



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Henna Norrgård

**Kotimaisuusasteen vaatimuksen vaikutus
uusiutuvan energian toimialan kehitykseen
Venäjällä**

Laskentatoimen ja rahoituksen yksikkö
Taloustieteen pro gradu -tutkielma
Kauppatieteiden maisteriohjelma

Vaasa 2020

VAASAN YLIOPISTO**Akateeminen yksikkö****Laskentatoimen ja rahoituksen yksikkö****Tekijä:**

Henna Norrgård

Tutkielman nimi:

Kotimaisuusasteen vaatimuksen vaikutus uusiutuvan energian toimialan kehitykseen Venäjällä

Tutkinto:

Kauppatieteiden maisteri

Oppiaine:

Taloustiede

Työn ohjaaja:

Saara Hämäläinen ja Jaana Rahko

Valmistumisvuosi:

2020

Sivumäärä: 69

TIIVISTELMÄ

Vuonna 2009 Venäjällä astui voimaan kauan odotettu energiatehokkuuslaki, jonka tarkoitus on parantaa energiatehokkuutta ja vähentää fossiilisten energiavarojen tuhlaamista Venäjällä. Samalla otettiin ensimmäistä kertaa käyttöön uusiutuvan energian tukijärjestelmä, jonka on tarkoitus edistää uusiutuvan energian tuotantoa. Tavoitteeksi asetettiin, että vuoteen 2020 mennessä 4,5 % kaikesta maassa tuotetusta sähköstä olisi peräisin uusiutuvista lähteistä. Tukijärjestelmässä ilmeni kuitenkin nopeasti käyttöönoton jälkeen ongelmia, jotka johtivat siihen, ettei vuoden 2020 tavoitetta todennäköisimmin tulla saavuttamaan.

Yhdeksi merkittäväksi epäonnistumisen syyksi on epäilty tukijärjestelmään kuuluvaa kotimaisuusasteen vaatimusta, joka näyttäytyy kirjallisuudessa vaihtelevana: tietynlaisissa markkinaolosuhteissa se voi toimia, kun taas toisenlaisissa olosuhteissa se voi olla jopa haitallinen toimialan kehitykselle. Tämän pro-gradu -tutkielman tavoitteena on selvittää, onko päätös kotimaisuusasteen vaatimuksen implementoinnista juuri Venäjän uusiutuvan energian komponenttimarkkinoilla linjassa taloustieteellisen teorian kanssa, sekä millaisia vaikutuksia kotimaisuusasteen vaatimuksella on ollut uusiutuvan energian toimialan kehitykseen Venäjällä.

Tämän tutkielman teoreettisena viitekehyksenä toimivat Grossmanin (1981), Lahirin & Onon (1998) sekä Qiun & Taon (2001) teoriat kotimaisuusasteen vaatimuksesta. Analyysiosan ensimmäinen osio on kirjallisuuskatsaus, jossa tarkastellaan Venäjän uusiutuvan energian komponenttimarkkinoiden ominaisuuksia ja verrataan, ovatko markkinat olleet sellaiset, joihin kotimaisuusasteen vaatimus teorian mukaan sopii. Toinen osio on kuvaileva tilastoanalyysi, jossa venäläisen NP Market Councilin (2020) aineiston avulla havainnollistetaan muun muassa Venäjän uusiutuvan energian projektien kapasiteetin ja saavutetun kotimaisuusasteen kehitystä vuosina 2015–2019

Tutkielman tuloksena havaittiin, että päätöstä kotimaisuusasteen vaatimuksen implementoinnista ei ole tehty toimialaa parhaiten edistävästä näkökulmasta. Kotimaisuusasteen vaatimusta ei olisi teorian perusteella kannattanut asettaa, sillä komponenttimarkkinoilla on ollut vain vähän tai ei ollenkaan kilpailua, ja lisäksi kotimaiset komponentit ovat olleet huomattavasti kalliimpia ja vähemmän tehokkaita kuin ulkomaiset. Kuvailevan tilastoanalyysin ja kirjallisuuskatsauksen perusteella komponenttituottajien määrä Venäjällä on kasvanut viime vuosina ja yhä useampi uusiutuvan energian tuottaja on onnistunut saavuttamaan vaaditun kotimaisuusasteen, mutta samalla lukuisat projektit ovat jääneet toteuttamatta tiukkojen vaatimusten takia. Tulkinta on, että kotimaisuusasteen vaatimuksen implementointipäätöksen taustalla on jokin muu kuin uusiutuvan energian tuotantoa parhaiten edistävä motiivi.

AVAINSANAT: Venäjä, energiapolitiikka, energiantuotanto, uusiutuvat energialähteet, sähköntuotanto

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Lähtökohdat Venäjän energiatalouden muutokselle	9
2.1	Uusiutuvan energian potentiaali	10
2.2	Tukijärjestelmät investointien edistäjinä	12
3	Kotimaisuusasteen vaatimus	15
3.1	Aiempi tutkimus	19
3.1.1	Teorioiden muodostuminen	19
3.1.2	2010-luku – kritiikin aikakausi	26
3.2	WTO-lautakunnan näkemys	29
4	Kotimaisuusasteen vaatimus Venäjän tukijärjestelmässä	32
4.1	Uuden tukijärjestelmän valinta	33
4.2	Ensimmäiset tarjouskilpailut	39
5	Tutkimusaineiston analysointi	43
5.1	Kirjallisuuskatsaus	43
5.2	Kuvaileva tilastoanalyysi	48
6	Johtopäätökset	57
	Lähteet	60

Kuviot

Kuvio 1. Protektionististen toimenpiteiden yleistyminen	15
Kuvio 2. Syöttötariffin teorettinen toimintamalli	34
Kuvio 3. Tarjouskilpailujen teorettinen toimintamalli	35
Kuvio 4. Ensimmäisen tarjouskilpailun kulku	40
Kuvio 5. Toisen tarjouskilpailun kulku	41
Kuvio 6. Aurinkovoimaprojektien perimmäisten omistajatahojen alkuperä	49
Kuvio 7. Aurinkovoiman asennettu tuotantokapasiteetti (MW) per omistajataho	50
Kuvio 8. Aurinkovoimaprojektien keskimääräinen kotimaisuusaste per omistajataho	51
Kuvio 9. Aurinkovoimaprojektien kotimaisuusasteen painotettu keskiarvo (%)	52
Kuvio 10. Tuulivoimaprojektien toteutunut kotimaisuusaste (%)	54

Taulukot

Taulukko 1. Kotimaisuusasteen minimivaatimus Venäjällä vuosittain	38
--	----

1 Johdanto

Energia mahdollistaa taloudellisen toiminnan sellaisena kuin tunnemme sen tänä päivänä: ilman energiaa ei voida rakentaa tai ylläpitää tehtaita ja kaupunkeja, jotka tuottavat hyödykkeitä, työpaikkoja ja koteja kuluttajille. Huoli ilmastonmuutoksesta sekä fossiilisten energiavarojen hupenemisesta ovat viime vuosikymmeninä saaneet valtiot tarkastelemaan energiatalouttaan uudelleen, ja koska yksi tutkitusti tehokas keino energiantuotannon päästöjen vähentämiseksi on uusiutuvan energian tuotannon perustaminen fossiilisten energiamuotojen rinnalle ja tilalle, on uusiutuva energia nykyään tärkeä osa lähes kaikkia kestävästä energiakehityksen strategioita. (Tol, 2009; Bhattacharyya, 2011). Uusiutuvalla energialla tarkoitetaan energiaa, jota saadaan luonnostaan uusiutuvista, pysyvistä ja paikallisista lähteistä, ja sen tuottamisprosessi ei aiheuta saasteita tai kasvihuonekaasuja (Granovskii, Dincer & Rosen, 2006; Twidell & Weir, 2015). Yleisimmät uusiutuvan energian lähteet ovat tuuli, auringon säteily, veden virtaus, biomassa ja maalämpö. Tässä tutkielmassa uusiutuvalla energialla viitataan uusiutuvista energialähteistä tuotettuun sähköön, ja näitä tutkielmassa tarkasteltuja sähköä tuottavia uusiutuvia energiamuotoja ovat tuulivoima, aurinkovoima ja pieni, alle 10 megawatin (MW) vesivoima (Fortov & Popel, 2014).

Samaan aikaan kun tietoisuus uusiutuvan energiantuotannon hyödyistä on lisääntynyt, on maailmantalous muokkaantunut kriisien ja uusien markkinavoimien myötä, johtuen varovaisempaan käyttäytymiseen kaupankäynnissä: avointa kaupankäyntiä kyseenalaistavia puheenvuoroja on käytetty, ja erilaiset protektionismin muodot ovat yleistyneet (Gunnella & Quaglietti, 2019). Tämä on saanut valtiot seuraamaan toistensa liikkeitä tarkasti, ja jopa kyseenalaistamaan toistensa markkinatoimenpiteiden vilpittömyyttä myös uusiutuvan energian toimialalla (Hestermeyer & Nielsen, 2014).

Vuonna 2009 Venäjällä astui voimaan kauan odotettu energiatehokkuuslaki, jonka tarkoitus on parantaa energiatehokkuutta ja vähentää fossiilisten energiavarojen tuhlaamista Venäjällä. Uuden energiastrategian yhtenä osana otettiin ensimmäistä kertaa

käyttöön uusiutuvan energian tukijärjestelmä, jonka on tarkoitus edistää uusiutuvan energian tuotantoa Venäjällä. Venäjä asetti tavoitteekseen, että vuoteen 2020 mennessä 4,5 % kaikesta maassa tuotetusta sähköstä olisi peräisin uusiutuvista lähteistä (Ministry of Energy of Russian Federation [Venäjän energiaministeriö], 2010). Tukijärjestelmässä ilmeni kuitenkin nopeasti käyttöönoton jälkeen ongelmia, jotka johtivat siihen, ettei vuoden 2020 tavoitetta todennäköisimmin tulla saavuttamaan (Smeets, 2017). Yhdessä merkittäväksi epäonnistumisen syyksi on epäilty tukijärjestelmään kuuluvaa kotimaisuusasteen vaatimusta. Kotimaisuusasteen vaatimus näyttäytyy kirjallisuudessa ristiriitaisena: esimerkiksi Kiinassa se on ollut tehokas apu uusiutuvan energian toimialan kehittämisessä, mutta toisaalta se on Maailman kauppajärjestön (WTO) suositusten vastainen, ja joidenkin väitteiden mukaan jopa vilpittömäksi verhoiltu protektionistinen toimenpide. Taloustieteilijöiden mukaan kotimaisuusasteen vaatimuksen vaikutukset ovat vaihtelevia: tietyissä olosuhteissa se voi toimia, kun taas toisenlaisissa olosuhteissa se voi olla jopa haitallinen.

Venäjä tunnetaan valtavista fossiilisista energiavarannoistaan, ja samalla se on yksi maailman vähiten uusiutuvaa energiaa tuottavista maista. Monet muut maat ovat ottaneet huomattavia askelia kohti puhtaamman energian aikakautta, mutta Venäjän virallinen energiateollisuus painottaa edelleen vahvasti öljyn ja maakaasun tuotantoa ja vientiä. Osa tutkijoista uskoo, että Venäjä voi kokea maailmanlaajuisen siirtymän kohti hiilivapaita tuotantoa jopa uhkana. Heidän mukaansa Venäjällä ei olla erityisen kiinnostuneita ympäristöasioista, ja he näkevät ilmeisenä, ettei Venäjä toimi maksimoidakseen ympäristöhyötyään (Mitrova ja Melnikov, 2019). Myös Venäjän valtiotasolla uusiutuvan energian tuotannon lisäämistä on perusteltu ympäristöön liittyvien syiden sijasta nimenomaan taloudellisilla syillä. Koska taloudellisia syitä on painotettu laajasti, kotimaisuusasteen vaatimuksen lisääminen uusiutuvan energian tukijärjestelmään on herättänyt tutkijoiden keskuudessa ihmetystä, sillä se ei vaikuta parhaalta taloudelliselta valinnalta. Päinvastoin se on väitetysti hidastanut toimialan kehitystä. Tämän tutkielman tarkoitus on valottaa tätä ristiriitaa, ja tutkielman tutkimuskysymyksiksi ovatkin valikoituneet:

i) Onko päätös kotimaisuusasteen vaatimuksen implementoinnista juuri Venäjän uusiutuvan energian komponenttimarkkinoilla linjassa taloustieteellisen teorian kanssa.

ii) Millaisia vaikutuksia kotimaisuusasteen vaatimuksella on ollut uusiutuvan energian toimialan kehitykseen Venäjällä

Tämän tutkielman tärkeimpänä teoreettisena viitekehyksenä toimivat Grossmanin (1981), Lahirin & Onon (1998) sekä Qiun & Taon (2001) teorat kotimaisuusasteen vaatimuksesta. Näiden teorioiden mukaan valtion ei kannata asettaa kotimaisuusasteen vaatimusta, jos välituotemarkkinoilla on vain vähän kilpailua tai jos siellä vallitsee monopoli, ja jos kotimaiset välituotteet ovat huomattavasti kalliimpia kuin ulkomaiset välituotteet.

Analyysiosa koostuu kahdesta osiosta. Ensimmäinen on kirjallisuuskatsaus, jossa tarkastellaan Venäjän uusiutuvan energian komponenttimarkkinoiden ominaisuuksia ja pyritään selvittämään sitä, kuinka paljon toimijoita tällä markkinalla on ollut, ja sitä, ovatko Venäjällä tuotetut komponentit olleet huomattavasti kalliimpia kuin ulkomailla tuotetut komponentit. Tämän tarkastelun jälkeen löydöksiä voidaan verrata Grossmanin (1981), Lahirin & Onon (1998) sekä Qiun & Taon (2001) teoriaan, ja selvittää, onko aineiston perusteella Venäjän päätös kotimaisuusasteen vaatimuksen implementoinnista ollut taloustieteen teorian mukainen ja siten tehty taloudellisesta näkökulmasta. Jos selviää, että Venäjän päätös on ollut taloustieteen teorian vastainen, on syytä epäillä, että päätöksen taustalla on jokin muu kuin taloudellinen motiivi.

Toinen osio on kuvaileva tilastoanalyysi, jonka aineistona toimii Venäjän energiamarkkinoiden valvontaelin NP Market Councilin (2020) taulukkoaineisto, jossa on listattuna kaikki Venäjälle asennetut aurinko-, tuuli- ja pienvesivoiman projektit vuodesta 2014 alkaen. Aineistosta tehdään kuvaileva tilastoanalyysi ja havainnollistetaan, minkä maalaiset uusiutuvan energian tuottajat perustavat projekteja Venäjällä, onko asennettujen projektien määrä kasvanut ja kuinka korkeita kotimaisuusasteita projekteista on ollut laskettavissa vuosien saatossa. Samalla selvitetään, onko tuottajien perimmäisen

omistajatahon kotimaalla ollut vaikutusta saavutettuun kotimaisuusasteeseen. Tässä osiossa tarkastellaan myös, mistä eräät uusiutuvan energian tuottajat ovat hankkineet vernaläisiä komponenttejaan; onko kyseessä tuottajien itse perustamaa vertikaalista liiketoimintaa vai onko komponentit hankittu konsernin ulkopuolisilta valmistajilta. Lopuksi tarkastellaan kaikkien aineistossa mainittujen uusiutuvan energian projektien kotimaisuusastetta painotettuna projektin koolla, jolloin voidaan tarkastella koko markkinan tasolla, kuinka suuri kotimaisuusaste keskimäärin Venäjän uusiutuvan energian projekteissa on saavutettu vuosina 2015–2019.

Valtaosa uusiutuvan energian tukemiseen liittyvästä tutkimuksesta on tehty tavallisesti pienikokoisten energian tuontimaiden näkökulmasta. Vauraiden energian vientimaiden kannusteita uusiutuvan energian tukemiseen on tutkimuksissa usein sivuutettu pakottavien turvallisuuspoliittisten aspektien puuttumisen takia. Kuitenkin energian vientimaat kohtaavat uusiutuvan energian tukemisessa huomattavia haasteita: energiarikkaissa valtioissa öljy- ja kaasuyhtiöiden edustajilla on usein todellista vaikutusvaltaa maan lainsäätäjiin, uusiutuvan sähkön hinta ei yleensä ole kilpailukykyinen kotimaisen fossiilisen energian huomattavan alhaisen hinnan kanssa, eivätkä ihmisten asenteet välttämättä ole kovin myönteisiä uusiutuvan energian suhteen (Smeets, 2017). Venäjälläkin uusiutuvan energian tavoitteet ovat vuosien aikana epäonnistuneet siitä huolimatta, että valtiolla on suuri potentiaali ja tarvittavat resurssit menestyksekkään uusiutuvan energian toimialan rakentamiseen. Lisätutkimuksen tavoitteena on löytää ratkaisuja uusiutuvan energiantuotannon kohtaamiin ongelmiin energian vientimaissa sekä kehittää taloudellisia kannustimia energiatehokkuuden parantamiseksi.

2 Lähtökohdat Venäjän energiatalouden muutokselle

Vaikka Venäjän asema *supervaltana* onkin kiistanalainen, Venäjää voidaan pitää *energian supervaltana* (Leisiö, 2019). Venäjällä on maailman suurimmat kaasuvarannot ja kuudenneksi suurimmat öljyvarannot, ja se on maailman suurin fossiilisen energian tuottaja (Brittish Petroleum [BP], 2019a). Valtaosa Venäjän valtion tuloista on peräisin öljyyn ja kaasuun liittyvästä liiketoiminnasta, ja valtiolla onkin vahva ote maan energiantuotannosta, sillä se nähdään taloudellisen merkityksensä lisäksi merkittävänä poliittisena voimavarana (International Renewable Energy Agency [IRENA], 2016). Koska energian vienti kattaa huomattavan osan maan bruttokansantuotteesta, on koko maan talous herkkä energian hinnan vaihteluille (Bradshaw ja muut, 2019)

Vaikka monet muut fossiilisilta energiavarannoiltaan rikkaat maat ovat alkaneet vähitellen varautumaan taloudessaan uuteen, puhtaan energian aikakauteen, Venäjä ei ole osoittanut merkkejä tällaisesta muutoksesta. Lanshinan ja muiden (2018) mukaan esimerkiksi Saudi-Arabia aloitti vuonna 2017 50 miljardin dollarin uusiutuvan energian investointiohjelman maan talouden monipuolisuuden ja energiaturvallisuuden lisäämiseksi; sen sijaan Venäjän virallinen energiastrategia painottaa edelleen vahvasti öljyn ja maakaasun tuotantoa ja vientiä, mikä tarkoittaa, että Venäjän talouden haavoittuvuus öljyn hinnan vaihteluille tulee pysymään ennallaan myös lähitulevaisuudessa (Bradshaw ja muut 2019). Mitrovan ja Melnikovin (2019) mukaan Venäjä kokee maailmanlaajuisen siirtymän kohti hiilivapaata tuotantoa uhkana taloudelleen: jos fossiilisten polttoaineiden kysyntä laskee, sillä voi olla huomattava negatiivinen vaikutus Venäjän bruttokansantuotteeseen. Nämä fossiilisen energian kysynnän laskun tuomat riskit ovatkin konkretisoituneet vuonna 2020 koronaviruksen aiheuttaman pandemian aikana: on ennustettu, että Venäjän valtion budjetti heikentyy huomattavasti energian vientitulojen romahtamisen takia (The Japan Times, 2020).

2.1 Uusiutuvan energian potentiaali

Venäjällä on suhteellisen paljon suuria vesivoimalaitoksia, mutta uusiutuvaa energiaa taloudellisessa kontekstissa käsiteltäessä suuri vesivoima jätetään useimmin tarkastelun ulkopuolelle, sillä ehdot tuotannon paikallisuudesta ja energiaturvallisuuden lisäämisestä täyty (International Rivers Network, 2003). Myös Venäjällä lainsäätäjät luokittelevat suuren vesivoiman erilliseksi uusiutuvasta energiasta (Smeets, 2017). Kun tarkastellaan Venäjän paikallisesti tuotettavaa aurinko-, tuuli- ja pienvesivoimaa, huomataan, että ne muodostavat alle prosentin Venäjän koko sähköntuotantokapasiteetista (Lombardi ja muut, 2016; IRENA, 2017). Vuonna 2018 uusiutuva energia muodosti 0,1 % energian kokonaiskysynnästä Venäjällä (BP, 2019b). Luku on kansainvälisesti verrattuna hyvin matala, sillä esimerkiksi maantieteellisesti suurena ja pohjoisessa Kanadassa noin 5 % koko maassa tuotetusta sähköstä oli peräisin uusiutuvista lähteistä (National Energy Board, 2017). Jopa muihin fossiilisilta energiavaroiltaan rikkaisiin valtioihin, kuten Qatarin ja Saudi-Arabiaan verrattaessa, Venäjän uusiutuvan energian osuus on matala (Atalay ja muut, 2016; Mondal ja muut, 2016).

Uusiutuvan energian toimialan mahdollisuudet Venäjällä ovat kuitenkin herättäneet kansainvälistä kiinnostusta: Lappeenrannan yliopistossa tehdyn tutkimuksen mukaan Venäjä voisi tulevaisuudessa olla jopa yksi maailman kilpailukykyisimmistä alueista uusiutuvan energian saralla (Breyer & Vainikka, 2015). Perusteluita tälle ovat Venäjän valtion maantieteellinen koko ja sen alueellinen monipuolisuus, sekä etenkin kaukaisten alueiden vielä hyödyntämätön energiapotentiaali (IRENA, 2017). Suuresta potentiaalista huolimatta Bradshaw ja muut (2019) kuitenkin väittävät, että vaikka Venäjä on viime vuosina ottanut pieniä askelia kohti uusiutuvaa energiantuotantoa ja kapasiteetin määrä on ollut hienoisessa nousussa, nämä pyrkimykset eivät ole saaneet tarvittavaa taloudellista tai teollista tukea, jotta niillä olisi todellista merkitystä. IRENA:n (2019) tilastojen mukaan Venäjän uusiutuvan energian kokonaistuotantomäärä megawatteina on kasvanut vuosina 2009–2018 vain 5000 MW, kun Kanadassa kasvua on tullut jopa 20 000 MW. Vaikka Venäjällä onkin valtava potentiaali tuuli- ja aurinkovoimalle sekä lähes

rajoittamaton määrä maapinta-alaa tuotannon rakentamiselle, fossiilinen öljy-, kaasu- ja hiilituotanto menevät vahvasti uusiutuvan tuotannon edelle.

