



Veea Pulkkinen

Alkuperätakuiden tarkemmalle ajan- jaksolle kohdentamisen mahdolli- suudet Suomessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Energia- ja ympäristötekniikka

Insinöörityö

30.8.2022

Tiivistelmä

Tekijä:	Veea Pulkkinen
Otsikko:	Alkuperätakuiden tarkemmalle ajanjaksolle kohdentamisen mahdollisuudet Suomessa
Sivumäärä:	32 sivua
Aika:	30.8.2022
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Energia- ja ympäristötekniikka
Ammatillinen pääaine:	Energiatekniikka
Ohjaajat:	Palvelupäällikkö Kaija Niskala Lehtori Juha Juselius

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli selvittää Suomen sähkön alkuperätakuurekisterin ylläpitäjän mahdollisuuksia toteuttaa alkuperätakuusertifikaattien tarkemmalle ajanjaksolle kohdentaminen vallitseva markkinatilanne ja voimassa oleva lainsäädäntö huomioiden. Sähkön alkuperätakuurekisterin ylläpitäjän näkökulmasta tavoitteena oli asiakastoiveisiin vastaamismahdollisuuksien kartoittaminen sekä näin korkean asiakastytyväisyyden ylläpitäminen.

Alkuperätakuiden markkinatoimijoiden keskuudessa on noussut keskustelua sertifikaattien tarkemmalle ajanjaksolle kohdentamisesta. Tarkemman ajanjakson sertifikaateilla pyritään varmentamaan, että järjestelmä tulevaisuudessakin todentaisi uusiutuvan energian alkuperän mahdollisimman todenmukaisesti sekä näin vastaisi asiakkaiden kasvavaan kysyntään ilmastoystävällisemmistä energiaratkaisuista.

Insinööriyössä esitellään nykyinen alkuperätakuujärjestelmää koskeva Euroopan unionin lainsäädäntö sekä sen implementointi kansallisesti Suomessa. Työssä kuvataan myös nykyistä Suomen sähkön alkuperätakuupalvelua sekä alkuperätakuiden eurooppalaisia markkinamahdollisuuksia. Insinööriyössä esitellään myös kaksi Euroopassa tarkemmalle ajanjaksolle kohdennettujen sertifikaattien parissa käynnistynyttä hanketta. Lisäksi työssä kartoitetaan tarkemman ajanjakson sertifikaattien kysyntää Suomen markkinoilla kahden markkinatoimijan haastatteluiden perusteella.

Insinööriyön lopputuloksena onnistuttiin kartoittamaan voimassa olevan lainsäädännön mukainen sekä nykyistä kysyntää markkinoilla vastaava vapaaehtoisen raportoinnin mahdollisuus. Raportointia varten sähkön alkuperätakuurekisterin ylläpitäjällä voisi olla edellytykset tarjota toimijoille virallisia sertifikaatteja vastaavat, varmennetut tuotantoaikasarjat. Lisäksi työssä pohdittiin yhä selvitystä vaativia kysymyksiä käytännön toteutuksesta varmennettujen aikasarjojen tarjoamiseksi.

Avainsanat: alkuperätakuut, tuntikohtaiset sertifikaatit, tarkemman ajanjakson sertifikaatit

Abstract

Author: Veea Pulkkinen
Title: Possibilities of Introducing Granular Guarantees of Origin in Finland
Number of Pages: 32 pages
Date: 30 August 2022

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Energy and Environmental Engineering
Professional Major: Energy Engineering
Supervisors: Kaija Niskala, Manager
Juha Juselius, Senior Lecturer

The objective of this thesis was to investigate the possibilities of the registrar of the registry of guarantees of origin for electricity in Finland to introduce granular guarantees of origin (granular GOs), which consider the current state of the market and the legislation in force. From the point of view of the registrar, the aim was to survey the possible alternatives of meeting customer wishes and thus maintaining a high level of customer satisfaction.

There has arisen discussion among GO market participants about adopting a more specific accounting period for energy certificates. The prospective introduction of granular GOs aims to ensure the accuracy of the verification of energy source as the demand for renewable energy increases among energy consumers.

The existing legislation of the European Union concerning the GO system and its implementation in Finland are presented in this thesis. There are also descriptions of the current GO service for electricity in Finland and the European markets for the certificates included. Furthermore, this thesis involves an introduction to two initiatives launched in Europe and presents an overview of the demand for granular GOs in the Finnish markets based on the interviews of two market participants.

As an outcome of this thesis, an option of voluntary reporting that complies with the existing legislation and corresponds to the current market demand was discovered. The registrar could provide verified production time series equivalent to the official GO certificates. Some questions of concerning the execution of the verification and offering of production time series were also considered.

Keywords: guarantees of origin, hourly energy certificates, granular GOs

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Lainsäädäntö	2
2.1	Euroopan unionin direktiivit	3
2.1.1	RED II -direktiivi	3
2.1.2	Sähkömarkkinadirektiivi	5
2.2	Direktiivien kansallinen implementointi	6
2.2.1	Rekisterien ylläpitäjät	7
2.2.2	Valvontaviranomainen	8
3	Sähkön alkuperätakuupalvelu Suomessa	8
3.1	Fingrid Oyj ja Finextra Oy	8
3.2	Association of Issuing Bodies -yhdistys	9
3.3	Finextran alkuperätakuurekisteri	12
3.3.1	Finextran alkuperätakuun palveluehtojen vaihtoehdot	12
3.3.2	Alkuperätakuurekisterin rakenne	13
4	Tarkemman ajanjakson sertifikaatit	15
4.1	Euroopassa käynnistyneitä hankkeita	16
4.1.1	The EnergyTag Initiative Ltd -hanke	16
4.1.2	Projektit EIOprindelse ja EnergiOprindelse	19
4.2	Kysyntä Suomen markkinoilla	22
5	Mahdollisuudet sertifikaattien tarkempaan kohdentamiseen Suomessa	24
5.1	Järjestelmän kokonaisvaltainen muutos	24
5.2	Vapaaehtoinen raportointi	27
6	Yhteenveto ja johtopäätökset	30
	Lähteet	33

Lyhenteet

- AIB: *Association of Issuing Bodies*. Yhdistys, joka on kehittänyt eurooppalaisille alkuperätakuiden markkinoille standardoidun järjestelmän sekä ylläpitää alkuperätakuurekisterien välistä keskitintä, AIB Hubia.
- API: *Application Programming Interface*. Sovellusohjelmointirajapinta, joka mahdollistaa tiedonhaun annettujen määrittelyiden mukaisesti kolmansien osapuolten lähteistä.
- GO: *Guarantee of Origin*. Alkuperätakuu.
- EECS: *European Energy Certificate System*. AIB:n kehittämä standardoitu järjestelmä eurooppalaisille alkuperätakuiden markkinoille.
- EU: Euroopan unioni.
- RED II: *Renewable Energy Directive II*. Uusiutuvan energian direktiivi, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001, annettu 11. päivänä joulukuuta 2018, uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä.
- RED III: *Renewable Energy Directive III*. Uusiutuvan energian direktiivin esivalmisteilla oleva päivitetty versio.
- RES: Nyt jo kumottu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/28/EY, annettu 23. päivänä huhtikuuta 2009, uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä sekä direktiivien 2001/77/EY ja 2003/30/EY muuttamisesta ja myöhemmästä kumoamisesta.
- TSO: *Transmission System Operator*. Siirtoverkonhaltija.

1 Johdanto

Suomessa sähkön alkuperätakuu on sertifikaatti, jolla varmennetaan uusiutuvana tai ydinvoimana markkinoidun energian alkuperä (Sähkön alkuperätakuupalvelu). Alkuperätakuujärjestelmän tarkoituksena on varmentaa markkinoinnissa käytettyjen energian alkuperätietojen oikeellisuus ja näin edesauttaa kuluttajan mahdollisuuksia valita kuluttamansa energian lähteet (Sähkön alkuperätakuu 2022).

Uusiutuvan energian alkuperän varmentaminen on Euroopan unionin jäsenvaltioissa lakisääteistä. Varmennusvelvoite Suomessa koskee sähkön osalta uusiutuvan energian ja ydinvoiman myynnin lisäksi myös sähköntuottajia, jotka muussa liiketoiminnassaan ilmoittavat tietoja käyttämänsä sähkön alkuperästä, sekä sähkönkäyttäjiä, jotka markkinoissaan ilmoittavat tietoja käyttämänsä sähkön alkuperästä. (Laki energian alkuperätakuista 1050/2021: § 7.) Voimassa olevan lainsäädännön ja järjestelmän mukaisesti markkinoitu tai käytetty sähkö varmennetaan kalenterivuoden ajalle. Sähkö varmennetaan peruuttamalla energiamäärää vastaava määrä alkuperätakuista alkuperätakuurekisterissä. Edellisvuonna myytyä tai kulutettua sähköenergiaa vastaava määrä alkuperätakuista tulee peruuttaa kuluvan vuoden maaliskuun loppuun mennessä. (Usein kysytyjä kysymyksiä 2022.)

Alkuperätakuusertifikaatit ovat irrallisia fyysisestä energiasta, mikä tarkoittaa, että alkuperätakuu voidaan siirtää itsenäisesti omistajalta toiselle riippumatta sertifikaatin perustana olevan energian siirtoketjusta. Näin ollen sertifikaatin peruutuksenkaan ei tarvitse tapahtua vastaamaan fyysisesti saman energiayksikön kulutusta, jolle se on alun perin myönnetty. Tämän, ja Euroopan unionin yhteisen lainsäädännön, johdosta alkuperätakuille on muodostunut Euroopan laajuiset markkinat.

Lisääntyneen uusiutuvan sähköenergian tuotannon myötä suurien energian kuluttajien ja tuottajien keskuudessa on herännyt kysyntää alkuperätakuiden

kohdentamisesta lyhyemmälle aikavälille. Nykyisen kalenterivuoden ajalle kohdentamisen sijaan kulutettu sähkö toivottaisiin varmennettavan jopa samalla tunnilla tuotetun sähköenergian alkuperätakuilla. Tunnin tarkkuudella kohdenne-
tut alkuperätakuut nähdään mahdollisena tulevaisuuden keinona hillitä ilmaston-
muutosta.

Tämä insinööriyö selvittää Suomen sähkön alkuperätakuurekisterin ylläpitäjän, Finextra Oy:n, jäljempänä Finextra, mahdollisuuksia toteuttaa sertifikaattien tarkempi tuotanto- ja kulutusaikaan kohdentaminen. Voimassa olevan lainsäädännön mukaan energian alkuperän varmennusvelvoite koskee sähkön lisäksi myös kaasua, vetyä, lämpöä ja jäähdytystä (Laki energian alkuperätakuista 1050/2021: § 1). Finextran toimiala alkuperätakuujärjestelmässä huomioiden työn aihealuetta on rajattu koskemaan vain sähkön alkuperätakuuta.

2 Lainsäädäntö

Alkuperätakuujärjestelmä on ollut Suomessa käytössä vuodesta 2004, jolloin se koski vain uusiutuvaa sähköä. Tuolloin alkuperätakuista säädettiin nyt jo kumotulla lailla sähkön alkuperän varmentamisesta ja ilmoittamisesta (1129/2003), jota muutettiin vuonna 2013 lain muutoksella 445/2013. (Sähkön alkuperätakuu 2022.) Joulukuussa 2021 lainsäädäntöä uudistettiin ja voimaan tuli laki energian alkuperätakuista (1050/2021). Uuden lain myötä alkuperätakuujärjestelmä laajennettiin koskemaan uusiutuvan sähkön ja tehokkaan yhteistuotannon lisäksi myös ydinvoimalla tuotettua sähköä sekä uusiutuvaa kaasua, vetyä, lämpöä ja jäähdytystä (Energian alkuperätakuu 2022).

Suomen kansallinen lainsäädäntö alkuperätakuista implementoi Euroopan unionin (EU) direktiivejä (Energian alkuperätakuu 2022). Kaikkien jäsenvaltioiden on sisällytettävä direktiivien säännökset kansalliseen lainsäädökseensä erikseen määritellyn määräajan puitteissa. Euroopan komissio valvoo direktiivien asianmukaista soveltamista. (EU-lainsäädäntö ja sen soveltaminen 2022.)

2.1 Euroopan unionin direktiivit

Alkuperätakuujärjestelmästä Euroopassa säännellään direktiivissä (EU) 2018/2001 uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (uudelleenlaadittu), jäljempänä RED II. Lisäksi direktiivissä (EU) 2019/944 sähkön sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä ja direktiivin 2012/27/EU muuttamisesta, jäljempänä sähkömarkkinadirektiivi, säädetään energialähteiden ilmoittamisesta.

2.1.1 RED II -direktiivi

Loppuvuodesta 2016 Euroopan komissio julkaisi puhtaan energian paketin (Clean Energy for all Europeans), joka koostui kahdeksasta säädösehdotuksesta. Hankkeen tarkoituksena oli edistää siirtymää pois fossiilisten polttoaineiden käytöstä kohti uusiutuvia ja vähäpäästöisempiä energialähteitä, sekä toimeenpanna EU:n Pariisin ilmastopimuksen tavoitteita kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä. Osana hanketta valmistui direktiivi (EU) 2018/2001 uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (uudelleenlaadittu), joka tunnetaan nimellä RED II. (Clean energy for all Europeans package 2022.)

