

Selvitys energiapolitiikan vaihtoehtoista

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja
Energia ja ilmasto
25/2015



TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY

Selvitys energiapolitiikan vaihtoehtoista

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu
Energia ja ilmasto
25/2015

Tekijät Författare Authors Virkamiesselvitys jonka on tehty työ- ja elinkeino- ministeriön, ympäristöministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön, maa- ja metsätalousministeriön sekä valtiovarainministeriön yhteistyönä. Selvityksen koordinoivastuu on ollut työ- ja elinkeinoministeriöllä.	Julkaisuaika Publiceringstid Date Maaliskuu 2015 Toimeksiantaja(t) Uppdragsgivare Commissioned by Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet Ministry of Employment and the Economy Toimielimen asettamispäivä Organets tillsättningsdatum Date of appointment
Julkaisun nimi Titel Title Selvitys energiapolitiikan vaihtoehdoista	
Tiivistelmä Referat Abstract Pääministeri Alexander Stubbin hallituksen ohjelman (24.6.2014) mukaan hallitus laatii laajan selvityksen parlamentaarisen työn pohjalta energiasektorin poliittikkavaihtoehtojen kehittämiseksi. Hallitusohjelman mukaan selvityksen painopiste on uusiutuva energia ja hajautetun energiantuotannon edistämiseksi. Selvitystyön tavoitteena on parantaa Suomen kilpailukykyä ja vahvistaa energiaomavaraisuutta ilmastotavoitteet huomioiden. Tässä selvityksessä on tuotu esille energiapolitiikan reunaehtoja ja toimeksiannon mukaisesti identifioitu erilaisia energiapolitiikkavaihtoehtoja, ottamatta kuitenkaan kantaa siihen, mitkä esitetyistä vaihtoehdoista tulisi ottaa käyttöön. Ilmastopoliittikan tavoitteet sekä EU:n vuodelle 2030 asetamat energia- ja ilmastotavoitteet on otettu huomioon reunaehtona energiapolitiikkavaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia listattaessa. Selvityksessä ei ole muutoin käsitelty ilmastopoliittikkaa. Metsäenergian käytön edistämiseksi tulee tarkastella kokonaisuutena erilaisten tuotantotukien, investointitukien, turpeen ja fossiilisten polttoainneiden verotuksen sekä päästökauppajärjestelmän vaikutusta. Samalla on olennaista varmistaa riittävät tukitasot ja määrärahat mm. metsähakkeen sähköntuotantotukeen ja Kemeran nuoren metsänhoidon pinta-alatukeen. Suomen tavoitteena on, että kestäväällä tavalla tuotetut puupolttoaineet lasketaan energian tuotannossa jatkossakin 0-päästöisiksi energianlähteiksi. Suomen tavoitteiden toteutumiseen liittyy kuitenkin merkittäviä epävarmuuksia ja tämän vuoksi biomassan kestävyttä ja liikenteen biopolttoaineita koskevan EU-politiikan epävarmuudet on tarpeen ottaa huomioon asetettaessa kansallisia uusiutuvan energian tavoitteita. Päästökauppajärjestelmän uudistamisesta huolimatta uusiutuvan energian investoinnit edellyttänevät myös valtiontukijärjestelmien tai muiden ohjauskeinojen käyttöä vielä vuoden 2020 jälkeen. Esimerkiksi tuulivoiman lisäämiseen liittyen mahdollisten uusien taloudellisten ohjauskeinojen valmistelu on aloitettava hyvissä ajoin ennen nykyisen järjestelmän sulkeutumista, jos tuulivoimahankekehityksen halutaan jatkuvan. Liikennesektorilla on käynnistynyt murros liikenteen uusiin käyttövoimiin siirtymiseksi. Perinteisille, öljypohjaisille fossiilille polttoaineille löytyy monia erilaisia vaihtoehtoja, jotka sopivat eri liikennemuotoihin eri tavoin. Ei ole olemassa yhtä ainoaa vaihtoehtoa, jolla voitaisiin korvata kaiken fossiilisen polttoaineen käyttö kaikissa liikennemuodoissa. Käyttövoimavaihtoehtoja kehitettäessä tulee huomioida toisaalta eri käyttövoimien erilainen markkinatilanne, toisaalta taas eri liikennemuotojen erilaiset tarpeet. Eri polttoainneiden jakeluasemaverkosto sekä sähköautotojen vaatima latauspisteverkko Suomessa on tarkoitus rakentaa pääsääntöisesti markkinaehtoisesti. Suomesta on jo poistunut ja on poistumassa pääosa lauhdevoimalaitoksista. Voimalaitoskapasiteetin poistussa sitä on käytännössä mahdotonta saada uudelleen markkinoiden käyttöön. Tästä syystä on tarpeen nyt pohtia, onko voimalaitoskapasiteetille tarvetta reservinä. Ns. huoltovarmuusreservin käyttöönotto edellyttäisi poliittista päätöstä siitä, millaiseen riskiin sähköjärjestelmän vikaantumisessa on tarpeen varautua ja mitkä ovat hyväksyttävät kustannukset suhteessa tapahtuman todennäköisyyteen. Selvitystyö on virkamiesselvitys ja se on tehty työ- ja elinkeinoministeriön, ympäristöministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön, maa- ja metsätalousministeriön sekä valtiovarainministeriön yhteistyönä. Selvityksen koordinoivastuu on ollut työ- ja elinkeinoministeriöllä. TEM:n yhdyshenkilöt: Energiaosasto / Riku Huttunen puh. 029 504 7277, Petteri Kuuva, puh. 029 506 4819, Markku Kinnunen, puh. 029 506 4792	
Asiasanat Nyckelord Key words Uusiutuva energia, hajautettu energian tuotanto, sähkömarkkinat, kaasumarkkinat	
Painettu julkaisu Inbunden publikation Printed publication ISSN	Verkkopublication Nätpublicering Web publication ISSN 1797-3562
ISBN	ISBN 978-952-227-977-4
Kokonaissivumäärä Sidoantal Pages 54	Kieli Språk Language Suomi, Finska, Finnish
Julkaisija Utgivare Published by Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet Ministry of Employment and the Economy	Vain sähköinen julkaisu Endast som elektronisk publikation Published in electronic format only