Fossiilisten polttoaineiden palaminen aiheuttaa valtaosan maapallon ilmaston lämpenemistä vauhdittavista kasvihuonekaasuista; sen sijaan uusiutuvaa energiaa pidetään laajasti puhtaana ja kestäväenä energiamuotona, sillä sen tuottamisprosessi ei aiheuta saasteita tai kasvihuonekaasuja (Granovskii, Dincer & Rosen, 2006; Tol 2006; Khatib & Difulio, 2016) Uusiutuvan energian tuomat ympäristöhyödyt ovat ilmeisiä, mutta esiin voi nousta kysymys siitä, mitä taloudellista hyötyä uusiutuvasta energian tuotannosta voisi olla fossiilisilta energiavarannoiltaan rikkaalle Venäjälle? Itse asiassa uusiutuvan energiantuotannon lisääminen Venäjällä tutkitusti toisi mukanaan monia makrotaloudellisia hyötyjä. Kun uusiutuvan energian tuotannon osuus Venäjän koko energiantuotannosta kasvaisi, merkittäviä määriä fossiilisen energian varantoja voitaisiin säästää (Ermolenko, Proskuryakova & Ermolenko, 2017). Matalamman kotimaan kulutuksen ansiosta fossiilista energiaa voitaisiin myös viedä ulkomaille enemmän, jolloin Venäjä hyötyisi aiempaa suuremmista vientituloista, ja tehokkaamman käytön ansiosta fossiilisten energialähteiden riittävyys taattaisiin myös pitemmäksi aikaa tuleville venäläisille sukupolville (Smeets, 2017.) Jos uusiutuvan energian tuotanto saa ajan myötä vakaan jansijan Venäjällä, valtiolla voisi olla mahdollisuus viedä uusiutuvan energian sähköä myös ulkomaille: etenkin kylmällä ja tuulisella itärannikolla tuulivoiman vieminen Kiinaan on Venäjälle houkutteleva mahdollisuus (IRENA, 2017).

Uusiutuvan energian lisääminen toisi Venäjälle myös monia mikrotaloudellisia hyötyjä. Venäjällä sähkön kasvavan kysynnän myötä kaikissa uusiutuvan energian eri muodoissa on potentiaalia tuotannon kasvulle, minkä myötä alalla on suuri potentiaali uusien työpaikkojen syntymiselle. Työpaikkoja syntyisi koko tuotantoketjulle — aurinkopaneelien ja tuuliturbiinien valmistus, voimalan suunnittelu, rakennustyö ja voimalan ylläpitäminen vaativat runsaasti koulutettua työvoimaa (IRENA, 2017.) Venäjälle on jo perustettu uusiutuvaan energiaan erikoistuneita asiantuntijoita työllistäviä tutkimuslaitoksia, ja on esitetty, että kehitystyön myötä Venäjästä voisi mahdollisesti tulla tulevaisuudessa yksi

maailman kilpailukykyisimmistä aurinkopaneelien ja tuuliturbiinien vientimaista (IRENA, 2017). Uusiutuvan energian tuomat hyödyt ja energiaturvallisuuden kohentuminen korostuvat etenkin Venäjän kaukaisilla alueilla, jossa pitkät välimatkat aiheuttavat ongelmia: energian kuljetuskustannukset ovat korkeita ja energian saatavuus pitkien matkojen päästä on ajoittain epävarmaa. Uusiutuvan energian tuotannolla on kaukaisilla alueilla suoria vaikutuksia taloudelliseen toimintaan: paikallisen energiantuotannon ansiosta venäläiset pienyrittäjät uskaltavat perustaa liiketoimintaa ja tekemään uusia investointeja, kun energiansaanti on luotettavampaa (Smeets, 2017).

2.2 Tukijärjestelmät investointien edistäjinä

Sekä uusiutumattoman että uusiutuvan energian tuottaminen aiheuttaa erilaisia kustannuksia yhteiskunnalle: osa näistä kustannuksista koituu tuottajien ja asiakkaiden kannattaviksi, kun taas loput kustannuksista eivät kohdennu mihinkään tiettyyn tahoon. Nämä kustannukset tunnetaan ulkoisvaikutuksina, ja ne voivat olla negatiivisia tai positiivisia: negatiivisia ulkoisvaikutuksia aiheuttavaa toimintaa tulisi rajoittaa, kun taas positiivisia ulkoisvaikutuksia aiheuttavaa toimintaa tulisi lisätä. Energiataloudessa fossiilisten polttoaineiden tuotanto aiheuttaa negatiivisia, ja uusiutuvan energian tuotanto positiivisia ulkoisvaikutuksia ympäristöön. (Coase 1960; Bhattacharyya 2011).

Ulkoisvaikutusten olemassaolo aiheuttaa kompensoimattomia vääristymiä taloudessa, ja niitä pidetäänkin yhtenä markkinoiden epäonnistumisen ilmenemismuotona (Coase, 1960). Erityisesti uusiutuvan energian ongelma on, ettei sen positiivisia ympäristövaikutuksia fossiilisiin energialähteisiin verrattuna ei oteta huomioon sähkön hinnoittelussa, jolloin sähkön hinta ei kuvasta tuotannon todellisia kustannuksia yhteiskunnalle (Verbruggen & Lauber, 2012).

Uusiutuva energiantuotanto on usein valtioiden näkökulmasta toivottavaa, mutta se on investointina monin tavoin haasteellinen. On tyypillistä, että projektit vaativat suuria ja

kalliita alkuinvestointeja, minkä jälkeen tuotetun energian käyttökapasiteetti on uusiutuvien lähteiden epäsäännöllisyyden takia matala: auringon säteily, tuuli ja veden virtaus eivät ole kaiken aikaa käytettävissä. Matalaa käyttökapasiteettia kompensoiva varakapasiteetti lisää tuotannon kustannuksia huomattavasti, eikä suurta määrää sähköä ei ole mahdollista säilöä yhtä tehokkaasti kuin esimerkiksi öljyä, hiiltä ja kaasua. Boomsman ja muiden (2012) mukaan projektin kiinteät kustannukset koostuvat pääosin komponenttien hinnoista, jakeluverkostoon yhdistymisestä, perustuksista ja maanvuok-rasta. Näistä syistä projekti tulisi ajoittaa ajankohtaan, jolloin nämä kustannukset ovat mahdollisimman matalat. Samalla projekti tulisi kuitenkin myös ajoittaa ajankohtaan, jolloin sähkön hinta on mahdollisimman korkea, mikä on vaikeaa sähkön hinnan vaihtelun ja siihen liittyvän epävarmuuden vuoksi. Perinteisestä energiantuotannosta poiketen uusiutuvan energian tuotanto on katkonaista ja sitä on vaikea kontrolloida, joten tuotannon määrää on vaikea ennustaa lyhyellä aikavälillä (Boomsma ja muut 2012). Uusiutuvan energian tuottaminen ei siis ole sellaisenaan ollut houkuttelevaa liiketoimintaa (Bhattacharyya 2011).

Jos valtiot haluavat lisätä uusiutuvan energian tuotantoa, mutta yksityisillä energiantuottajilla ei ole kalliiden tuotantokustannusten vuoksi halua tuottaa uusiutuvaa energiaa ilman kompensatiota, tehokas keino tukea uusiutuvan energian investointeja onkin luoda uusiutuvan energian tukijärjestelmä, joka takaa uusiutuvan energian tuottajalle taloudellista turvaa projektin ajaksi. Tukijärjestelmä tavallisesti joko lisää investointien tuottoja tai vähentää niiden kustannuksia, jolloin tuottajille taataan toiminnan kannattavuus ja samalla varmistetaan sähkön luotettava saatavuus kuluttajille. On ilmeistä, että etenkin Venäjän kaltaisen maan on turvauduttava uusiutuvan energian tukijärjestelmään, jos se haluaa kasvattaa toimialaa. Yleisimmin käytettyjä tukijärjestelmiä ovat syöttötariffit ja tarjouskilpailut, mutta valtiot voivat myös luoda uusia, juuri niiden tarpeisiin sopivia tukijärjestelmiä (Bhattacharyya, 2011).

Uusiutuvan energian toimialan kehitys on kansainvälisesti ollut viime vuosina nopeaa. 2010-luvulla sekä tuuli-, aurinko- että pienvesivoimaprojektien keskimääräiset

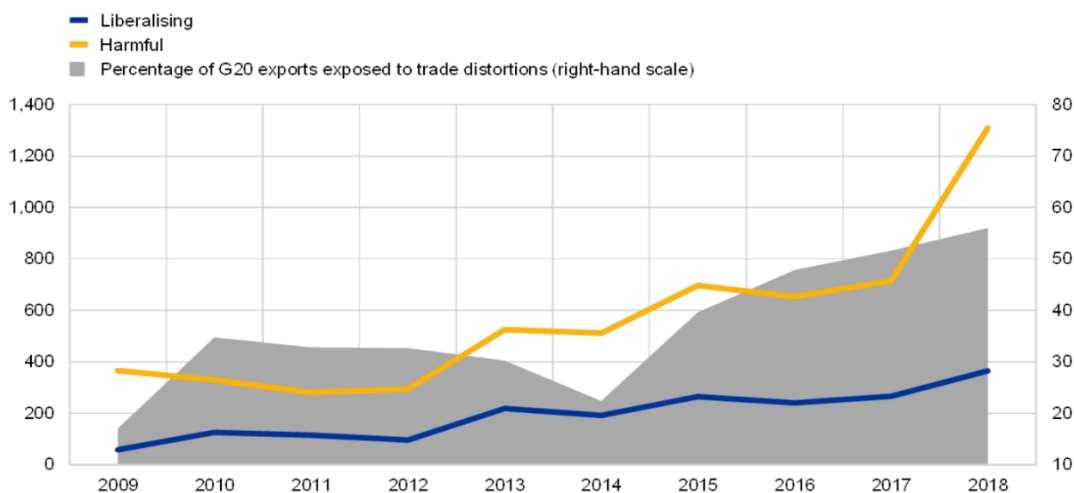
tuotantokustannukset maailmanlaajuisesti ovat olleet huomattavassa laskussa, mikä johtuu teknologian kehityksen mahdollistamista alituisen madaltuvista tuotantokomponenttien hinnoista. Tästä rohkaistuneena useat maat ovat asettaneet entistä kunnianhimoisempia uusiutuvan energian tuotantotavoitteita. Hinnat ovat laskeneet niin paljon, että on hyvin odotettavaa, että lähitulevaisuudessa toiminnasta voi tulla keskimääräisesti kannattavaa liiketoimintaa kansainvälisesti (IRENA, 2019).

3 Kotimaisuusasteen vaatimus

Kaupankäynnin yhdentyminen on vähentynyt maailmanlaajuisesti viimeisen vuosikymmenen aikana: vuosien 1990–2008 kulta-ajan jälkeen kansainvälisen kaupan kasvu on hidastunut ja kaupankäynnin kannalta haitalliset protektionistiset toimenpiteet ovat yleistyneet (ks. Kuvio 1). Protektionismilla tarkoitetaan kotimaisten tuottajien suojelemista torjumalla ulkopuolista kilpailua esimerkiksi suojatullein, valtion tuella, tariffein tai kiintiöin sekä tuotteiden laatuvaatimusten avulla (Pinomaa, 2018). Yhdysvalloissa avoimen kaupan hyötyjä on alettu jopa avoimesti kyseenalaistamaan, vaikka aiemmin taloustieteilijöiden kesken on laajalti vallinnut yhteisymmärrys avoimen kaupan hyödyistä — onhan kaupankäynnin yhdentyminen lisännyt taloudellista kasvua sekä kehityksessä että kehittyneissä maissa erityisesti 1900-luvun toisella puoliskolla, auttaen sadat miljoonat ihmiset pois köyhyydestä.

New trade measures announced

(left-hand scale: number; right-hand scale: percentages)



Kuvio 1. Protektionististen toimenpiteiden yleistyminen (Gunnella & Quaglietti, 2019).

Vuonna 2018 kansainvälinen tilanne eskaloitui Yhdysvaltojen suoraan uhatessa pääkauppakumppaneitaan protektionistisilla toimenpiteillä. Maailmanlaajuisesti

olosuhteiden muutokseen on esitetty useita syitä: esimerkiksi kaupankäynnin keskuksen maantieteellinen siirtyminen nousevien talouksien — kuten Kiinan — myötä, sekä monissa maissa tapahtunut muutos palveluyhteiskunnaksi ollen näistä merkittävimpiä (Gunnella & Quaglietti, 2019).

Vaikka vuoden 2008 suuren taantuman jälkeen Maailman kauppajärjestö (WTO) sai suhteellisen hyvin estettyä jäsenmaitaan nostamasta tuontitariffeja, muut protektionismin muodot ovat yleistyneet. Huomattavimpia niistä ovat kotimaisuusasteen vaatimukset (local content requirement), joita esiintyy useilla eri toimialoilla, myös uusiutuvan energiantuotannon toimialalla (Hestermeyer & Nielsen, 2014). Kotimaisuusasteen vaatimuksia on erilaisia, mutta pääsääntöisesti niillä tarkoitetaan järjestelmää, jossa valtio määrää alueellaan toimivia yrityksiä käyttämään omassa tuotannossaan tietyn prosenttiosuuden verran kotimaassa tuotettuja tuotteita tai palveluita. Vaatimus koskee siis usein välituotteita, eli hyödykkeitä, jotka käytetään tarkasteltavan ajanjakson kuluessa panoksena muiden hyödykkeiden tuottamiseen. Kuten Grossman (1981) on todennut, välituotannon edistäminen usein edistää myös loppuhyödykkeen tuotantoa. Kotimaisuusasteen vaatimus voi olla pakollinen kaikille yrityksille tietyllä toimialalla tai esimerkiksi ehto jonkin etujärjestelmän, kuten uusiutuvan energian tukijärjestelmän piiriin pääsemiseksi. Valtiot ovat usein tukeutuneet kotimaisuusasteen vaatimukseen, kun on haluttu edistää täysin uuden toimialan kehitystä (Thrasher, 2017). Kotimaisuusasteen vaatimukset ovat olleet kasvussa sekä kehittyvissä että kehittyneissä maissa (Hestermeyer & Nielsen, 2014).

Koska kotimaisuusasteen vaatimus koskee sekä kotimaisia että myös ulkomaisia yrityksiä valtion alueella, vaatimus nähdään myös keinona säännellä suoria ulkomaaninvestointeja kotimaassa (Lahiri & Ono, 1998). Vaatimuksen tärkein vaikutus on pakottaa maassa toimivia ulkomaisia lopputuottajia, esimerkiksi uusiutuvan energian tuottajia, tekemään joko läheistä yhteistyötä paikallisen teollisuuden kanssa välituotehankinnoissaan, perustamaan tytäryhtiöitä tai osallistumaan paikalliseen tuotantoon sen sijaan, että ne voisivat vain tuoda komponentit ulkomailta. Tämän lisäksi vaatimus kannustaa

ulkomaisia välituottajia, esimerkiksi uusiutuvan energian komponentteja valmistavia yrityksiä perustamaan kohdemaahan tytäryrityksiä, joiden kautta tapahtuu teknologian siirtoa kohdemaahan, sen sijaan että ulkomaiset komponenttivalmistajat voisivat vallata uuden markkinan helposti tehokkailla ja halvoilla vientituotteillaan (Qiu & Tao, 2001).

The Intergovernmental Panel on Climate Change -järjestön (IPCC) määritelmän mukaan vähähiilisen teknologian siirrolla tarkoitetaan sellaisia tietotaidon, kokemuksen ja laitteiston siirtämistä sisältäviä prosesseja, joilla pyritään hidastamaan ilmastonmuutosta. Tässä yhteydessä laava ilmaisu ”siirto” tarkoittaa teknologioiden levittämistä ja teknologiaan kohdistuvaa yhteistyötä yli valtiorajojen. Teknologian siirto voi parhaimmillaan parantaa kohdemaan paikallista kehitystä ja innovaatiotyötä kyseisen teknologian parissa. Aito teknologian siirto toteutuu silloin, jos laitteiston lisäksi myös kyseiseen teknologiaan liittyvä osaaminen ja ymmärrys siirtyvät yli valtiorajan, mikä puolestaan johtaa aidosti parantuneeseen suorituskykyyn kohdemaassa (Karakosta ja muut, 2010, Klintonberg ja muut, 2014).

Jos esimerkiksi ainoastaan uusiutuvaan energiantuotantoon käytettävä laitteisto ja sen käyttämiseen vaadittava vähimmäistietotaito siirretään toiseen paikkaan, se lisää kohdemaan tuotantokapasiteettia sekä kyseisen laitteiston asentamis- ja operointiosaimista. On kuitenkin huomattava, ettei tämä kapasiteetin lisääminen paranna kohdemaan kansalaisten kykyä innovoida. Esimerkiksi tuulivoiman saralla tuuliturbiinin piirustusten luovuttaminen kohdemaahan lisää kyseisen turbiinin tuotantoa, mutta itsessään se ei lisää paikallisten kykyä kehittää tätä tuuliturbiinia tulevaisuuden projekteissa. Onnistunut teknologian siirto vie aikaa, ja vaatii siirtäjän ja paikallisten toimijoiden välillä pitkää ja tiivistä yhteistyötä, jotta paikalliset oppivat soveltamaan ja jäljentämään teknologiaa sekä mukauttamaan sen paikallisiin olosuhteisiin. Vain tämä voi johtaa uusien innovaatioiden kehitykseen ja syntyyn kohdemaassa sen sijaan, että annettua teknologiaa käytettäisiin kohdemaassa sellaisenaan myös siirtohetkestä eteenpäin. Täten teknologian siirron onnistuminen sen laeassa merkityksessä on riippuvainen myös teknologian vastaanottajan oppimiskyvystä (Lema & Lema, 2013).

On ilmeistä, että kohdemaata voi hyötyä teknologian siirrosta uusiutuvan energian toimilla monin tavoin. Yksi merkittävimmistä motiiveista on teknologian kehityksen sekä suurtuotannon etujen mahdollistama tuotantokustannusten madaltuminen (Karakosta ja muut, 2010). Pääsyy sille, miksi uusiutuvan energian lopputuottajat tai komponenttituottajat siirtäisivät teknologiaansa muihin maihin, on liiketoiminnan laajentaminen uudelle markkinalle. Esimerkiksi pienvesivoiman markkinat voivat saturoitua kotimaassa silloin, kun kaikki joet alkavat olla täynnä patoja; tällöin kasvumahdollisuudet ovat siellä, missä toimiala on vasta kehittymässä. Toisaalta suurimpia haasteita ulkomainen, teknologiaa siirtävä yritys kokee silloin, jos markkina on kohdemaassa vielä lähes olematon, investointi-ilmasto on epäsuotuisa ja kun fossiilinen energia on halpaa. Tästä syystä monet yritykset olivat pitkään haluttomia siirtämään tuuliturbiiniteknologiaansa Venäjälle, sillä liiketoiminnan laajenemismahdollisuudet eivät näyttäneet lupaavilta (Kirchherr & Urban, 2018).

Tärkein tekijä uusiutuvan energian teknologian siirron edistämiseksi ovat valtion kannustavat toimet; samalla näiden toimien puuttuminen ollen merkittävin teknologian siirtoa vaikeuttava tekijä (Kirchherr & Urban, 2018). Blohmke (2014) tuo esiin sen, että onnistunut teknologian siirto ja sen myötä uudet innovaatiot voivat parantaa myös uusiutuvan energian projektien kotimaisuusastetta: esimerkiksi moderneja keskittäviä aurinkokennoja voidaan valmistaa entistä mekaanisemmista ja yksinkertaisimmista osasista, mikä vähentää tarvetta tuoda monimutkaisia erikoisosia ulkomailta.

Kotimaisuusasteen vaatimuksia uusiutuvan energian tukijärjestelmissä perustellaan sekä taloudellisilla että poliittisilla seikoilla: vaatimusten toivotaan nopeuttavan suhteellisen uuden toimialan kehitystä ja täten edistävän puhtaampaa energiantuotantoa sekä luovan työpaikkoja (Thrasher, 2017, s. 3). Taloudelliset ja poliittiset näkökannat toki linkittyvät toisiinsa, ja Johnson (1965, s. 258) painottaakin poliittisten motiivien merkitystä myös taloudellisessa päätöksenteossa, sillä poliittiset puolueet pyrkivät usein miellyttämään äänestäjiään. Ympäristöön liittyvät asiat jakavat usein kansan mielipiteitä, eivätkä kaikki ole yhtä mieltä siitä, tuleeko julkisen vallan edistää ympäristöasioita julkisin

varoin. Tästä syystä päättäjien on usein helpompi vakuuttaa äänestäjät uusiutuvan energian tukemisen tarpeellisuudesta, kun toimenpiteitä perustellaan myös työpaikkojen kasvun edistämiseksi (Cosbey & Mavroidis, 2014 s. 17; Thrasher, 2017). Bougette & Charlier (2015) kuitenkin huomauttavat, että vakuuttavista puheista ja teorian tasoisista esimerkeistä huolimatta tällaisesta kotimaisuusasteen vaatimuksen aiheuttamasta todellisesta työpaikkojen huomattavasta kasvusta ole vielä riittävästi todisteita tai tutkittua tietoa.

3.1 Aiempi tutkimus

Kotimaisuusasteen vaatimuksen teoriaa on kehitetty noin neljän vuosikymmenen ajan. Ensimmäiset merkittävät tutkimukset tarkastelivat kotimaisuusasteen vaatimuksen vaikutusta kohdemaan talouteen ja markkinoiden toimijoiden päätöksentekoon objektiivisesti, ja sille on luotu teoreettinen pohja, jonka suhteen vallitsee laajalti yhteisymmärrys. Sen sijaan viimeaikaisemmissa tutkimuksissa tarkastellaan enemmänkin sitä, onko kotimaisuusasteen vaatimus toimiva työkalu, jolla voidaan johdonmukaisesti saada aikaan haluttuja vaikutuksia markkinoilla. Etenkin 2010-luvulla kotimaisuusasteen vaatimusta on tutkittu kriittisesti, ja sen toimivuutta ja perusteltavuutta on sekä tunnustettu että kyseenalaistettu.