Aiemmin voimassa ollut direktiivi 2009/28/EY uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä sekä direktiivien 2001/77/EY ja 2003/30/EY muuttamisesta, jäljempänä RES-direktiivi, kumottiin RED II:lla. RES-direktiivi oli ollut voimassa vuodesta 2009. RES-direktiivissä määriteltiin tavoitteeksi uusiutuvien energialähteiden osuuden nousu 20 %:iin vuoteen 2020 mennessä. Lisäksi direktiivi asetti jäsenvaltiokohtaiset tavoitteet uusiutuvan energian käytön osuuden nousulle samaan edellä mainittuun määräaikaan mennessä. Suomen tavoitteeksi asetettiin 38 %. Uusiutuvien energialähteiden osuus Suomen loppukulutuksesta vuonna 2005 oli 28,5 %, minkä pohjalta tavoite vuodelle 2020 saavutettiin jo vuonna 2014. (Lavaste 2018.)

Voimassa oleva RED II -direktiivi määrittää Euroopan unionin sitovaksi yhteiseksi tavoitteeksi uusiutuvien energialähteiden saavuttavan 32 % osuuden energian kokonaisloppukulutuksesta vuoteen 2030 mennessä. Yhteistavoitteen toteuttamiseksi jäsenvaltiot asettavat erilliset kansalliset tavoitteensa. Suomi on asettanut uusiutuvan energian osuuden tavoitteekseen 51 %. (Uusiutuvan energian RED II -direktiivi 2021.) Lisäksi direktiivi määrittelee säännöt useaan muuhun uusiutuvien energialähteiden käyttöön liittyvään aihealueeseen, esimerkiksi uusiutuvan sähkön tuotannolle myönnettäviin taloudellisiin tukiin, maiden väliseen yhteistyöhön, alkuperätakuisiin sekä uusiutuvan energian käyttöön lämmityksessä, jäähdytyksessä ja liikenteessä (HE 87/2021 vp: 6).

Alkuperätakuista säädetään RED II:n 19. artiklassa. Sen pohjana on RES-direktiivin 15 artikla, joskin säännöksiä on osittain päivitetty. Merkittävimpänä muutoksena RED II laajentaa alkuperätakuut koskemaan sähkön lisäksi myös lämmitystä ja jäähdytystä sekä kaasua ja vetyä. RES-direktiivin mukaan alkuperätakuiden myöntämisvelvoite koski vain sähköä. Lämmityksen ja jäähdytyksen osalta kansallinen toimeenpano oli vapaaehtoista eikä Suomessa ole sitä aiemmin toteutettu. RED II kuitenkin velvoittaa jäsenvaltioita tietyin edellytyksin myöntämisvalmiuteen kaikkien edellä mainittujen uusiutuvan energian muotojen alkuperätakuiden osalta. Varmennusvelvoite uusiutuvan energian käytön osuuden todistamiseksi kuitenkin koskee RED II -direktiivissä vain sähkötoimijoita. (HE 87/2021 vp: 7.) Jäsenvaltioilla on siis velvoite tarjota energian alkuperätakuita toimijoille välineeksi uusiutuvuuden osoittamiseen, mutta vain sähkötoimijat ovat velvoitettuja niitä käyttämään.

RED II:ssa määritellään alkuperätakuusertifikaatin ominaisuuksia. Direktiivi määrittelee alkuperätakuun yksiköksi 1 MWh. Siinä myös rajataan yksi sertifikaatti vastaamaan yhtä tuotettua energiayksikköä, minkä lisäksi jokainen energiayksikkö varmistetaan otettavan huomioon vain kerran. Alkuperätakuusertifikaatin voimassaoloajaksi määritellään vähintään 12 kuukautta, mutta sertifikaatin voimassaoloajan on umpeuduttava viimeistään 18 kuukautta tuotantoajan kohdan jälkeen. Tämä tarkoittaa, että alkuperätakuita on direktiivin mukaan mahdollista peruuttaa 18 kuukauden ajan myöntöhetkestä lukien, mutta

sertifikaattien siirrot eivät ole enää 12 kuukauden jälkeen mahdollisia. RED II:ssa on lisäksi määritelty sertifikaatin sisältämät vähimmäistiedot. Kaikkien jäsenvaltioiden myöntämistä sertifikaateista tulee tulla ilmi tuotetun energian energialähde, tuotantoajankohta, määrätyt tiedot tuotantolaitoksesta sekä sertifikaatin myöntämispäivämäärä, myöntäjämaa ja yksilöivä tunnistenumero. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001: 19 artikla.)

Lisäksi direktiivissä annetaan yleisohjeet jäsenvaltioille alkuperätakuujärjestelmän järjestämiseksi. Järjestelmän tarkoitus on taata loppukäyttäjälle uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian alkuperä objektiivisin, läpinäkyvin ja syrjimättömin arvosteluperustein. Euroopan unionin jäsenvaltioiden veloitetaan myöntävän standardin CEN - EN 16325+A1 (jatkossa EN 16325) mukaiset alkuperätakuut uusiutuvan energian tuottajille, jos he niitä pyytävät. Myös uusiutumattomista energiamuodoista tuotetulle energialle jäsenvaltiot voivat halutesaan järjestää vastaavat alkuperätakuut. Alkuperätakuiden myöntö, siirto ja peruutus on oltava valvottuja sellaisen tahon puolesta, joka on riippumaton energian tuotannosta, kaupasta ja toimittamisesta. Jäsenvaltioiden on hyväksyttävä toisen jäsenvaltion alkuperätakuut. Poikkeuksena ovat tilanteet, joissa Euroopan unionin jäsenvaltion alkuperätakuut eivät täytä RED II:n vaatimuksia. Euroopan unionin ulkopuolisten valtioiden takuita ei puolestaan saa hyväksyä, ellei kyseessä olevalla valtiolla ja Euroopan unionilla ole erillistä sopimusta sertifikaattien hyväksymisestä. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001: 19 artikla.)

2.1.2 Sähkömarkkinadirektiivi

Direktiivissä (EU) 2019/944 sähkön sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä ja direktiivin 2012/27/EU muuttamisesta, tunnettu sähkömarkkinadirektiivinä, säädetään Euroopan unionin yhteisistä sähkömarkkinoista. Sähkömarkkinadirektiivi määrittelee sähkön tuotannon, siirron, jakelun ja toimituksen lisäksi myös kuluttajansuojaa koskevia sääntöjä. Direktiivillä pyritään hyödyntämään Euroopan unionin yhteisten markkinoiden etuja ja turvaamaan kuluttajille läpinäkyvä ja kohtuullinen sähkön hintataso sekä hyvä toimitusvarmuus, minkä

lisäksi tavoitteena on edistää siirtymää vähähiiliseen energiajärjestelmään. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2019/944: 1 artikla.)

Alkuperätakuiden käytöstä sähkömarkkinadirektiivissä säädetään ensimmäisessä liitteessä. Liite koskee sähkön laskutusta ja sen tietojen vähimmäisvaikutuksia. Liitteen viidennessä kohdassa määritellään sähköntoimittajan velvollisuus eritellä asiakkaan ostaman sähkön energialähteiden osuudet laskussa tuotetasolla. Sähköntoimittajan on käytettävä alkuperätakuuta ilmoittaessa uusiutuvien energialähteiden osuuksia. Lisäksi sähköntoimittaja saa halutessaan käyttää alkuperätakuuta ilmoittaessa tehokkaalla yhteistuotannolla tuotetusta sähköstä. Asiakkaan sopimuksen mukaisesti ostaman sähkön energialähteiden osuuksien lisäksi loppuasiakkaalle on toimitettava tiedot sähköntoimittajan edellisvuoden koko valikoiman energialähteiden osuuksista ja ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten tietojen vähimmäisvaatimukset ovat hiilidioksidipäästöt ja radioaktiivisen jätteen määrä. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2019/944: liite I.)

2.2 Direktiivien kansallinen implementointi

Kaikkien Euroopan unionin jäsenvaltioiden on implementoitava direktiivit kansalliseen lainsäädäntöönsä. Määräajat säännösten lainsäädäntöön sisällyttämiseksi on säädetty direktiivikohtaisesti. (EU-lainsäädäntö ja sen soveltaminen 2022.) Euroopan unionin antama määräaika RED II:n säännösten sisällyttämiseksi osaksi jäsenvaltioiden kansallista lainsäädäntöä oli kesäkuun 30. päivä 2021 mennessä (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001: 36 artikla). Suomessa RED II -direktiivin säädökset on toimeenpantu joulukuun alussa 2021, jolloin tuli voimaan laki energian alkuperätakuista (1050/2021), jäljempänä alkuperätakuulaki, ja valtioneuvoston asetus energian alkuperätakuista (1081/2021), jäljempänä asetus (Energian alkuperätakuu 2022; Laki energian alkuperätakuista 1050/2021: § 40; Valtioneuvoston asetus energian alkuperätakuista 1081/2021: § 9).

2.2.1 Rekisterien ylläpitäjät

Uuden alkuperätakuulain myötä alkuperätakuut laajenivat koskemaan uusiutuvan sähkön lisäksi myös ydinvoimaa, kaasua, vetyä, lämmitystä ja jäähdytystä. Uudistuksen jälkeen Suomessa on kolme erillistä alkuperätakuurekisteriä. Alkuperätakuurekisterien ylläpitäjät on määrätty alkuperätakuulaissa. Sähkön alkuperätakuurekisterin ylläpitäjänä toimii sähkömarkkinalain (588/2013) mukainen järjestelmävastaava kantaverkonhaltija Fingrid Oyj, joka on ulkoistanut toiminnan täysin omistamalleen tytäryhtiö Finextra Oy:lle. Kaasun ja vedyn alkuperätakuurekisterin ylläpitäjänä toimii maakaasumarkkinalain (587/2017) mukainen maakaasujärjestelmän siirtoverkonhaltija Gasgrid Finland Oy. Kolmannen, lämmityksen ja jäähdytyksen, alkuperätakuurekisterin ylläpitäjänä toimii Energiavirasto. Uusiutuvilla energialähteillä tuotetun lämmityksen ja jäähdytyksen lisäksi alkuperätakuuta myönnetään hukkalämmölle ja -kylmälle. (Energian alkuperätakuu 2022; Laki energian alkuperätakuista 1050/2021: § 21.)

Alkuperätakuulain mukaan alkuperätakuurekisterien tulee olla sähköisiä ja niiden ylläpitäjien tehtäviin kuuluu sertifikaattien myönnöt, siirrot, peruutukset ja mitätöinnit. Rekisterien ylläpitäjien tulee järjestää niille asetetut tehtävät niin, että ne ovat standardin EN 16325 mukaisia. Laki myös velvoittaa sähkön, kaasun ja vedyn rekisterien ylläpitäjiä huolehtimaan ylläpitotehtäviä hoitavan henkilöstön riittävästä koulutuksesta ja asiantuntemuksesta. (Laki energian alkuperätakuista 1050/2021: § 22–23.)

Valtaosassa tapauksia alkuperätakuut eri rekistereissä ovat toisistaan riippumattomia, mutta energian konversiotapauksissa näin ei ole. Konversiota on esimerkiksi tilanne, jolloin sähkökattilalla tuotetaan uusiutuvasta sähköstä lämpöä. Syntynyt lämpö on tällöin myös uusiutuvaa, jos kulutetun sähkön alkuperä on varmennettu uusiutuvaksi (Konversio-ohje 2022). RED II mukaan yhdelle energiayksikölle voidaan myöntää vain yksi sertifikaatti ja jäsenvaltioiden on huolehdittava, että kukin energiayksikkö otetaan huomioon vain kerran (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001: 19 artikla). Rekisterien ylläpitäjät seuraavat peruutuksia, jotka tehdään konversiota varten, ja mahdollistavat

raportoinnin valvontaa ja toisten rekisterien ylläpitäjien tiedottamista varten. Kaksoislaskennan estämiseksi konversiotilanteissa eri alkuperätakuurekisterien ylläpitäjät tekevät yhteistyötä, johon kuuluu säännöllinen raportointi ja kokoukset ylläpitäjien välillä. (Konversio-ohje 2022.)

2.2.2 Valvontaviranomainen

Alkuperätakuulain mukainen valvontaviranomainen on Energiavirasto. Sen tehtävänä on valvoa lain noudattamista. Valvonnan toteuttamiseksi valvontaviranomaisella on oikeus saada energianmyyjältä tiedot myydyn energian määrästä, energialähteiden osuuksista, peruutetuista alkuperätakuista ja energialähdejakautuksen laskemiseen käytetyistä tiedoista sekä valvonnan kannalta välttämättömät tiedot laskuista ja niiden liitteistä. Alkuperätakuujärjestelmässä mukana olevalta energiantuottajalta valvontaviranomaisella on oikeus saada tiedot tuotantolaitoksen tuotantotavasta ja -määristä sekä käytetyistä energialähteistä. Myös rekisterin ylläpitäjät ovat velvollisia toimittamaan valvontaa varten tarpeellisia tietoja. Lisäksi rekisterien ylläpitäjien tulee hyväksyttää alkuperätakuupalveluiden ehdot sekä maksut valvontaviranomaisella ennen niiden käyttöönottoa. Tarvittaessa valvontaviranomaisella on myös oikeus päästä tiloihin, jotka ovat energianmyyjän tai -tuottajan, rekisterinpitäjän tai arviointilaitoksen hallinnassa. (Laki energian alkuperätakuista 1050/2021: § 29–32.)

