammikuun Permyrskyn tuhot olivat merkittävät, mikä näkyi puun hinnan laskuna. Myrskyt kaatoivat erityisesti kuusivaltaisia metsiä. Vaikka osa tukeista oli laadullisesti sahauskelle kelpaamatonta puuta, äkillinen tarjonnan lisäys romahdutti erityisesti kuusitukkien tienvarsihinnat ja alensi ruotsalaisten sahojen puukustannuksia. Kuusisahatavaran osalta pelkästään puukustannuksiin pohjautuva kilpailukyky Ruotsissa parani hetkessä kymmeniä prosentteja suhteessa Suomeen. Vaikutusta korostaa myös kruunun lievä heikentyminen euroon nähden vuoden 2005 aikana. Ruotsin mäntysahatavaran tuotannon kilpailukyky parani huomattavasti kuusisahatavaraa vähemmän. Työvoimakustannuksien huomioiminen kuitenkin lieventää hieman Ruotsin kilpailuvyyn parantumista, sillä suhteelliset työvoimakustannukset kohosivat Ruotsissa Suomea nopeammin. Puunkorjauksessa kustannusten nousu on todennäköisesti ollut vielä yleistä kustannuskehitystä nopeampaa, sillä myrskytuhojen korjaamisessa korjuukalustoa ja työvoimaa jouduttiin tuomaan myös ulkomailta.

Vaikka vuoden 2006 aikana Ruotsin kuusitukki-tienvarsihinnat lähtivät jälleen nousuun, vaikutus Suomen sahatteollisuuden kilpailuvyyn kohe-nemiseen on osin harhainen. Ruotsissa käytettiin edelleen runsaasti varastoitua ja suhteessa halpaa myrskypuuta, mikä ei välttämättä näy hintatilastoissa. Vuonna 2007 uudelleen alkanut suomalaisen sahatteollisuuden äkillinen ja nopea kilpailuvyyn heikentyminen Ruotsiin nähden puolestaan johtui useiden tekijöiden yhteisvaikutuksesta. Hyvä saha-

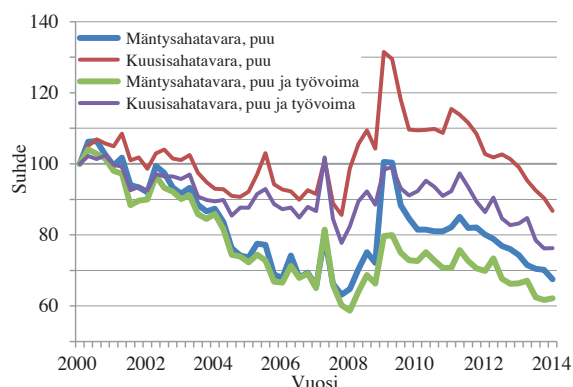


**Kuva 3.** Suomen sahateollisuuden kustannuskilpailukyky suhteessa Ruotsiin (2000/Q1=100).

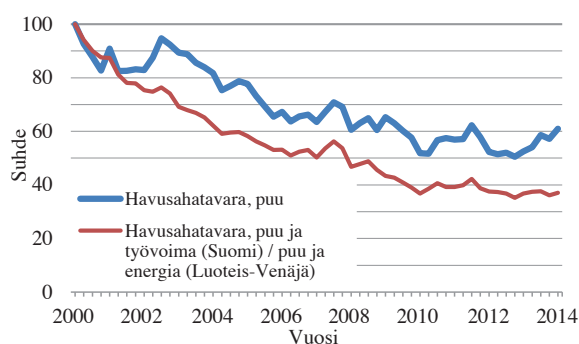
tavaran viettisuhdanne nosti kotimaan havutukien kanto- ja hankintahintoja Ruotsin tienvarsihintoja enemmän. Suomen sahateollisuuden kilpailukykyä heikensi edelleen Ruotsia nopeampi yksikkötyökustannusten nousu sekä euron vahvistuminen kruunuun nähden.

Vuoden 2007 loppupuolella Suomea nopeampi tukkien hintojen nousu Ruotsissa paransi asteittain Suomen sahateollisuuden kilpailukykyä. Myös kruunun vahvistuminen vuoden 2009 alun jälkeen on edelleen parantanut Suomen sahateollisuuden kilpailukykyä Ruotsiin nähden. Vuoden 2011 jälkeen Ruotsin kilpailukykyyn parantuminen puolestaan johtui jälleen havutukien hintojen Suomea maltillisemmasta kehityksestä sekä kruunun lievästä heikkenemisestä. Huomattavaa on, että Suomen sahateollisuuden kilpailukyky suhteessa Ruotsiin on palannut 2000-luvun alkuvuosien tasolle.

Kilpailukykytarkastelussa Viron suhteen on huomioitava, että vuoden 2002 alusta Viron kruunu sidottiin euroon kiinteällä vaihtokurssilla (tätä aiemmin kiinteä vaihtokurssi suhteessa Saksan markkaan), ja vuoden 2011 alusta alkaen euro on ollut Viron virallinen rahayksikkö. Valuuttakurssivaikutusten poistuminen puolestaan merkitsee, että kilpailukykyvertailussa korostuvat vain tuotannon-tekijäkustannusten suhteellinen kehitys Suomen ja Viron välillä.