Tiivistelmä

Raportissa käsitellään uusiutuvaan ja hajautettuun energiaan sekä energiamarkkinoihin liittyviä politiikkavaihtoehtoja ja päätöksenteossa huomioon otettavia näkökohtia ottamatta kuitenkaan kantaa tuleviin valintoihin. Tarkastelun tulokulma on rajattu pääosin energiapolitiikkaan. Ilmastopolitiikan tavoitteet sekä EU:n vuodelle 2030 asettamat energia- ja ilmastotavoitteet on otettu huomioon reunaehdona energiapolitiikkavaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia listattaessa. Selvityksessä ei ole muutoin käsitelty ilmastopolitiikkaa. Politiikkavaihtoehtojen edellyttämään valtion rahoitukseen otetaan erikseen kantaa valtion budjetti- ja kehysvalmistelun yhteydessä.

Alla on listattu muutamia tärkeimpiä raportissa käsiteltäviä asioita, jotka tulevat vaatimaan poliittista päätöksentekoa seuraavan hallituskauden aikana.

- **Metsähakkeen** käytön lisäämiseksi on olennaista varmistaa riittävät tukitasot ja määrärahat mm. metsähakkeen sähköntuotantotukeen ja Kemeran nuoren metsänhoidon pinta-alatukeen. **Puupolttoaineiden** määrä riippuu voimakkaasti metsäteollisuuden aktiviteetista, joten puupolttoaineiden käyttömäärien ylläpitäminen ja lisääminen edellyttää, että turvataan yleisesti metsäbiomassaa jalostavien ja hyödyntävien teollisuudenalojen kilpailukyky ja kannattavuus. Arvioitaessa tulevia politiikkavaihtoehtoja metsäenergian käytön lisäämiseksi tulee tarkastella kokonaisuutena erilaisten tuotantotukien, investointitukien, turpeen ja fossiilisten polttoaineiden verotuksen sekä päästökauppajärjestelmän vaikutusta.
- Kansainvälisessä ja EU-päätöksenteossa Suomen tavoitteena on varmistaa, että mahdollisesti laadittavat **kestävyysskriteerit** eivät muodosta tarpeettomia rajoitteita metsäbiomassojen ja muiden biomassojen hyödyntämiselle. Suomen tavoitteena on, että kestävällä tavalla tuotetut puupolttoaineet lasketaan energian tuotannossa jatkossakin o-päästöisiksi energianlähteiksi. Suomen tavoitteiden toteutumiseen liittyy kuitenkin merkittäviä epävarmuuksia, koska metsäbiomassaan liittyvät kysymykset ovat kansallisesti yhtä merkittäviä vain muutamassa jäsenmaassa. Tämän vuoksi biomassan kestävyttä ja liikenteen biopolttoaineita koskevan EU-politiikan epävarmuudet on tarpeen ottaa huomioon asetettaessa kansallisia uusiutuvan energian tavoitteita.
- **Maatalousbiomassaa ja jätteitä** energiantuotannossa hyödynnettäessä tulee pyrkiä kehittämään resurssitehokkaita, kannattavia ja ympäristöhyötyjä tuottavia arvoketjuja. Tämä koskee myös hajautettuja energiaratkaisuja. Biopohjaisen energian tuotantoa tulisi tarkastella nykyistä laajemmasta näkökulmasta. Huomioon olisi otettava esimerkiksi biokaasun pientuotannon myönteiset ympäristö- ja ilmastovaikutukset sekä hajautetun energiantuotannon edistäminen. Pientuotannon edistäminen palvelee maatiloja, joilla on halua

edistää uusiutuvan energian käyttöä ja pienentää energiankulutustaan ja nimenomaan ulkopuolisen energian käyttöä. Kannustavalla ohjauksella maatilat voivat kehittyä energiaomavaraisiksi. Edistämällä hajautettua, paikallisiin ja uusiutuviin energialähteisiin perustuvaa energiantuotantoa lisätään paikallista ja alueellista energian huoltovarmuutta.

- **Tuulivoiman** lisärakentaminen kohti vuodelle 2025 asetettua 9 TWh:n tavoitetta edellyttää sekä riittäviä uusia taloudellisia ohjauskeinoja nykyisen syöttötariffijärjestelmän jatkoksi että tuulivoimarakentamisen ja muun maankäytön yhteensovittamista. Mahdollisten uusien taloudellisten ohjauskeinojen valmistelu on aloitettava hyvissä ajoin ennen nykyisen järjestelmän sulkeutumista, jos tuulivoimahankekehityksen halutaan jatkuvan. Taloudellisten ohjauskeinojen jatkamisella on vaikutuksia valtiontalouteen. Tuulivoimarakentamisen edistämisen kannalta keskeinen kysymys on jatkossa tuulivoimaloiden melua koskevat suunnitteluohjeet ja niiden soveltaminen.
- Päästökauppajärjestelmän uudistamisesta huolimatta uusiutuvan energian investoinnit edellyttänevät myös **valtioneuvoston tukijärjestelmien** tai muiden ohjauskeinojen käyttöä vielä vuoden 2020 jälkeen. Valtiontuet edellyttävät komission valtioneuvoston suositusten mukaista hyväksyntää. Myös energiaunionia koskevassa tiedonannossa julkistetut tavoitteet tulee ottaa huomioon kansallisia uusiutuvan energian käytön tavoitteita asetettaessa. Tukijärjestelmät tulee jatkossa mahdollisesti avata myös Suomen ulkopuolella toteutettaville hankkeille. Valtiontuen suuntaviivat rajoittavat tukien suuntaamista osittain tiettyyn teknologiaan ja tavoite tukien yhdenmukaistamisesta voi rajoittaa tukien tasoa siten, että investoinnit eivät ole kannattavia Suomessa.
- **Liikennesektorilla** on käynnistynyt murros liikenteen uusiin käyttövoimiin siirtymiseksi. Perinteisille, öljypohjaisille fossiilisille polttoaineille (benssiini, diesel, lentokerosiini, kevyt ja raskas polttoöljy) löytyy monia erilaisia vaihtoehtoja, jotka sopivat eri liikennemuotoihin eri tavoin. Ei ole olemassa yhtä ainoaa vaihtoehtoa, jolla voitaisiin korvata kaiken fossiilisen polttoaineen käyttö kaikissa liikennemuodoissa. Käyttövoimavaihtoehtoja kehitettäessä tulee huomioida toisaalta eri käyttövoimien erilainen markkinatilanne, toisaalta taas eri liikennemuotojen erilaiset tarpeet.
- Eri polttoaineiden **jakeluasemaverkosto** sekä sähköautojen vaatima **latauspisteverkko** Suomessa on tarkoitus rakentaa pääsääntöisesti markkinaehtoisesti. **Autokannan** osalta valtion tulisi huolehtia siitä, että uusien, vaihtoehtoisia käyttövoimia (sähkö, kaasu, korkeaseosetanoli jne.) käyttävien teknologioiden osuus autokannasta kasvaa näiden käyttövoimien markkinoiden avaamiseksi ja/tai vahvistamiseksi Suomessa. Samalla on huolehdittava myös ns. drop-in biopolttoaineiden markkinoiden jatkuvuudesta koko EU:ssa.
- **Sähköjärjestelmän** kannalta huomionarvoista on, että Suomesta on jo poistunut ja on poistumassa pääosa lauhdevoimalaitoksista. Nämä voimalaitokset ovat pääasiassa 1970-luvulla rakennettua hiilivoimaa, jonka ylläpito