3.1.1 Teorioiden muodostuminen

Grossman (1981) laati yhden ensimmäisistä merkittävistä kotimaisuusasteen vaatimuksen tutkimuksista: hän keskittyi erityisesti välituotteiden markkinoihin, ja tutkii kotimaisuusasteen vaatimuksen vaikutusta muun muassa kilpailluilla ja monopolistisilla välituotteiden markkinoilla. Grossman käyttää termiä *content protection scheme*, jolla kuitenkin tarkoitetaan samaa asiaa kuin termillä *local content requirement* nykyään. Hän muistuttaa, että perinteiset tuontitullit usein suojaavat tuotantoketjun loppuun

sijoittuvia tuotteita; sen sijaan välituotantoa ei usein suojata millään tavalla, minkä vuoksi välituotteiden kotimaisuusaste on usein matala. Grossmanin (1981, s. 583) väitteen mukaan kotimaisuusasteen vaatimus kehitettiin vastaukseksi tähän ongelmaan, ja suojelemaan välituotantoa: hänen mukaansa sen asettaminen on protektionistinen toimenpide, jonka avulla vältetään se kansainvälinen kiista, joka aiheutuisi, jos välituotteille alettaisiin asettaa lisätulleja.

Grossmanin (1981, s.584) mukaan kotimaisuusasteen vaatimuksen taloudelliset vaikutukset riippuvat seuraavista asioista: kuinka montaa eri välituotetta tuotantoprosessissa tarvitaan, voidaanko välituotteita korvata substituuteilla, ja millaiset ovat kotimaan välituotteiden markkinat. Kotimaisuusaste määritellään fyysisen määritelmän mukaisesti; tietty osuus lopputuotannossa käytettävien välituotteiden fyysisten osien määrästä tulee olla kotimaista alkuperää. Kotimaisuusasteeseen ei siis lasketa muita, ei-fyysisiä arvoa lisääviä ominaisuuksia. Grossmanin (1981) mallissa vallitsee oletus, että välituotetta joko tuodaan ulkomailta, tai tuotetaan kotimaassa niin että lopputuottaja valmistaa kyseisen välituotteen itse tai ostaa sen kotimaiselta valmistajalta. Ulkomaisen välituotteen hintaan sisältyy myös tuontitulli. Oletetaan, että kotimaisuusasteen vaatimuksen noudattamatta jättäminen johtaa rahassa mitattavaan rangaistukseen. Jos lopputuottaja päättää noudattaa kotimaisuusasteen vaatimusta tarkalleen, eikä yhtään enempää tai vähempää, pätee funktio

$$PF_2 = kP_m + (1-k)P^*_m. \quad (1)$$

Jossa P^*_m on ulkomaisen välituotteen hinta; P_m on kotimaisen välituotteen hinta, k on vaadittu kotimaisuusaste. Tämä tarkoittaa, että lisätessään välituotteen määrää tuottajan tulee valita kotimaisia ja ulkomaisia komponentteja suhteessa $k / 1-k$.

Grossmanin (1981) merkittävä löydös on, että jos välituotteiden markkinat ovat kilpailulliset, kotimaisuusasteen vaatimus lisää kotimaisen välituotannon määrää. Tällöin lopputuottajan kustannukset kuitenkin nousevat, kun se joutuu käyttämään enemmän

kalliita kohdemaan komponentteja. Jos kotimaisuusasteen vaatimus nostetaan liian korkeaksi, lopputuottaja joutuu liian kovan paineen alle, ja päättää vähentää tuotantoaan. Tällöin välituotteen kysyntä laskee, mikä myös laskee sen hintaa. Hinnan laskun myötä kotimaisesta välituotteesta tulee lopulta ulkomaista halvempi, mikä jälleen lisää sen kysyntää. Täten kotimaisuusasteen vaatimus joka tapauksessa lisää välituotteen kysyntää kilpailullisilla markkinoilla.

Tilanne on kuitenkin erilainen, jos välituotteiden markkinat eivät ole kilpailulliset. Usein kotimaisuusasteen vaatimusta käytetään uuden toimialan luomiseksi, jolloin välituottajia on markkinoilla vasta hyvin vähän. Tällöin oletus aidosta kilpailusta voi olla epärealistinen. Jos markkinoilla on vain yksi välituottaja, ja valtio asettaa kotimaisuusasteen vaatimuksen, tämä monopoliyritys voi käyttää valta-asemaansa väärin: yksi seuraamus voi olla, että monopoliyritys vähentää tuotantoaan siitä tasosta, joka vallitsisi ilman kotimaisuusasteen vaatimusta. Tällöin välituotannon kokonaismäärä vain vähenee aiemmasta, ja kotimaisuusasteen vaatimus epäonnistuu. Grossman (1981) väittääkin, että jos välituotteiden markkinat ovat monopolistiset, jopa kohtuullinen kotimaisuusasteen vaatimus vähentää välituotteen tuotantoa ja nostaa sen hintaa, ja siten vähentää kotimaisen välituotteen käyttöä.

Grossman (1981) ottaa kantaa myös siihen, millaisissa olosuhteissa lopputuottaja saataisi vapaaehtoisesti jopa ylittää vaaditun kotimaisuusasteen. Hänen mukaansa tällainen skenaario on mahdollinen, jos kotimaisten komponenttien hinta laskee samalle tasolle kuin ulkomaisten komponenttien hinta. Tällöin lopputuottaja täyttää ainakin vaaditun kotimaisuusasteen, mutta sille on yhdentekevää, ostaako se loput välituotteensa kohdemaasta vai ulkomailta. Tällöin jopa 100 % kotimaisuusaste on mahdollinen ja jopa todennäköinen. Jos kotimaisten komponenttien hinta laskee matalammaksi kuin ulkomaisen komponentin hinta, ulkomaisten komponenttien kysyntä laskee nolnaan, eikä kotimaisuusasteen vaatimukselle välttämättä ole enää tarvetta (Grossman, 1981).

Lahiri & Ono (1998) tutkivat kotimaisuusasteen vaatimusta pääosin lopputuottajien sekä kohdemaan (host country) näkökulmasta ja tarkastelevat, millaisia vaikutuksia vaatimuksella on kohdemaan työllisyyteen ja hintatasoon, kun toimialalle saapuu ulkomaisia lopputuottajia. Tutkijoiden mukaan valtiot usein haluavat houkutellessa suoria ulkomaaninvestointeja erityisesti sellaisilla toimialoilla, joissa ei ole vielä liikaa toimijoita, mutta näitä suoria ulkomaaninvestointeja halutaan myös valvoa ja säännellä suotuisalla tavalla.

Lahiri & Ono (1998) laativat osittaisen tasapainomallin oligopolistisilla lopputuottajien markkinoilla, jossa kotimaiset ja ulkomaiset lopputuottajat tuottavat nimenomaan sellaista lopputuotetta, joka ei ole vaihdettavissa — tällainen tuote voi olla esimerkiksi uusiutuva sähkö. Kotimaisten lopputuottajien lukumäärä on kiinteä, mutta ulkomaisten lopputuottajien määrään markkinoilla vaikuttavat valtion toimet, kuten kotimaisuusasteen vaatimus tai ulkomaisille yrityksille asetettu tulovero. Mallissa oletetaan, että ulkomaiset lopputuottajat haluaisivat tuoda tuotantoon tarvitsemansa komponentit ulkomailta omasta kotimaastaan, sillä se olisi halvempaa, mutta kohdemaassa ulkomaisia lopputuottajia määrätään käyttämään δ osuuden verran kohdemaassa tuotettuja komponentteja. Olkoon k tuotannon rajakustannus ulkomaiselle lopputuottajalle, kun kaikki komponentit ostetaan kohdemaan markkinoilta, ja k^f silloin kun ne ostetaan ulkomailta. Tällöin ulkomaisen lopputuottajan tuotannon rajakustannus c^f on

$$c^f = (1 - \delta) k^f + \delta k, \text{ jossa } k > k^f. \quad (2)$$

Ulkomaiset lopputuottajat voivat siirtyä markkinoille tai sieltä pois sen mukaan, kuinka suuret odotetut tuotot ovat kohdemaassa ja muualla maailmassa. Suoran ulkomaaninvestoinnin tasapainopiste määritellään sen perusteella, kuinka paljon voittoa ulkomainen yritys voisi tehdä, jos se päättäisikin investoida vaihtoehtoisille markkinoille. Näiden oletusten avulla Lahiri & Ono (1998) laskevat optimaalisen tason valtion asettamalle kotimaisuusasteen vaatimukselle.

Heidän mukaansa valtion puuttuminen suoriin ulkomaaninvestointeihin tuo mukanaan kaksi merkittävää vaikutusta: työllistävän vaikutuksen sekä hintaa laskevan vaikutuksen. Se, että kumpi vaikutus on dominoiva, riippuu siitä, kuinka paljon kotimaisia lopputuottajia toimialalla on ja kuinka tehokkaita ulkomaiset yritykset voivat parhaimmillaan olla. Oletetaan, että ulkomaiset lopputuottajat ovat huomattavasti tehokkaampia ja kustannustehokkaampia kuin kotimaiset silloin, kun ne voivat tuottaa lopputuotetta ulkomailta tuotuja, kehittyneempiä komponentteja. Tällöin kohdemaan valtion kannattaa sallia ulkomaisia yrityksiä tuomaan komponentit ulkomailta, sillä se laskee lopputuotteen — eli esimerkiksi uusiutuvan sähkön — hintaa, vähentäen loppukuluttajien maksutaakkaa. Erityisesti silloin, kun kotimaisia lopputuottajia on markkinoilla vain vähän ja ne eivät ole tehokkaita, on parempi sallia lopputuottajien tuoda komponenttinsa ulkomailta. Tällöin työllistävästä vaikutuksesta ollaan valmiit luopumaan, sillä hintaa laskeva vaikutus tuo merkittävemmän hyödyn. Valtion ei siis kannata asettaa kotimaisuusasteen vaatimusta ollenkaan ($\delta=0$) vaan toivottaa tehokkaat ulkomaiset lopputuottajat tervetulleiksi ja sallia niiden vapaasti tuoda komponenttinsa muualta. Jos taas kotimaan markkinat ovat kilpailulliset, eivätkä ulkomaiset yritykset voi olla merkittävästi tehokkaampia, hintaa laskeva vaikutus taloudessa on suhteellisen matala ja valtion kannattaa asettaa mahdollisimman korkea kotimaisuusasteen vaatimus ($\delta=1$) maksimoidakseen työllistävän vaikutuksen. Tällöin ulkomainen lopputuottaja on tervetullut markkinalle, mutta se ei saa tuoda komponentteja muualta vaan joutuu hankkimaan välituotteet kohdemaasta.

Myös Qiu & Tao (2001) tutkivat kotimaisuusasteen vaatimusta sekä markkinoille saapuvien ulkomaisten yritysten että kohdemaan hallinnon näkökulmasta. Heidän mukaansa erityisesti kehittyvät taloudet pyrkivät houkuttelemaan suuria monikansallisia yrityksiä tekemään suoria ulkomaaninvestointeja markkinalleen, ja hyötyjen maksimoimiseksi määräävät kotimaisuusasteen vaatimuksia: kun monikansalliset lopputuottajat joutuvat käyttämään tuotannossaan kohdemaassa valmistettuja komponentteja, kohdemaan työllisyys teorian mukaan kasvaa. Nämä päätelmät ovat jo tuttuja Grossmanin (1981) sekä Lahirin & Onon (1998) tutkimuksista, mutta Qiu & Tao (2001) laajentavat tarkasteluaan siten, että heidän mallissaan lopputuottajat eivät ole samanlaisia, vaan

suoritukseltaan erilaisia. Lisäksi he ottavat tarkasteluun mukaan teknologian siirron: jotta monikansallinen yritys voisi pitää kiinni lopputuotteidensa laatustandardeista, se mahdollisesti siirtää teknologiaansa kohdemaan teollisuuteen.

Qiu & Taon (2001) merkittävä löydös on se, että lopputuottajan tehokkuus vaikuttaa sen omaan päätökseen suorasta ulkomaaninvestoinnista, jos kohdemarkkinoilla vallitsee kotimaisuusasteen vaatimus. Oletetaan kaksi monikansallista lopputuottajaa, tehokas yritys 1 ja vähemmän tehokas yritys 2, jotka tuottavat samanlaista tuotetta ja harakitsevat siirtymistä saman kehittyvän maan (kohdemaan) markkinoille. Se kotimaisuusasteen taso, jolla kustannustehokkaampi yritys 1 päättää olla investoimatta, on matalampi kuin yrityksellä 2. Ilman kotimaisuusasteen vaatimusta yrityksen 1 tuotantokustannukset ovat matalammat kuin yrityksellä 2, joten kotimaisuusasteen vaatimuksen vallitessa samanlaisena kaikille, kustannusten kokonaiskasvu on yritykselle 1 suhteellisesti korkeampi kuin yritykselle 2. Täten, jos kotimaisuusasteen vaatimus on molemmille yrityksille yhtä korkea, on olemassa vaatimuksen taso, jolla yritys 1 ei investoi mutta yritys 2 päättää investoida. Tällöin suoran ulkomaaninvestoinnin valitseva yritys on se, joka on vähemmän kustannustehokas, mikä ei välttämättä ole toivottavin lopputulos kohdemaan päättäjien näkökulmasta.

Kun kotimaisuusasteen vaatimukseen liittyviä päätöksiä tarkastellaan kohdemaan hallituksen näkökulmasta, Qiu & Tao (2001) huomauttavat, että valtion tulee tunnistaa erilaisten yritysten tuomat erilaiset hyödyt. On mahdollista, että monikansallinen lopputuottaja päättää olla passiivinen toimija kohdemaassa: se vain perustaa tuotantolinjaston kohdemaahan, ja ostaa paikallisia huonolaatuisia komponentteja paikallisilta toimijoilta. Tällöin kohdemaahan hyöttyy työllistävästä vaikutuksesta. Toinen mahdollisuus on, että monikansallinen yritys osallistuu kohdemaan teollisuuteen aktiivisesti, siirtäen teknologiaansa paikalliseen tuotantoon. Tällöin työllistävän vaikutuksen lisäksi hyödytään teknologian siirrosta toimialalla.

Qiu & Tao (2001) ehdottavat parhaaksi kotimaisuusasteen vaatimukseksi diskriminoivaa vaatimusta, jolloin valtio asettaisi tehokkuudeltaan erilaisille yrityksille eri tasoilla olevat kotimaisuusasteen vaatimukset. Todellisuudessa oikeanlaisten tasojen määrittely voi olla hyvin haastavaa, ja diskriminoivan vaatimuksen asettamiselle voi olla myös suoranaisia laillisia esteitä. Kun kotimaisuusasteen vaatimus on kaikille yrityksille sama, valtio joutuu eri tavoitteidensa perusteella tekemään päätöksen siitä, kumpaa yritystä se haluaa pääasiassa houkutella markkinoilleen, ja asettamaan vaatimuksen tason sen perusteella.

Jos valtion päätavoite on työllistävä vaikutus kehittyvillä markkinoilla, kohdemaan on optimaalisinta valita suhteellisen matala kotimaisuusasteen vaatimus: liian korkea vaatimus voisi karkottaa lopputuottajat pois, jolloin kohdemaata ei saisi ollenkaan tarvittua suoran ulkomaaninvestoinnin hyötyä. Työllistävän vaikutuksen saamiseksi tärkeintä on varmistaa lopputuottajien läsnäolo kohdemaassa. Jos yritysten tuotantokustannukset eroavat toisistaan merkittävästi, on olemassa riski, että vaatimus on tasolla, jossa tehokkaampi yritys päättää olla investoimatta markkinoille, mutta ainakin vähemmän tehokas yritys tekee suoran ulkomaaninvestoinnin ja lisää työllisyyttä.

Jos valtion päätavoite on teknologian parannus, kohdemaan tulee tarkoituksellisesti houkutella nimenomaan tehokasta yritystä, ja sen on optimaalisinta asettaa kotimaisuusasteen vaatimus tarkasti sellaiselle tasolle, joka on mahdollisimman kannustava tehokkaammalle yritykselle: tällöin vaatimus kannustaa tehokasta yritystä siirtämään teknologiaansa kohdemaassa tuotantokustannusten laskemiseksi, sillä silloin se hyötyy itsekin laskevista tuotantokustannuksista. Myös vähemmän tehokas yritys saattaa investoida markkinoille, mutta sen läsnäolo ei ole yhtä merkityksellistä. Jos yritysten tuotantokustannukset eroavat toisistaan merkittävästi ja vähemmän tehokkaan yrityksen tuotantokustannukset ovat korkeat eli lähellä kohdemaan keskimääräisiä tuotantokustannuksia, sillä ei ole mahdollisuuksia saada kustannuksia laskettua enempää eikä se voi siten auttaa kohdemaata teknologian kehityksessä, toisin kuin tehokas yritys voi.

Edellä käsitellyistä Grossmanin (1981), Lahirin & Onon (1998) sekä Qiu & Taon (2001) tutkimuksista ilmenevät seuraavat asiat: kotimaisuusasteen vaatimus kannattaa asettaa mahdollisimman matalaksi tai ei ollenkaan, jos välituotemarkkinoilla on hyvin vähän kilpailua tai jos siellä vallitsee monopoli, ja jos kotimaiset välituotteet ovat huomattavasti kalliimpia tai vähemmän tehokkaita kuin vastaavat ulkomaiset välituotteet. Syy on se, että tällaisessa skenaariossa toimiala on vasta kasvun alkuvaiheessa ja ulkomaita jäljessä, jolloin valtion kannattaakin houkutella markkinalle erityisesti tehokkaita ulkomaisia lopputuottajia, jotka käyttävät tehokkaita ulkomaisia välituotteita. Tällöin teknologia voi siirtyä myös kohdemaahan ja toimiala voi kehittyä nopeasti. Liian korkea kotimaisuusasteen vaatimus voi karkottaa nämä tärkeimmät tehokkaat lopputuottajat pois.

Sen sijaan kotimaisuusasteen vaatimus kannattaa asettaa mahdollisimman korkeaksi, jos välituotemarkkinat ovat kilpaillut ja jos kotimaiset välituotteet ovat lähes saman hintaisia ja yhtä tehokkaita kuin ulkomaalaiset. Tällaisessa skenaariossa toimiala on selvästi kehittynyt eikä se ole jäänyt muita maita huomattavasti jälkeen, joten teknologian parannukselle ei ole suurta tarvetta. Siksi ei ole väliä, onko maahan saapuva ulkomainen lopputuottaja tehokas vai epätehokas: jos jompikumpi niistä päättää saapua, se tuo työllistävän vaikutuksen. Jos taas kumpikaan yritys ei halua saapua liian korkean kotimaisuusasteen takia, se ei ole suuri ongelma toimialan kehityksen kannalta.

3.1.2 2010-luku – kritiikin aikakausi

2010-luvulla kotimaisuusasteen vaatimuksen tutkimus on siirtynyt objektiivisesta tarkastelusta lähemmäs kriittistä analyysia. Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö (OECD) on laadittanut tutkimuksia kotimaisuusasteen vaatimuksista uusiutuvan energian toimialalla, ja vaatimus näyttäytyy näissä raporteissa hyvin negatiivisena. Järjestön mukaan vaatimukset luovat epärealistisen markkinatilanteen, jossa toimialasta tulee ajan myötä kilpailukyvytön ja vähemmän innovatiivinen. Haasteellista on erityisesti se, miten toimiala saadaan myöhemmin lopulta muutettua omavaraiseksi.

Kotimaisuusasteen vaatimuksella on väitetysti laajat vaikutukset muuhun talouteen, ja OECD:n mukaan on erityisen vahingollista, kun kotimaisuusasteen vaatimus asetetaan koskemaan välituotteita, sillä silloin vaikutus näkyy laajemmin koko tuotantoketjussa (OECD, 2019).

Myös Stone ja muut (2015) painottavat kotimaisuusasteen vaatimuksen negatiivisia vaikutuksia. Heidän mukaansa se vähentää tehokkuutta, nostaa kotimaisten välituotteiden hintatasoa ja laskee niiden yritysten tuottoa, jotka käyttävät kyseisiä välituotteita tuotannossaan. Kuten Bougette & Charlier (2015), myös Stone ja muut huomauttavat, ettei ole olemassa vahvaa näyttöä siitä, että vaatimus vaikuttaisi merkittävästi kansalaisten työllisyyteen. Sen sijaan on olemassa näyttöä kotimaisuusasteen vaatimuksen mahdollistamasta hintadiskriminaatiosta: kun kotimaiset tuottajat voivat vaatimuksen suojalla nostaa hintatasoaan kotimaassa, ne voivat samalla laskea vientiin menevien tuotteidensa hintaa ja saada kilpailuetua ilman, että kannattavuus kärsii. Stone ja muut (2015) mainitsevat kuitenkin varovasti, että on olemassa mahdollisuus, että osa negatiivisista vaikutuksista kumoutuu käytännössä: esimerkiksi tekemällä oppiminen voi lisätä kotimaisten tuottajien tehokkuutta. He pitävät todennäköisenä, että tehokkaat ulkomaiset lopputuottajat reagoivat kotimaisuusasteen vaatimukseen perustamalla vertikaalista liiketoimintaa, eli perustamalla kohdemaahan itse välituotetta valmistavia yrityksiä, joilta ne voivat ostaa omat komponenttinsa.

Bougetten & Charlierin (2015) mukaan kotimaisuusasteen vaikutus vähentää ensisijaisesti ja odotetusti ulkomaisten komponenttien kysyntää. He kuitenkin huomauttavat, että kun kotimaiset komponenttirytykset tietävät, että uusiutuvan energian tuottajien on pakko ostaa heidän tuotteitaan, kotimaiset komponenttirytykset voivat käyttää asemaansa hyväkseen ja nostaa komponenttien hintoja yli markkinahinnan maksimoidakseen voittonsa. Jos hintataso nousee liian korkeaksi, uusiutuvan energian tuottajat saattavat tukijärjestelmästä huolimatta joutua vähentämään investointejaan, ja siten kotimaisuusasteen vaatimus voi vähentää sekä ulkomaisten mutta lopulta myös kotimaisten komponenttien kysyntää. Uusiutuvan energiantuotannon investointien väheneminen

tällaisessa skenaariossa kyseenalaistaisi kotimaisuusasteen vaatimuksen taloudelliset perustelut (Bougette & Charlier, 2015).