**Kuva 4.** Suomen sahateollisuuden kustannuskilpailukyky suhteessa Viroon (2000/Q1=100).



**Kuva 5.** Suomen sahateollisuuden kustannuskilpailukyky suhteessa Venäjään (Luoteis-Venäjä) (2000/Q1=100).

Kuvan 4 mukaan Suomen sahateollisuuden kilpailukyky koheni reippaasti vuoteen 2008 saakka Viron yleisen kustannustason nousun myötä. Tukki-kustannusten nousun ohella työvoimakustannusten 150 prosentin nousu vuosien 2000 ja 2008 välillä heikensi Viron kustannuskilpailukykyä. Venäjän asettamat asteittaiset vientitullien korotukset vuosina 2007–2008 näkyvät kilpailukykyyn heikkenemisenä, koska Viroon tuotiin suhteessa paljon venäläistä havutukia sahattavaksi. Vaikka sahatavaran maailmanmarkkinakysyntä romahti vuoden 2007 huippusuhdanteen jälkeen ja näkyi myös suomalaisten havutukien laskevissa hinnoissa, Virossa havutukien hinta tippui puolen vuoden aikana yli neljänneksen. Myös yksikkötyökustannusten nousun hidastuminen paransi hetkellisesti kilpailukykyä. Vuoden 2009 jälkeen kustannustaso Virossa on

**Taulukko 1.** ADF-yksikköjuuritestien tulokset.

Muuttuja	Eksog. muuttujat	Taso		t-ADF	Viiveet	1. differenssi t-ADF	I(d)
		Viiveet					
R, mäntysahatavara	vakio	2		-2,03	0	-8,70***	I(1)
R, kuusisahatavara	vakio	2		-1,85	0	-7,95***	I(1)
Mäntytukin vientimäärä	vakio	1		-2,30	0	-27,71***	I(1)
Kuusitukin vientimäärä	vakio	1		-1,86	0	-25,87***	I(1)
Mäntysahatavaran vientihinta	vakio, trendi	1		-3,63**	0	-4,64***	I(0)
Kuusisahatavaran vientihinta	vakio, trendi	3		-5,40***	4	-5,42***	I(0)

Tähdet testisuureen perässä viittaavat riskitasoon, jolla nollahypoteesi aikasarjan sisältämästä yksikköjuuresta hylätään. \* = hylkäys 10 %:n riskitasolla, \*\* = hylkäys 5 %:n riskitasolla ja \*\*\* = hylkäys 1 %:n riskitasolla. Vakio ja trendi sisältyivät testiyhtälöihin, mikäli ne osoittautuivat tilastollisesti merkitseviksi.

uudelleen kohonnut Suomea nopeammin parantaen Suomen sahatteollisuuden kilpailukykyä suhteessa Viron sahatteollisuuteen.

Venäläisen sahatavaran kustannuskilpailukyky suomalaisen sahatavaraan verrattuna on trendin-omaisesti pudonnut tarkastelujaksona. Yleisen kustannustason nousun ohessa venäläisen puun hinnan ja korjuukustannusten nousu yhdessä sähkön hinnan kasvun kanssa ovat laskennallisesti rapauttaneet venäläisen sahatteollisuustuotteiden kilpailukykyä Suomeen verrattuna. On kuitenkin huomioitava, että vaikka ruplan eurokurssi on lyhyitä ajanjaksoja lukuun ottamatta trendimäisesti heikentynyt koko 2000-luvun aikana, se ei ole pystynyt kuin hetkel- lisesti estämään kotimaisten kustannustekijöiden nousun kilpailukykyä rapauttavaa vaikutusta. Vasta ruplan voimakas heikentyminen vuoden 2014 aikana on pystynyt parantamaan Venäjän sahatteollisuuden kansainvälistä kilpailukykyä.

#### 4.2 Kilpailukykyindikaattori viennin selittäjänä

Kilpailukykyindikaattorin käyttökelpoisuutta Suomen sahatavaran viennin selittäjänä arvioitiin erikseen mänty- ja kuusisahatavaran osalta. Tarkasteluun valittiin indikaattorin kehitys suhteessa tärkeimpään kilpailijamaahan eli Ruotsiin. Hypoteesina oli, että kilpailukykyindikaattorin vaikutuksen tulisi näkyä viiveellä Suomen sahatavaran vientimäärissä. Regressioanalyysissä vaikutuksen tulisi olla negatiivinen (positiivinen) kilpailukykyindikaattorin pisteluvun noustessa (alentuessa). Tällöin suomalaisen sahatteollisuuden kilpailuvyn heikentymisen (pa-

rantumisen) seurauksena sahatavaran vientimäärät vähitellen pienenisivät (kasvaisivat).