3 Sähkön alkuperätakuupalvelu Suomessa

3.1 Fingrid Oyj ja Finextra Oy

Fingrid Oyj, jäljempänä Fingrid, on suomalainen kantaverkkoyhtiö, jonka omistavat Suomen valtio ja suomalaiset eläkeyhtiöt. Kantaverkkoyhtiönä Fingridillä on monopoliasema. Kantaverkko on koko Suomen laajuinen korkeajännitteinen sähköverkko, johon ovat liittyneet jakeluverkot sekä suuria sähkön kuluttajia ja tuottajia. (Esittely 2022.) Kantaverkkopalveluiden lisäksi Fingridillä on sähkömarkkinapalveluita. Osana sähkömarkkinapalveluita Fingrid varmistaa Suomen yhden yhtenäisen tarjousalueen sekä toimivat yhteydet avoimille

eurooppalaisille sähkömarkkinoille. Lisäksi Fingridin sähkömarkkinapalveluihin kuuluvat reservimarkkinat, tase- ja datahub-palvelut, avoin sähkömarkkinadata sekä sähkön alkuperätakuupalvelu. (Sähkömarkkinapalvelut 2022.)

Alkuperätakuupalvelu on yhdessä tehoreservipalvelun kanssa Fingridille asetettu julkisen palveluveloitteen edellyttämä tehtävä. Yhtiön erillisten toimintojen läpinäkyvyyden takaamiseksi näiden palveluiden kustannukset on eroteltu varsinaisten kantaverkkopalveluiden ja järjestelmävastuun kustannuksista. Erottelu on toteutettu eriyttämällä nämä julkisen palveluveloitteen alaiset tehtävät Fingridin omistamalle tytäryhtiölle Finextra Oy:lle. Finextran palveluille on asetettu kohtuullinen tuotto, jonka toteutumista valvoo Energiavirasto. (Finextra Oy 2022.)

3.2 Association of Issuing Bodies -yhdistys

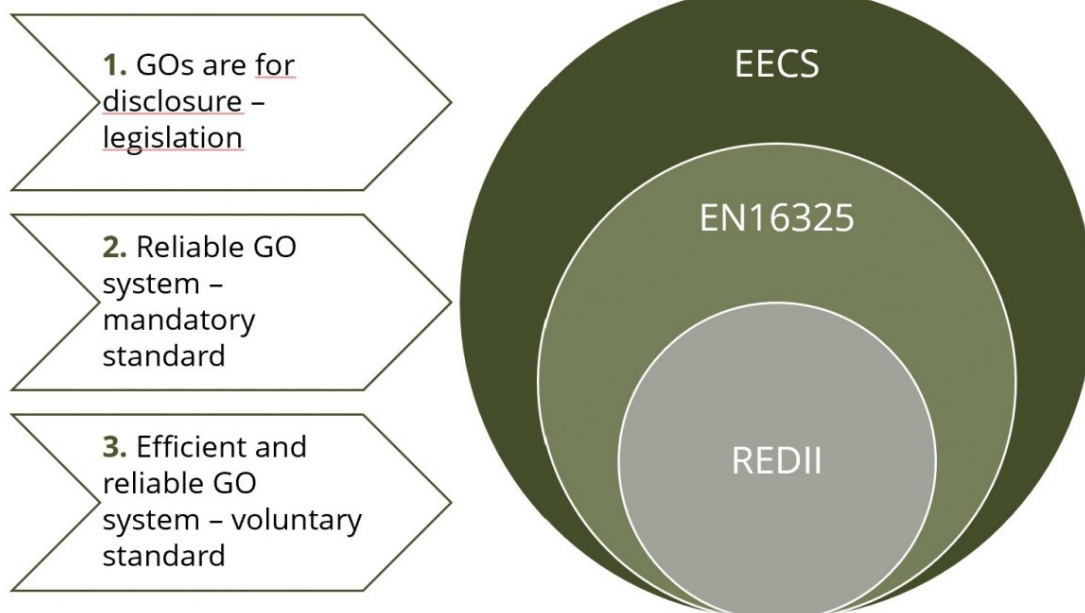
Association of Issuing Bodies, jäljempänä AIB, on belgialainen yhdistys, joka on kehittänyt eurooppalaisille alkuperätakuiden markkinoille standardoidun järjestelmän nimeltään European Energy Certificate System, eli EECS, jonka tarkoituksena on edistää alkuperätakuusertifikaattien ja -järjestelmän luotettavuutta kansainvälisillä markkinoilla. EECS-alkuperätakuusertifikaattien päämääränä on taata objektiivinen, syrjimätön, läpinäkyvä ja kustannustehokas kansainvälinen sertifikaattien vaihdon järjestelmä. Lisäksi AIB ylläpitää alkuperätakuurekisterien välistä keskitintä, AIB Hubia, joka mahdollistaa sertifikaattien siirrot eri ylläpitäjien rekisterien välillä. (AIB 2022.)

EECS-alkuperätakuut ovat sertifikaatteja, jotka on myönnetty noudattaen AIB:n EECS-säännöstöä, eli EECS Rules -dokumenttia. EECS-säännösten mukaiset sertifikaatit kattavat myös Euroopan unionin lainsäädännön sekä standardin EN 16325 vaatimukset (kuva 1). RED II määrittelee alkuperätakuiden ja alkuperätakuujärjestelmän lähtökohdat, jota täydentää EN 16325 ja edelleen EECS-säännöstö. EN-standardin velvoitteet ovat direktiivien lisäksi kaikkia Euroopan unionin jäsenmaita sitovia, kun taas EECS-säännöstö on vapaaehtoinen. (EECS 2022.)



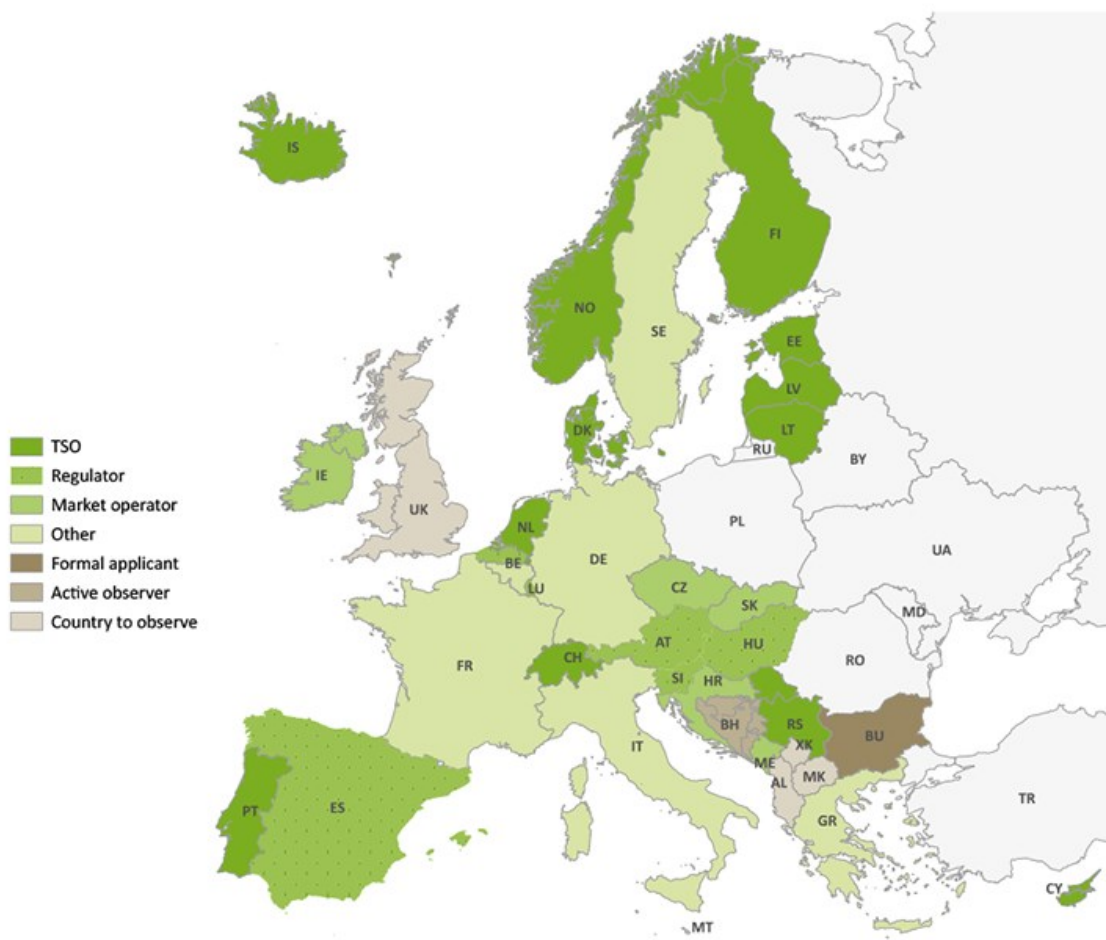
Guarantees of origin

Framework



Kuva 1. Alkuperätakuiden eri säännösten tasot suhteessa toisiinsa. (EECS 2022.)

EECS-alkuperätakuiden myöntäminen edellyttää, että sertifikaatin myöntänyt taho on AIB:n jäsen. AIB:n jäsenet ovat tahoja, jotka on oman alueensa lainsäädännöllä valtuutettu hallinnoimaan omaa alueellisesta alkuperätakuujärjestelmäänsä. Jäsenet kuuluvat toimialansa energiamuodon perusteella joko sähkön tai kaasunryhmään. Kuvassa 2 on esitetty AIB:n sähkönryhmän jäsenet, joita on iso osa eurooppalaisten valtioiden sähkön alkuperätakuurekisterien ylläpitäjistä. (AIB Member Countries / Regions 2022.) AIB varmistaa kerran kolmessa vuodessa tapahtuvilla tarkastuksilla, että sen jäsenien toiminta sekä niiden myöntämät EECS-sertifikaatit ovat AIB:n EECS-säännösten mukaisia (Domain Protocols 2022).



Kuva 2. AIB:n sähköryhmän jäsenet kartalla. (AIB Member Countries / Regions 2022.)

Yhdessä AIB:n jäsenvaltiossa myönnetyt EECS-alkuperätakuut pääsääntöisesti soveltuvat kulutetun energian varmentamiseen kaikissa muissakin jäsenvaltioissa. Jotta yhdessä rekisterissä myönnettyjä alkuperätakuita voidaan peruuttaa toisessa, sertifikaatit täytyy siirtää rekisterien välillä. AIB:n jäsenten myöntämien EECS-sertifikaattien siirrot eri rekisterien välillä onnistuvat AIB:n hallinnoiman AIB Hubin avulla. AIB Hub helpottaa monien eri rekisterien välistä kommunikointia sekä jäsenrekisterien välisiä sertifikaattien siirtoja ja näin edesauttaa

sähköisten alkuperätakuusertifikaattien Euroopan laajuisten markkinoiden toimintaa.

3.3 Finextran alkuperätakuurekisteri

Voimassa olevan alkuperätakuulain (1050/2021) mukainen sähkön alkuperätakuurekisterin ylläpitäjä on sähkömarkkinailla (588/2013) määrätty järjestelmävastaava kantaverkonhaltija, joka voi kuitenkin halutessaan osoittaa tehtävän hoitamisen täysin omistamalleen tytäryhtiölle (Laki energian alkuperätakuista 1050/2021: § 21–22). Energiaviraston määräämä järjestelmävastaava kantaverkonhaltija on Fingrid, joka on eriyttänyt alkuperätakuurekisterin ylläpidon Finextralle (Energian alkuperätakuu 2022). Finextra on toiminut sähkön alkuperätakuurekisterin ylläpitäjänä vuodesta 2015 lähtien (Sähkön alkuperätakuupalvelu 2022).

Finextra on AIB:n jäsen. Näin ollen se myöntää EECS-alkuperätakuuta, joiden siirrot onnistuvat AIB Hubin välityksellä muiden AIB:n jäsenrekistereiden välillä (Sähkön alkuperätakuupalvelu 2022). EECS-sertifikaattien lisäksi Finextralla on valmius myöntää puhtaasti Euroopan unionin ja Suomen lainsäädännön velvoittamia, vain EN 16325 -standardiin perustuvia, alueellisia alkuperätakuuta (Tilinhaltijan rekisteröinti 2022).