markkinoilla on osoittautunut kannattamattomaksi. Voimalaitoskapasiteetin poistuessa sitä on käytännössä mahdotonta saada uudelleen markkinoiden käyttöön. Tästä syystä on tarpeen nyt pohtia, onko voimalaitoskapasiteetille tarvetta reservinä. Ns. **huoltovarmuusreservin** käyttöönotto edellyttäisi poliittista päätöstä siitä, millaiseen riskiin sähköjärjestelmän vikaantumisessa on tarpeen varautua ja mitkä ovat hyväksyttävät kustannukset suhteessa tapahtuman todennäköisyyteen. Järjestelmää varten olisi luotava lainsäädäntöä sekä tehtävä riski-kustannusanalyysi. Huoltovarmuusreservijärjestelmän kustannukset tulisivat sähkönkäyttäjien maksettavaksi.

- **Maakaasun** osalta Suomen pitkäaikaisia tavoitteita ovat hankintalähteiden hajauttaminen ja huoltovarmuuden parantaminen sekä kilpailun saaminen kaasun tarjontaan. Suomen ja Viron välisen Balticconnectorin toteutuminen määrittää keskeisesti sen, mikä asema maakaasulla on jatkossa Suomen energiapolitiikassa ja huoltovarmuuspolitiikassa. Balticconnectoria koskeva investointi ratkaisee sen, kehitetäänkö maakaasumarkkinaa ja maakaasun huoltovarmuutta nykyisten kansallisten ratkaisujen pohjalta vai pyrkiikö Suomi aktiivisesti osaksi maakaasun sisämarkkinoita ja hakemaan osana EU:n yhteenliitettyä maakaasuverkkoa lisävaihtoehtoja maakaasun hankinnan ja huoltovarmuuden järjestämiseen. Balticconnectorin toteutuminen ratkaisee myös sen, voidaanko Suomen maakaasumarkkinat avata kilpailulle kokonaisuudessaan. Vaihtoehdossa, jossa Balticconnector ei toteudu, Suomen maakaasumarkkinoita kehitetään kansalliselta pohjalta ilman yhteyttä EU:n sisämarkkinoihin.

Sisältö

Tiivistelmä	4
1 Johdanto	9
2 Energia- ja ilmastotavoitteet	11
2.1 Energiaunioni.....	11
2.2 EU:n 2030 ilmasto- ja energiapaketti.....	12
2.3 Parlamentaarisen energia- ja ilmastokomitean mietintö.....	14
2.4 Energian sisämarkkinat.....	15
3 Uusiutuva energia	16
3.1 Puupolttoaineet energian tuotannossa.....	19
3.1.1 Nykytila.....	19
3.1.2 Metsähäkkeen käytön lisäämiseen tähtäävät politiikkatoimet.....	21
3.2 Peltobiomassa ja lanta.....	24
3.2.1 Maatalouden biomassat.....	24
3.2.2 Maatalousbiomassojen energiakäytön lisäämiseen tähtäävät politiikkatoimet.....	25
3.3 Ajankohtaista biomassan kestävyuden sääntelystä.....	28
3.4 Tuulienergia.....	30
3.4.1 Nykytila.....	30
3.4.2 Poliittikkavaihtoehdot.....	31
3.5 Aurinkosähkö.....	32
3.6 Nettolaskutus.....	34
3.7 Pientuotannon sähköverotus.....	35
3.8 Uusiutuvien energiamuotojen tukijärjestelmien uusiminen.....	36
3.9 Lähes nollaenergiarakentaminen.....	37
4 Liikenteen käyttövoimat	39
4.1 Vaihtoehtoiset käyttövoimat kansantalouden näkökulmasta...	40
4.2 Ohjaukeinot.....	42
5 Sähkö- ja maakaasumarkkinoiden kehittäminen	44
5.1 Suomen sähkötehon riittävyys.....	44
5.1.1 Nykytila.....	44
5.1.2 Poliittikkavaihtoehdot.....	45
5.2 Jakeluverkonhaltijoiden uusi rooli sähkömarkkinoiden edistämässä.....	48
5.3 Maakaasumarkkinoiden kehittäminen.....	49
5.3.1 Nykytila.....	49
5.3.2 Poliittikkavaihtoehdot.....	51
Taustamateriaalia	52

1 Johdanto

Pääministeri Alexander Stubbin hallituksen ohjelman (24.6.2014) mukaan hallitus laatii laajan selvityksen parlamentaarisen työn¹ pohjalta energiasektorin politiikkavaihtoehtojen kehittämistä. Hallitusohjelman mukaan selvityksen painopiste on uusiutuvassa energiassa ja hajautetun energiantuotannon edistämässä. Selvitystyön tavoitteena on parantaa Suomen kilpailukykyä ja vahvistaa energiaomavaraisuutta ilmastotavoitteet huomioiden.