Vientimäärien ja kilpailukykyindikaattorin aikasarjaominaisuudet tutkittiin aluksi ADF-yksikköjuuritestillä, minkä jälkeen muuttujien ajallisia vuorovaikutussuhteita arvioitiin Granger-kausaliisuustestien ja ristikorrelaatioiden tarkastelun avulla. Tämän jälkeen mänty- ja kuusisahatavaran viennille estimoitiin yksinkertaiset tarjontayhtälöt, joissa kilpailukykyindikaattorin pisteluvun lisäksi sahatavaran vientimäärää selitettiin sahatavaran reaalisella vientihinnalla. Talousteorian mukaisesti voittoaan maksimoivan yrityksen ja toimialan tuotteen tarjontaan vaikuttaa positiivisesti tuotteen hinta ja negatiivisesti tuotantopanosten hinnat (Samuelson ja Nordhaus 2009). Hurmekoski ym. (2015) perustelevat hinnan olevan tilastollisesti merkitsevä sahatavaran kysyntään vaikuttava tekijä. Tässä tutkimuksessa tuotantopanosten suorien hintojen asemesta käytettiin kilpailukykyindikaattoria, joka mittaa kotimaan panoshintojen kehitystä suhteessa kilpailijamaahan huomioiden valuuttakurssikehityksen. Sahatavaralajien nimelliset vientihinnan (viennin yksikköarvot) deflatointiin tukkuhintaindeksillä (1949=100) perusajanhetkeen, joksi valittiin sarjojen ensimmäinen havainto eli vuoden 2000 ensimmäinen neljännes. Tarkastelussa käytettiin logaritmoituja aikasarjoja.

Yksikköjuuritestien tulosten mukaan sekä kilpailukykyindikaattorit että kuusi- ja mäntysahatavaran vientimäärät olivat tasoltaan ei-stationaarisia I(1)-aikasarjoja, kun taas mänty- ja kuusisahatavaran vientihinnat olivat tasoltaan stationaarisia I(0)-aikasarjoja (taulukko 1). ADF-testien tulosten perusteella kilpailukykyindikaattorien ja vientimäärien Granger-kausaliisuussuhteita testattiin VAR-malliin

**Taulukko 2.** Granger-kausaisuustestien tulokset.

Y	X	Viiveet	chi <sup>2</sup> -arvo
Mäntysahatavaran vientimäärä	R, mäntysahatavara	2 (+1)	3,47
R, mäntysahatavara	Mäntysahatavaran vientimäärä	2 (+1)	0,79
Kuusisahatavaran vientimäärä	R, kuusisahatavara	3 (+1)	2,89
R, kuusisahatavara	Kuusisahatavaran vientimäärä	3 (+1)	18,42***

H0: Y ei Granger-mielessä aiheuta X:ää. Tähdet testisuuren perässä viittaavat riskitasoon, jolla nollahypoteesi aikasarjan sisältämästä yksiköjouesta hylätään. \* = hylkäys 10 %:n riskitasolla, \*\* = hylkäys 5 %:n riskitasolla ja \*\*\* = hylkäys 1 %:n riskitasolla.

perustuvalla menetelmällä, jonka tulokset pätevät myös tasoltaan ei-stationaarisille sarjoille (Toda ja Yamamoto 1995).

Granger-kausaisuusteissa testattavan VAR-mallin viiverakenne määriteltiin Schwartzin informaatiokriteerin perusteella, mutta kuitenkin siten, että mallin jäännöstermien mahdollinen autokorrelaatio poistui. Todan ja Yamamoton (1995) suosituksen mukaisesti testattavaan VAR-malliin lisättiin tämän jälkeen yksi ylimääräinen viive, jonka avulla poistettiin tasoltaan ei-stationaarisiiin aikasarjoihin liittyvät ongelmat. Taulukossa 2 raportoitujen tulosten mukaan mäntysahatavaran vientimäärän ja mäntysahatavaran kilpailukykyindikaattorin välillä ei ollut havaittavissa Granger-kausaisuussuhdetta. Sen sijaan kuusisahatavaran vientimäärän ja kuusisahatavaran kilpailukykyindikaattorin välillä oli yksiselitteinen Granger-kausaisuussuhde siten, että kilpailukykyindikaattorilla on ennustusvoimaa suhteessa kuusisahatavaran vientimäärään. Tuloksen mukaan kilpailukykyindikaattorin vaihtelut ovat edeltäneet vientimäärien vaihteluja ja indikaattori voidaan tulkita vientimäärää eksogeenisemmaksi muuttujaksi. Tämän perusteella kilpailukykyindikaattori vaikutti tutkimushypoteesin mukaisesti lupaavalta kuusisahatavaran vientimäärien selittäjältä.

Ristikorrelaatiotarkastelun (ei raportoitu) perusteella mäntysahatavaran vientimäärän ja kilpailukykyindikaattorin viivästettyjen pistelukujen väliset korrelaatiot olivat pieniä, mikä tuki Granger-kausaisuustestin tulosta, jonka mukaan kausaisuussuhdetta ei havaittu. Lisäksi korrelaatiot olivat tutkimushypoteesin vastaisesti positiivisia. Sen sijaan kuusisahatavaran vientimäärän ja kilpailukykyindikaattorin viivästettyjen arvojen välillä oli havaittavissa voimakasta negatiivista korrelaatiota. Korrelaatiot olivat suurimmillaan toisen viiveen jälkeen.