3.3.1 Finextran alkuperätakuun palveluehtojen vaihtoehdot

Finextran alkuperätakuupalvelun palveluehtovaihtoehdot koostuvat EECS-alkuperätakuista ja alueellista alkuperätakuista. Sähköisessä alkuperätakuurekisterissä hallinnoidaan EECS-alkuperätakuuta, kun taas alueellisten alkuperätakuiden hallinnointi on toistaiseksi järjestetty Excel-tiedostojen ja salattujen sähköpostien avulla. Molemmille alkuperätakuuvaihtoehdoille on erilliset palveluehtonsa ja hinnastonsa. Kaikki alkuperätakuiden palveluehdot ja hinnoittelurakenteet ovat Energiaviraston hyväksymät. EECS-palveluehdot ovat lisäksi AIB:n tarkastamat ja hyväksymät.

Jotta toimija voi liittyä alkuperätakuurekisteriin, tai saada alueellisia alkuperätakuuta sähköntuotannolle, sen on solmittava palvelusopimus Finextran kanssa. Palvelusopimus voi koostua toisesta tai molemmista tarjolla olevista palveluehtovaihtoehdoista. (Tilinhaltija rekisteröinti 2022.) Yhdelle sähköyksikölle voidaan kuitenkin myöntää vain yhdenlaisia alkuperätakuuta.

3.3.2 Alkuperätakuurekisterin rakenne

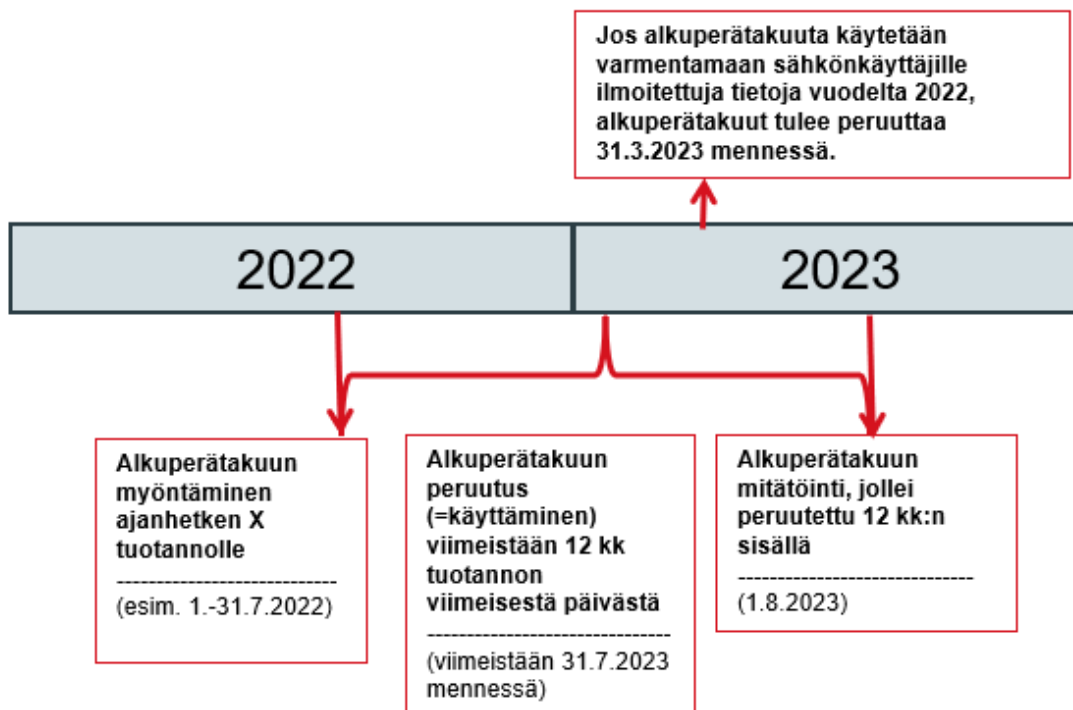
Alkuperätakuurekisteri on alusta sähköisten EECS-sertifikaattien hallinnointia varten. Alkuperätakuurekisterissä voidaan myöntää, säilyttää, peruuttaa ja siirtää alkuperätakuuta. Alkuperätakuiden siirtäminen onnistuu sekä rekisterin sisäisesti että ulkomaansiiroina muiden AIB:n jäsenrekistereiden välillä. Rekisterissä käsitellään vain alkuperätakuusertifikaatteja ja muut markkinoiden osa-alueet, esimerkiksi sertifikaattien kaupankäynnistä syntyvä rahaliikenne, käsitellään muualla. (Sähkön alkuperätakuun transaktiot 2022.)

Alkuperätakuurekisteriin rekisteröityneet toimijat ovat tilinhaltijoita. Tilinhaltijoilla on palvelusopimus EECS-palveluehdoilla Finextran kanssa. Elokuussa 2022 Finextran alkuperätakuurekisterissä oli 57 tilinhaltijaa (Tilinhaltijat 2022). Tilinhaltijat voivat itse tehdä rekisterissä sertifikaattien peruutukset sekä siirrot. Yhdellä tilinhaltijalla voi olla useita käyttäjiä, joiden oikeudet eri toimiin rekisterissä ovat yksilöllisesti rajattavissa. Tilinhaltijalla voi myös olla useita tilejä alkuperätakuidensa jaottelua ja säilytystä varten.

Tilinhaltija voi halutessaan rekisteröidä alkuperätakuurekisteriin voimalaitoksia, jonka tuotannolle toivoo alkuperätakuuta myönnettävän. Elokuussa 2022 Finextran rekisterissä oli 758 rekisteröityä voimalaitosta (Voimalaitokset 2022). Rekisteröitävän voimalaitoksen täytyy olla tilinhaltijan omistuksessa tai vaihtoehtoisesti tilinhaltijalla täytyy olla valtakirja voimalaitoksen omistajalta. Rekisteröitävien voimalaitosten tuotantotapa ja niiden käyttämät energialähteet täytyy lain (1050/2021) mukaan varmentaa ennen kuin niiden tuotannolle voidaan myöntää alkuperätakuuta. Voimalaitoksen todentaminen voidaan suorittaa joko todennustodistuksella, joka on voimassa viisi vuotta, tai syöttötariffijärjestelmän

hyväksymispäätöksellä, jolla todentaminen on voimassa päätöksen voimassaoloajan mukaisesti. Todennustodistuksia tekevät Energiaviraston hyväksymät arviointilaitokset, minkä lisäksi vesi-, tuuli- ja aurinkovoimalaitoksia voidaan todentaa kevyemmällä EECS-todennuksella, jolla verkonhaltija vakuuttaa uusiutuvan sähkön voimalaitoksen sijaitsevan heidän sähköverkkonsa liittymispisteen takana. Alkuperätakuiden myöntämistä varten tilinhaltijan ja Finextran täytyy lisäksi sopia tuotantotietojen toimituksesta Finextralle. (Voimalaitoksen rekisteröinti 2022.)

Alkuperätakuut rekisteröidyille voimalaitoksille myönnetään kalenterikuukauden tuotannolle kerrallaan. Myönnöt tapahtuvat ensisijaisesti kerran kuukaudessa, mutta tilinhaltija voi vaihtoehtoisesti toivoa myöntöjä kolmen tai kuuden kuukauden jaksoissa. Voimalaitoksille myönnetyt alkuperätakuut myönnetään tilinhaltijan tileille, joilta ne ovat siirrettävissä ja peruutettavissa. Tilinhaltija voi itse tehdä sertifikaattien siirrot ja peruutukset. Alkuperätakuut ovat Suomen lainsäädännön mukaisesti voimassa kaksitoista kuukautta niitä vastaavan tuotantokuukauden lopusta. Ellei alkuperätakuuta peruuteta näiden kahdentoista kuukauden kuluessa, ne mitätöityvät automaattisesti. Mitätöityneitä sertifikaatteja ei voi enää käyttää tai siirtää. (Usein kysytyjä kysymyksiä 2022.) Kuva 3 havainnollistaa Suomen lainsäädännön mukaista alkuperätakuiden voimassaoloa. Alkuperätakuiden peruutuksista tehdään automaattisesti peruutustodistukset, jotka Finextra allekirjoittaa sähköisesti viikoittain. Sähköisesti allekirjoitetut peruutustodistukset tulevat tilinhaltijan saataville alkuperätakuurekisteriin. Näin tilinhaltijoilla on mahdollisuus välittää alkuperätakuurekisterin ylläpitäjän varmentama todistus suoritetuista sertifikaattien peruutuksista myös loppuasiakkailleen.



Kuva 3. Esimerkki Suomen lainsäädännön mukaisesta alkuperätakuusertifikaatin voimassaoloajasta.

4 Tarkemman ajanjakson sertifikaatit

Jos sähköverkkoon on syötetty sekä uusiutuvaa että uusiutumaton energiaa, niiden osuuksien erottelu on sähköä kulutettaessa mahdotonta. Sähköverkkoon syötetyn uusiutuvan energian kokonaismäärä on kuitenkin tiedossa. Sähköä kuluttavat ja myyvät tahot voivat alkuperätakuuta peruuttamalla kohdentaa kulutuksensa tähän uusiutuvaan osuuteen. Nykyisen lainsäädännön mukaisessa alkuperätakuujärjestelmässä uusiutuvan energian kulutus kohdennetaan tuotantoon kalenterivuoden tarkkuudella. Alkuperätakuusertifikaatit ovat siis useimmissa tapauksissa irrallisia sähköverkkoon syötetystä fyysisestä sähköstä. Järjestelmällä mahdollistetaan uusiutuvana markkinoidun energian käyttö myös sellaisilla hetkillä, jolloin uusiutuvaa energiaa ei ole todellisuudessa saatavilla. Käytössä oleva alkuperätakuujärjestelmä onnistuneesti varmentaa, että vuositasolla kaikkea uusiutuvana myytyä ja kulutettua sähköä vastaava määrä energiaa myös todellisuudessa tuotetaan uusiutuvista energialähteistä.

Kuluttajien kysyntä päästöttömälle energialle on 2020-luvun alussa korkeampaa kuin koskaan ennen. Täyttä hiilineutraaliutta ja nollapäästöjä vuonna 2020 tavoittelevien yritysten määrä kolminkertaistui edellisvuoteen verrattuna. (EnergyTag and granular energy certificates: Accelerating the transition to 24/7 clean power 2021: 3.) Lisääntyneen uusiutuvan energian kysynnän ja tuotannon myötä suurien energian tuottajien ja kuluttajien keskuudessa Euroopassa on herännyt kiinnostusta energian uusiutuvuuden varmentamiseen tarkemmalla aikavälillä. Muutamat suuret yritykset ovatkin jo julkistaneet asettaneensa tavoitteita niin kutsutun hiilivapaan energian hankkimisesta kaikille vuoden tunneille. Tämä tarkoittaa, että yritysten kuluttama energia pyritään kohdentamaan tuntikohtaisesti samalla hetkellä tuotettuun uusiutuvaan energiaan tai ydinvoimaan. (EnergyTag and granular energy certificates: Accelerating the transition to 24/7 clean power 2021: 6.)

4.1 Euroopassa käynnistyneitä hankkeita

Vaikka keskustelua tarkemman ajanjakson sertifikaateista on käyty vasta muutamia vuosia, Euroopassa on jo käynnistynyt yhteistyöhankkeita ja muita projekteja aiheen parissa. Seuraavassa on esitelty kaksi julkisesti tiedossa olevaa hanketta, joista toinen keskittyy standardin ja yleisen säännösten luomiseen tarkemman ajanjakson sertifikaateille ja toisessa kehitetään teknistä alustaa käytännön toteutusta varten.

4.1.1 The EnergyTag Initiative Ltd -hanke

The EnergyTag Initiative Ltd (jäljempänä EnergyTag) on vuonna 2020 Euroopassa käynnistynyt voittoa tavoittelematon yhteistyöhanke, jossa tavoitteena on luoda markkinat tarkemmin tuotanto- ja kulutusaikaan kohdennetuille alkuperätakuille. Käytännön tavoitteena hankkeessa on luoda standardi tuntikohtaisille, tai jopa pienemmälle aikavälille kohdistetuille, sertifikaateille sekä määritellä markkinoiden suuntaviivat tarkemman ajanjakson sertifikaattien myöntämisprosesseihin ja kaupankäyntiin. Täysin uuden standardin sijasta tarkemman ajanjakson sertifikaattijärjestelmä pyritään luomaan mahdollisimman pienillä

muutoksilla jo olemassa olevien alkuperätakuujärjestelmien pohjalta, jotta hanke edesauttaisi mahdollisimman tehokkaasti markkinoiden syntyä. (EnergyTag and granular energy certificates: Accelerating the transition to 24/7 clean power 2021: 24.) Hanketta tukee yli 400 yritystä, organisaatiota ja akateemista instituutiota (How we work 2022). Mukana on monia suuria uusiutuvan energian kuluttajia ja tuottajia, esimerkiksi Google LLC, Microsoft Corporation ja Vattenfall Oy (Defining and buildig a market for hourly energy certificates 2022).