Suomen kansallisia energiataavoitteita on asetettu ja politiikkavaihtoehtoja on tarkasteltu säännöllisesti energia- ja ilmastostrategioiden laadinnan yhteydessä (2005, 2008, 2013). Viimeisimmän, vuonna 2013 hyväksytyt energia- ja ilmastostrategian ja kansallisten uusiutuvan energian linjaustemme päivittäminen tulee olemaan ajankohtaista EU:n 2030-energia ja ilmastopakettin valmistelun ja kansallisten energia- ja ilmastotavoitteiden laadinnan yhteydessä. Tämä strategiatyö tulee käynnistää laajapohjaisessa valmistelussa selvityksiin, analyysiin ja skenaarioihin perustuen seuraavan hallituskauden alussa.

Eduskunta on maaliskuussa 2015 hyväksynyt hallituksen esityksen ilmastolaiksi. Ilmastolain perusteella laaditaan keskipitkän sekä pitkän aikavälin ilmastopoliittiset suunnitelmat. Lain mukaan eduskunnalle annetaan vuosittain kertomus päästökehityksestä sekä suunnitelmien toteutumisesta. Ilmastolaki tulee voimaan ensi vaalikauden alusta.

Tässä selvityksessä on tuotu esille energiapolitiikan reunaehdoja ja toimeksianton mukaisesti identifioitu erilaisia energiapolitiikkavaihtoehtoja, ottamatta kuitenkaan kantaa siihen, mitkä esitetyistä vaihtoehdoista tulisi ottaa käyttöön. Selvityksessä ei arvioida energiapolitiikan muita teemoja kuten talouskasvua, työllisyysvaikutuksia ja cleantech-potentiaalia. Ilmastopolitiikan tavoitteet sekä EU:n vuodelle 2030 asettamat energia- ja ilmastotavoitteet on otettu huomioon reunaehtona energiapolitiikkavaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia listattaessa. Selvityksessä ei ole muutoin käsitelty ilmastopolitiikkaa.

Tässä selvityksessä käsitellään tärkeimpiä uusiutuvia energiamuotoja. Esimerkiksi vesivoimaa tai lämpöpumppuja ei käsitellä, koska erilaisista politiikkavaihtoehtojen huolimatta vesivoiman lisäämispotentiaali on hyvin pieni ja lämpöpumppujen määrän kasvu on toteutunut myös ilman erityisiä politiikkatoimiakin. Selvityksen lopussa on käsitelty myös muita tulevaisuuden politiikkalinjauksissa huomioitavia asioita.

Selvitykseen on tiivistetty tiedot viimeaikaisista aihepiiriä koskevista osin hyvinkin laajoista tutkimuksista ja selvityksistä. Tärkeä taustaselvitys on syksyllä 2014 valmistunut parlamentaarisen energia- ja ilmastokomitean mietintö, Energia- ja

¹ Energia- ja ilmastotiekartta 2050. Parlamentaarisen energia- ja ilmastokomitean mietintö 16. päivänä lokakuuta 2014.

ilmastotiekartta 2050. Energia- ja ilmastotiekartassa on käsitelty laaja-alaisesti eri energia- ja ilmastopolitiikan osa-alueita ja esitetty komitean kannanottoja jotka jo osittain linjaavat tulevaisuuden energiapolitiikkavaihtoehtoja.

Selvitystyö on virkamiesselvitys ja se on tehty työ- ja elinkeinoministeriön, ympäristöministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön, maa- ja metsätalousministeriön sekä valtiovarainministeriön yhteistyönä. Selvityksen koordinoitavastuu on ollut työ- ja elinkeinoministeriöllä.

2 Energia- ja ilmastotavoitteet

2.1 Energiaunioni

Junckerin komissio antoi ensimmäisen energia-alan tiedonantonsa energiaunionista 25.2.2015. Komission energiaunioni-tiedonanto linjaa komission tulevia toimia energia-alalla Lissabonin sopimuksen mahdollistamien otsikoiden alla; toimitusvarmuus, sisämarkkinat, energiatehokkuus, vähähiilisyys ja T&K.

Tiedonannon keskiössä ovat energian sisämarkkinat ja energiaturvallisuus. Energiaunionin tärkeimmäksi toimeksi komissio linjaa EU:n nykyisen energialainsäädännön toimeenpanon, erityisesti kolmannen energian sisämarkkinapakettin.

Sisämarkkinoihin liittyen komissio kertoo antavansa runsaasti uusia aloitteita; lainsäädäntöä vähittäismarkkinoista, tiedonannon sähkön rajayhteyksien 10 % tavoitteesta, se jatkaa PCI-listan hankkeiden edistämistä, kehittää energiainfrastruktuurifoorumin, kehittää EU-tason toimijoiden rooleja ja velvoitteita (ENTSO-E/G, ACER), jatkokehittää verkkosäätöjä, kehittää maiden alueellista yhteistyötä, tarkastelee kapasiteettimekanismien ja uusiutuvan energian tukien markkinavaikutuksia ja jatkotarkastelee energian hinnan kehitystä.

Ukrainan tilanteen vuoksi EU:n energiaturvallisuus on herättänyt jälleen keskustelua, erityisesti kaasun osalta, kuten aiempien Ukrainan kaasukriisien yhteydessä 2006 ja 2009. Ukrainan kaasukriisit vaikuttavat erityisesti Itä-Euroopan maihin. Energiaturvallisuuden parantamiseksi komissio kertoo tarkastelevansa uudelleen kaasun toimitusvarmuusasetusta (annettu 2009) ja jäsenmaiden ja kolmansien maiden energia-alan valtiosopimusten tiedonjakomekanismia (IGA-päätös, annettu 2012), jatkavansa kaasun vaihtoehtoisten toimitusreittien kehittämistä (mm. Eteläinen kaasukäytävä) sekä antavansa uuden LNG-strategian.