Hansen ja muut (2019) esittävät, että kotimaisuusasteen vaatimus yhdistettynä uusiutuvan energian tukijärjestelmään on tuonut suotuisia tuloksia kehittyvissä maissa, kuten Kiinassa ja Brasiliassa. Heidän mukaansa näitä tuloksia ei kuitenkaan voida käyttää kotimaisuusasteen vaatimuksen toimivuuden yleistämiseen, sillä sen onnistuneisuuteen vaikuttavat niin lukuisat eri seikat — kuten markkinan koko ja maan teollisuuden kehittyneisyys — jotka taas ovat suoraan yhteydessä maan energiatalouteen ja sen teknologian tasoon. Yleinen ongelma on, että jos valtio, jossa uusiutuvan energian toimiala on kehittymätön, vaatii tuottajia käyttämään kotimaissa tuotettuja kalliita ja vähemmän tehokkaita komponentteja, sähkön hintaa joudutaan tehottomuuden takia nostamaan. Jos taas tehokkaita komponentteja tuotaisiin ulkomailta halvemmalla, voitaisiin kotimaan sähkön hintataso pitää matalampana (Hansen ja muut, 2019).

Hestermeyer & Nielsen (2014) huomauttavat, että potentiaalisista ongelmista huolimatta kotimaisuusasteen vaatimuksen laaja käyttö kertoo siitä, että kyseessä on oltava jollain tapaa tehokas tapa vaikuttaa toimialan muodostukseen. Heidän mukaansa tulee silti muistaa, että tutkimustulokset aiheesta ovat edelleen hyvin vaihtelevia. Kuten aiemmin on mainittu, eräänä kotimaisuusasteen vaatimuksen tavoitteena on korjata negatiivisten ulkoisvaikutusten tuomia vääristymiä fossiilista energiantuotantoa suosivilla markkinoilla. Hestermeyerin & Nielsenin (2014) mukaan kotimaisuusasteen vaatimus kuitenkin vääristää markkinoita omalta osaltaan, kun tuottajat pakotetaan valitsemaan hankkija kotimaisuuden, eikä laadun ja kustannuksen perusteella. Sen vaikutuksia on vaikea ennustaa, ja on mahdollista, etteivät ne ole haluttuja. Yksi huomattavimmista ongelmista on se, että vaatimus voi auttaa kasvattamaan uutta, kehittymätöntä toimialaa, mutta kun toimiala ajan myötä kehittyy, kotimaisuusasteen vaatimuksen asema muuttuu välttämättömyydestä lisäeduksi. Se voi passivoida kotimaisia tuottajia, jolloin toimialasta tulee tehoton. Siinä vaiheessa järjestelmää voi kuitenkin olla liian myöhäistä purkaa, sillä siihen on jo totuttu. Valtioilla tulisikin olla suunnitelma järjestelmän

lakkauttamiseksi ajoissa, mikä voi olla helpommin sanottu kuin tehty (Hestermeyer & Nielsen, 2014, s. 591).

Kirjallisuudessa on ehdotettu toimenpiteitä, jotka voisivat olla parempia vaihtoehtoja kotimaisuusasteen vaatimukselle. Stone ja muut (2015, s. 62–65) esittävät, että vaatimuksen voisi korvata toimilla, joilla varmistettaisiin paras mahdollinen liiketoimintaympäristö. Tämä tarkoittaa esimerkiksi turhan sääntelyn poistamista, tekijänoikeuksien parantamista ja yritysten perustamisen helpottamista. Stonen ja muiden (2015) mukaan kotimaisten ja ulkomaisten tuottajien välisen teknologisen kuilun kaventaminen on tärkeää, ja he esittävätkin ratkaisuksi sitä, että valtiot nimenomaan kannustaisivat käyttämään ulkomaisia komponentteja jopa tuontitulleja laskemalla.

Myös Hufbauerin ja muiden (2013, s. 17) mukaan kotimaisuusasteen vaatimuksesta on usein enemmän haittaa kuin hyötyä, ja hekin ehdottavat sen sijasta valtioita muun muassa kehittämään parempia liiketoimintaympäristöjä, parantamaan logistiikkaa ja infrastruktuuria ja kannustamaan yrityksiä vastuullisempaan liiketoimintaan. Lanshinan ja muiden (2018) mukaan kotimaisuusasteen vaatimusta parempi vaihtoehto olisi se, että valtio tukisi vahvasti uusiutuvan energian teknologian kehitystyötä ja käytännön testausta niin, että tuotannon kustannuksia saataisiin laskettua. Heidän mukaansa tällaisilla toimilla on saavutettu hyviä tuloksia sekä kehittyneissä että kehittyvissä maissa.

3.2 WTO-lautakunnan näkemys

Kotimaisuusasteen vaatimuksia pidetään ongelmallisina etenkin kansainvälisen kaupan näkökulmasta. Valtaosa kaikista maailman valtioista — Venäjä mukaan lukien — on nykyään WTO:n jäseniä, ja nämä jäsenvaltiot ovat lupautuneet noudattamaan kaupan käynnissä sopimuksia, joissa korostetaan syrjimättömyyttä. WTO:n tullitariffeja ja kauppaa koskevan yleissopimuksessa (GATT-sopimuksessa) jäsenvaltiot ovat sitoutuneet siihen, että ulkomailta tuotuja tuotteita ei saa syrjiä suhteessa kotimaisiin tuotteisiin,

eivätkä valtiot saa tehdä järjestelyjä, joiden nojalla kotimaista tuotantoa suojellaan ulkopuoliselta kilpailulta. Tukia ja tasoitustulleja koskevan sopimuksen (SCM-sopimuksen) mukaan valtio ei saa myöntää tukipalkkioita siitä, että kotimaisia hyödykkeitä käytetään ulkomailta tuotujen hyödykkeiden sijasta. Kotimaisuusasteen vaatimukset ilmiselvästi rikkovat näitä kohtia. WTO:n lautakunnan mukaan kotimaisuusasteen vaatimukset olisivat perusteltuja ainoastaan silloin, kun kyseessä on tuote, joka ei mene jälleenmyyntiin, ja jonka ostaja on valtio tai valtionyhtiö (Hestermeyer & Nielsen, 2014)

WTO puuttuu jäsenmaidensa kotimaisuusasteen vaatimukseen kuitenkin suhteellisen harvoin ja vaihtelevasti. Yksi merkittävimmistä tapauksista uusiutuvan energian toimialalla on Canada – Renewable Energy -tapaus, jossa Japani ja EU tekivät vuonna 2013 Kanadasta valituksen WTO-lautakunnalle: Kanada oli asettanut uusiutuvan energian syöttötariffijärjestelmäänsä kotimaisuusasteen vaatimuksen Ontarion provinssissa, joka on Kanadan johtava alue uusiutuvan energian tuotannossa. Kanada yritti perustella kotimaisuusasteen vaatimustaan sillä, että kyseessä on valtion hankinta, sillä Ontarion provinssi ostaa sähköä uusiutuvan energian tuottajilta (Cosbey & Mavroidis, 2014, s. 4). WTO-lautakunta ei hyväksynyt Kanadan perusteluja vaan linjasi, että kotimaisuusasteen vaatimus koski välituotteita ja niitä ostavia uusiutuvaa energiaa tuottavia yrityksiä — niiden tuottama sähkö ei ole valtion hankinta. Canada - Renewable Energy -case oli merkittävä ennakkotapaus, jonka jälkeen valtioiden toisistaan tekemiä valituksia on tullut lisää (Hestermeyer & Nielsen, 2014). WTO-lautakunnan linjauksen jälkeen EU:n kauppapolitiikan tiedottaja John Clancy toi ilmi tyytyväisyytensä päätökseen ja korosti, että uusiutuvan energiantuotannon edistämisen tulee tapahtua kansainvälisten sopimusten mukaisesti ilman protektionistisia toimenpiteitä (Bailey, 2013).

Tutkijat Cosbey & Mavroidis (2014) ovat vedonneet SCM-sopimuksen muuttamiseksi niin, että se yksiselitteisesti sallisi sellaiset valtion tukijärjestelmät, joilla edistetään julkisia hyödykkeitä, kuten uusiutuvan energian tapauksessa puhtaampaa hengitysilmaa. He korostavat, että tukijärjestelmien sallittavuus tulisi turvata, mutta kotimaisuusasteen vaatimuksia he pitävät kyseenalaisina. Heidän mukaansa protektionististen

järjestelyiden tarpeellisuutta tulisi punnita tarkasti. Myös Bougette & Charlier (2015) tuovat esiin huolensa siitä, etteivät ympäristöasiat näy tarpeeksi painavina argumentteina kansainvälisissä sopimuksissa. Batra & Bafna (2018) osoittavat, että kansainväliset kauppasopimukset ja ympäristösopimukset ovat ristiriidassa keskenään, ja vetoavat niiden yhtenäistämiseksi. Heidän mukaansa olisi tärkeää, että valtiot voisivat määrätä kannustimia — jopa kotimaisuusasteen vaatimuksia — uusiutuvalle sähkölle ilman pelkoa siitä, että ne potentiaalisesti rikkovat kauppasopimuksia. He kuitenkin huomauttavat, että jotkut valtiot saattaisivat käyttää kotimaisuusasteen vaatimusta uusiutuvan energian toimialalla vain peittääkseen todellista protektionistista agendaansa viherpesun avulla.

4 Kotimaisuusasteen vaatimus Venäjän tukijärjestelmässä

Vuonna 2009 Venäjällä astui voimaan energiatehokkuuslaki, jonka päätarkoitus oli tukea Venäjän uutta energiastrategiaa, eli parantaa energiatehokkuutta sekä vähentää Venäjän arvokkaan taloudellisen voimavaran — fossiilisten energiavarojen — tuhlaamista, jotta niitä riittäisi myös tuleville sukupolville (Venäjän energiaministeriö, 2010). Kyseessä oli Venäjän ensimmäinen merkittävä energiatehokkuuteen vaikuttava toimenpide; sen sijaan esimerkiksi Euroopan unioni asetti ensimmäisen energiatehokkuusdirektiivinsä jo vuonna 1992 (Malmendier, 2011). Lakia varten tehdyissä tutkimuksissa oli havaittu, Venäjällä tuhlatiin jopa kaksi kertaa niin paljon energiaa kuin Yhdysvalloissa, ja 1,5 kertaa niin paljon kuin Kanadassa. Kuten lukuisissa muissakin maissa, myös Venäjällä energiatehokkuuslakia varten tehdyissä tutkimuksissa oli havaittu, että uusiutuvan energiantuotannon edistäminen on yksi tärkeä keino energiatehokkuuden parantamiseksi (IFC, 2011). Erityisesti energiatehokkuuteen johtavia taloudellisia kannustimia haluttiin lisätä, ja Venäjän silloinen presidentti Dmitri Medvedev perustelikin lakia erityisesti Venäjän talouden modernisoinnin näkökulmasta (Malmendier, 2011).

On tärkeää huomata, kuinka uusiutuvan energiantuotannon edistämistä perusteltiin taloudellisilla syillä ympäristöön liittyvien syiden sijasta — vuoden 2009 energiastrategiassa ympäristöasioita sivuttiin pääosin vain kansalaisten hyvinvointiin liittyvissä konteksteissa (Venäjän energiaministeriö, 2010). Leisiö (2019) muistuttaa, että länsimaisesta perspektiivistä katsoen voi olla vaikeaa ymmärtää sitä, ettei kaikkialla maailmassa olla yhtä innostuneita ympäristöasioista. Tynkkysen ja Aallon (2012) mukaan ympäristöasiat eivät ole Venäjän tärkein motivaattori uusiutuvaa energiaa kannustavien toimien taustalla, siitäkkin huolimatta, että Venäjä on lukuisten muiden maiden joukossa sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään Kioton ilmastopimuksen myötä. Tynkkysen (2014) mukaan Venäjän valtion viranomaiset eivät pidä ympäristön suojelua erityisen tärkeänä asiana, ja venäläiset valtakunnalliset kyselytutkimukset ovat osoittaneet, etteivät Venäjän kansalaiset pidä ilmastonmuutosta huomattavana uhkana tai erityistä huomiota vaativana asiana (President of Russia, 2013). Ermolenkon, Ermolenkon,

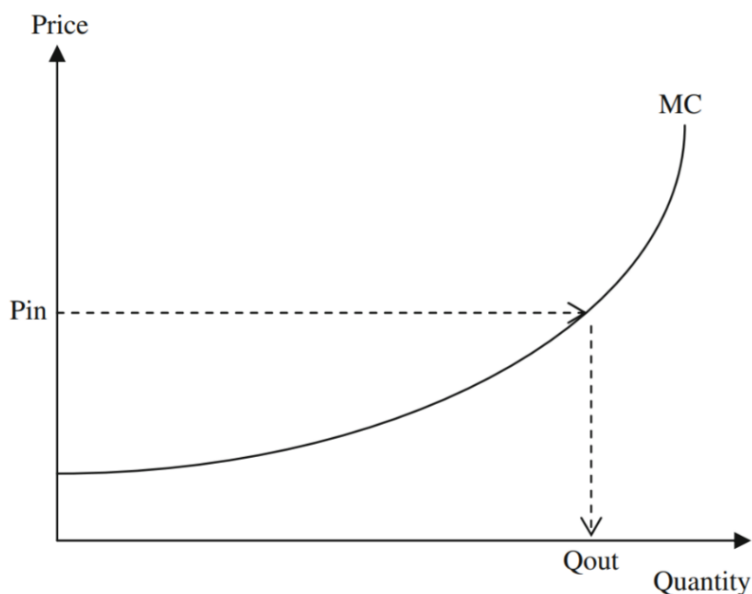
Fetisovan & Proskuryakovan (2017) mukaan tavallisen kansan tietämys uusiutuvasta energiasta on lisäksi heikkoa, mikä vähentää painetta toimialan kehittämiseksi.

4.1 Uuden tukijärjestelmän valinta

Venäjä asetti tavoitteekseen, että vuoteen 2020 mennessä 4,5 % kaikesta Venäjällä tuotetusta ja kulutetusta sähköstä olisi peräisin uusiutuvista lähteistä. Välitavoitteiksi asetettiin 1,5 % vuoteen 2010 sekä 2,5 % vuoteen 2015 mennessä (Venäjän energiainisteriö, 2010.) Tavoitteen saavuttaminen merkitsisi sitä, että vuonna 2020 asennettua kapasiteettia olisi 5.871 GW verran. Kyseessä oli erittäin maltillinen tavoite; vertailun vuoksi mainittakoon, että esimerkiksi Kiinassa jopa pelkkää tuulivoiman kapasiteettia oli vuonna 2010 jo 29.6 GW, ja vuonna 2019 jopa huimat 210.5 GW (IRENA, 2020). Pienikokoisessa Suomessa pelkästään tuulivoimakapasiteettia oli vuonna 2019 2.284 GW (Motiva, 2020). Venäjän 5.871 GW tavoite saattoi koostua tuuli- aurinko- ja pienvesivoimasta yhdessä. Kansainvälisesti näitä Venäjän uusia energiataloudellisia toimia pidettiin terveilleinä ja odotettuna ensiaskeleena, ja asetettuja tavoitteita pidettiin kohtuullisina (Porfiriev & Roginko 2016). Jotta asetetut tavoitteet voitaisiin saavuttaa, Venäjällä päätettiin ensimmäistä kertaa laatia ja ottaa käyttöön uusiutuvan energian tukijärjestelmä. Tukijärjestelmää valitessaan Venäjä oli erityisen kiinnostunut kahdesta kansainvälisesti hyvin käytetystä tukijärjestelmästä: syöttötariffeista ja tarjouskilpailuista.

Syöttötariffit ovat kaikkein yleisimpiä tukijärjestelmiä, ja niillä vaikutetaan uusiutuvan sähkön hintaan markkinoilla. Tukijärjestelmä toimii niin, että sähköjakelijat määrätään lain tai asetusten avulla ostamaan sähköä uusiutuvan energian tuottajilta ennalta määrättyyn kiinteään hintaan, joka on usein markkinahintaa korkeampi. Tämä lisähinta taa-taan uusiutuvan energian tuottajalle koko projektin ajaksi, mikä vähentää taloudellista riskiä ja helpottaa rahoituksen löytämistä projektia varten. Koska uusiutuvan energian projekteilla on usein pitkä elinkaari, esimerkiksi 20 vuotta, kiinteää hintaa voidaan tarvittaessa muuttaa viranomaisten toimesta muutamien vuosien välein vastaamaan

muuttunutta taloustilannetta tai teknologian kehitystasoa. (Bhattacharyya, 2011; Verbruggen & Lauber, 2012).



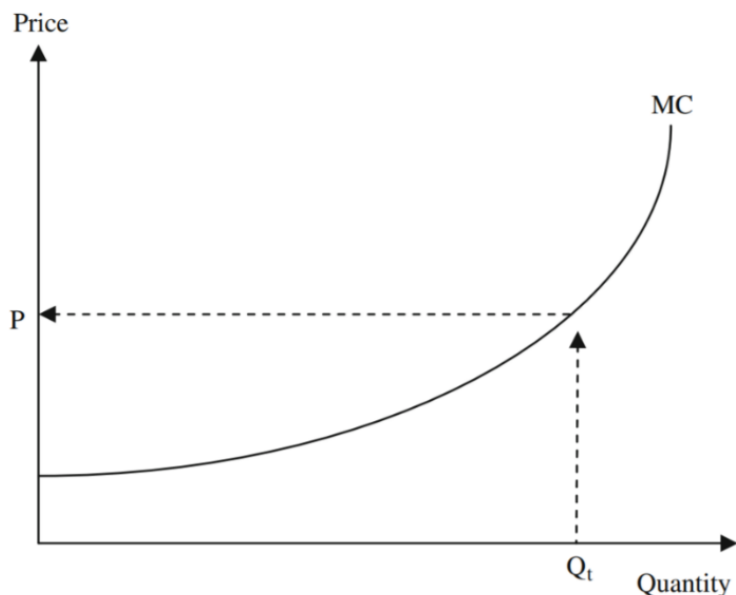
Kuvio 2. Syöttötariffin teoreettinen toimintamalli (Menanteau ja muut, 2003).

Kuviossa 2 on esitettyä syöttötariffin teoreettinen toimintamalli. Viranomaiset määrittävät kiinteän tariffin tasolle P_{in} , jolloin ne tuottajat, joiden tuotannon rajakustannukset alittavat tämän tason tulevat markkinoille ja tuottavat määrän Q_{out} . Tuen kokonaiskustannus on siis $P_{in} \times Q_{out}$. Yksi syöttötariffien tärkeimmistä ominaisuuksista on se, että ne uusiutuvaa energiaa tuottavat yritykset, joilla on matalimmat tuotantokustannukset, hyötyvät kiinteällä tasolla olevasta tariffista muita enemmän ja saavat muita enemmän voittoa. Tämä kannustaa kaikkia tuottajia tehostamaan tuotantoaan ja kehittämään uutta teknologiaa. Tavallisesti sähkönjakelijoiden maksama tariffin mukainen lisähinta uusiutuvasta sähköstä päättyy loppukuluttajien maksettavaksi (Bhattacharyya, 2011).

Syöttötariffista on olemassa myös muunneltu versio, jossa viranomaiset eivät aseta uusiutuvalla sähkölle samanlaista kiinteää hintaa kuin aiemmin on esitetty, vaan uusiutuvalla sähkölle maksetaan joustavan markkinahinnan päälle kiinteä preemio. Uusiutuvasta sähköstä saatu hinta vaihtelee siis markkinoiden mukaan, mutta se on aina

preemion verran korkeampi kuin muista lähteistä tuotetun sähkön hinta. Syöttötariffit on todettu erittäin toimivaksi tukijärjestelmäksi: maat, joissa kyseinen järjestelmä on käytössä, ovat usein saavuttaneet uusiutuvan energian tavoitteensa (Bhattacharyya, 2011). Venäjän näkökulmasta syöttötariffijärjestelmä olisi siis uusiutuvan energiantuotannon lisäämisen kannalta tehokas, mutta se lisäisi kuluttajien maksutaakkaa.

Kun syöttötariffit ovat keino vaikuttaa uusiutuvan sähkön hintaan markkinoilla, tarjouskilpailut sen sijaan ovat keino vaikuttaa uusiutuvan sähkön määrään. Tarjouskilpailuissa viranomaiset ilmoittavat markkinoille esimerkiksi gigawatteina (GW) sen määrän, jonka verran uusiutuvaa sähköä halutaan yhteensä tuotettavan valtion alueella tietyssä aikana. Uusiutuvaa sähköä luvataan tukea tämän ennalta ilmoitetun määrän verran, mutta viranomaiset valitsevat tukijärjestelmään tuottajat tarjouskilpailun avulla. Kiinnostuneet tuottajat tekevät tarjouksen, ja viranomaiset laittavat tarjoukset paremmuusjärjestykseen tuotantokustannusten mukaan. Niin monta tarjousta hyväksytään tukijärjestelmään, kunnes ennalta asetettu tavoitemäärä gigawatteina saavutetaan (Bhattacharyya, 2011; Verbruggen & Lauber, 2012).



Kuvio 3. Tarjouskilpailujen teoreettinen toimintamalli (Menanteau ja muut, 2003).

Kuviossa 3 yllä on esitetty tarjouskilpailun teoreettinen toimintamalli. Viranomaiset päättävät ennakkoon tuotettavan määrän Q_t , jolloin ne tuottajat, joiden kustannukset jäävät alle P voidaan valita mukaan tukijärjestelmään. Tarjouskilpailujärjestelmän merkittävin ongelma on, että siinä kaikkein tehokkaimmat yritykset eivät hyödy tukijärjestelmästä muita enemmän, vaan tukea annetaan tarjouskilpailuun osallistuneille tuottajille niiden ennalta ilmoittaman tarjouksen mukaisesti. Tämän takia tuottajilla ei ole jälkeensä yhtä suurta kannustinta tehostaa tuotantoaan ja kehittää uutta teknologiaa kuin esimerkiksi syöttötariffijärjestelmässä. Vähäisemmästä yhteenlasketusta jaetun tuen määrästä johtuen loppukuluttajien maksutaakka kuitenkin vähenee tarjouskilpailujärjestelmässä. Tuen kokonaiskustannuksia ei voida laskea etukäteen, mutta viranomaisilla on varmuus tulevasta uusiutuvan energian enimmäismäärästä, kunhan vain tarjouksia tulee riittävästi. Venäjän näkökulmasta tarjouskilpailujärjestelmä olisi siis uusiutuvan energiantuotannon lisäämisen kannalta syöttötariffijärjestelmää epävarmempi, mutta se ei lisäisi kuluttajien maksutaakkaa.