Kilpailukykyindikaattorin selitysvoiman testaamiseksi estimoitiin lopuksi erilliset mallit mänty- ja kuusisahatavaran vientimäärien kehitykselle. Malleissa sahatavaran vientiä selitettiin sahatavaran vientihinnalla ja kahdella periodilla viivästetyllä kilpailukykyindikaattorin pisteluvulla. Kahden periodin viive valittiin ristikorrelaatiotarkastelun perusteella. Tehtyjen kokeilujen perusteella kilpailukykyindikaattorin viiveen lyhentämisellä tai pidentämisellä kahdesta ei ollut vaikutusta taulukossa 3 esitettyihin kerroinestimaattien etumerkkeihin tai merkitsevyytasoihin. Vientimäärien kausivaihtelua hallittiin neljännesvuosittaisilla dummy-muuttujilla. Lisäksi malleihin sisällytettiin vuoden 2007 loppupuoliskolta vuoden 2011 loppuun kestänyttä ajanjaksoa kuvaava dummy-muuttuja. Kyseistä ajanjaksoa leimasi globaali taloustaantumana, jota erityisesti Euroopassa voidaan pitää niin sanottuna kaksoistaantumana. Samalle ajanjaksolle ajoittui myös Venäjän raakapuun vientitullien korotukset, jotka heijastuivat voimakkaasti havutukin tuonnin vähenemiseen ja venäläiseen tukkiin perustuneen sahausuksen romahtamiseen Suomessa.

Sahatavaran vientimallit estimoitiin logaritmoituja muuttujien tasoja käyttäen pienimmän neliösumman menetelmällä, jolloin regressiokertoimet voidaan tulkita joustoiksi. Malleissa oli mukana ei-stationaarisia aikasarjoja, joiden yhteisintegraatiota tutkittiin testaamalla mallien jäännöstermien stationaarisuutta. Kuusisahatavaran vientimalli toimi jäännöstermien diagnostisten testien perusteella mäntysahatavaran vientimallia paremmin. Kuusisahatavaran vientihinnan vaikutus kuusisahatavaran vientimäärään oli odotusten mukaisesti positiivinen ja viivästetyn kilpailukykyindikaattorin vaikutus negatiivinen (taulukko 3). Molempien muuttujien regressiokertoimet olivat tilastollisesti merkitseviä.

**Taulukko 3.** Mänty- ja kuusisahatavaran vientimallit.

Selittäjät	Mäntysahatavaran vienti	Kuusisahatavaran vienti
Vakio	11,97*** (0,76)	10,73*** (0,88)
Mänty- tai kuusisahatavaran vientihinta	0,33** (0,14)	0,98*** (0,16)
R (viivästetty)	0,02 (0,17)	-0,41*** (0,11)
Dummy, taantuma	-0,11*** (0,03)	-0,35*** (0,33)
Dummy, 1. vuosineljännes	-0,15*** (0,03)	-0,17*** (0,04)
Dummy, 2. vuosineljännes	-0,01 (0,04)	-0,01 (0,04)
Dummy, 3. vuosineljännes	-0,23*** (0,04)	-0,25*** (0,04)
R <sup>2</sup> (korjattu)	0,60	0,84
Autokorrelaatio (DW)	1,65	1,77
Autokorrelaatio (BG)	12,07*	6,92
Heteroskedastisuus (PBG)	4,46	5,31
Normaalisuus (JB)	77,11***	2,22
t-ADF (yht. integr.)	-3,10	-6,52***

Regressiokertoimien alapuolella on suluissa ilmoitettu kerroinestimaattien keskivirheet. Tähdet kertoimien perässä viittaavat riskitasoon, jolla nollassa hypoteesi kertoimien tilastollisesta merkitsemättömyydestä hylätään. Vastavasti tähdet diagnostisten testien testisuureiden perässä viittaavat riskitasoon, jolla testin nollassa hypoteesi (ei autokorrelaatiota: DW = Durbin-Watson, BG = Breusch-Godfrey; ei heteroskedastisuutta: PBG = Breusch-Pagan-Godfrey; jäännöstermit normaalijakautuneita: JB = Jarque-Bera) hylätään. \* = hylkäys 10 %:n riskitasolla, \*\* = hylkäys 5 %:n riskitasolla ja \*\*\* = hylkäys 1 %:n riskitasolla.

Mäntysahatavaran vientimallissa vientihinnan kerroin on myös odotusten mukaisesti positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä. Tuloksen mukaan mäntysahatavaran vientitarjonta on tarkasteluakanajaksolla ollut hieman kuusisahatavaran vientitarjontaa joustamattomampaa: prosentin vientihinnan nousu on lisännyt mäntysahatavaran tarjontaa 0,3 prosenttia, kun taas kuusisahatavaran tarjontaa vientihinnan prosentin lisäys on kasvattanut noin yhden prosentin. Sen sijaan viivästetyn kilpailukykyindikaattorin kerroin ei mäntysahatavarakalle poikennut tilastollisesti merkitsevästi nollassa. Lisäksi mäntysahatavaran vientimalli kärsi jossain määrin jäännöstermien autokorrelaatiosta ja ei-normaalisuudesta, minkä lisäksi mallin aikasarjat eivät ole tehdyntä yhteisintegraatiotestin perusteella yhteisintegroituja. Tämän vuoksi mäntysahatavaran vientimallin estimointituloksiin tulee suhtautua varauksella.