Ajatus EnergyTag-hankkeen taustalla on parhaan mahdollisen ympäristöhyödyn saavuttaminen alkuperätakuujärjestelmästä myös tulevaisuudessa. Alkuperätakuujärjestelmä on lähtökohtaisesti perustettu mahdollistamaan kuluttajille uusiutuvan energian valitseminen muiden energiamuotojen sijasta. Ajatuksena on oikeanlaisten kannustimien yhdistäminen kuluttajavalintojen ohjaamiseen, millä pyritään saavuttamaan positiivinen vaikutus teknologisen kehityksen suuntaan. Ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta sähköjärjestelmä on yksi merkittävimmistä yksittäisistä keinoja vähentää maailmanlaajuisia kasvihuonekaasupäästöjä. Vähäpäästöisen sähkönkäytön lisäksi monet muut päästölähteet, esimerkiksi lämmitys ja liikenne, voidaan sähköistää ja saada näin lisähyötyä kyseisistä energiantuotantomuodoista. Nykyisin käytössä olevan järjestelmän kehittämisen jälkeen kiinnostus ekologisuuteen ja uusiutuvan energian kulutukseen on kasvanut entisestään, minkä vuoksi myös uusiutuvan energian tuotantomäärät ovat lisääntyneet. Muuttuvan energiantuotantorakenteen myötä suurien energiankuluttajien ja -tuottajien keskuudessa on herännyt keskustelua tarpeesta päivittää nykyistä sertifiointijärjestelmää, jotta sen avulla voitaisiin tulevaisuudessakin saavuttaa jatkuvaa positiivista kehitystä energiantuotannon päästöjen hillitsemisessä. (EnergyTag and granular energy certificates: Accelerating the transition to 24/7 clean power 2021: 6.) Nykyinen sertifiointijärjestelmä toimii hyvin, kun uusiutuvan sähköntuotannon osuus kokonaistuotannosta on pieni, mutta aurinko- ja tuulienergian osuuden kasvaessa menetelmän on katsottu yliarvioivan uusiutuvilla energiantuotantomuodoilla saavutettavaa päästöjen vähenemää (Defining and buildig a market for hourly energy certificates 2022).

Ratkaisuna uusiutuvan energian markkinoilla ilmeneviin tuotantoajankohtien ja -määrien hallitsemattomuuteen liittyviin haasteisiin hankkeessa esitetään tarkemman ajanjakson sertifikaatit. Vaikka uusiutuvan energiantuotannon kokonaisuus onkin lisääntynyt huomattavasti, sen kaikki potentiaali ei ole kaikkina hetkinä hyödynnettävissä. Uusiutuvien energiantuotantolaitosten sähköverkkoon integroinnin johdosta voi syntyä tilanteita, jolloin päästötöntä tuotantoa joudutaan hetkittäin rajoittamaan. Toisina hetkinä taas uusiutuvaa energiantuotantoa ei ole kysyntään nähden riittävästi tarjolla. Uusiutuvan sähkön markkinoilla ilmenee ongelmia myös, teknologian kehityksen kannalta, riittävän hintatason ylläpitämisen näkökulmasta: uusiutuvan sähkön tarjonnan ollessa korkealla hinta laskee, mikä osaltaan voi vaikeuttaa uusia investointeja. Yhtenä ratkaisuna edellä mainittuihin ongelmiin EnergyTagissä esitetään energiankulutuksen kohdentamisen niille hetkille, jolloin uusiutuvaa energiantuotantoa on runsaasti tarjolla. (EnergyTag and granular energy certificates: Accelerating the transition to 24/7 clean power 2021: 6.)

Hankkeen taustalla olevan ideologian mukaan tuntikohtaiset sertifikaatit antaisivat kuluttajille myös nykyistä järjestelmää paremman kuvan sähköverkon todellisesta toiminnasta. Reaaliaikainen kulutuksen ja tuotannon tasapainon ylläpito on sähköverkon toiminnan kannalta välttämätöntä, jotta verkossa tapahtuva taajuusvaihtelu saadaan pysymään sallituissa rajoissa (Kulutuksen ja tuotannon tasapainon ylläpito 2022). Ajatuksena on, että tuntikohtaiset alkuperätakuut ohjaisivat kulutusta ajoitettavaksi samoille tunneille uusiutuvan energian tuotannon kanssa, mikä helpottaisi uusiutuvan energian tuotannon liittämistä sähköverkkoon. (EnergyTag and granular energy certificates: Accelerating the transition to 24/7 clean power 2021: 17.)

EnergyTagin perustana esitellyn näkemyksen mukaan tarkemman ajanjakson sertifikaatit lisäisivät kuluttajan tietoa kuluttamansa energian todellisesta alkuperästä ja siitä aiheutuvista päästöistä tiettyinä tunteina. Tämä taas lisäisi toiminnan läpinäkyvyyttä ja sen myötä kuluttajan luottamusta uusiutuvan energian markkinoihin. Epätietoisuus nykyisin käytössä olevan alkuperätakuujärjestelmän vuositason toimintamallista kasvattaa kuluttajan epäluottamusta kuluttamansa

energian uusiutuvuuteen tapauksissa, joissa uusiutuvan energian ajoittainen tuotantomahdottomuus on tiedossa. (EnergyTag and granular energy certificates: Accelerating the transition to 24/7 clean power 2021: 17.)

Alkuperätakuiden nykyistä tarkempi tuotanto ja kulutusaikaan kohdentaminen muuttaisi myös sertifikaattien hintarakennetta markkinoilla, minkä EnergyTag-hankkeessa ennustetaan ohjaavan uusia energiantuotannon investointeja ympäristönäkökulmasta parempaan suuntaan. Yleisten markkinalakien mukaisesti hyödykkeen hintaan vaikuttaa korottavasti, jos sen kysyntä ylittää tarjonnan. Näin ollen tuntikohtaisten sertifikaattien hinta nousisi todennäköisesti korkeammaksi sellaisilla tunneilla, jolloin niitä on vähemmän tarjolla. Uusiutuvan energian tuotantomäärien vaihtelu on osittain riippuvaista ajallisesti toistuvista jaksoista, esimerkiksi aurinkoenergian tuotanto vaihtelee voimakkaasti vuorokaudenajan mukaan. Tiettyjen tuntien alkuperätakuiden korkea hinta saattaisi siis viestiä uusiutuvan energian tuotannon puutteesta kyseisinä ajanhetkinä. Tämän on ajateltu ohjaavan investointeja sellaisiin uusiutuvan energian teknologioihin, joilla tuotanto onnistuu kyseisinä aikoina. Tällöin uusiutuvan energian tuotantotuntien kokonaismäärä voisi kasvaa ja vähäpäästöistä energiaa voisi olla jatkuvammin tarjolla. (EnergyTag and granular energy certificates: Accelerating the transition to 24/7 clean power 2021: 20.)

4.1.2 Projektit EIOprindelse ja EnergiOprindelse

Projektit EnergiOprindelse ja sitä edeltänyt EIOprindelse ovat Energinetin, Tanskan sähkö- ja maakaasuverkon siirtoverkonhaltijan, projekteja. Energinet on valtionyhtiö, joka toimii Tanskan ympäristö- ja energiaministeriön alaisuudessa (Om os 2022). EIOprindelse on projekti, jossa luotiin tietotekninen alustaprototyyppi, joka tarjoaa mahdollisuuden sähkön alkuperän ja hiilidioksidijalanjäljen seurantaan tunnin tarkkuudella. Projektin kokeiluvaiheen oltua onnistunut käynnistettiin jatkona EnergiOprindelse, jonka tavoitteena on kehittää prototyyppiä Tanskan markkinoille. Jatkoprojektissa keskitytään integroimaan tietotekniseen ratkaisuun muitakin energiamuotoja sähkön lisäksi. Omien projektiansa lisäksi Energinet on mukana useissa kansainvälisissä energian alkuperän

jäljittämiseen liittyvissä yhteistyöhankkeissa, esimerkiksi EnergyTagissä. (Projekt energioprindelse 2022.)

Projektien taustalla on uskomus siitä, että tuntikohtaiset alkuperätakuut voivat avata tulevaisuudessa kuluttajille uusia mahdollisuuksia tehdä ekologisempia valintoja. Energinetin mukaan kuluttajat, jotka ostavat koko vuotuisen sähkönkulutuksensa uusiutuvana energiana, fyysisesti käyttävät fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä yli puolet ajasta. Tämä yli 50 %:n virhemarginaali olisi mahdollista saada vähennettyä 2,5 %:iin, jos alkuperätakuuta vastaava tuotanto- ja kulutusaika kohdennettaisiin vuoden sijasta tunnin tarkkuudella. Energinetin mukaan tuntikohtaisista alkuperätakuista voisi lisäksi tulla lähtökohta niin kutsutulle sektorikytkennälle, jolla tarkoitetaan sähkö- ja kaasumarkkinoiden sekä lämmitys- ja kuljetusalojen yhdistämistä ja tehokkaampaa hyödyntämistä. Alkuperätakuiden kohdentamisen aikavälin määrittely tunnin tarkkuudelle on Energinetin näkökulmasta johdonmukaista, sillä Tanskan sähkön taseselvityksen mittaukset ovat tuntitasolla. (Læs mere om projekt energioprindelse 2022.)

Projekti EIOprindelse oli testivaiheessa elokuusta marraskuuhun vuonna 2020, jolloin siitä kiinnostuneita tanskalaisia yrityksiä ja järjestöjä otettiin mukaan prototyypialustan testaukseen. Testi oli suunnattu suurille sähköntuottajille ja -kuluttajille sekä muille alkuperätakuun markkinatoimijoille. Sähkön pienkuluttajat eivät kuuluneet testin kohderyhmään. (Eloprindelses prototype 2022.) Jatkoprojektissa kehitettävä EnergiOprindelse tulee olemaan tietotekninen alusta, johon on sähkön tuotanto- ja kulutustietojen lisäksi integroitu muitakin energiamuotoja. Muutoin sen toiminta ja projektin eteneminen on hyvin samankaltaista prototyypiversio EIOprindelsen kanssa. (Projekt energioprindelse 2022.) Myös jatko projekti tullaan toteuttamaan yhteistyössä tanskalaisten markkinatoimijoiden kanssa ja sen testivaihe on aikataulutettu vuodelle 2022 (Læs mere om projekt energioprindelse 2022). Valmiin alustan on myöhemmin tarkoitus olla suunnattu myös yksityishenkilöiden käyttöön (Energy Origin Platform 2022).

Energinetillä on tietotekninen järjestelmä, DataHub, johon on keskitetty Tanskan kaikki sähkön kulutus- ja tuotantotiedot. Mittaustietojen lisäksi järjestelmässä on

sähkösovimustietoja, kuten käyttöpaikkojen ja sähkönmyyjien muutokset. Tanskan DataHubissa on kaikki noin 3,3 miljoonan tanskalaisen sähkönkuluttajan mittaus- ja sähkösovimustiedot. Järjestelmän pääasialliset aktiiviset käyttäjät ovat tanskalaisia sähkön markkinatoimijoita. Esimerkiksi sähköverkkoyhtiöt syöttävät DataHubiin mittauspisteiden mittaus-tiedot ja välittävät ne sähkönmyyjille. Myyjä voi näin laskuttaa asiakasta järjestelmän kautta saamiensa kulutus-tietojen perusteella. Markkinatoimijat voivat käyttää DataHubia omien tietotek-nisten järjestelmiensä kautta, tai vaihtoehtoisesti hyödyntää Energinetin tarjoa-maa internetselaimella toimivaa alustaa. Tanskalaisilla sähkön loppukuluttajilla on mahdollisuus nähdä heitä koskevat DataHubiin tallennetut tiedot vaihtoehtoi-sesti oman sähkönmyyjänsä internetsivuilta tai Energinetin tarjoaman, erityisesti yksityishenkilöille suunnatun, internet-portaalin kautta. Oikeudet yksittäisen ku-lutuspaikan tietojen katseluun on asianomaisen sähkön loppukuluttajan lisäksi Energinetillä, kyseisen käyttöpaikan sähkösovimuksen osapuolena olevalla sähkömyyjällä sekä mittausvastuullisella jakeluverkkoyhtiöllä. (Hvad er formå-let med datahub 2022.)

Energinetin tietotekninen alusta tuntikohtaisten alkuperätakuiden hallintaan pe-rustuu Tanskan DataHubista saataviin kulutus ja tuotantotietoihin. Ne haetaan EnergiOprindelse-järjestelmään antamalla erilliset oikeudet tietoihin muutoin ul-kopuoliselle, kolmannelle osapuolelle. Koska Tanskan DataHubissa on kaikki mittaus-tiedot saatavilla, kulutus- ja tuotantotietojen kohdentaminen on mahdol-lista (Projekt energioprindelse 2022). Pääsy DataHubiin toteutetaan hyödyntäen jo käytössä olevaa suojattua yhteyttä, jolla Energinet tarjoaa sähkön loppukäyt-täjille mahdollisuuden tarkastella omia tietojaan. EnergiOprindelse-projektiin osallistuneet yritykset ja organisaatiot antavat prototyypille oikeudet niiden kulu-tus- tai tuotantotietoihin, jotka haetaan DataHubista EnergiOprindelse-alustalle. Alustan tiedonkäsittely perustuu lohkoketjuihin. Tiedon anonymiteetti muodos-tuu suuresta massasta samanlaista ja samanmuotoista dataa. Projektin ja alus-tan ollessa testivaiheessa järjestelmästä on poistettu joitakin ominaisuuksia käytöstä, sillä pienemmällä käyttäjämäärällä anonymiteetti ei välttämättä kai-kissa tapauksissa toteudu. (Eloprindelses prototype 2022.)