Venäjä ilmoitti vuonna 2009 valinneensa ensimmäiseksi tukijärjestelmäkseen preemiojärjestelmän, eli syöttötariffin sovelletun muodon. Samalla julkistettiin muun muassa tukijärjestelmän toimintatapa, miten tuottajat valitaan järjestelmän piiriin ja se, että tukijärjestelmän kustannusten on suunniteltu päätyvän loppukuluttajien kannettavaksi. Kävi kuitenkin niin, että tätä Venäjän valitsemaa preemio–tukijärjestelmää ei koskaan otettu käyttöön, vaan se vaihdettiin jo vuonna 2010 tarjouskilpailujärjestelmään, jolla vaikutetaan uusiutuvan sähkön määrään markkinoilla (IFC, 2011 s. 33–34). Yksi syy tukijärjestelmän vaihtamiselle oli se, että viranomaisilla heräsi aiempaa suurempi pelko siitä, että preemiojärjestelmä lisäisi painetta nostaa kaikkea sähkön hintaa Venäjällä. Venäjän kansalaiset pitävät yhtenä valtion tehtävänä tarjota heille energiaa matalaan hintaan, ja matalaa energian hintaa pidetään Venäjällä yhteiskunnallista vakautta edistävänä asiana (Smeets, 2017.) Tukijärjestelmän muuttaminen yllättäen kertoi huonosta suunnittelusta, mikä aiheutti epävarmuutta uusiutuvan energian sijoittajissa (Boute, 2016).

Venäjän valitsema uusi tarjouskilpailujärjestelmä on kansainvälisesti poikkeuksellinen siten, että siinä tuki perustuu asennettuun tuotantokapasiteettiin, eikä siihen, kuinka paljon sähköä todellisuudessa tuotetaan (Boute, 2012). Järjestelmä astui voimaan virallisesti vuonna 2013 julkaistun Degree No. 449 –nimisen asetuksen myötä, ja sen toimitatapa oli seuraava: joka vuosi valtio lupaa taloudellista tukea niin monelle tuesta kiinnostuneelle aurinko-, tuuli-, ja pienvesivoimaprojektille Venäjällä, kunnes ne yhdessä saavuttavat ennalta määrätyn valtion tuotantokapasiteettitavoitteen kolmelle seuraavalle vuodelle. Päästäkseen mukaan tukijärjestelmään, uusiutuvan energian tuottajan tulee osallistua tarjouskilpailuun, joka koostuu kahdesta kierroksesta (IFC, 2013). Tukea on tarjolla rajoitetusti, joten jos tarjouksen tehneitä kotimaisia tai ulkomaalaisia yrityksiä on enemmän kuin tarpeeksi, viranomaiset valitsevat tuen piiriin ne kustannustehokkaimmat yritykset, joiden pääomakustannukset ovat alhaisimmat. Pääomakustannuksille on myös yläraja, joten tuen piiriin ei hyväksytä epätehokkaita yrityksiä, vaikka jaettavaa tukea olisikin jäljellä. Uusiutuvan energian tuotannon tavoitemäärät asetettiin niin, että jos tarjouskilpailujen tavoitteet täyttyvät vuosittain, vuonna 2020 asennettua kapasiteettia olisi yhteensä 5.871 GW verran. Alkuperäiset ehdot olivat, että valitut yritykset lupautuvat tuottamaan sähköä seuraavan 15 vuoden ajan, ja viranomaiset takaavat yrityksille, että ne voivat myydä sähköään tämän 15 vuoden ajan sellaisella etuoikeutetulla hinnalla, joka takaisi yritykselle 14 % sijoitetun pääoman tuoton (Boute, 2012; Smeets, 2017).

Kansainvälistä huomiota herätti se, että Venäjä asetti tukijärjestelmään myös kotimaisuusasteen vaatimuksen, joka on tunnetusti kyseenalainen ja vaikutuksiltaan vaikeasti ennakoitavissa (Boute, 2011; Smeets, 2017). Viimeistään vuoden 2008 finanssikriisin jälkiseuraukset olivat saaneet Venäjän myöntämään suorien ulkomaaninvestointien houkuttelun sekä tutkimus- ja kehitystyön tukemisen tärkeyden. Täten valtio, joka suhtautui suoriin ulkomaaninvestointeihin aiemmin varauksella, ryhtyi houkuttelemaan niitä uusiutuvan energian toimialalle (Malle, 2013). Venäjä oli päättänyt edistää uusiutuvan energian tuotantokomponenttien markkinoitaan, joten se määräsi, että uusissa aurinko-, tuuli-, pienvesivoiman tuotantolaitoksissa tulee käyttää tietyn prosenttiosuuden

verran Venäjällä edes osittain valmistettuja tai kasattuja komponentteja, kuten esimerkiksi aurinkopaneeleja ja tuuliturbiineja (IRENA, 2017).

Taulukko 1. Kotimaisuusasteen minimivaatimus Venäjällä vuosittain (mukailien IEA, 2015b; Malik, 2019).

Minimum local content requirement	Year
Wind farms over 5 MW:	
35 %	2014
55 %	2015-2019
65 %	2020
Solar PV over 5 MW:	
50 %	2014 to 2015
70 %	2016-2020
Small hydro over 5 MW:	
20 %	2014 to 2015
45 %	2016-2017
65 %	2018-2020

Taulukossa 1 näkyy, että kotimaisuusasteen vaatimus on alusta asti ollut erilainen eri uusiutuvan energian muodoille: vaatimus oli vuonna 2014 tuulivoimalle 35 %, aurinkovoimalle 50 % ja pienvesivoimalle 20 %. Bouten (2013, s. 15) mukaan aurinkovoimalla oli korkeampi vaadittu prosenttiosuus alusta asti siksi, että Venäjällä tiedettiin olevan jo kehittynyt jonkinlaista aurinkovoiman komponenttien tuotantoa. Vuodesta 2018 alkaen vaadittu kotimaisuusaste on huomattavan korkea kaikille uusiutuvan energian muodoille: tuulivoimalle ja pienvesivoimalle 65 % ja aurinkovoimalle jopa 70 % (IEA, 2015b; Malik, 2019).

Venäjän näkökulmasta kotimaisuusasteen vaatimus oli perusteltu, sillä se edistäisi uusiutuvan energian teknologian kehitystä ja tutkimustyötä (Vasileva ja muut, 2015).

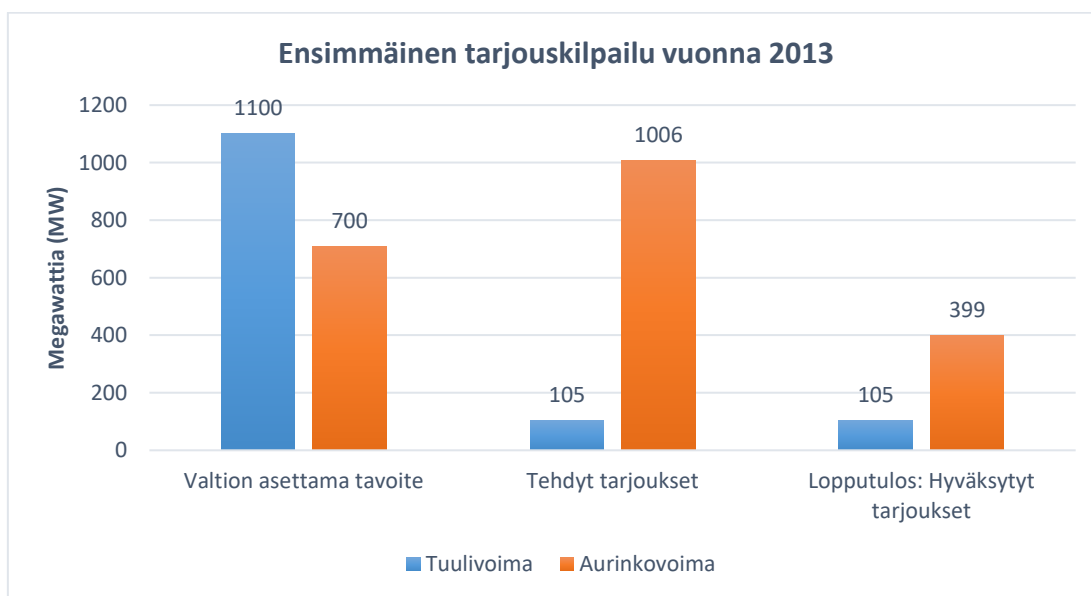
Lisäksi kotimaisuusasteen vaatimus on todistetusti toiminut esimerkiksi Kiinassa, jossa on kehitetty maailman suurin uusiutuvan energian sektori (Leisiö, 2019). Venäjän toiveena oli, että maahan perustettaisiin uusia venäläisiä komponenttiryhmiä, tai että ulkomaiset yritykset perustaisivat Venäjälle tytäryhtiöitä, joissa komponentteja kasataan ja joissa työllistetään venäläisiä ammattilaisia, sen sijaan että ulkomaiset yritykset voisivat vallata markkinat helposti tehokkailla ja halvoilla vientituotteillaan. Jos uusiutuvan energian tuottaja ei noudata vaatimusta, perustettu tuotantokapasiteetti arvotetaan matalammaksi, ja siitä maksetaan vähemmän tukea. Aurinkovoimalle tuki on tällöin 35 % matalampi, ja tuuli- ja vesivoimalle 45 % matalampi, mikä johtaa käytännössä useimpien projektien kannattamattomuuteen (Heidemann, 2019). Jo ennen ensimmäistä tarjouskilpailua heräsi huoli siitä, että kotimaisuusasteen vaatimus voisi todellisuudessa vaikeuttaa uusiutuvan energian investointien syntymistä, sillä venäläiset komponentit olivat tiedetysti hyvin kalliita verrattuna ulkomailla jo olemassa olevaan, kehittyneeseen massatuotantoon (Smeets, 2017).

Venäjän uuden tukijärjestelmän sisällössä ihmetystä herätti myös se, että vaikka aurinkoenergian tuottaminen on tuulivoimaan ja pienvesivoimaan suhteutettuna aina kalliimpaa jopa useilla eri diskonttokoroilla laskettuna, niin Venäjän tukijärjestelmään oli asetettu kapasiteettirajoja eri uusiutuvan energian muodoille niin, että suurin osa Venäjän uusiutuvasta energiasta muodostuisi tuulivoimasta, ja toiseksi suurin osa kalliista aurinkovoimasta ja pienin osa pienvesivoimasta. Esitystä perusteltiin odotuksilla teknologian myöhemmästä kehityksestä (International Energy Agency [IEA], 2015a; Smeets, 2017).

4.2 Ensimmäiset tarjouskilpailut

Ensimmäinen tarjouskilpailu järjestettiin vuonna 2013. Kyseessä oli enemmänkin tarjouskilpailun ensimmäinen kokeilu, jonka toi mukanaan tärkeitä opetuksia: sijoittajien kiinnostus eri uusiutuvan energian muotoja kohtaan ei ollut sitä mitä oli odotettu

(Smeets, 2017.) Kuviossa 4 on havainnollistettu ensimmäisen tarjouskilpailun tuloksia. Valtion asettamat tuotantotavoitteet megawatteina olivat tuulivoimalle 1100 MW ja aurinkovoimalle 700 MW — pienvesivoimalle ei otettu vastaan tarjouksia vielä ensimmäisessä tarjouskilpailuissa (IEA, 2015b; IRENA, 2017).

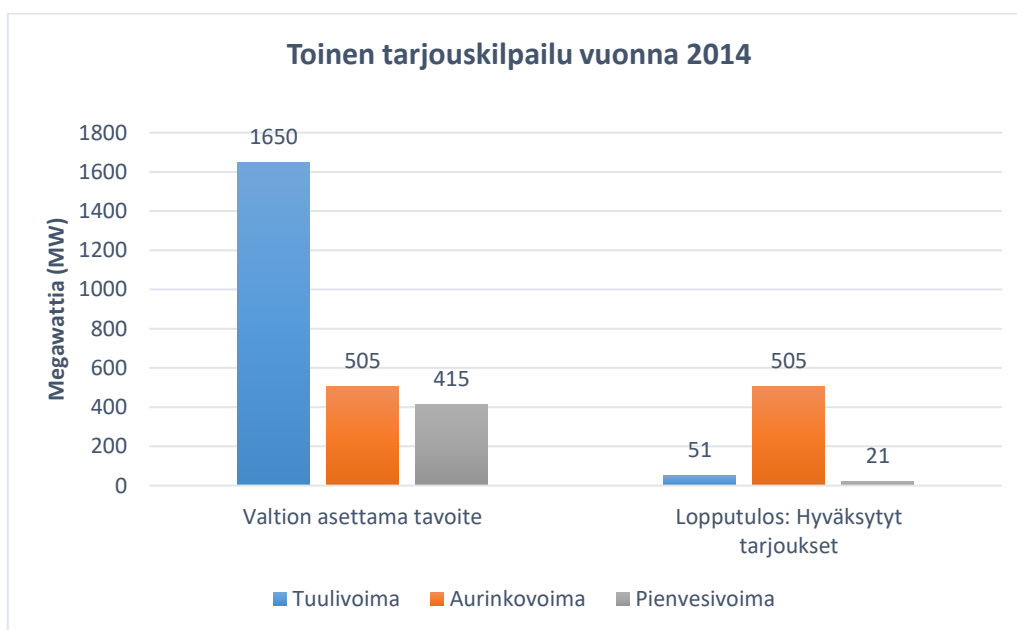


Kuvio 4. Ensimmäisen tarjouskilpailun kulku.

Aurinkoenergia sai korkeasta kustannusrakenteestaan huolimatta yllättäen kaikkein eniten tarjouksia — 1006 MW edestä — mikä oli paljon yli tavoiterajan. Tuulivoima sai tarjouksia huomattavasti alle tavoiterajan, vain 105 MW edestä, ja kaikki tarjoukset hyväksyttiin. Kaikkia aurinkovoimasta tehtyjä tarjouksia ei voitu hyväksyä tukijärjestelmään, sillä osassa tarjouksia tehneistä projekteista pääomakustannukset olisivat olleet kalliiden kotimaisten komponenttien takia liian korkeat. Silti aurinkoenergiaa hyväksyttiin 399 MW edestä eli huomattavasti enemmän kuin tuulivoimaa. Vuoden 2013 tarjouskilpailun kokonaistavoitteen 1810 MW sijasta toteutui siis vain 504 MW (IEA, 2015b; IRENA, 2017).

Kuviossa 5 on havainnollistettu toisen — vuoden 2014 — tarjouskilpailun tuloksia, jotka olivat hyvin samankaltaisia kuin ensimmäisenä vuonna: sijoittajat olivat hyvin kiinnostuneita aurinkovoimasta mutta vain vähän kiinnostuneita tuulivoimasta. Tällä kertaa myös

pienvesivoimalle otettiin tarjouksia. Valtion tuotantotavoite oli tuulivoimalle 1650 MW, josta toteutui vaivaiset 51 MW. Aurinkovoiman tavoite 505 MW toteutui kokonaan, kun useiden tarjousten joukosta tukijärjestelmään valittiin kustannustehokkaimmat projektit, ja pienvesivoiman tavoitteesta 415 MW toteutui vain 21 MW. Toisessa tarjouskilpailussa tuulivoima oli siis vieläkin vähemmän suosittua kuin ensimmäisellä kerralla, kun taas aurinkovoiman suosio kasvoi entisestään. Vuoden 2014 tarjouskilpailun kokonaistavoitteesta 2570 MW toteutui vain 577 MW (Jegelevicius, 2014; IRENA, 2017).



Kuvio 5. Toisen tarjouskilpailun kulku.

Tukijärjestelmän suurin ongelma oli se, ettei aurinkovoiman tarjousten ylijäämällä voitu paikata tuuli- ja pienvesivoiman alijäämää, eikä yhden vuoden vajaaksi jäänyttä tavoitetta voitu kompensoida korkeammalla tuotantotavoitteella seuraavan vuoden tarjouskilpailussa. Aina kun vuositavoite jäi vajaaksi, jäätiin kauemmas vuodelle 2020 asetusta 5.871 GW tavoitteesta (Smeets, 2017).

Minkä takia kallis aurinkovoiman tuotanto oli sitten niin suosittua? Huomattava syy löytyy tukijärjestelmään sisältyvästä kotimaisuusasteen vaatimuksesta: Venäjällä ei vaatimuksesta huolimatta ollut tarjouskilpailujen aikaan yhtäkään tuulivoiman

tuotantokomponentteja valmistavaa yritystä (IRENA, 2017). Ainoa vaihtoehto oli tuoda tuulivoiman komponentit ulkomailta, mikä johti väistämättä tuen vähenemiseen. Tilanne oli vaikea, joten sijoittajien kiinnostus tuulivoimaa kohtaan oli luonnollisesti vähäinen. Pienvesivoiman tuotantokomponentteja tuotettiin jonkin verran myös Venäjällä, mutta ne olivat erittäin kalliita. Aurinkopaneeleja tuottavia yrityksiä oli Venäjällä sentään yksi, joten aurinkovoiman tuottajien oli huomattavasti helpompaa noudattaa kotimaisuusasteen vaatimusta kuin tuuli- tai pienvesivoiman tuottajien. Kaiken kaikkiaan korkea kotimaisuusasteen vaatimus tällä kehittymättömällä toimialalla teki investoinnin lähes mahdottomaksi monille tuottajille (Smeets, 2017).

Tukijärjestelmän käyttöönoton aikaan ilmenneiden rajoittavien tekijöiden ja niiden aiheuttamien ongelmien takia oli selvää, ettei Venäjällä ollut mahdollisuutta saavuttaa 4,5 % uusiutuvan energian tavoitettaan vuonna 2020. Myöskään välitavoitteet vuoteen 2010 ja 2015 mennessä eivät olleet enää realistisia eikä niitä saavutettu. Venäjän makrotaloudellinen tilanne huononi vuoden 2014 jälkeen, ja valtion projekteille lupaama pääoman tuotto prosentti on laskettu vaikeasti ylläpidettävästä 14 %:sta 12 %:iin (Porfiriev & Roginko 2016). Ensimmäisten, vajaaksi jääneiden tarjouskilpailujen jälkeen uusiutuvan energian tuotantotavoitteita on muutettu niin, että alkuperäinen 4,5 % tavoite toteutuisikin vuoteen 2024 mennessä (IRENA, 2017). Tarjouskilpailujen vuosittaisia taivotemääriä ei kuitenkaan enää määritellä ja kommunikoida tarkasti megawatteina samalla tavalla kuin ennen. Käytännössä uusi tavoite näkyy kuitenkin niin, että alkuvuosina vajaiksi jääneitä etenkin tuuli- ja pienvesivoiman kiintiöitä on jaettu uudelleen vuosille 2021–2024, ja alkuvuosien tappio pyritään korvaamaan näiden neljän lisävuoden aikana (Lanshina ja muut, 2018).

5 Tutkimusaineiston analysointi

Epäonnistuneet tarjouskilpailut ja tutkijoiden kommentit viittaavat siihen, että kotimaisuusasteen vaatimus on mahdollisesti hidastanut uusiutuvan energian toimialan kehitystä Venäjällä. Kuten aiemmin on mainittu, kotimaisuusasteen vaatimuksen teorian mukaan sen toimivuuteen vaikuttavat ennen kaikkea välituotteiden markkinoiden kilpailullisuus ja se, vaikuttaako kotimaisten komponenttien käyttö negatiivisesti lopputuottajien tehokkuuteen. Näiden tietojen perusteella valtio voi tehdä parhaan päätöksen siitä, onko kotimaisuusasteen vaatimus teorian mukaan sopiva valinta juuri sen markkinoille. Seuraavaksi teemme kirjallisuuskatsauksen ja tarkastelemme, onko kotimaisuusasteen vaatimus Venäjän uusiutuvan energian tukijärjestelmässä näyttäytynyt kirjallisuudessa toimialaa rajoittavana toimenä, ja millaiset markkinat ovat todellisuudessa olleet: kuinka paljon toimijoita Venäjän uusiutuvan energian komponenttimarkkinoilla on ollut ja millä tavalla komponenttien hinnat ovat vaikuttaneet lopputuottajien tehokkuuteen. Kirjallisuuskatsauksen jälkeen tehdään kuvaileva tilastoanalyysi, jossa tutkitaan muun muassa sitä, kuinka tuotantokapasiteetti ja projektien keskimääräinen kotimaisuusaste ovat kehittyneet ensimmäisten tarjouskilpailujen jälkeen.

5.1 Kirjallisuuskatsaus

Boute (2013, s. 16) esitti jo vuonna 2013 huolensa siitä, että juuri kotimaisuusasteen vaatimus saattaisi vähentää uusiutuvan energian investointeja Venäjällä. Hänen mukaansa on ristiriitaista, että valtio vaatii tarjouskilpailuissaan uusiutuvan energian tuottajilta kustannustehokkuutta, mutta samalla vaatii niitä käyttämään kalliita kotimaisia komponentteja, jotka nostavat projektin kustannuksia huomattavasti. Lisäksi hän toi jo tuolloin myös esiin vaatimuksen ongelmallisuuden WTO:n suositusten kannalta. Vasileva ja muut (2015) eivät suoraan syytä kotimaisuusasteen vaatimusta toimialan ongelmista, mutta heidän mukaansa korkea vaatimus vaikeuttaa huomattavasti uusiutuvan energian tuottajien pääsyä mukaan tukijärjestelmään. He tuovat myös esiin

kotimaisuusasteen vaatimuksen ongelmallisuutta sijoittajien näkökulmasta: mitä vaikeampi vaatimus on toteuttaa, sitä suurempi on riski, ettei projekti saakaan valtion tukea ja että se muuttuu tappiolliseksi (Vasileva ja muut, 2015, s. 89).

IRENAn (2017, s. 29) mukaan aurinkovoiman ja tuulivoiman teknologia ei ole ollut Venäjällä kehittynyttä, joten kotimaisuusasteen vaatimus on ollut tilanteeseen nähden liian tiukka. Hänen mukaansa vaatimus on syy sille, miksi tukijärjestelmään pääsi huomattavasti vähemmän projekteja kuin oli suunniteltu. Smeetsin (2017, s. 143) mukaan komponenttituotanto on ollut lähes olematonta, eikä sen ole ollut mahdollista vastata toimialan tarpeisiin. Lisäksi venäläiset komponentit ovat olleet huomattavasti kalliimpia kuin ulkomaalaiset. Hän huomauttaa, että tukijärjestelmään pääsemiseen liittyvän riskin lisäksi sijoittajat kohtaavat haasteen siinä, että komponenttien saatavuusongelmat pitkittävät ja myöhästyttävät uusiutuvan energian projektien toteuttamista ja sähköntuotannon aloituspäivää. Esimerkiksi tuulipuiston perustaminen saattoi tällaisissa olosuhteissa lykkääntyä jopa kahdella vuodella (Smeets, 2017, s. 143).