Taloustaantumaa kuvaava dummy-muuttuja sai tilastollisesti merkitsevät negatiiviset kertoimet sekä mänty- että kuusisahatavaran vientimalleissa. Muuttuja paransi huomattavasti mallien jäännöstermien ominaisuuksia. Sen sijaan muiden muuttujien kerroinestimaattien etumerkkeihin ja arvoihin taantuma-dummyyn lisäyksellä ei ollut merkittävää vaikutusta. Siten loppuvuodesta 2007 aina vuoden 2011 loppuun ulottuvalla ajanjaksolla sekä mänty- että kuusisahatavaran vientimäärät olivat selvästi alhaisemmat, kuin mitä sahatavaran vientihinnan ja kuusisahatavaran osalta lisäksi sahausken kilpailukykyyn kehityksen perusteella olisi voitu olettaa. Vuosineljännes-dummyjen ja vakion kerroinestimaattien perusteella sekä mänty- että kuusisahatavaran vientimäärät ovat olleet säännönmukaisesti alempia ensimmäisellä ja kolmannella periodilla kuin toisella tai neljännellä periodilla.

## 5 Tulosten tarkastelu

Tutkimuksessa tarkasteltiin Suomen sahateollisuuden kilpailukykyä kansainvälisen kustannuskilpailukykyyn näkökulmasta hyödyntäen julkisia tilastolähteitä ja ekonometrisiä analyysimenetelmiä. Kustannuskilpailukykyyn kehityksen kuvaamiseksi muodostettiin indikaattori, joka huomioi sahateollisuuden tärkeimmät kustannustekijät kiintein painoin sekä valuuttakurssimuutokset. Indikaattori kuvaa Suomen sahateollisuuden kustannuskilpailukykyyn kehitystä suhteessa tärkeimpiin kilpailijamaihin, Ruotsiin ja Venäjään, sekä suhteessa toiseen Itämeren alueen euromaahan eli Viroon. Maantieteellisesti laajasta ja vaihtelevasta Venäjästä tarkastelussa oli mukana Luoteis-Venäjän federaatiopiiri, josta sahatavaraa viedään samoille vientimarkkina-alueille kuin Suomesta. Aineiston rajallisen saatavuuden vuoksi kustannuskilpailukykyindikaattori huomioi ainoastaan sahateollisuuden tärkeimmät tuotannon-tekijät puun ja työvoiman (Venäjän osalta puun ja energian). Lopputuotteen osalta kilpailukykyindikaattori huomioi eri sahatavara-alaadut niin tarkasti, kuin julkisten aineistojen perusteella on mahdollista.

Tulosten mukaan Suomen sahateollisuuden kustannuskilpailukykyyn muutoksiin ovat vaikuttaneet selvimmän tukkipuun suhteellisten hintojen vaih-

telut Suomen ja kilpailijamaiden välillä sekä valtuuttakurssivaihtelut. Ruotsin suuret myrskytuhot 2000-luvun puolivälissä ja niiden seurauksena laskenut puun hinta heikensivät Suomen sahateollisuuden kustannuskilpailukykyä erityisesti kuusisahatavaran suhteen. Suurimpien myrskytuhopuuerien loputtua Suomen sahateollisuuden kilpailukyky suhteessa Ruotsiin koheni vuoden 2011 alkupuolelle saakka, minkä jälkeen kilpailukykykehitys tasaantui ja lähinnä mäntysahatavaran osalta myös heikkeni josain määrin.

Suomen sahateollisuuden kustannuskilpailukyky suhteessa Viron sahateollisuuteen oli kuusisahatavaran osalta 2000-luvun alkuvuosina suhteellisen tasaista. Vuonna 2009 kilpailukyky pelkästään puukustannukset huomioiden heikkeni nopeasti, mikä johtui kuusitukin hinnan nopeasta laskusta Virossa. Kun tarkasteluun lisätään työvoimakustannukset, jotka nousivat Virossa Suomea nopeammin, kilpailukyvyyn kehitys hieman tasaantuu. Viime vuosina suomalaisen sahateollisuuden kilpailukyky suhteessa Viroon on kohentunut sekä mänty- että kuusisahatavaran osalta puun hinnan noustessa Virossa Suomea nopeammin. Venäjällä sahauksen kustannusrakenne poikkeaa Suomesta. Puukustannusten osuus Venäjällä on Suomea pienempi ja energia- sekä työvoimakustannusten osuudet vastaavasti suuremmat. Puun ja erityisesti energian hinta on Venäjällä noussut 2000-luvulla Suomea nopeammin, minkä vuoksi suomalaisen sahateollisuuden kustannuskilpailukyky suhteessa venäläiseen sahateollisuuteen on kohentunut. Kehitys on kuitenkin tasaantunut viime vuosina ja vuoden 2014 aikana tapahtunut ruplan devalvoituminen tulee muuttamaan kehityssuunnan, mikä ei kuitenkaan vielä näkynyt vuoden 2014 ensimmäiseen neljännekseen päättyneessä tutkimusaineistossa.