Projektit EIOprindelse ja EnergiOprindelse ovat tapahtuneet virallisen, lakisääteisen, alkuperätakuujärjestelmän rinnalla. Projektin testivaiheeseen osallistuneiden yritysten alkuperätakuutoimet ovat pysyneet projektin aikana ennallaan. Projekti on tarjonnut osallistujille tarkemman tason lisätietoa kuluttamansa energian alkuperästä. (Eloprindelses prototype 2022.) Prototyypiasetelmassa testivaiheen osallistujille tuntikohtainen alkuperätakuupalvelu on ollut ilmainen, minkä lisäksi testiin osallistujien on oletettu lähettävän tuntikohtaiset alkuperätakuunsa testiostajille maksutta. Jos kyseinen ratkaisu kuitenkin tulisi todellisuudessa toimintaan, Energinet olettaa tuntikohtaisille alkuperätakuille muodostuvan oman hintansa samalla tavalla, kun nykyisin käytössä oleville alkuperätakuille on niiden markkinoilla muodostunut. (Projekt energioprindelse 2022.)

4.2 Kysyntä Suomen markkinoilla

Suomen alkuperätakuumarkkinoiden nykytilanteen sekä tarkemmalle ajanjaksolle kohdennettujen sertifikaattien kysynnän kartoittamiseksi on haastateltu kahta Finextran alkuperätakuurekisterin tilinhaltijan edustajaa. Markkinakatsaus on koottu joidenkin heidän näkemystensä perusteella. Tilinhaltijat ovat hyvin erilaisia alan markkinatoimijoita.

Tarkemman ajanjakson sertifikaateille kiinnostus ja kysyntä Suomen markkinoilla on hyvin samankaltaista Euroopan markkinoihin nähden. Keskustelu tuntikohtaisista sertifikaateista on edelleen hyvin uutta, minkä takia kyseisen toimintamallin toteutus on edelleen hyvin alkutekijöissä. Suomessa on kuitenkin jo suurten alan toimijoiden sisäisiä ei-kaupallisia pilottihankkeita (Vuorela 2022). Laajemmilla markkinoilla tuntikohtaisten alkuperätakuiden kysyntä ei kuitenkaan ole vielä ajankohtaista (Leskinen 2022; Vuorela 2022.)

Yleistä markkinakäyttäytymistä Suomessa ohjaa vahvasti lainsäädäntö. Valtaosalle alkuperätakuiden ostajista nykyisen lainsäädännön asettamat vaatimukset sertifikaattien ominaisuuksille ovat riittävät. (Leskinen 2022.) Lainsäädännön vaatimusten lisäksi alkuperätakuiden ostajalla on mahdollisuus asettaa ostettaville sertifikaateille tarkempiakin vaatimuksia, joita voidaan asettaa

lainsäädännön (Valtioneuvoston asetus energian alkuperätakuista 1081/2021: § 1) määrittelemien sähkön alkuperätakuiden sisältämien tietojen perusteella. Tällaisia voivat olla esimerkiksi tarkemmat erittelyt energiantuotantomenetelmästä, tuotantoajasta, tuotantopaikasta tai tuotantolaitoksen valmistumisajankohdasta. Lisäksi ostajalla voi olla toiveita erilaisista sertifikaatille myönnettävistä, ei-valtiollisista lisätuotemerkeistä. Suomessa Finextran rekisterissä alkuperätakuille voidaan myöntää lisätuotemerkinä Suomen Luonnonsuojeluliiton myöntämä EKOenergia (EECS Electricity Domain Protocol for Finland 2021: 7).

Alkuperätakuiden markkinat koostuvat hyvin erilaisista toimijoista, jotka hankkivat alkuperätakuista hyvin erilaisin kriteerein. Tuntikohtaisista alkuperätakuista kiinnostuneet yritykset ovat isojen markkinoiden näkökulmasta lukumäärältään marginaalisia edelläkävijäyrityksiä, joiden vaatimukset sertifikaattien ominaisuuksille ovat valtavirtaostajaa huomattavasti tarkemmat. Valtaosa alkuperätakuiden ostajista kuitenkin asettaa mahdollisimman edullisen hinnan hankittavien sertifikaattien vaatimuksissa etusijalle. Jos ostajalla on jokin muu, ei täysin välttämätön toive sertifikaatille, jo muutaman sentin hintaero toiseen vaihtoehtoon voi riittää päätökseen ylimääräisten kriteerien hylkäämisestä. (Leskinen 2022.)

Alkuperätakuista ostetaan isoilta osin niistä saatavan markkinointihyödyn takia. Jotta energian uusiutuvuutta voidaan hyödyntää markkinoinnissa, se on lain (Laki energian alkuperätakuista 1050/2021, § 7) mukaan varmennettava alkuperätakuusertifikaattien avulla. Energian uusiutuvuuden markkinoinnista saavutettavan taloudellisen hyödyn tulee kattaa alkuperätakuiden kustannukset, jotta sertifikaattien ostaminen on kannattavaa ja markkinat toimivat. Tuntikohtaisten alkuperätakuiden hinta asettuisi erittäin todennäköisesti korkeammaksi verrattuna nykyisten sertifikaattien hintatasoon. Kustannusten nousu saattaisi vaikuttaa ostajien määrään, sillä olisi epätodennäköistä, että valtaosalle toimijoista saavutettava markkinointihyöty kasvaisi samassa suhteessa sertifikaattien hinnan kanssa. Toisaalta kiinnostusta tarkemman ajanjakson sertifikaatteihin yleisillä markkinoilla voisi myös lisätä jokin niiden käytöllä saavutettava lisähyöty, kuten jonkinlainen helpotus yritysten kasvihuonekaasupäästöjen raportoinnissa. (Leskinen 2022.)

Euroopassa merkittävimmät tuntikohtaisista alkuperätakuista kiinnostuneista yrityksistä ovat suuria tietotekniikan alan yrityksiä. Jo Suomessa käynnissä olevien pilottiprojektien lisäksi on todennäköistä, että samat Euroopan edelläkävijäyritykset ovat myös Suomen markkinoilla ensimmäisten kiinnostuneiden toimijoiden joukossa. Tämän sektorin sähkönkulutus on sellaista, joka helpottaa niiden lähestymistä tarkemman ajanjakson sertifikaatteja kohtaan. Sähkönkulutuksen kokoluokka on sellaista, ettei alkuperätakuun yksikköä tarvitse muuttaa, vaikka sertifikaattien kohdentaminen tapahtuisikin tuntitasolla. Pienempien markkinatoimijoiden kohdalla yksikkömuutos pienemmäksi olisi välttämätön, jotta sertifikaattien tuntikohtainen kohdentaminen olisi mahdollista. (Vuorela 2022.) Sekä yksikkökoko että yleisimmät kriteerit sertifikaattien hankinnassa ovat vahvasti yhteydessä lainsäädäntöön. Tämän takia lainsäädännöllisen tason muutokset olisivat todennäköisesti tarpeen, jotta kiinnostus tuntikohtaisiin alkuperätakuisiin yleisillä markkinoilla kasvaisi (Leskinen 2022).

5 Mahdollisuudet sertifikaattien tarkempaan kohdentamiseen Suomessa

Alkuperätakuusertifikaattien tarkemmalle ajanjaksolle kohdentamisen toteuttamiseksi olisi useampia mahdollisia tapoja: Vaihtoehtona olisi sähköntuottajien ja -kuluttajien välinen vapaaehtoinen tarkemman ajanjakson tarkastelu ja raportointi. Tällöin nykyinen järjestelmä pysyisi edelleen pääasiallisena energian alkuperän varmentamisen keinona. Toisena vaihtoehtona olisi koko järjestelmän kokonaisvaltainen muutos.

5.1 Järjestelmän kokonaisvaltainen muutos

Alkuperätakuujärjestelmän kokonaisvaltainen muutos tarkoittaisi täyttä siirtymistä tuntikohtaisiin sertifikaatteihin. Koko alkuperätakuujärjestelmän vaihtaminen tarkemman ajanjakson sertifikaatteihin vaatisi merkittäviä lainsäädännöllisiä muutoksia. Muutokset täytyisi tehdä ensin Euroopan unionin lainsäädännön tasolla, jonka jälkeen EU:n jäsenvaltioiden täytyisi muokata kansallisia lainsäädäntöjään toteuttaakseen säädösten muutokset. Ilman Euroopan unionin

lainsäädännön muutosta jäsenvaltioiden, mukaan lukien Suomen, ei ole mahdollista tehdä järjestelmään perustavanlaatuisia muutoksia.

Nykyisin voimassa olevan uusiutuvan energian direktiivin, RED II:n, päivittämisestä on jo esivalmisteluja Euroopan parlamentissa. Päivityksen myötä syntyvän RED III:n sisältöön on elokuuhun 2022 mennessä nostettu esille tavoitetta alkuperätakuusertifikaattien perustana olevan energian tuotantoajanjakson tarkentamisesta vähintään tunnin tarkkuudelle (Mietintöluonnos 2022: 42–43). Uusiutuvan energian direktiivin päivitys on osa Euroopan unionin Fit for 55 -ilmastopakettia, eli 55-valmiuspakettia. Se on joukko säädösehdotuksia, joiden tavoitteena on nykyisten lakien päivittäminen vastaamaan EU:n ilmastotavoitteita vuosille 2030 ja 2050. EU:n tavoite vuodelle 2050 on ilmastoneutraalius, jonka saavuttamista edistävänä välitavoitteena on kasvihuonekaasujen vähentäminen 55 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. (55-valmiuspaketti 2022.) Euroopan parlamentin muodostettua lopullisen kantansa RED III sisällöstä ehdotus etenee epävirallisiin kolmikantakeskusteluihin, eli niin kutsuttuihin trilogeihin, joissa Euroopan neuvosto, parlamentti ja komissio neuvottelevat lopullisesta lainsäädännöstä (Tavallisen lainsäätämisyjärjestyksen käsikirja 2017: 29). Jos RED III etenisi tämän esityksen mukaisesti, se mahdollistaisi tarkemman ajanjakson sertifikaattien laajamittaisen käyttöönoton aloittamisen Euroopassa. Ennen järjestelmän toteuttamiskelpoista siirtymää tarkemmin kohdennettuihin sertifikaatteihin on vielä lukuisia selvitystä vaativia asioita. Seuraavassa on nostettu esille esimerkkejä muutoksista rekistereiden toiminnan ja markkinoiden toimivuuden kannalta.

Tarkemman ajanjakson sertifikaattien tarkastelujakso on yleisesti keskustelussa ollut tunti, tai vähemmän. Nykyisen järjestelmän mukaisesti tunti on luonteva ajanjakso, sillä se on tällä hetkellä taseselvitysjakson pituus Euroopassa. Euroopassa ollaan kuitenkin siirtymässä 15 minuutin taseselvitysjaksoon. Taseselvitysjakson pituutta lyhennetään vastaamaan paremmin reaaliaikaista sähkön tuotantoa, sillä sääriippuvaisen uusiutuvan energian tuotantokapasiteetin suhde perinteiseen säätökykyiseen tuotantoon on jatkuvassa kasvussa. Suomessa

siirtymä tulee tapahtumaan vaiheittain, joista ensimmäinen vaihe on keväällä 2023. (Varttitase eli 15 minuutin taseselvitysjakso 2022.)

Muuttuvan järjestelmän myötä alkuperätakuusertifikaattien hallintaan käytettäviä tietojärjestelmiä olisi todennäköisesti päivitettävä. Myös alkuperätakuiden hallintaan tarvittavaan tietomäärään saattaisi aiheutua merkittäviä muutoksia koko järjestelmän siirtymästä tarkemman ajanjakson sertifikaatteihin: Ennen lainsäädännöllistä siirtymää tarkemmin kohdennettuihin sertifikaatteihin olisi selvitetävä, vaatiiko sertifikaattien yksikkö muutosta, jotta järjestelmä pysyisi kaikenkokoisille toimijoille toimivana. Euroopan parlamentin teollisuus-, tutkimus- ja energiavaliokunnan esityksessä RED III:n sisältöön alkuperätakuusertifikaattien yksikkökoko on uudelleenmääritelty kokonaisesta 1 MWh:sta enintään 1 MWh:ksi (Mietintöluonnos 2022: 43). Tämä tarkoittaisi, että sertifikaattien yksikkö pysyisi nykyisellään, mutta täysien MWh:ien lisäksi sallittaisiin mahdollisuus myöntää sertifikaatteja myös MWh:ien murto-osina. Muussa energia-alan keskustelussa on lisäksi esiintynyt vaihtoehto mahdollisuudesta hajottaa alkuperätakuun yksikkö jopa Wh-tasolle. Alkuperätakuiden yksikkökoon pienentyessä sertifikaattien lukumäärä voisi kasvaa moninkertaiseksi. Mahdollisesti kasvavan tietomäärän seurauksena tietojärjestelmä uudistukset saattaisivat vaatia suuriakin investointeja. Lisäksi kasvavalla tietomäärällä voisi olla vaikutusta alkuperätakuupalvelun hallinnointikustannuksiin.