Power Technologyn (2018) mukaan kotimaisuusasteen vaatimus on ollut syy hiljaisiin tarjouskilpailuihin, ja että venäläinen komponenttituotanto on aiemmin ollut lähes olematonta. Heidemann (2018) mainitsi vuonna 2018, että Venäjällä ei ole ollut tarpeeksi uusiutuvan energian teknologioiden tuotantoa vastaamaan markkinoiden tarpeeseen, ja että kotimaista tuotantoa on alettu perustaa kiireellisellä aikataululla. Myös Lanshinan ja muiden (2018, s. 607) mukaan Venäjällä ei ole ollut tarpeeksi suuren mittakaavan komponenttituotantoa vastaamaan niiden kysyntää; suuren kapasiteetin projekteihin sopivia komponenttituottajia on ollut todella vähäinen määrä. Aurinkovoiman komponentteja myi pitkään ainoastaan venäläisomisteinen Hevel, ja vasta vuonna 2017 markkinoille saapui sekä komponentteja valmistava että uusiutuvan energian tuotantoa perustanut kiinalaisomisteinen kilpailija Solar Systems. Lanshinan ja muiden (2018, s. 607) mukaan pienvesivoiman komponenttien tuotanto oli heidän artikkelinsa kirjoittamisen aikaan lähes olematonta. Lähes sama tilanne oli myös tuulivoiman saralla, vaikkakin vuonna 2016 suuret valtionyhtiöt Rusnano ja Rosatom alkoivat perustaa jonkin

verran tuulivoiman komponenttituotantoa. Kirjallisuuden perusteella on siis ilmeistä, että komponenttimarkkinoilla toimijoita on ollut vähän. Lanshinan ja muiden (2018, s. 607) mukaan tämä aiheuttanut sen, että useita muuten potentiaalisia projekteja etenkin tuulivoiman ja pienvesivoiman saralla ei ole hyväksytty mukaan tukijärjestelmään. Heidän mukaansa tällaisten ei-hyväksytyjen projektien osuus kaikista tarjouksen jättäneistä projekteista on ollut 85 % vuonna 2014, 54 % vuonna 2015, 57 % vuonna 2016 ja 59 % vuonna 2017. Ainoastaan aurinkovoiman kiintiö saatiin näinä vuosina täytettyä lähes kokonaan paremman komponenttien saatavuuden ansiosta. Loppupäätelmänä Lanshina ja muut (2018, s. 608) toteavatkin, että kotimaisuusasteen vaatimus on suorastaan heikentänyt komponenttituotannon kehitystä ja valitettavasti estänyt ulkopuolelta tulevan kilpailun lisäksi myös kotimaista kilpailua.

Mitrova ja Melnikov (2019, s. 77) väittävät, että Venäjän todellinen motiivi ei olisi uusiutuvan energian tuotannon lisääminen parhaalla tavalla, vaan että Venäjä olisi eniten kiinnostunut toimialan tuotantoteknologien kehitys- ja kaupankäyntimahdollisuuksista. Heidän mukaansa tästä syystä kotimaisuusasteen vaatimus on asetettu niin korkeaksi siitäkin huolimatta, että se hidastaa uusiutuvan energian tuotannon perustamista. Mitrovan ja Melnikovin (2019, s.78) mukaan korkea vaatimus on suoraan ollut syynä useiden tarjouskilpailujen epäonnistumiselle etenkin tuulivoiman saralla, kun kotimaisia komponentteja on häidin tuskin ollut tarjolla, ja että kotimaisuusasteen vaatimuksen aiheuttama kustannusten nousu on yksi merkittävimmistä esteistä uusiutuvan energian toimialan kehitykselle Venäjällä.

Aiemmin käsitellyn kirjallisuuden perusteella tutkijoiden keskuudessa vallitsee selkeä näkemys seuraavista asioista: tukijärjestelmän käyttöönoton aikaan Venäjän uusiutuvan energian komponenttien markkinoilla on ollut vain vähän toimijoita, ja aivan alussa markkinat ovat olleet jopa monopolistiset. Tämän lisäksi Venäjällä tuotetut komponentit ovat olleet ulkomaisia komponentteja vähemmän tehokkaita ja kalliimpia, mikä on aiheuttanut sen, että näiden komponenttien käyttö on vähentänyt lopputuottajien tehokkuutta ja lisännyt niiden tuotantokustannuksia huomattavasti; lopputuottajat olisivat

olleet tehokkaampia, jos komponenttien tuonti ulkomailta olisi sallittu. Tässä tutkiel-
massa aiemmin käsiteltyjen tutkijoiden, etenkin Grossmanin (1981), Lahirin & Onon
(1998) ja Qiun & Taon (2001) taloustieteellisen teorian mukaan valtion ei kannata asettaa
kotimaisuusasteen vaatimusta, jos komponenttimarkkinoilla on vain vähän tai ei ollen-
kaan kilpailua, ja jos kohdemaan kalliimpien tai huonompien komponenttien käyttö vä-
hentää lopputuottajien tehokkuutta. Täten, näiden kirjallisuusaineistojen ja näiden teo-
rioiden perusteella kotimaisuusasteen vaatimus ei ollut sopiva valinta Venäjän uusiutu-
van energian komponenttimarkkinoille.

Jos Venäjä olisi tehnyt päätöksen taloustieteellisen teorian mukaisesti, se ei olisi asetta-
nut kotimaisuusasteen vaatimusta. Jos Venäjän tavoitteena on toimialan kasvun edistä-
minen, se hyötyisi enemmän siitä, että se sallisi uusiutuvan energian tuottajien saapua
markkinoille ja käyttää tuotannossaan tehokkaampia ja halvempia ulkomaisia kom-
ponentteja ilman rajoituksia. Tällöin yhä useampi uusiutuvan energian projekti myös on-
nistuisi ja pääsisi mukaan tukijärjestelmään, ja ympäristöystävällisempää sähköä tuotet-
taisiin enemmän. Tuotantokustannusten laskun myötä myös sähkön hinta laskisi, jolloin
Venäjä hyötyisi hintaa laskevasta vaikutuksesta, ja ajan myötä myös ulkomaisen välituot-
teen teknologia voisi siirtyä Venäjälle. Kun projekteja olisi runsaasti ja komponenteille
olisi kysyntää, se voisi lisätä myös kotimaisten komponenttien tarjontaa. Sen sijaan, ku-
ten aiemmin on mainittu, nyt tiukka kotimaisuusasteen vaatimus esti ulkomaisten kom-
ponenttien tuoman kilpailun, mutta samalla tyrehdytti myös kotimaisten komponenttien
kysynnän, kun moni uusiutuvan energian projekti jäi perustamatta (Lanshina ja muut
2018, s. 607–608). Ilman kotimaisuusasteen vaatimusta työllistävä vaikutus toki vähen-
tyisi, mutta uusiutuvan energian tavoitteet saavutettaisiin todennäköisemmin.

On olemassa mahdollisuus, että Venäjä piti työllistävää vaikutusta hintaa laskevaa vaiku-
tusta tärkeämpänä. Tämä on kuitenkin ristiriidassa sen kanssa, että Venäjällä kansalaiset
tunnetusti pitävät matalaa energian hintaa tärkeänä, ja Venäjä jopa vaihtoi tukijärjestel-
määnsä syöttötariffista tarjouskilpailuun siitä syystä, että tarjouskilpailu ei luo saman-
laista painetta sähkön hinnan nousulle. Tämän vuoksi ei ole uskottavaa, että Venäjä

pitäisi työllistävää vaikutusta hintaa laskevaa vaikutusta tärkeämpänä ja päätös kotimaisuusasteen vaatimuksen implementoinnista olisi tehty sen vuoksi.

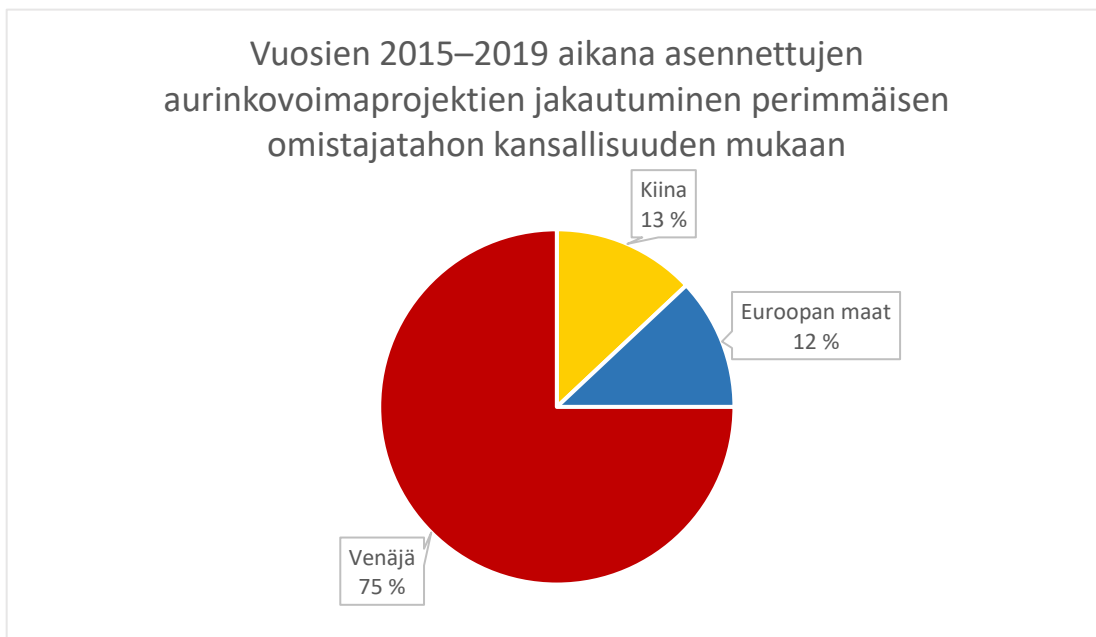
Kuten aiemmin on todettu, useiden tutkijoiden mukaan Venäjällä ei olla kovin kiinnostuneita ympäristöasioista, ja myös Venäjän energiaministeriön julkaisujen perusteella uusiutuvaa energiaa perustellaan pääosin taloudellisilla motiiveilla. Tukijärjestelmien ja kotimaisuusasteen vaatimuksen teorian ja tutkimuksen perusteella on uskottavaa, että Venäjän olisi tullut olla tietoinen siitä, ettei sen valitsema kapasiteettiin perustuva tarjouskilpailujärjestelmä sekä siihen liitetty kotimaisuusasteen vaatimus edistä uusiutuvan energian tuotantoa ja ympäristöasioita parhaalla tavalla. Tämän perusteella on pääteltävissä, ettei Venäjä ole tehnyt päätöstä kotimaisuusasteen vaatimuksen implementoinnista myöskään täysin ympäristöperustein. Tässä pro-gradu -tutkielmassa käsiteltyjen aineistojen perusteella päätöstä kotimaisuusasteen vaatimuksen implementoinnista ei siis ole tehty talouden kannalta parhaasta näkökulmasta, eikä myöskään ympäristön kannalta parhaasta näkökulmasta.

Venäjän päätös kotimaisuusasteen vaatimuksen implementoinnista voi osoittautua toimivaksi pitemmällä aikavälillä, ja hitaiden alkuvuosien jälkeen Venäjän komponenttituotanto voi lähteä huomattavaan nousuun lähitulevaisuudessa. Argumentti siitä, että Venäjä olisi tarkoituksella toiminut pitkän aikavälin tavoitteen mukaisesti on kuitenkin riskitiridassa uusiutuvan energiantuotannon välitavoitteiden asettamisen kanssa. Tavoite oli, että kaikesta Venäjällä tuotetusta sähköstä 1,5 % vuoteen 2010 sekä 2,5 % vuoteen 2015 mennessä olisi peräisin uusiutuvista lähteistä, mutta tavoitteita ei saavutettu. Nämä välitavoitteet viittaavat siihen, että toimialan oli tarkoitus kehittyä tietyssä tahdissa jo lyhyemmällä aikavälillä, mutta siinä epäonnistuttiin. Täten on epäuskottavaa, että Venäjä olisi toiminut suunnitelmallisesti hyvin pitkän aikavälin tähtäimellä. Toimialan kehitys jatkui alkuvaiheen kompuroinnista huolimatta, ja seuraavassa kappaleessa tarkastellaankin aineiston avulla tarkemmin muun muassa sitä, kuinka tuotantokapasiteetti ja projektien keskimääräinen kotimaisuusaste ovat kehittyneet ensimmäisten tarjouskilpailujen jälkeen.

5.2 Kuvaileva tilastoanalyysi

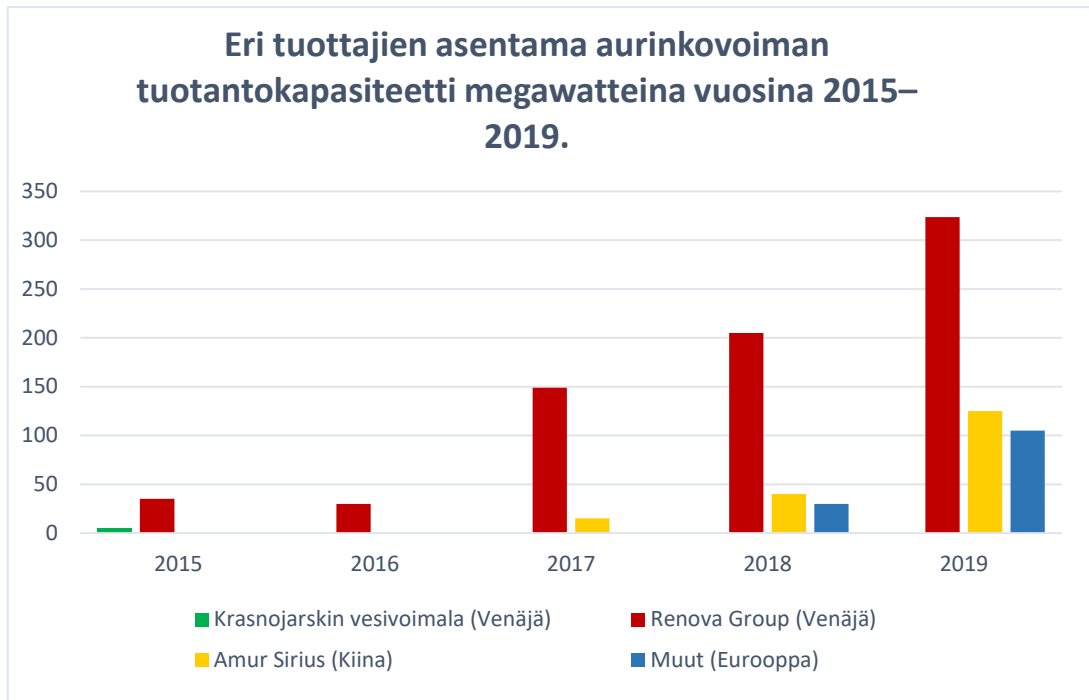
Tämän kuvailevan tilastoanalyysin aineistona toimii Venäjän energiamarkkinoiden valvontaelin NP Market Councilin (2020) taulukkoaineisto, jossa on listattuna kaikki Venäjälle asennetut aurinko-, tuuli- ja pienvesivoiman projektit vuodesta 2014 alkaen. Aineisto on saatavilla NP Market Councilin nettisivuilla, ja se päivittyy säännöllisesti vastaamaan ajankohtaista tilannetta. Aineistoon on merkitty muun muassa jokaisen projektin tuottajayritys, projektin suuruus megawatteina sekä projektin saavutettu kotimaisuusaste. Osassa projekteja kotimaisuusastetta ei ole ilmoitettu, ja tässä analyysissä huomioidaan vain ne projektit, joissa asennetun kapasiteetin kotimaisuusaste on ilmoitettu. Aineiston avulla pyritään selvittämään, millaisia yrityksiä markkinoilla toimii, onko asennettujen projektien määrä sekä keskimääräinen toteutunut kotimaisuusaste kasvaneet vuosien myötä, sekä onko vaaditun kotimaisuusasteen saavuttaneita tai ylittäneitä projekteja enemmän kuin niitä, joissa vaadittua kotimaisuusastetta ei ole saavutettu. Ensimmäiseksi tarkastellaan vain aurinkovoimaa, ja sen jälkeen muita uusiutuvan energian muotoja.

Venäjän aurinkoenergiamarkkinoilla toimivat lopputuottajat ovat pääosin suurempiin konserneihin kuuluvia Venäjällä toimivia tytäryhtiöitä. Näiden konsernien perimmäiset omistajat ovat kotoisin Venäjältä, Kiinasta ja yksittäisistä Euroopan maista (Eurooppa). Kuviossa 6 näkyy kaikkien Venäjälle asennettujen aurinkovoimaprojektien jakautuminen niiden perimmäisten omistajien kansallisuuden mukaan, ja siitä ilmenee, että 75 % eli valtaosa kaikista uusiutuvan energian projekteista on venäläisomisteisia. Kiinalaisomisteisia projekteja on 13 % ja eurooppalaisomisteisia projekteja 12 %, eli lähes yhtä paljon kuin kiinalaisia.



Kuvio 6. Aurinkovoimaprojektien perimmäisten omistajatahojen alkuperä.

Kaikki kiinalaisomisteisten projektien tuottajat ovat Amur Sirius -suurkonserniin kuuluvan Solar Systemsin tytäryhtiöitä. Eurooppalaisomisteisten projektien tuottajat ovat pääosin Saksasta ja Itävallasta, mutta niille ei löydy suoria emo- tai tytäryhtiösuhteita keskenään. Venäläisiä uusiutuvan energian tuottajia on markkinoilla useita, mutta ne voidaan jakaa kahteen eri osaan. Ensimmäisen osan muodostaa Krasnojarskin vesivoimalan perustama yksi aurinkoenergian projekti, joka asennettiin vuonna 2015. Tämä on mahdollisesti ollut eräänlainen kokeilu, sillä yhtiö ei ole perustanut enää tämän jälkeen toista aurinkoenergian projektia. Toisen osan muodostavat kaikki muut venäläisomisteiset aurinkoenergian projektit. Näiden projektien tuottajia ovat Avelar Solar Technology, Green Energy Rus ja T Plus, ja niillä kaikilla on yhtenä omistajana yksityinen monialayhtiö Renova Group. Avelar Solar Technology ja Green Energy Rus ovat Renova Groupin ja korkean teknologian innovaatiokehitykseen erikoistuneen valtionyhtiön Rusnanon omistamia (Rusnano, 2015; Bellini, 2017). Kuviossa 7 näkyy, kuinka merkittävä määrä kaikesta asennetusta tuotantokapasiteetista on Renova Groupin tytäryhtiöiden perustamaa; venäläisomisteista tuotantoa on siten sekä projektien lukumäärän että asennettun kapasiteetin (MW) perusteella kaikkein eniten.



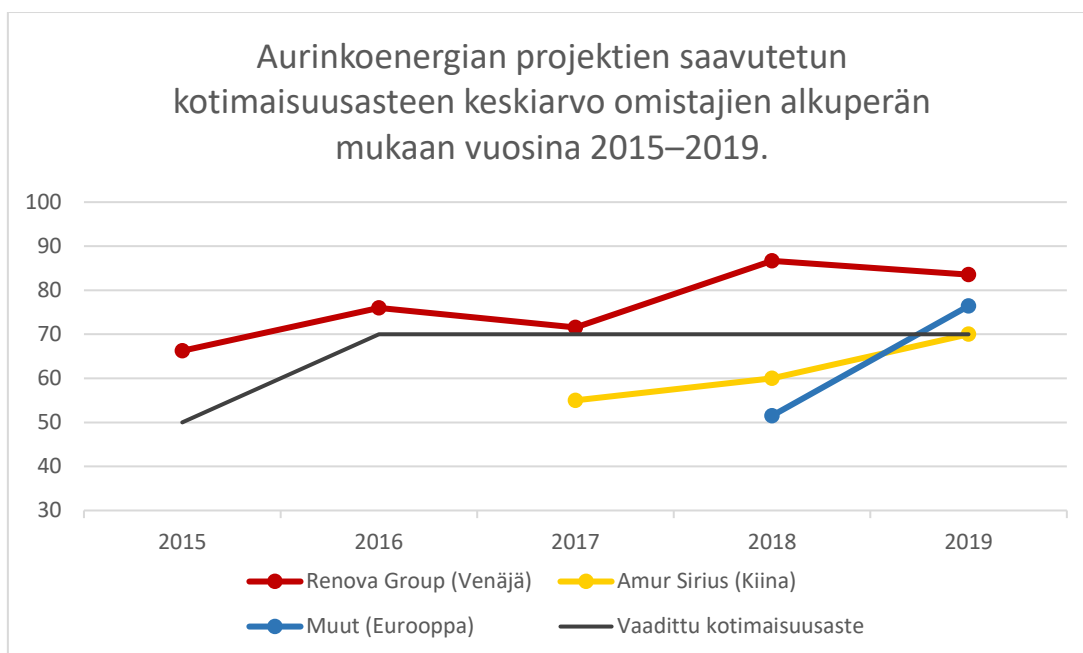
Kuvio 7. Aurinkovoiman asennettu tuotantokapasiteetti (MW) per omistajataho.

Renova Groupin projektit eroavat muista myös siten, että niiden joukossa on muutamia projekteja, joissa on jopa 100 % kotimaisuusaste, vaikka vaadittu kotimaisuusaste on Venäjällä ollut tarkasteluaikana korkeimmillaan 70 %. 100 % kotimaisuusaste herättää huomiota, sillä kuten aiemmin on mainittu, kirjallisuudessa venäläiset komponentit on esitetty ulkomaisia komponentteja kalliimpina. Grossmanin (1981) teorian mukaan lopputuottaja ylittää vaaditun kotimaisuusasteen vain silloin, jos sille on yhdentekevää, valitseeko se vaaditun osuuden ylittävälle osuudelle kohdemaassa tuotuja vai ulkomailta tuotuja komponentteja.