Tutkimuksessa arvioitiin konstruoidun kustannuskilpailukykyindikaattorin soveltuvuutta Suomen sahatavaran vientimäärien mallintamiseen. Tarkasteltavaksi valittiin mänty- ja kuusisahatavaran kilpailukykyindikaattorit suhteessa tärkeimpään kilpailijamaahan eli Ruotsiin. Erityisesti kuusisahatavaran osalta tulokset olivat lupaavia. Kilpailukykyindikaattorin muutosten havaittiin tutkimushypoteesin mukaisesti edeltävän vientimäärien muutoksia ja vaikutuksen suunta oli odotusten mukainen: kustannuskilpailukyvyyn heikkeneminen vähensi

sahatavaran vientimäärää. Mäntysahatavaran osalta vastaavaa vaikutusta ei toisaalta havaittu. Mahdollisesti tämä selittyy viennin suuntautumisella Suomesta ja Ruotsista eri markkina-alueille, jolloin maiden välinen kilpailu mäntysahatavaran osalta on vähäisempää. Lisäksi Ruotsin myrskytuhot vaikuttivat erityisesti kuusitukin hintaan, jonka voimakas lasku paransi merkittävästi ruotsalaisen kuusisahatavaran markkina-asemaa suomalaisen tuotannon kustannuksella.

Tutkimuksessa estimoidut sahatavaran vientimallit ovat yksinkertaistettuja kuvauksia toimialan vientimäärien muodostuksesta, eivätkä ne ota huomioon esimerkiksi sahatavaran tuotantokapasiteetin tai rahtikustannusten muutoksia. Lisäksi tutkimuksessa keskityttiin ainoastaan sahateollisuuden kansainväliseen kustannuskilpailukykyyn, joka näkökulmana on varsin suppea. Rakenteellisten tekijöiden, kuten sahajen erikoistumisen ja eri sahatavaralaatujen tarkempi huomioon ottaminen, toisi analyysiin lisää syvyyttä. Rakenteellisten muuttujien kvantifioiminen on kuitenkin empiiristä tilastollista analyysiä varten vaikeaa, jopa mahdotonta. Sahakohtaiset kilpailutekijät, kuten sahatavaran laatu, sahausteknologiaan liittyvät seikat tai asiakassopimusten yksityiskohdat, ovat usein myös liikesalaisuuksia ja niistä yritykset eivät mielellään anna tietoa esimerkiksi haastattelututkimuksissa. Toisaalta yritystason tekijöihin paneutuminen kuuluu lähtökohtaisesti pikemminkin mikro- kuin toimialatason kilpailukykytutkimuksiin.

Aiempiä tutkimuksia sahateollisuuden kansainvälisestä kilpailukykyvystä ei tietojemme mukaan ole tehty käyttäen esittelemäämme reaalisien vaihtokurssin laskentaan pohjautuvaa lähestymistapaa. Sen sijaan vastaavan kaltaisia kustannuskilpailukykyindikaattoreita hyödynnetään laajasti useiden organisaatioiden (esimerkiksi Euroopan komissio, Deloitte, Boston Consulting Group) tuottamissa makrotason kilpailukykyvertailuissa. Suomalaisen tai laajemmin pohjoismaisen sahateollisuuden kilpailukykyä ja liiketoimintamenestystä on aiemmin analysoitu toimialatason ekonometrisen tarkastelun asemesta yrityksen taloustieteen tutkimustraditiota hyödyntäen (esim. Toivonen ym. 2005, Lähtinen ja Toppinen 2008, Lähtinen ym. 2009). Yrityskohtaisia aineistoja (tilinpäätöstiedot ja kyselyt/haastattelut) ja resurssipohjaista näkökulmaa hyödyntäneissä tutkimuksissa yksittäisten sahajen kilpailukyvyyn muo-

dostuksessa ovat korostuneet puuraaka-aineen ja sen ominaisuuksien ohella monet aineettomat resurssit, kuten yhteistyöverkostot, teknologinen tietotaito, yrityksen maine ja tuotteeseen liittyvät palvelut.

Puutteista huolimatta tutkimuksen tulosten perusteella vaikuttaisi siltä, että muodostettua kansainvälisen kustannuskilpailukykyindikaattoria voidaan soveltaa ennustettaessa erityisesti Suomen kuusisahaavaran viennin kehitystä. Tulokset ovat kuitenkin monelta osin alustavia ja jatkotutkimuksissa tulisi tarkastelua kohdentaa sahaehtoisten tekijöiden lisäksi erillisille vientimarkkina-alueille, joilla kilpailukykyindikaattorin laskennassa voitaisiin huomioida eri kilpailijamaiden suhteelliset markkinaosuudet sekä niiden ajallinen kehitys.