2030 ilmasto- ja energiapaketin tavoitteiden toimeenpano on olennainen osa energiaunionia. EU:n yhteisen energiatehokkuuden indikaatiivisen 27 %:n tavoitteen toimeenpanemiseksi komissio uudelleentarkastelee energiatehokkuusdirektiiviä (annettu 2012) sekä rakennusten energiatehokkuusdirektiiviä (annettu 2009). Energiatehokkuutta voidaan parantaa erityisesti rakennus- ja liikennesektoreilla.

EU-tason sitovan 27 % uusiutuvan energian tavoitteen toimeenpanemiseksi komissio tulee antamaan uusiutuvan energian paketin, jonka yhteydessä tarkastellaan myös biomassan kestävyyttä ja biopolttoaineita.

40 %:n päästövähennystavoite toimeenpannaan päästökauppadirektiivin uudelleentarkastelulla (2015) ja uudella taakanjakopäätöksellä (2016). Lisäksi päätetään maankäyttösektorin osuudesta päästövähennystavoitteisiin (LULUCF).

Komissio lupaa myös kehittää hallinnointimallin, joka on ollut esillä myös 2030-paketin tavoitteiden seurannassa. Siitä annetaan erillinen tiedonanto

loppuvuodesta 2015. Energiaunionin tavoitteiden etenemistä komissio tulee seuraamaan vuosittaisella raportoinnilla neuvostolle ja Euroopan parlamentille.

2.2 EU:n 2030 ilmasto- ja energiapaketti

Komissio ehdotti tammikuussa 2014 uudessa 2030 ilmasto- ja energiapaketissaan jatkoa nyt vuoteen 2020 yltäville 20-20-20 -ilmasto- ja energiatavoitteille. EU:n päämiehet saavuttivat sovun 2030-paketista Eurooppa neuvoston kokouksessa lokakuussa 2014.

EU:n tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 40 % vuoden 1990 tasosta. Päästövähennyksestä suurin osa saadaan EU:n yhteisen päästökauppajärjestelmän kautta, eikä jäsenmaille ole asetettu omia päästökauppasektorin tavoitteita. Päästökaupan sisällä päästöyksiköiden ilmaisjako jatkuu aloille, joiden kansainvälinen kilpailukyky on vaarassa. Ilmaisten päästöoikeuksien arviointi tehdään säännöllisesti ottaen huomioon sektoreiden teknologinen kehitys. Päästöoikeuksien kokonaisuuden vähentyessä ilmaisjaon määrä kuitenkin vähenee.

NER300-rahoitusvälinettä (tulot 300 miljonaasta päästöoikeusyksiköstä, New Entries Reserve) jatketaan ja uudistetaan, sekä laajennetaan hiilen talteenoton ja varastoinnin (CCS) ja uusiutuvan energian hankkeista koskemaan myös teollisuudenalojen vähähiilisiä innovaatioita. Rahoitusväline myös kasvaa NER400:ksi.

Päästökaupan ulkopuolisilla sektoreilla, kuten liikenne, maatalous ja päästökaupan ulkopuolella oleva rakennusten lämmitys, saadaan aikaan loput päästövähennyksistä. Jokaiselle jäsenmaalle asetetaan yksi, kansallinen vähennysvelvoite, jonka sektorikohtainen toteuttaminen on kunkin jäsenmaan omassa päätäntävallassa. Jäsenvaltioiden välinen taakanjako tehdään vuoden 2020 paketin perusteilla eli pääsääntöisesti BKT-perusteisesti. Yli EU:n keskiarvon BKT-maissa taakanjaon tavoitteen määrittelyssä huomioidaan kuitenkin myös kustannustehokkuus. Tavoitteen vaihteluväli on 0-40 % verrattuna vuoden 2005 päästöihin. Suomen tavoite on 2020-paketissa ollut -16 %. 2030-paketissa taakanjako on Suomen ja muiden rikkaimpien jäsenmaiden osalta vielä sopimatta. Komission 2030-pakettia koskevan tiedonannon mukaan niin sanottu kustannustehokas taakanjako merkitsisi Suomelle 30 %:n päästöjen vähennystä ja BKT-pohjainen taakanjako 37 %:n vähennystä vuoteen 2005 verrattuna. Koska kustannustehokkuus otettaneen huomioon vain osittain, tulee Suomen taakka olemaan lähempänä haarukan ylärajaa.

Jäsenmaiden tavoitteiden kustannustehokkaampaa saavuttamista tuetaan erilaisilla joustokeinoilla. Olemassa olevien joustokeinojen käyttö jatkuu ja varakkaimmille maille on tarjolla rajoitettu kertaluonteinen mahdollisuus päästökaupan päästöoikeuksien käyttöön, josta päätetään 2030-paketin edellyttämän lainsäädännön yhteydessä. Maankäyttö ja metsä-sektorin (LULUCF) mukaan ottamisesta EU:n päästövähennystavoitteisiin päätetään ennen vuotta 2020.

Liikennesektorin päästövähennyspotentiaali huomioitiin erityisesti Suomen aloitteesta. Eurooppa-neuvosto pyysi komissiota tarkastelemaan keinoja mm. liikenteen

uusiutuvien käytön edistämiseksi. Tämä olisi tärkeää Suomessa tuotettujen kehittyneiden biopolttoaineiden markkinoiden takaamiseksi.