Renova Group omistaa myös yhtiön Hevel, joka oli vuoteen 2017 asti ainoa aurinkovoiman komponentteja valmistava yritys Venäjällä. Siten on varmaa, että kaikki 100 % kotimaisuusasteen projektit ovat käyttäneet Hevelin komponentteja ainakin vuoteen 2017 asti, mutta todennäköisesti myös sen jälkeen. On todennäköistä, että ainoan aurinkovoiman komponentteja valmistavan yrityksen omistamisella on ollut vaikutusta siihen, että Renova Groupista on tullut markkinajohtaja Venäjän uusiutuvan energian

toimialalla. Yksikään ulkomaisomisteinen uusiutuvan energian tuottaja ei ole vuosina 2015–2019 perustanut projektia, jossa olisi ollut 100 % kotimaisuuden aste.

Kaikissa Renova Groupin projekteissa on onnistuttu noudattamaan vähintään vaadittua kotimaisuusastetta joka vuosi; sen sijaan ulkomaiset yritykset ovat kohdanneet asiassa haasteita. Kuviossa 8 näkyy, millainen on eri maalaisten yritysten keskimääräinen projekti eri vuosina. Venäläinen Renova Group on usein onnistunut jopa ylittämään vaaditun kotimaisuusasteen projekteissaan; sen sijaan kiinalaisen suuryhtiö Amur Siriuksen venäläisten tytäryhtiöiden ollut aluksi haasteita saavuttaa vaadittu kotimaisuusaste: näiden projektien kotimaisuusasteet olivat vain 55 % vuonna 2017 sekä keskimäärin 60 % vuonna 2018.

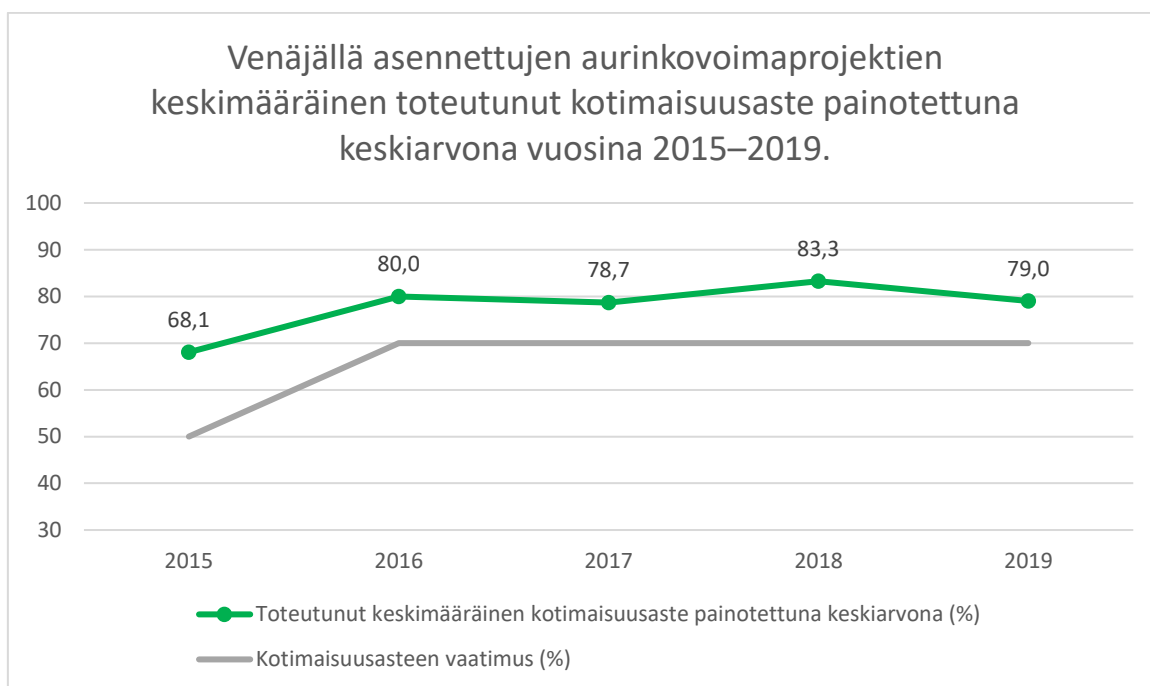


Kuvio 8. Aurinkovoimaprojektien keskimääräinen kotimaisuusaste per omistajataho.

Vasta vuonna 2019 kiinalaisomisteiset projektit saavuttivat vaaditun 70 % kotimaisuusasteen, mikä selittynee sillä, että yhtiö sai vihdoinkin valmistettua tarpeeksi omia komponenttejaan Venäjällä. 70 % vaatimuksen täyttäminen tarkalleen viittaa kuitenkin siihen, ettei yhtiön Venäjän komponenttituotanto ole vielä yhtä tehokasta kuin

ulkomainen tuotanto, eikä Venäjällä tuotettuja komponentteja kannata käyttää vaadittua enempää. Eurooppalaisten yritysten suoritus on ollut vaihtelevaa: vuonna 2018 ne ylittivät vaaditun tason huomattavasti, mutta vuonna 2019 useat eurooppalaiset projektit ylittivät vaaditun kotimaisuusasteen, päästen kiinalaisten ohi. Kotimaisuusasteen vaatimuksen ylittäminen viittaa siihen, että eurooppalaiset tuottajat eivät ole kokeneet merkittävää haittaa siitä, että Venäjällä tuotettuja komponentteja käytetään enemmän kuin on pakko.

Kuviossa 9 kaikkien aurinkovoimaprojektien kotimaisuusaste on painotettu projektin koolla (MW), ja kuvio kertookin koko markkinan tasolla, kuinka suuri uusiutuvan energian toteutunut kotimaisuusaste on Venäjällä. Kuvio 9 havainnollistaa, että siitä huolimatta, että kaikki projektit eivät ole aina saavuttaneet vaadittua kotimaisuusastetta, keskimäärin koko markkinan tasolla suuri osa asennetusta tuotantokapasiteetista sisältää vaadittua enemmän Venäjällä tuotettuja komponentteja.



Kuvio 9. Aurinkovoimaprojektien kotimaisuusasteen painotettu keskiarvo (%).

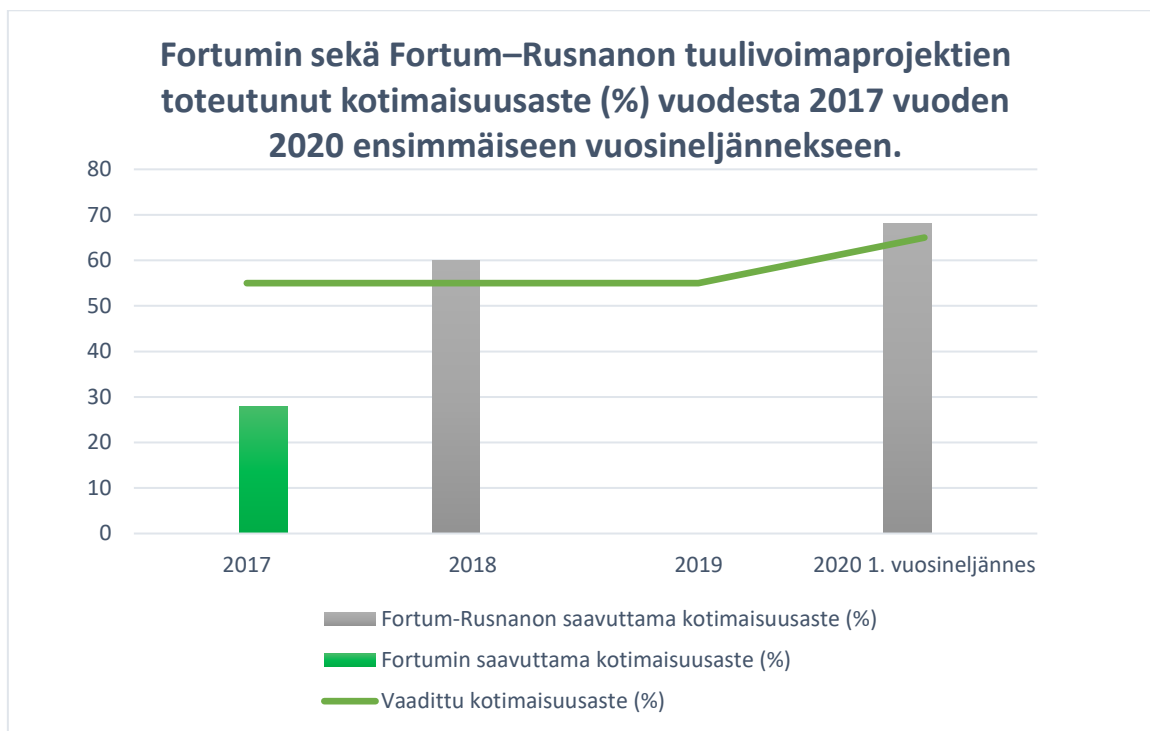
Vuoden 2015 aurinkovoimaprojektien keskimääräinen kotimaisuusaste oli 68,1 %, kun vaadittu aste oli 50 %. Vuonna 2016 kotimaisuusasteen vaatimus nostettiin 70 %:iin, ja tuona vuonna projektien keskimääräinen kotimaisuusaste oli 80,0 %. Vuonna 2017 keskimääräinen toteutunut kotimaisuusaste oli 78,7 %, vuonna 2018 se oli 83,3 % ja vuonna 2019 79,0 %. Nämä rohkaisevat luvut ovat pääosin Renova Groupin omistuksessa olevien tuottajien ansiota, sillä niillä on suurin osuus kaikista toimijoista markkinoilla ja niiden asentamissa suurissa tuotannoissa on usein korkeat kotimaisuusasteet. Tämä voidaan havaita myös Kuvion 9 käyrän muodossa, sillä se mukailee etenkin Kuvion 8 Renova Group -käyrää.

Tuulivoiman aineisto on huomattavasti pienempi, ja kaikissa niissä tuulivoiman projekteissa, joissa on ilmoitettu kotimaisuusaste, on mukana suomalainen Fortum. Vuonna 2017 Fortum asensi ensimmäisen oman tuulipuistonsa Venäjän Uljanovskiin, ja puisto lisättiin kapasiteettirekisteriin tammikuussa 2018. Tässä 35 MW projektissa Fortum käytti kiinalaisen Dongfang -yhtiön turbiineja (Fortum, 2019a). Westonin (2016) mukaan Dongfang oli perustanut komponenttituotantolaitoksen Venäjälle Uljanovskiin, mutta jokin asia on estänyt komponenttien laajemman käytön Fortumin projektissa, sillä Fortum saavutti Uljanovskissa vain 28 % kotimaisuusasteen. Vaadittu taso olisi ollut 55 % (Malik, 2019).

Uljanovskin puiston jälkeen Fortum aloitti yhteistyön venäläisen valtionyhtiö Rusnanon kanssa, ja yhtiöiden 50/50 omistama tuulivoimasijoitusrahasto onkin voittanut oikeuden rakentaa huomattavan määrän tuulivoimaa Venäjälle. Pieni osa projekteista on ehditty asentaa tähän mennessä (Fortum, 2019b). Ensimmäinen yhteishanke toteutettiin myös Uljanovskissa, mutta tällä kertaa komponentit ostettiin tanskalaiselta Vestasilta, joka on perustanut komponenttitehtaita Venäjälle sovitussa yhteistyössä Fortum–Rusnanon kanssa (Tisheva, 2017).

Kuviossa 10 on havainnollistettu, kuinka suuri muutos projektin toteutuneessa kotimaisuusasteessa tapahtui sen jälkeen, kun Fortum lyöttäytyi yhteen Rusnanon kanssa:

Fortum–Rusnanon vuonna 2018 asennetuissa projekteissa saavutettiin 60 % kotimaisuusaste, mikä siten ylitti 55 % vaatimuksen. Koska Fortum–Rusnanon suuren mittakaavan yhteistyö on niin alussa ja toimintaa on vasta vähän, ja lisäksi vuonna 2019 ei asennettu projekteja, saamme merkittävän määrän lisätietoa, jos yletämme tarkastelun myös vuoden 2020 ensimmäiselle neljännekselle.



Kuvio 10. Tuulivoimaprojektien toteutunut kotimaisuusaste (%).

Kotimaisuusasteen vaatimus on vuonna 2020 65 % tuulivoimalle, ja vuoden 2020 alkupuolen tietojen perusteella näyttää siltä, että Fortum–Rusnanon hankkeessa Rostovin alueella projektien kotimaisuusaste on saatu nostettua 68 %:iin, eli jälleen yli vaaditun tason. Myös tässä hankkeessa komponentteja valmistava tanskalainen Vestas tekee läheistä yhteistyötä Fortum–Rusnanon kanssa (Fortum, 2019b). On odotettavissa, että Fortum–Rusnано -yhteistyö tulee vaikuttamaan sekä Venäjän tuulivoiman tuotannon että komponenttituotannon määrään positiivisesti lähitulevaisuudessa.

Tässä tutkielmassa käytettävässä aineistossa ei ole ilmoitettu kotimaisuusastetta pienvesivoiman projektien kohdalle vuosina 2015–2019. Kuten aiemmin on todettu, pienvesivoiman projektit Venäjällä ovat tähän mennessä olleet hyvin vähäisiä komponenttien vaikean saatavuuden ja vesivoimaprojektien korkeiden kustannusten vuoksi.

Aineiston perusteella sekä aurinkovoiman että tuulivoimaprojektien määrä on kasvanut ja niiden toteutunut keskimääräinen kotimaisuusaste on noussut vuosien aikana. Kuviosta on havaittavissa, että silloin kun kotimaisuusasteen vaatimuksen tasoa on viranomaisten päätöksellä nostettu, myös projektien saavutettu kotimaisuusaste on usein noussut vastaamaan uutta tasoa. Tämän lisäksi myös vapaaehtoisesti kotimaisuusasteen vaatimuksen ylittävien projektien määrä on aineiston mukaan suhteellisesti noussut tarkastelujakson aikana, joten yritysten mielenkiinnon Venäjällä tuotettuja komponentteja kohtaan voidaan katsoa kasvaneen todella.

Vaaditun kotimaisuusasteen ylittämiselle on ainakin kaksi mahdollista selitystä. Ensimmäinen selitys on Grossmanin (1981) mainitsema tilanne, jossa yritykselle on yhdentekevää, mitä komponentteja se käyttää, kuhan kotimaisuusasteen vaatimus saavutetaan. Tämä on mahdollista, jos kohdemaassa tuotettujen komponenttien hinta on samalla tasolla kuin ulkomailta tuotettujen komponenttien hinta (Grossman, 1981). Toinen mahdollinen selitys on, että vaikka kohdemaassa tuotetun komponentin hinta olisi korkeampi, kohdemaassa tuotettujen komponenttien käyttäminen tuo yritykselle jotain muuta etua. Kuten aiemmin on mainittu, kirjallisuudessa toistuu huomio siitä, että Venäjällä tuotetut komponentit olivat ainakin tukijärjestelmän käyttöönoton aikaan ulkomaisia komponentteja tehottomampia ja kalliimpia. Täten on epäuskottavaa, että jo vuonna 2015 Hevelin komponentit olisivat olleet niin samalla tasolla kuin ulkomaiset komponentit, että Renova Groupin ylittäessä kotimaisuusasteen vaatimuksen sille olisi ollut hinnan perusteella yhdentekevää, käyttääkö se koko projektiinsa Venäjällä tuotettuja komponentteja, vai tuoko se loput komponentit ulkomailta. On uskottavampaa, että Renova Groupin tytäryhtiöt saavuttavat jotain muuta hyötyä ostaessaan kaikki

projektiin tarvitsemansa komponentit samaan konserniin kuuluvalta Heveliltä sen sijaan, että osa komponenteista tilattaisiin lisäksi ulkomailta.

Kuten aiemmin on tarkasteltu, venäläisten komponenttien korkeamman hinnan ja huonomman laadun lisäksi niiden saatavuus on ollut merkittävä ongelma. Vaikka lopputuotajalla olisi tahtoa ja tarvittavat rahalliset resurssit komponenttien laajamittaiseen käyttöön, saatavuus on voinut koitua esteeksi. Venäjällä vaatimuksen noudattamatta jättäminen johtaa merkittävään tuen leikkaukseen, joten on oletettavaa, että jokainen tuottaja pyrkii noudattamaan kotimaisuusasteen vaatimusta. Tuulivoiman projekteissa ilmeni, että vaikka Fortumilla ei ole omaa komponenttituotantoa Venäjällä, läheinen yhteistyö tanskalaisen Vestasin kanssa takaa sen, että Fortum-Rusnanon hankkeisiin saadaan tarpeeksi suuri määrä laadukkaita komponentteja oikeassa ajassa. Kotimaisuusasteen vaatimuksen ylittäminen muutamilla prosenteilla kertoo siitä, etteivät Vestasin komponentit ole niin kilpailukykyisiä, jotta niitä kannattaisi käyttää 100 % verran, mutta yhteistyö on kuitenkin niin hyvä, ettei vaatimuksen pieni ylitys ole Fortum–Rusnanolle taloudellisesti painavaa. Leisiön (2019, s. 83) laatimassa haastattelututkimuksessa Fortumin edustaja korostaa valtionyhtiö Rusnanon panosta yhteishankkeen onnistumisessa: juuri Rusnano auttoi onnistuneesti Vestasia tuotannon lokalisoinnissa Venäjällä, mikä on mahdollistanut Fortum–Rusnano –projektien vaaditun kotimaisuusasteen saavuttamisen. Ei ole poissuljettua, että Rusnano olisi tarjonnut vastaavanlaista apua myös yhteistyökumppaninsa Renova Groupin tytäryhtiöiden menestyneissä aurinkoenergian projekteissa aiemmin.

6 Johtopäätökset

Tämän tutkielman merkittävä löydös on se, että vaikka Venäjä on systemaattisesti painottanut uusiutuvan energian kontekstissa taloudellisia perusteluja ympäristöasioiden sijasta, niin päätöstä kotimaisuusasteen vaatimuksen implementoinnista Venäjän uusiutuvan energian tukijärjestelmään ei voida perustella vakiintuneella taloustieteen teorialla. Loppupäätelmä on, ettei päätöstä kotimaisuusasteen vaatimuksen implementoinnista ole tehty taloudellisesta näkökulmasta. Kuvailevan tilastoanalyysin ja kirjallisuuskatsauksen perusteella komponenttituottajien määrä Venäjällä on kasvanut viime vuosina ja yhä useampi uusiutuvan energian tuottaja on onnistunut saavuttamaan vaaditun kotimaisuusasteen, mutta samalla lukuisat projektit ovat jääneet kokonaan toteuttamatta tiukkojen vaatimusten takia.

Kuvailevan tilastoanalyysin perusteella kaikilla uusiutuvan energian tuottajilla ei ole ollut yhtäläisiä mahdollisuuksia saavuttaa vaadittua kotimaisuusastetta: sekä aurinkoenergian että tuulivoiman projekteissa ilmeni, että yhteistyö venäläisen valtionyhtiön Rusnanon kanssa lisää tilastollista todennäköisyyttä saavuttaa vaadittu kotimaisuusaste. Kuitenkin eurooppalaisten projektien menestyminen vuonna 2019 signaloi siitä, että menestykseen vaikuttavat tekijät ovat muuttumassa. Aineiston perusteella toimialalla on havaittavissa muutosta.

Venäjän päätökselle asettaa kotimaisuusasteen vaatimus taloustieteen teorian vastaisesti voi olla lukuisia syitä, ja aihepiirissä onkin tilaa lisätutkimukselle. Ei ole poissuljettua, että Venäjän päätavoite olisi pyrkiä uusiutuvan energian teknologian ja komponenttituotannon edelläkävijäksi luodakseen uusia vientimahdollisuuksia muuttuvassa maailmassa, ja että uusiutuvan energian tuotannon lisääminen olisi vain tämän päätavoitteen sivutuote. Joka tapauksessa on mahdollista, että Venäjä joutuisi tulevaisuudessa perustelemaan kotimaisuusasteen vaatimustaan WTO-tuomioistuimen edessä. Toisaalta Venäjä liittyi WTO:n jäseneksi 18 vuoden neuvottelujen jälkeen vasta vuonna 2012, eli sen

jälkeen, kun tukijärjestelmä oli jo pitkälti muotoutunut. Tämän lisäksi Venäjän uusiutuvan energian toimiala on niin paljon muita maita jäljessä, että syytökset kotimaisuusasteen vaatimuksen takia tuskin aidosti hyödyttäisivät ketään.

Uusiutuva energia muodostaa edelleen vain pienen osuuden Venäjän sähköntuotannosta, mutta vuodelle 2024 asetetun 4,5 % uusiutuvan energian tavoitteen toteutuminen näyttää mahdolliselta. Vuosien 2015–2019 tarjouskilpailuissa tukijärjestelmään on valittu vaihteleva mutta lupaava määrä uusia projekteja, ja yhä useammat uusiutuvan energian tuottajat ovat kiinnostuneita investoinnista Venäjälle (Bigot, 2019). Kasvusta huolimatta tuottajat toivoisivat kotimaisuusasteen vaatimuksen madaltamista, mutta Leisiön (2019, s.113) mukaan tämä tuskin olisi venäläisten päättäjien mieleen, sillä pitkällä aikavälillä kotimaisuusasteen vaatimus voi mahdollistaa Venäjän tavoitteen perustaa korkean teknologian teollisuudenalan ja tulla uusiutuvan energian teknologian viennimaaksi.

Venäjän energiaministeriö on julkaissut heinäkuussa 2020 uusimman energiastrategiansa vuoteen 2035 asti. Leisiö (2019, s. 69) analysoi energiastrategiaa sen luonnosvaiheessa vuonna 2019, ja hänen mukaansa teknologian kehitystä ja teknologian tuonnin korvaamista painotetaan strategiassa vahvasti, mikä viittaa kotimaisuusasteen vaatimusten tiukennuksiin tulevaisuudessa niiden helpottamisen sijasta. Ilmastonmuutos mainitaan strategiassa vain ohimennen, ja uusiutuva energia esitetään ratkaisuna energiatehokkuuden sekä kaukaisten alueiden energiaturvallisuuden parantamiseksi — sen sijaan ratkaisuksi ympäristöongelmiin esitetään fossiilisen energiantuotannon teknologian kehitystä (Leisiö, 2019, s. 70). Tammikuussa 2020 Venäjän hallituksen nettisivuilla julkaistiin ensimmäinen kansallinen julkaisu, jossa ilmastonmuutos todella tunnustetaan sosioekonomiseksi ongelmaksi. Tässä ”sopeutumissuunnitelmassa” luetellaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia sekä suunnitelma niihin varautumiseksi tai niiden hyödyntämiseksi. Julkaisun mukaan kaikki ilmastonmuutoksen vaikutukset eivät suinkaan ole negatiivisia, vaan mukana on myös ”potentiaalisesti positiivisia” vaikutuksia, kuten esimerkiksi vähentynyt energiantarve kylmillä alueilla, maanviljelyyn sopivien alueiden

laajentuminen sekä uusien arktisten merireittien avautuminen rahdin kuljetusta varten (Venäjän Talouskehitysministeriö, 2019 s. 2). Uusiutuvaa energiaa ei mainita suunnitelmassa. On siis todennäköistä, että uusiutuvaa energiaa ja ympäristöasioita pidetään valtion näkökulmasta erillään toisistaan myös lähitulevaisuudessa.