## Kirjallisuus

- Ahearn, M., Culver, D. & Schoney, R. 1990. Usefulness and limitations of COP estimates for evaluating international competitiveness: a comparison of Canadian and U.S. wheat. *American Journal of Agricultural Economics* 72(5): 1283–1291.
- Burda, M. & Wyplosz, C. 2012. *Macroeconomics: a European text*. Sixth edition. Oxford University Press.
- ETLA. 2015. Suhdanne 1/2015.
- Eurostat. 2015. <http://ec.europa.eu/eurostat>. [Viitattu 20.3.2015]
- Euroopan komissio. 2014. Price and Cost Competitiveness. [www-sivusto] Saatavissa: [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/db\\_indicators/competitiveness/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/competitiveness/index_en.htm). [Viitattu 20.10.2014].
- Hurmekoski, E., Hetemäki, L. & Linden, M. 2015. Factors affecting sawnwood consumption in Europe. *Forest Policy and Economics* 50: 236–248.
- Hyytiäinen, A., Viitanen, J. & Mutanen, A. 2011. Production efficiency of independent Finnish sawmills in the 2000's. *Baltic Forestry* 17(2): 280–287.
- Hänninen, R. & Viitanen, J. 2007. Sahatavaramarkkinoiden suhdannevaihtelut Euroopassa 1970–2007. *Metsäsektorin suhdannekatsaus 2007–2008*: 49–51. Metsäntutkimuslaitos.
- & Mutanen, A. 2014. Saha- ja vaneriteollisuuden vienti ja tuotanto. Teoksessa: *Metsäsektorin suhdannekatsaus 2014–2015*: 16–20. Saatavissa: <http://www.metla.fi/julkaisut/isbn/978-951-40-2491-7/suhdannekatsaus-2014-2015.pdf> [Viitattu 10.12.2014].
- Indufor 2012. Suomen metsäteollisuuden kilpailukyky. Taustaselvitys. 94 s. Saatavissa: [https://www.tem.fi/files/32980/Indufor\\_Suomen\\_Metsateollisuuden\\_kilpailukykyNET.pdf](https://www.tem.fi/files/32980/Indufor_Suomen_Metsateollisuuden_kilpailukykyNET.pdf) [Viitattu 10.10.2014].
- Kajanoja L. 2000. Suomen Pankin laskemat uudet kilpailukykyindikaattorit. *Euro & Talous* 1: 13–17.
- 2012. Suomen kilpailukyky ja sen mittaaminen. *Euro & Talous* 5: 85–96.
- Luonnonvarakeskus, Luke. 2015. Metinfo Tilastopalvelu. Saatavissa: <http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/etusivu.htm> [Viitattu 20.3.2015].
- Lähtinen, K. & Toppinen, A. 2008. Financial performance in Finnish large and medium-sized sawmills: The effects of value-added creation and cost-efficiency seeking. *Journal of Forest Economics* 14(4): 289–305.
- , Toppinen, A., Leskinen, P. & Haara, A. 2009. Resource usage decisions and business success: A case study of Finnish large- and medium-sized sawmills. *Journal of Forest Products Business Research* 6(3): 1–18.
- Maliranta, M. 2013. Nimelliset ja reaaliset yksikkö(työ) kustannukset ja niiden osatekijät. *ETLA. Suhdanne 2013:2*: 86–95.
- & Vihriälä, V. 2013. Suomen kilpailukykyongelman luonne. *ETLA Raportit No 9*. 21 s. Saatavissa: <http://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Raportit-Reports-9.pdf> [Viitattu 11.11.2014].
- Mankinen, R., Rantala, O. & Nikula, N. 2012. Kustannuskilpailuvyyn mittausten menetelmien uudistaminen. Valtioneuvoston kanslia. Raportti 3/2012. 75 s. Saatavissa: <http://vnk.fi/julkaisukansio/2012/r03-kustannuskilpailuvyyn/pdf/fi.pdf> [Viitattu 15.8.2014]
- Pajarinen, M. & Rouvinen, P. 2014. Kilpailukyky a' la IMD ja WEF. Taloustaito (ETLA B263). 55 s. Saatavissa: <http://pub.etla.fi/ETLA-B263.pdf> [Viitattu 15.12.2014].
- Pietarin metsäteknillinen yliopisto 2013. Средняя структура затрат круглых лесоматериалов по сортиментной технологии (Puutavarajärjennelmäillä korjatun puun kustannusrakenne). Pietarin metsäteknillinen yliopisto, metsäpolitiikan, -ekonomian, ja -hallinnon laitos.
- Pöry Management Consulting Oy. 2013. Suomalaisen saha- ja puutuoteteollisuuden toimintaympäristön vertailu keskeisimpiin kilpailijamaihin nähden. Loppuraportti. 56 s. Saatavissa: [https://www.tem.fi/files/37395/52X161005\\_Loppuraporttifiinal\\_28082013.pdf](https://www.tem.fi/files/37395/52X161005_Loppuraporttifiinal_28082013.pdf) [Viitattu 12.11.2014].