Muutoksia olisi odotettavissa myös alkuperätakuiden markkinoihin. Alkuperätakuusertifikaattien markkinoita käydään nykyisellään valtaosin Forward-markkinapohjaisesti. Tämä tarkoittaa, että energiantuottaja myy markkinoilla ennustettua uusiutuvaa tuotantoaan ja sille myönnettäviä alkuperätakuita. Nykyiseen markkinarakenteeseen tarvittaisiin merkittäviä muutoksia, jotta se toimisi tunti-kohtaisille sertifikaateille, sillä markkinat ovat rakentuneet kuukausi- ja vuosikohtaiselle tuotannolle myönnettäviä sertifikaatteja varten. Tarkemman ajanjakson alkuperätakuille on ehdotettu vuorokausimarkkinoita. Käytännössä toimivin markkinaratkaisu vaatii kuitenkin edelleen selvitystä, sillä seuraavan päivän säättämättömän uusiutuvan energian tuotantomäärien ennustamiseen tuntitasolla liittyy omat haasteensa. (Vuorela 2022.)

5.2 Vapaaehtoinen raportointi

Osalle toimijoista tarkemman ajanjakson sertifikaateista saavutettava lisähyöty on merkittävämpää kuin toisille. Nykyinen lainsäädäntö mahdollistaisi tuotannon ja kulutuksen tarkemman kohdentamisen vapaaehtoisena raportointina sellaisesta kiinnostuneille toimijoille. Tällöin virallisena energialähteiden varmentamisen keinona pysyisi edelleen nykyisen lainsäädännön mukaiset sertifikaatit, joiden lisäksi halukkaat toimijat voisivat varmentaa kulutuksensa myös tarkemalla ajanjaksolla. Tarkemman ajanjakson tarkastelu ja raportointi olisi sähköntuottajan ja -kuluttajan välistä sekä täysin vapaaehtoista.

Raportoinnin lähtökohtana olisi nykyisen lainsäädännön velvoitteiden mukaisesti myönnettyjen alkuperätakuiden lähtötietojen tarkempi tarkastelu. Alkuperätakuiden lähtötiedot ovat tuntimuotoista mittaustietoa, josta sähkön alkuperätakuurekisterin ylläpitäjä laskee nettokuukausisummat sertifikaattien myöntöjä varten. Näin ollen alkuperätakuuta vastaavat tuntimuotoiset sähköntuotannon vaihteluserjat ovat jo nykyisin rekisterin ylläpitäjän tiedossa. Alkuperätakuurekisterin ylläpitäjä voisi sähköntuottajan suostumuksella tarjota alkuperätakuiden ostajalle sertifikaatteja vastaavat varmennetut tuntimuotoiset vaihteluserjat. Näin ostajalla olisi virallisten sertifikaattien summatietojen lisäksi tuntimuotoinen varmennettu tuotantomäärätieto alkuperätakuun taustalla. Toteutuksen kannalta selvitettävää olisi kuitenkin käytännön ratkaisut, joilla rekisterinpitäjän olisi mahdollista vaihteluserjat halukkaille toimijoille tarjota.

Varmennetut sähköntuotannon vaihteluserjat voitaisiin virallisen alkuperätakuujärjestelmän ulkopuolella kohdentaa sopivaan sähkönkulutukseen tuntitasolla. Kun toimija olisi saanut alkuperätakuuta vastaavan tuotannon tuntikohtaisesti kohdennettua kulutukseen, viralliset sertifikaatit peruutettaisiin voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti. Näin toimija varmentaisi kuluttamansa sähkön alkuperän lainsäädännön velvoitteiden mukaisesti, minkä lisäksi tarkempi tuntikohtainen kohdentaminen olisi mahdollista. Toimijan mahdollisuus hyödyntää kohdentamisessa alkuperätakuurekisterin ylläpitäjän varmentamaa tuotannon vaihteluserjaa lisäisi vapaaehtoisen raportoinnin uskottavuutta.

Tuntikohtaisen tuotannon ja kulutuksen kohdentamiseksi tarvittaisiin sähköntuotannon tuntikohtaisen vaihteluserjan lisäksi sähkönkulutuksen tuntikohtainen vaihteluserja. Koska raportoinnin taustalla olisivat viralliset alkuperätakuusertifiikaatit, joiden kaikki tunnit täytyisi kohdentaa kulutukseen ennen peruutusta, kohdennettavan sähkönkulutuksen täytyisi olla tuntitasolla identtistä tuotantoon nähden koko kalenterikuukauden ajalta. Yksittäisten tuotanto- ja kulutuskohteiden tuntikohtaisten vaihteluserjojen identtisyys on pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna erittäin epätodennäköistä. Näin ollen kohdentamisen mahdollistamiseksi toinen tai molemmat vaihteluserjoista olisi tarkasteltava virallista ajanjaksoa, kuukautta, pienemmissä osissa. Ajanjaksollisesti pienempiin osiin jaetuista vaihteluserjoista voitaisiin näin valita sopivat jaksot, joita yhdistämällä olisi mahdollista koostaa toinen tai molemmat kohdentamisessa käytettävistä kulutus- ja tuotantoaikasarjoista, jotka olisivat identtisiä koko kuukauden tarkastelujakson ajalta. Huomioon otettavaa olisi kuitenkin, että sähköntuotannon aikasarja virallisen alkuperätakuusertifiikaatin taustalla täytyisi ennen peruutusta kohdentaa kulutukseen sen kaikkien tuntien osalta, vaikka aikasarja olisikin jaettu lyhyempiin jaksoihin kohdentamisen mahdollistamiseksi.

Aikasarjojen kohdentamisen käytännön toteutukselle sekä toteuttavalle taholle olisi monia vaihtoehtoja. Sähkön alkuperätakuurekisterin ylläpitäjän näkökulmasta olisi selvitettävää, olisiko tuotanto- ja kulutussarjojen kohdentamisen käytännön toteutus Finextralta toivottua tai edes lähtökohtaisesti mahdollista, sillä sen toimenkuva on lakisääteinen. Mahdollisesti todennäköisempiä toimijoita kohdentamisen suorittamiseen voisivat olla esimerkiksi sähkönmyyjät, tai muut varmennusvelvoitteen alaiset tahot. Lainsäädännön mukaisesti alkuperätakuuta käyttävillä tahoilla on velvollisuus varmentaa myymänsä tai käyttämänsä sähkön uusiutuva osuus. Sähkönmyyjien ja muiden varmennusvelvoitteen alaisten tahojen voisi olla mahdollista kohdentaa oma kulutuksensa tuotantoon myös tuntitasolla, jos heille tarjottaisiin alkuperätakuiden taustalla oleva Finextran varmentama tuntikohtainen tuotannon vaihteluserja ostettujen alkuperätakuusertifiikaattien yhteydessä. Ratkaisu tuntikohtaisen kohdentamisen käytännön toteutuksesta jäisi toimijoiden vastuulle.

Euroopan markkinoille on syntynyt tietoteknisiä alustoja tarjoavia kaupallisia toimijoita. Alustat on tarkoitettu tuotanto- ja kulutusprofiilien tuntikohtaisen kohdentamisen helpottamiseksi esimerkiksi aikasarjojen visualisoinnin avulla. Sen jälkeen, kun alkuperätakuusertifikaattia vastaava tuotantoaikasarja on alustalla kohdennettu sopivaan kulutusprofiiliin, toimija peruuttaa määrittelyissä käytetyt todelliset alkuperätakuut lainsäädännön mukaisesti. Jos sähkönmyyjät kohdentaisivat kulutuksensa tuntikohtaisesti sopivaan tuotantoon sertifikaattien taustalla ennen alkuperätakuiden peruuttamista, heillä voisi olla mahdollisuus tarjota tuntikohtaista raportointia myös sähkön pienkuluttajille. Sähkönmyyjät voisivat kehittää mahdollisuuden tarjota kuluttajille pääsyn tarkastelemaan ostamansa sähkön kulutussarjaa sekä tietoja tunneista, jotka olisi onnistuneesti kohdennettu alkuperätakuiden taustalla olevaan tuntikohtaiseen uusiutuvan energian tuotantoon, esimerkiksi jonkin ekstranet-palvelun avulla.

Suomessa on ollut helmikuusta 2022 lähtien käytössä vähittäismarkkinoiden keskitetty tiedonvaihtojärjestelmä, eli datahub. Sitä hallinnoi Fingridin tytäryhtiö Fingrid Datahub Oy. Myös datahubin tietojen hyödyntämismahdollisuudet tuntikohtaisessa uusiutuvan energian tuotannon ja kulutuksen kohdentamisessa voisi olla kannattavaa selvittää. Datahubissa on 3,8 miljoonan sähkönkäyttöpaikan tiedot Suomessa. Sähkömarkkinalain (588/2013) mukaisesti käyttöpaikkojen tiedot muodostuvat asiakas- ja kulutustiedoista. Käyttöpaikkatiedot ovat pääasiallisesti jakeluverkkoyhtiöiden kulutustietoja, eli sähkön pienkuluttajien kulutustietoja. Datahubin avulla käyttöpaikkojen kulutustiedot ovat saatavissa ajantasaisesti kaikille osapuolille, joilla on oikeudet niihin. (Datahub 2022) Lähikohtaisesti käyttöpaikan tietoihin on oikeudet käyttöpaikan omistajan lisäksi liittymispisteen verkonhaltijalla, eli jakeluverkkoyhtiöllä, ja sopimusosapuolena olevalla sähköntoimittajalla, eli sähkönmyyjällä. Käyttöpaikan omistajalla on kuitenkin mahdollisuus antaa oikeudet tietoihin myös muulle osapuolelle, jolla on palvelusopimus Fingrid Datahub Oy:n kanssa. Tämä voisi mahdollistaa sähkönmyyjän lisäksi myös muun toimijan tuntikohtaisen raportoinnin toteuttamisen yksittäisille sähkön pienkuluttajille.

6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Nykyisen alkuperätakuujärjestelmän kehittäminen voisi olla tulevaisuudessa tarpeellista, jotta energijärjestelmän on mahdollista kehittyä yhä päästöttömämpään suuntaan ja vastata kuluttajien lisääntyvään kiinnostukseen uusiutuvasta sähköstä. Tarkemman ajanjakson sertifikaateissa saattaisi olla tulevaisuuden ratkaisu alkuperätakuujärjestelmän ajantasaisuuden ja tehokkuuden säilyttämisessä samalla, kun säätämättömän uusiutuvan sähkön tuotantokapasiteetti sekä sen suhde sähkön kokonaistuotantoon kasvaa. Alkuperätakuiden tarkemmalle ajanjaksolle kohdentamisen avulla voitaisiin mahdollisesti kannustaa helposti kulutusajankohdaltaan säädeltävää sähkönkulutusta ohjautumaan niille tunneille, jolloin ympäristöystävällistä sähköä on todellisuudessakin saatavilla.

Sähkön alkuperätakuurekisterin ylläpitäjänä Finextralla on velvollisuus tarjota asiakkailleen laissa määritellyjä alkuperätakuuita ja noudattaa voimassa olevan lainsäädännön mukaista järjestelmämallia. Tämän takia Suomen sähkön alkuperätakuurekisterin ylläpitäjällä ei ole tällä hetkellä mahdollisuutta myöntää alkuperätakuuita nykyistä tarkemmalle ajanjaksolle. Nykyisen järjestelmän rinnalla vapaaehtoiselle raportoinnille on kuitenkin ollut kysyntää. Odotettavissa on, että kysyntä tarkemman ajanjakson sertifikaateille tulee vain lisääntymään tulevaisuudessa. Finextran alkuperätakuupalvelun asiakastyytyväisyys on ollut korkealla tasolla ja yhtiön tavoitteena on pitää tilanne hyvänä jatkossakin, minkä takia asiakastarpeisiin vastaaminen ja palvelun kehittämistä pidetään tärkeänä.

Vapaaehtoisen tarkemman ajanjakson kohdentamisen ja raportoinnin osalta Finextralla voisi olla mahdollisuus tarjota varmennetut tuntikohtaiset sähköntuotannonvaihtelusarjat myönnettyjen alkuperätakuusertifikaattien taustalla. Sähkön alkuperätakuurekisterin ylläpitäjän tuotantoaikasarjojen varmentamisella olisi vapaaehtoisen raportoinnin vakuuttavuutta kasvattava vaikutus. Lisäksi uskottavuutta lisäisi yhdenmukaisuus varmennettujen tuotantoaikasarjojen sekä niitä vastaavien alkuperätakuusertifikaattien peruutustodistusten välillä. Alkuperätakuusertifikaateille annetaan myönnön yhteydessä yksilöivät tunnistenumerot, joiden avulla tuntikohtaiset aikasarjat olisi mahdollista yksilöidä

sertifikaatteihin. Sekä vapaaehtoiseen raportointiin hyödynnettävät tuotantoaikasarjat että viralliset sähköisesti allekirjoitetut peruutustodistukset olisivat molemmat Finextran varmentamia. Tuotanto- ja kulutusaikasarjojen kohdentamisen toteuttaminen jäisi kuitenkin rekisterin ylläpitäjän palveluiden ulkopuolelle.