Venäjän toimia uusiutuvan energian toimialalla seurataan tarkasti ulkomailla, ja etenkin Venäjän mahdollisuuksia sekä motiiveja uusiutuvan energian suhteen tutkitaan paljon. On esitetty huoli siitä, että uusiutuva energia jäisi myös tulevaisuudessa fossiilisen energian varjoon Venäjällä, ja että uusiutuva potentiaali jää hyödyntämättä. Esimerkiksi Mitrovan ja Melnikovin (2019) mukaan huomattava ongelma Venäjän uusiutuvan energian tulevaisuuden suhteen on tällä hetkellä se, ettei Venäjällä ole vielä virallista pitkän aikavälin suunnitelmaa päästöjen vähentämiseksi. Heidän mukaansa tämä voi viitata siihen, ettei Venäjä todellisuudessa näe syytä siirtyä kohti vähäpäästöistä energiantuotantoa. Samaan aikaan vielä vuonna 2019 Venäjän nykyinen presidentti Vladimir Putin ei ole peitellyt varautunutta suhtautumistaan uusiutuvaa energiaa kohtaan, vaan on julkisissa puheenvuoroissaan tarttunut epäolennaisiin asioihin muun muassa valittelemalla tuuliturbiinien ja aurinkopaneelien maisemavaikutusta (Reuters, 2019). Kuten Leisiö (2019) on todennut, vaikuttaa siltä, että ulkomailla ollaan enemmän innoissaan Venäjän uusiutuvan energian mahdollisuuksista, kuin mitä Venäjällä itse ollaan.

Lähteet

- Atalay, Y., Biermann, F., & Kalfagianni, A. (2016). Adoption of renewable energy technologies in oil-rich countries: Explaining policy variation in the gulf cooperation council states. *Renewable Energy*, 85(1), 206-214. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.06.045>
- Bailey, D. (2013). Canada loses Ontario FIT appeal at WTO. Wind Power Monthly. Noudettu 2020-01-14 osoitteesta <https://www.windpowermonthly.com/article/1181224/canada-loses-ontario-fit-appeal-wto>
- Batra, M., & Bafna, N. (2018). Renewable energy: The wto's position on local content requirements. *Energy Law Journal*, 39(2), 401-426. Noudettu 2020-10-26 osoitteesta https://www.eba-net.org/assets/1/6/18-401-426-Batra_%5BFINAL%5D.pdf
- Bhattacharyya, Subhes C. (2011). *Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance* [online]. Lontoo, Iso-Britannia: University of Dundee.
- Bellini, E. (2017). Russia allocates 520 MW of PV capacity in 2017 renewable energy auction. PV Magazine. Noudettu 2020-04-02 osoitteesta <https://www.pv-magazine.com/2017/06/15/russia-allocates-520-mw-of-pv-capacity-in-2017-renewable-energy-auction/>
- Bigot, S. (2019). Russia decided to inject EUR 5.65 billion in renewable energy. Eurasia Network. Noudettu 2020-10-25 osoitteesta <https://eurasianetwork.eu/2019/10/03/russia-decided-to-inject-eur-5-65-billion-in-renewable-energy/>
- Boomsma, T. K., Meade, N., & Fleten, S. (2012). Renewable energy investments under different support schemes: A real options approach. *European Journal of Operational Research*, 220(1), 225-237. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2012.01.017>
- Bougette, P., & Charlier, C. (2015). Renewable energy, subsidies, and the WTO: Where has the 'green' gone? *Energy Economics*, 51, 407-416. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.07.006>
- Boute, A. (2011). A comparative analysis of the european and russian support schemes for renewable energy: Return on european experience for russia. *The Journal of*

World Energy Law & Business, 4(2), 157-180.
<https://doi.org/10.1093/jwelb/jwr002>

Boute, A. (2012). Promoting renewable energy through capacity markets: An analysis of the russian support scheme. *Energy Policy*, 46, 68-77.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.03.026>

Boute, A. (2013). Russia's New Capacity-based Renewable Energy Support Scheme, An Analysis of Decree No. 449. IFC, Washington, pp. 20. Noudettu 2020-01-23 osoitteesta <http://documents.worldbank.org/curated/en/898211480317256904/pdf/110538-Energy-Suppor-Scheme-Eng.pdf>

Boute, A. (2016) Off-grid renewable energy in remote Arctic areas: An analysis of the Russian Far East. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 1029-1037.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.034>

Bradshaw, M., Van de Graaf, T., & Connolly, R. (2019). Preparing for the new oil order? Saudi-Arabia and Russia. *Energy Strategy Reviews*, 26, 100374.
<https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100374>

Breyer, C. & Vainikka, P. (2015). Venäjä uusiutuvan energian kilpailukykyisimpiä alueita tulevaisuudessa. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Noudettu 2019-12-16 osoitteesta https://www.lut.fi/uutiset/-/asset_publisher/h33vOeufOQWn/content/venaja-uusiutuvan-energian-kilpailukykyisimpia-alueita-tulevaisuudessa

BP. (2019a). Country Insight – Russia. British Petroleum. Noudettu 2020-02-06 osoitteesta <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/country-and-regional-insights/russia.html>

BP. (2019b). Statistical review – 2019. Russia's energy market in 2018. British Petroleum. Noudettu 2020-02-07 osoitteesta <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-russia-insights.pdf>

Climatescope. (2017). Russia Renewable Energy Auctions. Climatescope. Noudettu 2018-01-18 osoitteesta <http://global-climatescope.org/en/policies/#/policy/4406>

- Coase, R. H. (1960). The Problem of Social Cost. *The Journal of Law and Economics*, 3, 1-44. Noudettu 2020-10-26 osoitteesta <https://www.law.uchicago.edu/files/file/coase-problem.pdf>
- Cosbey, A., & Mavroidis, P. C. (2014). A turquoise mess: Green subsidies, blue industrial policy and renewable energy: The case for redrafting the subsidies agreement of the WTO. *Journal of International Economic Law*, 17(1), 11-47. <https://doi.org/10.1093/jiel/jgu003>
- Ermolenko, B. V., Ermolenko, G. V., Fetisova, Y. A., & Proskuryakova, L. N. (2017). Wind and solar PV technical potentials: Measurement methodology and assessments for Russia. *Energy*, 137, 1001-1012. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.02.050>
- Ermolenko, G. V., Proskuryakova, L., & Ermolenko, B. V. (2017). Switching to renewables: What will russia gain? *Foresight*, 19(5), 528-540. <https://doi.org/10.1108/FS-01-2017-0002>
- Fortov, V., & Popel, O. (2014). The current status of the development of renewable energy sources worldwide and in russia. *Thermal Engineering*, 61(6), 389-398. <https://doi.org/10.1134/S0040601514060020>
- Fortum. (2019a). Fortum catches the wind in Russia. Fortum. Noudettu 2020-04-02 osoitteesta <https://www.fortum.com/about-us/blog-podcast/forthedoers-blog/fortum-catches-wind-russia>
- Fortum. (2019b). Fortumin ja Rusnanon tuulivoimasijoitusrahasto käynnistää 200 MW tuulivoimaprojektin Venäjällä. Fortum. Noudettu 2020-04-02 osoitteesta <https://www.fortum.fi/media/2019/11/fortumin-ja-rusnanon-tuulivoimasijoitusrahasto-kaynnistaa-200-mw-tuulivoimaprojektin-venajalla>
- Granovskii, M., Dincer, I., & Rosen, M. A. (2007). Greenhouse gas emissions reduction by use of wind and solar energies for hydrogen and electricity production: Economic factors. *International Journal of Hydrogen Energy*, 32(8), 927-931. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2006.09.029>
- Grossman, G. M. (1981). The theory of domestic content protection and content preference. *The Quarterly Journal of Economics*, 96(4), 583-603. <https://doi.org/10.2307/1880742>

- Gunnella, V. & Quaglietti, L. (2019) The economic implications of rising protectionism: a euro area and global perspective. European Central Bank. Noudettu 2020-03-10 osoitteesta: https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/articles/2019/html/ecb.ebart201903_01~e589a502e5.en.html#toc1
- Hansen, U. E., Nygaard, I., Morris, M., & Robbins, G. (2019). Local content requirements in auction schemes for renewable energy: Enabler of local industrial development in developing countries? UNEP DTU Partnership Working Paper Series 2017, Vol. 2 Noudettu 2020-01-23 osoitteesta: https://explore.openaire.eu/search/publication?articleId=od_____1202::f833887f2c19304da642d03b2502ebda
- Heidemann, T. (2018) Renewable energy takes hold in the Russian energy sector. Lexology. Noudettu 2020-03-09 osoitteesta <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=902b4c89-0fc9-4769-9d95-f3f8e2bb1d58>
- Heidemann, T. (2019). The Renewable Energy Law Review: Russia. The Law Reviews. [online] Noudettu 2020-12-19 osoitteesta <https://thelawreviews.co.uk/edition/the-renewable-energy-law-review-edition-3/1229903/russia>
- Hestermeyer, H. P., & Nielsen, L. (2014). The legality of local content measures under WTO law. *Journal of World Trade*, 48(3), 553-592. Noudettu 2020-10-26 https://www.academia.edu/9044309/The_Legality_of_Local_Content_Measures_under_WTO_Law_with_Laura_Nielsen_
- Hufbauer, G., Schott, J.J., Wada, E., Cimino, C., & Vieiroand, M. (2013). Local Content Requirements: A Global Problem. Peterson Institute for International Economics.
- [IFC] International Finance Corporation, 2011. Renewable energy policy in Russia: waking the green giant. International Finance Corporation. [online] Noudettu 2020-02-06 osoitteesta: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/bf9fff0049718eba8bcaaf_849537832d/PublicationRussiaRREP-CreenGiant-201111.pdf?MOD=AJPERES
- [IFC] International Finance Corporation, 2013. Russia's new capacity-based renewable energy support scheme. An analysis of Decree No. 449. International Finance Corporation. [online] Noudettu 2020-02-06 osoitteesta: <http://documents.worldbank.org/curated/en/898211480317256904/pdf/110538-Energy-Support-Scheme-Eng.pdf>

- [IEA] International Energy Agency (2015a). Projected costs of generating electricity: 2010 edition. (2010). Projected Costs of Generating Electricity, 1. Noudettu 2020-10-26 osoitteesta https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_14756
- [IEA] International Energy Agency (2015b). Decree No. 449 on the Mechanism for the Promotion of Renewable Energy on the Wholesale Electricity and Market. International Energy Agency. Noudettu 2020-03-26 osoitteesta <https://www.iea.org/policies/5510-decree-no-449-on-the-mechanism-for-the-promotion-of-renewable-energy-on-the-wholesale-electricity-and-market>
- International Rivers Network (2003). Twelve Reasons to Exclude Large Hydro from Renewables Initiatives. International Rivers Network Agency. Noudettu 2020-10-26 <https://www.rivernet.org/general/hydropower/12reasons.pdf>
- IRENA (2016). *Renewable Energy Topic: Featured Dashboard – Cost* [online]. International Renewable Energy Agency [cited 2018-02-26]. Available from Internet: <URL:<http://resourceirena.irena.org/gateway/dashboard/?topic=3&sub-Topic=1057>>
- IRENA. (2017). Remap 2030 renewable energy prospects for the Russian Federation. IRENA. <https://doi.org/10.13140/rg.2.2.11991.68001>
- IRENA (2018). Renewable Power Generation Costs in 2017. International Renewable Energy Agency. Abu Dhabi. ISBN 978-92-9260-040-2
- IRENA (2019). Renewable capacity statistics 2019, International Renewable Energy Agency (IRENA), Abu Dhabi. ISBN 978-92-9260-123-2
- IRENA (2020). Renewable capacity statistics 2020, International Renewable Energy Agency (IRENA), Abu Dhabi. ISBN 978-92-9260-246-8
- Jegelevicius, L. (2014). *Russia's State-supported Renewable Auction Heavily Favored Solar* [online]. Renewable Energy World. Noudettu 2020-10-26 osoitteesta <http://www.renewableenergyworld.com/articles/2014/07/russias-state-supported-renewable-project-auction-heavily-favors-solar.html>
- Johnson, H. (1965). An Economic Theory of Protectionism, Tariff Bargaining, and the Formation of Customs Unions. *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, (73), 256-256. <https://doi.org/10.1086/259014>

- Karakosta, C., Doukas, H., & Psarras, J. (2010). Technology transfer through climate change: Setting a sustainable energy pattern. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 14(6), 1546-1557. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.02.001>
- Khatib, Hisham & Carmine Difulio (2016). Economics of nuclear and renewables. *Energy Policy* 96, 740-750. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.04.013>
- Kirchherr, J., & Urban, F. (2018). Technology transfer and cooperation for low carbon energy technology: Analysing 30 years of scholarship and proposing a research agenda. *Energy Policy*, 119, 600-609. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.05.001>
- Klintonberg, P., Wallin, F., & Azimoh, L. C. (2014). Successful technology transfer: What does it take? *Applied Energy*, 130, 807-813. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.01.087>
- Lahiri, S. & Ono, Y. (1998). Foreign direct investment, local content requirement, and profit taxation*. *The Economic Journal*, 108(447), 444-457. <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00297>
- Lanshina, T., Laitner, J., Potashnikov, V., & Barinova, V. (2018). The slow expansion of renewable energy in Russia: Competitiveness and regulation issues. *Energy policy*, 120, 600-609. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.05.052>
- Leisiö, M. (2019) "IS ANYONE THINKING ABOUT THE BIRDS?" – CONSTRAINING AND ENABLING FACTORS OF RENEWABLE ENERGY INDUSTRY DEVELOPMENT IN RUSSIA. Pro gradu –tutkielma. Aalto University School of Business Management and International Business. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-202002232279>
- Lema, A., & Lema, R. (2013). Technology transfer in the clean development mechanism: Insights from wind power. *Global Environmental Change*, 23(1), 301-313. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.10.010>
- Lombardi, P., Sokolnikova, T., Suslov, K., Voropai, N., & Styczynski, Z. A. (2016). Isolated power system in russia: A chance for renewable energies? *Renewable Energy*, 90, 532-541. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.01.016>

- Malik, S. (2019). Russian onshore wind market reaches crossroads. Wood Mackenzie. Noudettu 2020-04-03 osoitteesta <https://www.woodmac.com/news/opinion/russian-onshore-wind-market-reaches-crossroads/>
- Malle, S. (2013). Economic modernisation and diversification in russia. constraints and challenges. *Journal of Eurasian Studies*, 4(1), 78-99. <https://doi.org/10.1016/j.euras.2012.07.004>
- Malmendier, B. (2011). New Russian energy efficiency act. *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 29(2), 177-208. <https://doi.org/10.1080/02646811.2011.11435262>
- Menanteau, P., Finon, D., & Lamy, M. (2003). Prices versus quantities: Choosing policies for promoting the development of renewable energy. *Energy Policy*, 31(8), 799-812. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(02\)00133-7](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(02)00133-7)
- Ministry of Energy of Russian Federation [Venäjän energiainisteriö] (2010). Energy Strategy of Russia: For the Period up to 2030 [online]. Ministry of Energy of Russian Federation. Noudettu 2020-10-26 osoitteesta [http://www.energystrategy.ru/projects/docs/ES-2030_\(Eng\).pdf](http://www.energystrategy.ru/projects/docs/ES-2030_(Eng).pdf)
- Mitrova, T., & Melnikov, Y. (2019). Energy transition in russia. *Energy Transitions*, 3(1), 73-80. <https://doi.org/10.1007/s41825-019-00016-8>
- Mondal, Md., A., Hawila, H., Kennedy, D., Mezher, A. (2016). The GCC countries RE-readiness: strengths and gaps for development of renewable energy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 54, pp.1114-1128. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.098>
- Motiva (2020). Tuulivoima Suomessa. Motiva. Noudettu 2020-10-06 osoitteesta https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa
- National Energy Board, (2017). Canada's Adoption of Renewable Power Sources: Energy Market Analysis. National Energy Board of Canada. Noudettu 2020-10-26 osoitteesta <https://www.cer-rec.gc.ca/en/data-analysis/energy-commodities/electricity/report/2017-canadian-adoption-renewable-power/index.html>
- NP Market Council (2020). Vozobnovljaemye istočniki ènergii, Rynok èlektroènergii I možnosti. NP Market Council. Noudettu 2020-10-25 osoitteesta

<https://www.np-sr.ru/ru/market/vie/index.htm> (Alkuperäisjulkaisu: НР Совет Рынка (2020). Возобновляемые источники энергии, Рынок электроэнергии и мощности.)

OECD (2019). Local content requirements: Trade policy brief. OECD. Noudettu 2020-02-12 osoitteesta https://issuu.com/oecd.publishing/docs/local_content_requirements

Pinomaa, S. (2018). Viikon kysymys: Mitä tarkoittaa protektionismi? Elinkeinoelämän Keskusliitto. Noudettu 2020-1-17 osoitteesta <https://ek.fi/ajankohtaista/uutiset/2018/06/06/viikon-kysymys-mita-tarkoittaa-protektionismi/>

Porfiriev, B., & Roginko, S. (2016). Energy on renewable sources: Prospects for the world and for russia. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 86(6), 433-440. <https://doi.org/10.1134/S101933161606006X>

Power Technology (2018). Is Russia finally ready to embrace renewable energy? Power Technology [online]. Noudettu 2020-03-09 osoitteesta: <https://www.power-technology.com/features/russia-renewable-energy/>

President of Russia (2013). Rezul'taty sociologičeskogo oprosa naselenija Rossijskoj Federacii po problemam izmenenija klimata. Noudettu 2020-10-26 osoitteesta <http://kremlin.ru/events/administration/19203>. (Alkuperäisjulkaisu: Президент России (2013). Результаты социологического опроса населения Российской Федерации по проблемам изменения климата.)

Qiu, L. D., & Tao, Z. (2001). Export, foreign direct investment, and local content requirement. *Journal of Development Economics*, 66(1), 101-125. [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(01\)00157-2](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(01)00157-2)

Reuters, (2019) Russia's Putin says wind power harmful to birds and worms. Reuters, ESG Environment. Noudettu 2020-10-26 osoitteesta <https://www.reuters.com/article/us-russia-putin-renewables-idUSKCN1U422X>

Rusnano (2015). Hevel Launched the First Stage of the Russian Largest Solar Power Plant. Rusnano. Noudettu 2020-04-02 osoitteesta <https://en.rusnano.com/press-centre/news/20151102-rusnano-hevel-launched-the-first-stage-of-the-russian-largest-solar-power-plant>

- Smeets, N. (2017). Similar goals, divergent motives. the enabling and constraining factors of russia's capacity-based renewable energy support scheme. *Energy Policy*, 101, 138-149. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.11.037>
- Stone, S., J. Messent and D. Flaig (2015), "Emerging Policy Issues: Localisation Barriers to Trade", OECD Trade Policy Papers, No. 180, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/5js1m6v5qd5j-en>
- The Japan Times (2020). Fading fossil fuel prices next big test for Russia's battered economy. The Japan Times. Noudettu 2020-10-25 osoitteesta <https://www.japantimes.co.jp/news/2020/05/25/business/economy-business/fossil-fuel-prices-russia-economy/>
- Thrasher, R. D. (2017) Policy Space for Jobs and Clean Energy Trade, Investment Rules, and Local Content Requirements in Renewable Energy Policies. Working Paper. Boston University, Global Development Policy Center. Noudettu 2020-10-26 osoitteesta <https://www.bu.edu/gdp/files/2017/11/Policy-Space-for-Jobs-and-Clean-Energy.Thrasher.11.17.pdf>
- Tisheva, P. (2017). Vestas to make wind turbine blades in Ulyanovsk, Russia. *Renewables Now*. Noudettu 2020-04-02 osoitteesta <https://renewablesnow.com/news/vestas-to-make-wind-turbine-blades-in-ulyanovsk-russia-582879/>
- Tol, R. S. J. (2009). The economic effects of climate change. *The Journal of Economic Perspectives*, 23(2), 29-51. <https://doi.org/10.1257/jep.23.2.29>
- Tynkkynen, N. & Aalto, P., (2012). Environmental sustainability of Russia's energy policies [online]. *Russia's Energy Policies: National, Interregional and Global Levels*. Noudettu 2020-07-02 osoitteesta https://www.academia.edu/11922942/Environmental_sustainability_of_Russia_s_energy_policies
- Tynkkynen, N. (2014). ProsPects for ecological Modernization in Russia: analysis of the policy environment. *Demokratizatsiya The Journal of Post-Soviet Democratization* 22(4):575-603.
- Twidell, J. & Weir, T. (2015). *Renewable Energy Resources*. 3. Painos. New York, Yhdysvallat: Routledge, ISBN 9780415584388
- Vasileva, E., Viljainen, S., Sulamaa, P., & Kuleshov, D. (2015). RES support in russia: Impact on capacity and electricity market prices. *Renewable Energy*, 76, 82-90. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.11.003>

Verbruggen, A., & Lauber, V. (2012). Assessing the performance of renewable electricity support instruments. *Energy Policy*, 45, 635-644. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.03.014>

Venäjän Talouskehitysministeriö (2019). NACIONAL'NYJ PLAN MEROPRIJATIJ. Pervogo ètapa adaptacii k izme-nenijam klimata na period do 2022 goda. Minèkonomrazvitija Rossii. <http://static.government.ru/media/files/OT-rFMr1Z1sORh5NIx4gLUsdgGHyWIAqy.pdf> (Alkuperäisjulkaisu: НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ. Первого èтapa адаптации к изменениям климата на период до 2022 года. Минэкономразвития России.

Weston, D. (2016). Dongfang to build blades in Russia. *Wind Power Monthly*. Noudettu 2020-04-02 osoitteesta <https://www.windpowermonthly.com/article/1409177/dongfang-build-blades-russia>