- Rantala, O. 2013a. Kilpailukyky riippuu tuotantokustannuksista ja kuljetuskustannuksista. ETLA. *Suhdanne* 2013:2, s. 80–85.
- 2013b. Kilpailukyvyn mittaamisen teoriaa ja käytäntöä. ETLA Raportit 15. 29 s. Saatavissa: <http://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-15.pdf> [Viitattu 28.11.2014].
- Rosstat. 2014. Структура и основные показатели деятельности хозяйствующих субъектов (без субъектов малого предпринимательства) (Talouden toimijoiden keskeiset tunnusluvut ja rakenne (ilman pieniä yrittäjiä)). Saatavissa: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/Rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1272015800016](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/Rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1272015800016) [Viitattu 14.9.2014].
- Samuelson, P. & Nordhaus, W. 2009. *Microeconomics*. McGraw-Hill. 448 s.
- Sharples, J. 1990. Cost of production and productivity in analysing trade and competitiveness. *American Journal of Agricultural Economics* 72(5): 1278–1282.
- Skogen 2013. Felaktig prisstatistik från Skogstryrelsen. *Skogen* 2013/13: 26.
- TEM (Työ- ja elinkeinoministeriö). 2009. Metsä- ja puutuoteteollisuuden kotimaisen tuotannon ja metsätalouden kilpailukyky. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 61. 49 s. Saatavissa: [http://www.tem.fi/files/25329/MSO\\_kilpailukykyraportti.pdf](http://www.tem.fi/files/25329/MSO_kilpailukykyraportti.pdf). [Viitattu 18.11.2014].
- Tilastokeskus 2014. Teollisuuden tilinpäätöstilasto. Saatavissa: [http://pxweb2.stat.fi/database/StatFin/yri/tetipa/tetipa\\_fi.asp](http://pxweb2.stat.fi/database/StatFin/yri/tetipa/tetipa_fi.asp) [Viitattu 21.10.2014].
- Toda, H.Y. & Yamamoto, K. 1995. Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics* 66: 225–250.
- Toivonen, R., Hansen, E., Järvinen, E. & Enroth, R.-R. 2005. The competitive position of the Nordic wood industry in Germany – Intangible quality dimensions. *Silva Fennica* 39: 277–287.
- Tulli. 2015. Uljas – Tavaroiden ulkomaankauppatilastot. Saatavissa: <http://uljas.tulli.fi/> [Viitattu 25.3.2015]
- Törmä, H., Reini, K. & Määttä S. 2010. Suomen sahateollisuuden supistumisen ja tulevaisuuden kuvien aluetaloudelliset vaikutukset. *Ruralia-instituutti. Raportteja* 62. 30 s.
- UN Comtrade. 2015. UN Comtrade Database. Saatavissa: <http://comtrade.un.org/> [Viitattu 20.3.2015].
- Venäjän tulli. 2015. <http://www.customs.ru/> [Viitattu 20.3.2015].
- Viitanen, J. & Hänninen, R. 2010. Suomen sahateollisuuden kansainvälistyminen. *Metsätieteen aikakauskirja* 2: 165–171.
- & Mutanen, A. 2012. Venäjän sahateollisuus menestyy vientimarkkinoilla. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/2012: 110–114.
- WEF 2014. The Europe 2020 competitiveness report. Building a more competitive Europe. *World Economic Forum*. 79 s. Saatavissa: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Europe2020\\_CompetitivenessReport\\_2014.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Europe2020_CompetitivenessReport_2014.pdf) [Viitattu 28.11.2014].

**38 viitettä**



**Liite I. Tutkimusaineisto ja kilpailukykyindikaattorien laskennassa käytetyt painot.**

Aikasarja	Yksikkö	Lähde
Mäntytukin hankintahinta, Suomi	€/m <sup>3</sup> (kuoren päältä)	Luke, Metinfo
Kuusitukin hankintahinta, Suomi	€/m <sup>3</sup> (kuoren päältä)	Luke, Metinfo
Mäntytukin tienvarsihintaa, Ruotsi	SEK/m <sup>3</sup> (kuoren alta)	Luke, Metinfo (Skogsstyrelsen)
Kuusitukin tienvarsihintaa, Ruotsi	SEK/m <sup>3</sup> (kuoren alta)	Luke, Metinfo (Skogsstyrelsen)
Mäntytukin tienvarsihintaa, Viro	€/m <sup>3</sup> (kuoren alta)	Luke, Metinfo
Kuusitukin tienvarsihintaa, Viro	€/m <sup>3</sup> (kuoren alta)	Luke, Metinfo
Havutukin tuottajahinta, Luoteis-Venäjä	RUB/m <sup>3</sup> (kuoren alta)	Rosstat
Euron SEK-kurssi	€/SEK	Eurostat
Euron RUB-kurssi	€/RUB	Eurostat
Mäntysahatavaran vientimäärä (CN 44071093)	m <sup>3</sup>	Eurostat
Mäntysahatavaran vientihinta (CN 44071093)	€/m <sup>3</sup>	Eurostat
Kuusisahatavaran vientimäärä (CN 44071091)	m <sup>3</sup>	Eurostat
Kuusisahatavaran vientihinta (CN 44071091)	€/m <sup>3</sup>	Eurostat
Työvoimakustannukset (teollisuus), Suomi	euromääräinen indeksi	→2006 Tilastokeskus, 2007→ Eurostat
Työvoimakustannukset (teollisuus), Ruotsi	kruunumääräinen indeksi	Eurostat
Työvoimakustannukset (teollisuus), Viro	euromääräinen indeksi	Eurostat
Energiakustannukset (teollisuus), Venäjä	ruplamääräinen indeksi	Rosstat

**Kilpailukykyindikaattorien painot**

Kun kilpailukykyindikaattorien laskennassa on mukana vain raakapuu, on sen paino kustannusvektorissa yksi. Kun mukana ovat raakapuu ja työvoima, Suomen, Ruotsin ja Viron sahateollisuuden kustannusrakenteet oletetaan identtisiksi, ja kustannusvektorissa raakapuun paino on 0,875 ja työvoiman 0,125. Kun Luoteis-Venäjän osalta laskennassa on raakapuun lisäksi mukana energiakustannukset, raakapuun paino venäläisen sahateollisuuden kustannuksista on 0,75 ja energian paino 0,25.