Tuotantoaikasarjojen tarjoaminen virallisten alkuperätakuusertifikaattien taustalle voisi olla mahdollista toteuttaa eräänlaisena alkuperätakuupalveluiden lisäpalveluna. Tarkemman ajanjakson tuotantoaikasarjat tarjottaisiin toimijoille vain esimerkiksi tietyistä erikseen sovittujen tuotantolaitosten alkuperätakuista. Lisäpalvelusta voitaisiin mahdollisesti veloittaa erillinen maksu. Tällöin lisäpalvelun toteutuksesta mahdollisesti koituvat kustannukset osoitettaisiin ainoastaan palvelusta kiinnostuneiden ja sitä hyödyntävien osapuolten vastuulle. Tietoteknisestä ja hallinnollisesta työstä koituvat kustannukset sekä niiden mukaan määräytyvä mahdollinen hinta kyseiselle lisäpalvelulle vaatisivat vielä lisäselvitystä. Todennäköisesti kevyen mallin raportoinnista ei kuitenkaan koituisi merkittäviä kustannuksia.

Myös käytännön ratkaisut tuotantoaikasarjojen tarjoamiseksi sertifikaattien taustalle vaativat vielä tarkempaa selvitystä. Taseselvitysjakson vaiheittain vaihtuessa tunnista viiteentoista minuuttiin sähköntuotannon mittaustiedot muuttuvat samoin. Tämän takia vaihtoehto tuotantoaikasarjojen tarjoamisesta tunnin sijaan viidentoista minuutin tarkkuudella voitaisiin ottaa huomioon. Sähköntuotannon vaihtelusarja voitaisiin luovuttaa sertifikaatin myönnön yhteydessä voimallituksen omistajalle, tai sen valtakirjalla valtuuttamalle tilinhaltijalle. Muulle osapuolelle tuotantosarjan luovuttaminen vaatisi lisää selvitystä ja vähintäänkin voimallituksen omistajan luvan. Tuotantoaikasarjan luovuttaminen tilinhaltijalle jo myönnön yhteydessä mahdollistaisi sen, että myös sertifikaatin mahdollisessa myyntitilanteessa tuntikohtainen tieto olisi hyödynnettävissä, jos ostaja olisi siitä kiinnostunut. Mahdollinen vaihtoehto varmennetun tuotantosarjan käytännössä toimittamiseen voisi olla esimerkiksi ohjelmointirajapinta eli API. Se mahdollistaa eri organisaatioiden ohjelmien välisen tiedonvaihdon. Tiedonvaihdon toteutuksen tulisi onnistua kahdenvälisenä tietoturva huomioiden.

Nykyisen järjestelmän rinnalla tarkemmalle ajanjaksolle kohdennetuista alkuperätakuista on tämänhetkisessä tilanteessa enemmän lisäarvoa tietyille toimijoille. Nämä ovat vapaaehtoisestakin raportoinnista kiinnostuneita suurempia alan toimijoita. Yleisillä markkinoilla kysyntä on kuitenkin vielä vähäistä. Tarkemman ajanjakson sertifikaattien kysynnän lisääntyminen on kuitenkin mahdollista tulevaisuudessa myös pienempien toimijoiden osalta. Jos näin tapahtuisi, jonkin Fingrid Datahub Oy:n kanssa palvelusopimuksen solmineen tahon voisi olla mahdollista hyödyntää datahubista saatavia kulutustietoja tarkemman ajanjakson kohdentamisen toteuttamisessa sähkön pienkuluttajille. Datahub on palvelualusta, joka avaa myös tulevaisuudessa monia uusia mahdollisuuksia. Sen reaaliaikainen tiedonsiirto osapuolten välillä mahdollistaa erilaisten tuotteiden ja palveluiden kehittämisen, joista tuntikohtaisten sertifikaattien kohdentaminen on vain yksi esimerkki.

Lähteet

AIB. 2022. Verkkoaineisto. Association of Issuing Bodies. <<https://www.aib-net.org/aib>>. Luettu 28.7.2022.

AIB Member Countries / Regions. 2022. Verkkoaineisto. Association of Issuing Bodies. <<https://www.aib-net.org/facts/aib-member-countries-regions>>. Luettu 1.8.2022.

Datahub 2022. Verkkoaineisto. Fingrid Datahub Oy. <<https://palvelut.datahub.fi/fi/datahub/general-info>>. Luettu 17.8.2022.

Defining and building a market for hourly energy certificates. 2022. Verkkoaineisto. The EnergyTag Initiative Ltd. <<https://energytag.org/>>. Luettu 7.7.2022.

Domain Protocols. 2022. Verkkoaineisto. Association of Issuing Bodies. <<https://www.aib-net.org/facts/aib-member-countries-regions/domain-protocols>>. Luettu 1.8.2022.

EECS. 2022. Verkkoaineisto. Association of Issuing Bodies. <<https://www.aib-net.org/eecs>>. Luettu 29.7.2022.

EECS Electricity Domain Protocol for Finland. 2021. Verkkoaineisto. Finextra Oy. <<https://www.fingrid.fi/contentassets/06a0295d7e1d4f3a908d9ed1dcbc94d9/domain-protocol-finland-2022.pdf>>. Luettu 20.7.2022.

Eloprindelses prototype. 2022. Verkkoaineisto. Energinet. <<https://energinet.dk/Energidata/DataHub/Energioprindelse/Kom-godt-igang>>. Luettu 14.7.2022.

Energian alkuperätakuu. 2022. Verkkoaineisto. Energiavirasto. <[https://energia-
virasto.fi/energian-alkupera](https://energia-
virasto.fi/energian-alkupera)>. Luettu 4.7.2022.

Energy Origin Platform. 2022. Verkkoaineisto. Energinet. <<https://energioprindelse.dk/>>. Luettu 14.7.2022.

EnergyTag and granular energy certificates: Accelerating the transition to 24/7 clean power. 2021. Verkkoaineisto. The EnergyTag Initiative Ltd. <<https://energytag.org/wp-content/uploads/2022/03/210830-ET-Whitepaper.pdf>>. Julkaistu 20.5.2021. Luettu 7.7.2022.

Esittely. 2022. Verkkoaineisto. Fingrid Oyj. <<https://www.fingrid.fi/sivut/yhtiio/esittely/>>. Luettu 27.7.2022.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001, annettu 11 päivänä joulukuuta 2018, uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi ETA:n kannalta merkityksellinen teksti. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX:32018L2001>>. Luettu 21.7.2022.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2019/944, annettu 5 päivänä kesäkuuta 2019, sähkön sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä ja direktiivin 2012/27/EU muuttamisesta ETA:n kannalta merkityksellinen teksti. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX:32019L0944>>. Luettu 22.7.2022.

EU-lainsäädäntö ja sen soveltaminen. 2022. Verkkoaineisto. Euroopan komissio. <https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/applying-eu-law_fi>. Luettu 5.7.2022.

HE 87/2021 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi energian alkuperätakuista. 2021. <https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Documents/HE_87+2021.pdf>. Päivitetty 27.11.2021. Luettu 5.7.2022.

How we work. 2022. Verkkoaineisto. The EnergyTag Initiative Ltd. <<https://energytag.org/how-we-work/>>. Luettu 8.7.2022.

Hvad er formålet med datahub. 2022. Verkkoaineisto. Energinet. <<https://energinet.dk/Energidata/DataHub/Hvad-er-datahub>>. Luettu 14.7.2022.

Konversio-ohje. 2022. Verkkoaineisto. Energiavirasto. <<https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12762067/Konversio-ohje+2.3.2022.pdf/3125e754-ae10-6ce9-fb7a-8f21df1fee22/Konversio-ohje+2.3.2022.pdf?t=1646293477580>>. Julkaistu 3.2.2022. Luettu 26.7.2022.

Kulutuksen ja tuotannon tasapainon ylläpito. 2022. Verkkoaineisto. Fingrid Oyj. <<https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/kulutuksen-ja-tuotannon-tasapainon-yllapito/>>. Luettu 8.7.2022.

Laki energian alkuperätakuista. 2021. 1050/3.12.2021.

Lavaste, Kari. 2018. RED II -direktiivistä suuntaviivat uusiutuvan energian edistämiseksi. Reilua Energiaa. <<https://reiluaenergiaa.fi/lainsaadanto/red-ii-direktiivista-suuntaviivat-uusiutuvan-energian-edistamiseksi/>>. Luettu 5.7.2022.

Leskinen, Mervi. 2022. Portfolio Manager. Gasum Oy. Sähköpostikeskustelu 5.7.2022.

Læs mere om projekt energioprindelse. 2022. Verkkoaineisto. Energinet. <<https://energinet.dk/Energidata/DataHub/Energioprindelse/Fortael-mig-mere>>. Luettu 7.7.2022.

Mietintöluonnos ehdotuksesta Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2018/2001, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2018/1999 ja Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 98/70/EY muuttamisesta uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi sekä neuvoston direktiivin (EU) 2015/652 kumoamisesta (COM(2021)0557 – C9-xxxx/2021 – 2021/0218(COD)). 2022. Verkkoaineisto. Euroopan parlamentti. Teollisuus-, tutkimus- ja energiavalio-kunta. <https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/ITRE-PR-719550_FI.pdf>. Julkaistu 14.2.2022. Luettu 22.8.2022.

Om os. 2022. Verkkoaineisto. Energinet. <<https://energinet.dk/Om-os>>. Luettu 14.7.2022.

Projekt energioprindelse. 2022. Verkkoaineisto. Energinet. <<https://energinet.dk/Energidata/DataHub/Energioprindelse>>. Luettu 14.7.2022.

Sähkömarkkinapalvelut. 2022. Verkkoaineisto. Fingrid Oyj. <<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/Sahkomarkkinapalvelut/>>. Luettu 27.7.2022.

Sähkön Alkuperätakuu. 2022. Verkkoaineisto. Energiavirasto. <<https://energiavirasto.fi/sahkon-alkupera>>. Luettu 4.7.2022.

Sähkön alkuperätakuun transaktiot. 2022. Verkkoaineisto. Fingrid Oyj. <<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/alkuperatakuun-sertifikaatti/alkuperatakuun-transaktiot/>>. Luettu 3.8.2022.

Sähkön alkuperätakuupalvelu. 2022. Verkkoaineisto. Fingrid Oyj. <<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/alkuperatakuun-sertifikaatti/>>. Luettu 4.7.2022.

Tavallisen lainsäätämisyjärjestyksen käsikirja. 2017. Verkkoaineisto. Euroopan parlamentti. <[https://www.europarl.europa.eu/RegData/conciliation/manuel/2017/CCPE_MAN\(2017\)608827_FI.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/conciliation/manuel/2017/CCPE_MAN(2017)608827_FI.pdf)>. Julkaistu marraskuu 2017. Luettu 22.8.2022.

Tilinhaltijan rekisteröinti. 2022. Verkkoaineisto. Fingrid Oyj. <<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/alkuperatakuun-sertifikaatti/liittyminen-rekisteriin/tilinhaltijan-rekisterointi/>>. Luettu 1.8.2022.

Tilinhaltijat. 2022. Verkkoaineisto. Fingrid Oyj. <<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/alkuperatakuun-tapahtumat/tilinhaltijat/>>. Luettu 3.8.2022.

Usein kysytyjä kysymyksiä. 2022. Verkkoaineisto. Fingrid Oyj. <<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/alkuperatakuun-sertifikaatti/usein-kysytyja-kysymyksia/>>. Luettu 4.7.2022.

Uusiutuvan energian RED II -direktiivi. 2021. Verkkoaineisto. Motiva Oy. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/ohjauskeinot/direktiivit/uusiutuvan_energian_red_ii_direktiivi>. Päivitetty 12.4.2021. Luettu 5.7.2022.

Valtioneuvoston asetus energian alkuperätakuista. 2021. 1081/9.12.2021.

Varttitase eli 15 minuutin taseselvitysjakso. 2022. Verkkoaineisto. Fingrid Oyj. <<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/markkinoiden-yhtenaisyyss/pohjoismainen-tasehallinta/varttitase/#kysymyksia-ja-vastauksia>>. Luettu 5.8.2022.

Voimalaitoksen rekisteröinti. 2022. Verkkoaineisto. Fingrid Oyj. <<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/alkuperatakuun-sertifikaatti/liittyminen-rekisteriin/voimalaitoksen-rekisterointi/>>. Luettu 1.8.2022.

Voimalaitokset. 2022. Verkkoaineisto. Fingrid Oyj. <<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/alkuperatakuun-tapahtumat/voimalaitokset/>>. Luettu 3.8.2022.

Vuorela, Joni. 2022. Green Trading Desk Manager. Fortum Oyj. Keskustelu 2.8.2022.

55-valmiuspaketti. 2022. Verkkoaineisto. Eurooppa-neuvosto. <<https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>>. Päivitetty 30.6.2022. Luettu 22.8.2022.