Päästökaupan ulkopuolelle jääviä sektoreita koskeva päästövähennystavoite on ainoa jäsenmaita suoraan sitova ilmasto- ja energiapaketin tavoite. Kuitenkin myös 2020 jälkeen EU:ssa halutaan edistää uusiutuvan energian käyttöä ja parantaa energiatehokkuutta. Näistä annettiin EU:n yhteisiä tavoitteita. Uusiutuville energialähteille asetettiin sitova vähintään 27 % EU-tason tavoite vuoteen 2030 mennessä. Energiatehokkuuden parantamiselle asetettiin vähintään 27 % EU-tason ohjeellinen tavoite vuodelle 2030. Uusiutuvan energian tavoite lasketaan loppukäytöstä, energiatehokkuuden tavoite verrattuna vuonna 2007 tehtyyn komission arvioon tulevasta energiakulutuksesta, kuten 2020-paketissa. Komissio oli alun perin ehdottanut energiatehokkuudelle 30 % tavoitetta, mutta Eurooppa-neuvosto laski tavoitteen 27 %:iin. Samalla kuitenkin sovittiin, että Eurooppa-neuvosto tulee arvioimaan energiatehokkuustavoitetta uudelleen vielä ennen vuotta 2020 pitäen mielessään 30 % tavoitetason. Jäsenmailla on kuitenkin mahdollisuus asettaa kansallisesti tiukempia tavoitteita.

EU-tason tavoitteita ei tulla jyvittämään jatkossakaan jäsenmaakohtaisiksi tavoitteiksi, vaan jäsenmaiden edistymistä seurataan uuden hallinnointimallin kautta. Tällä mahdollistetaan jäsenvaltioille joustavuutta ilmasto- ja energiapaketin tavoitteiden saavuttamisessa. Hallinnointimalli tulee pohjautumaan pitkälti nykyisiin ohjelmiin, mutta pyrkii kokoamaan raportointia ja suunnittelua. Hallinnointimallissa jäsenmaat laativat kansalliset suunnitelmat ja raportoivat niissä edistymistään komissiolle. On tärkeää, että Lissabonin sopimuksen mukaisesti jäsenmailla on jatkossakin täysi vapaus valita energialähteensä.

Komissio tulee antamaan 2030 ilmasto- ja energiapakettiin liittyviä lainsäädäntöehdotuksia vuosien 2015-2016 aikana. Varsinaista kiirettä lainsäädäntöehdotusten osalta ei tällä hetkellä ole, sillä paketin tavoitteista sovun saaminen nopeasti oli tärkeää nimenomaan vuoden 2015 lopussa pidettävän Pariisin ilmastokokouksen takia.

Lainsäädäntöehdotuksista ensimmäisinä annetaan ehdotukset, jotka koskevat päästökauppadirektiivin uudistamista, hiilivuotoa, Pariisi-tiedonantoa ja hallinnointijärjestelmää. Ehdotukset päästökaupan ulkopuolelle jääviä sektoreita koskien tulevat vasta Pariisin kokouksen jälkeen vuonna 2016.

Energiatehokkuuteen liittyviä lainsäädäntöehdotuksia aletaan antaa jo alkuvuodesta 2015, jolloin komissio tekee uudelleenarvion energiamerkintädirektiivistä. Loppuvuodesta 2015 on tulossa rakennusten energiatehokkuusdirektiivin (EPBD) uudelleentarkastelu. Energiatehokkuusdirektiiviä (EED) tarkastellaan uudelleen vasta 2016.

Liikennesektorin päästövähennyksistä komissio järjestää sidosryhmäkuulemisen kesällä 2015. Tiedonantoa asiasta voidaan odottaa loppuvuonna 2015.

2.3 Parlamentaarisen energia- ja ilmastokomitean mietintö

16. päivänä lokakuuta 2014 valmistui parlamentaarisen energia- ja ilmastokomitean mietintö, Energia- ja ilmastotiekartta 2050. Tiekartta toimii strategisen tason ohjeena matkalla kohti Suomen pitkän aikavälin tavoitetta, hiilineutraalia yhteiskuntaa. Tiekartan valmistelussa oli mukana kaksi jäsentä kaikista eduskuntapuolueista ja siten varmistettiin laajapohjainen energia- ja ilmastopolitiikan tarkastelu ja yhteisymmärrys. Tiekartassa on käsitelty energia- ja ilmastopolitiikan keskeisiä lähtökohtia, energian tuotantoa ja energiajärjestelmiä, energian käyttöä sekä energia- ja ilmastopolitiikkaan liittyviä poikkileikkaavia toimia. Tiekartassa ei ole valittu mitään yksittäistä polkua vuoteen 2050, vaan on tutkittu ja esitetty eri vaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia kustannustehokkuuteen ja yhteiskunnan kilpailukykyyn. Parlamentaarinen komitea on myös esittänyt kannanottoja.

Erityisesti uusiutuvaa energiaa ja energian pientuotantoa koskien komitea on kannanotoissaan mm. todennut:

- Suomen on epävakaa maailmassa huolehdittava riittävästä energian omavaraisuudesta ja huoltovarmuudesta. Suomen energiaomavaraisuuden nostamisella, erityisesti uusiutuvaa energiaa lisäämällä ja energiatehokkuutta parantamalla, on positiivinen vaikutus myös kauppataseeseen.
- Vuoteen 2050 mennessä uusiutuvan energian osuus energian kokonaiskulutuksesta on mahdollista nostaa 50–60 prosenttiin.
- Metsäbiomassan asema Suomessa uusiutuvana energian lähteenä on ensisijaisen tärkeä ja sen kasvava energiakäyttö tulee toteuttaa vaarantamatta sen jalostusarvoltaan korkeampaa hyödyntämistä uudistuvassa biotaloudessa. Menestyvä metsäteollisuus on toisaalta välttämätön edellytys myös puun energiakäytön olennaiselle lisäämiselle.
- Uusiutuvaa energiaa tulee edistää pääsääntöisesti kustannustehokkuusjärjestyksessä.
- Suomen kannalta on tarkoituksenmukaista korvata fossiilisia liikennepolttoaineita kehittyneillä biopohjaisilla polttoaineilla. Raaka-aineina tulee käyttää erityisesti kotimaisia metsä- ja peltobiomassaa, jätteitä ja teollisuuden sivuvirtoja.
- Sähkön hajautettua pientuotantoa tulee edistää.

Maakaasun osalta parlamentaarinen energia- ja ilmastokomitea on katsonut, että maakaasun käyttö tulee turvata siirtymäkaudella kohti vähäpäästöisempiä teknologioita. Maakaasun poltosta syntyy vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä kuin hiilen tai öljyn poltosta. Maakaasun käyttöä puoltaa sen soveltuminen moniin tarkoituksiin ja infrastruktuurin säilyttäminen biokaasun ja biopohjaisen synteettisen maakaasun siirrolle ja käytölle. Samalla tulee varmistaa, että maakaasun ja kaikkien muidenkin fossiilisten polttoaineiden koko elinkaaren aikainen päästötase on hyvä.

2.4 Energian sisämarkkinat

Eurooppa-neuvosto on katsonut, että täysin toimintakykyisillä ja yhteenliitetyillä energian sisämarkkinoilla on perustavanlaatuinen merkitys unionin energiapolitiikassa. Se painotti lokakuun 2014 kokouksessaan, että energian sisämarkkinoiden toteuttaminen nopeasti edellyttää kaikkien mahdollisuuksien hyödyntämistä. Eurooppa-neuvosto päätti lokakuun 2014 kokouksessaan myös, että toteutetaan kaasualan kriittiset yhteistä etua koskevat hankkeet, kuten Suomen ja Baltian maiden energiaturvallisuutta parantavat keskeiset infrastruktuurihankkeet, jotta energiantoimittajien ja toimitusreittien monipuolistaminen ja markkinoiden toimivuus voitaisiin varmistaa. Lisäksi Eurooppa-neuvosto päätti parantaa järjestelyjä uudelleenkaasutus- ja varastointikapasiteetin hyödyntämiseksi paremmin kaasujärjestelmässä, jotta hätätilanteista selvitään paremmin. Toimien tavoitteena on vähentää EU:n riippuvuutta tuontienergiasta ja lisätä energiaturvallisuutta sekä sähkön että kaasun osalta. Puuttuvien yhteenliitäntöjen saaminen jäsenvaltioiden ja Euroopan kaasu- ja sähköverkkojen välille pysyvät prioriteetteina myös vuoden 2020 jälkeen.

EU:n energiaunionin keskeisiä osa-alueita ovat energiaturvallisuus, energian sisämarkkinat ja alueellinen yhteistyö energia-asioissa. Energiaunionin kautta pyritään parantamaan maakaasun toimitusvarmuutta. Toimenpiteet tulevat perustumaan solidaarisuuteen ja yhteisiin toimiin.

3 Uusiutuva energia

Suomi on maailman johtavia maita uusiutuvien energialähteiden ja erityisesti bioenergian hyödyntämisessä. Vuonna 2013 uusiutuvan energian osuus energian kokonaiskulutuksesta oli 31 % (2014 ennakkotietojen mukaan 32 %) ja energian loppukulutuksesta 36,8 %, mikä on lähellä EU:n Suomelle asettamaa 38 % tavoitetta vuoteen 2020 mennessä. Uusiutuvat energiamuodot ovat viime vuosina kattaneet lähes kolmanneksen sähkön hankinnasta.

Lähes 80 % Suomen uusiutuvan energian käytöstä on metsäpohjaista bioenergiaa. Vuonna 2012 puupolttoaineet ohittivat Suomessa öljyn suurimpana energialähteenä. Valtaosan tästä muodostavat metsäteollisuuden sivuvirrat, kuten mustalipeä, kuoret ja sahanpuru. Metsähakkeen käyttö on lisääntynyt viime vuosina voimakkaasti erityisesti sähkön ja lämmöntuotannon polttoaineena. Puuta käytetään energiana myös kotitalouksien pienkäytössä sekä pelletteinä. Vesivoiman tuotanto vaihtelee runsaasti sateisuudesta riippuen. Sen osuus uusiutuvasta energiasta on runsaat 10 % ja sähköntuotannosta noin 15 %. Tuulivoiman osuus kasvaa taloudellisten ohjaukeinojen ansiosta. Vuonna 2014 tuulivoiman osuus sähköntuotannosta oli 1,3 %. Muita Suomessa käytössä olevia uusiutuvia energialähteitä ovat aurinkoenergia, kierrätyspolttoaineet (bio-osuus) ja muu bioenergia mm. biokaasu ja maatalouden biomassassa.

Edistämällä hajautettua, paikallisiin ja uusiutuviin energialähteisiin perustuvaa sekä lähellä kulutuspaikkoja tapahtuvaa energiantuotantoa lisätään paikallista ja alueellista energian huoltovarmuutta ja omavaraisuutta sekä saavutetaan mahdollisimman suuri hyöty alueiden kilpailukykyyn ja työllisyyden edistämiseksi. Samalla on kiinnitettävä huomiota myös ympäristövaikutuksiin ja tarvittaessa tehtävä näistä erillisselvityksiä. Hajautetuilla energiaratkaisuilla on erityisesti merkitystä maaseudulla ja muilla harvaan asutuilla alueilla. Energiajärjestelmiä verkottamalla mahdollistetaan yritys-, asumis- ja palveluyksikköryhmien muodostuminen ja niille energianjakelu, mikä lisää huoltovarmuutta ja vähentää toiminnallisia riskejä.

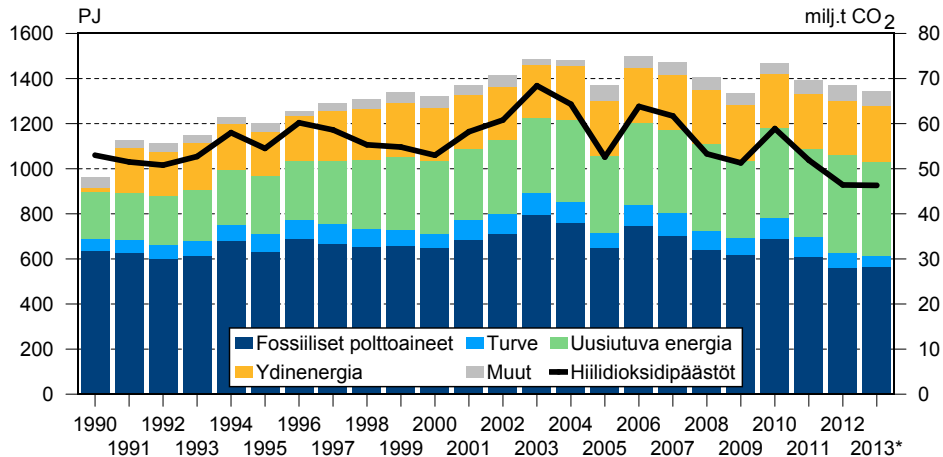
Energiaksi käytettävä biomassassa on peräisin valtaosin maaseudulta. Jotta näitä raaka-aineita voidaan jatkossakin hyödyntää, tarvitaan maaseutuyrittäjiä, jotka tuottavat ja toimittavat energian raaka-aineita ja toimivat myös itse energian tuottajina. Lisäksi alueilla olevasta infrastruktuurista, erityisesti tie- ja tietoliikenneverkostoista, tulee pitää huolta.

Uusiutuvan energian kasvupotentiaalin hyödyntäminen edellyttää yritysten markkinaosaamisen vahvistamista, sillä kuluttajille ei ole tarjolla tarpeeksi uusiutuvaan energiaan liittyvää tietoa ja palveluita. Yritysten energiatalouden kehittämiseksi tarvitaan energiatehokkuuteen sekä uusiutuviin energialähteiden käytön lisäämiseen tähtäviä toimia, kuten koulutusta ja investointeja. Energiaratkaisuissa

on mahdollista kehittää ja testata uusia hajautettuja, innovatiivisia ratkaisuja, joilla voi olla myös vientipotentiaalia.

Kuvissa 1-4 on kuvattu uusiutuvan energian osuutta Suomen energiapaletissa.

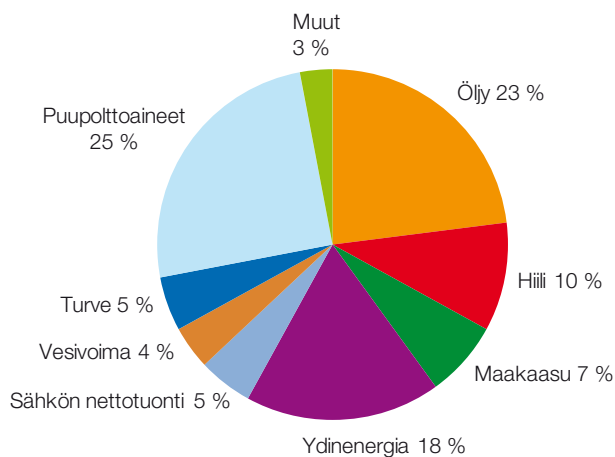
Kuva 1. Energian kokonaiskulutus ja polttoaineiden käytön hiilidioksidipäästöt



*) ennakkotieto

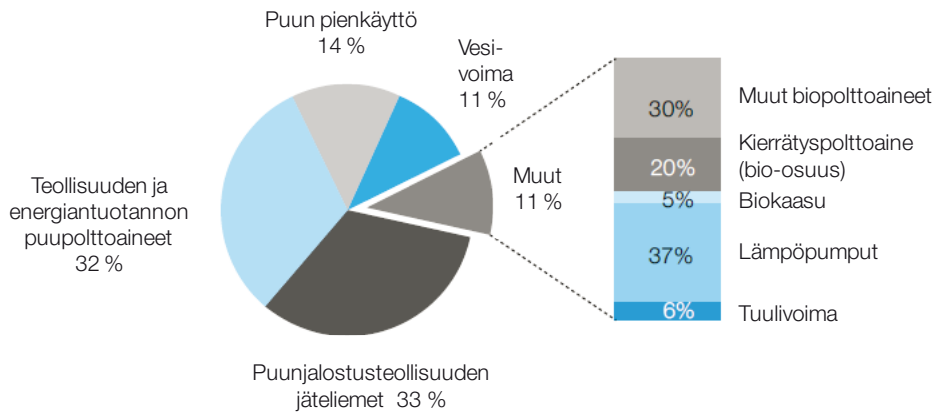
(Lähde. Tilastokeskus)

Kuva 2. Energian kokonaiskulutus 2014



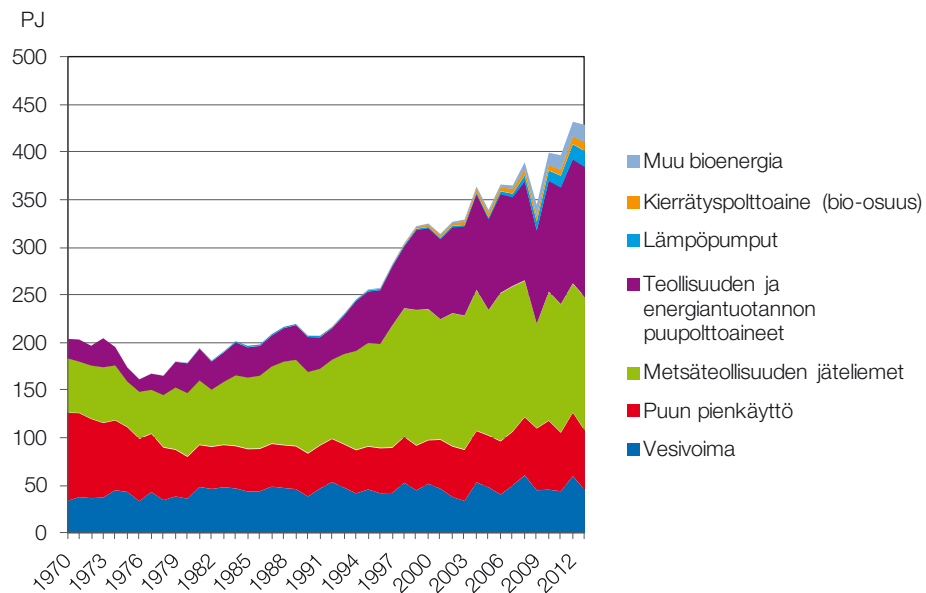
(Lähde. Tilastokeskus)

Kuva 3. Uusiutuvien energialähteiden käyttö 2013, ennakkotieto



Lähde: Tilastokeskus

Kuva 4. Uusiutuvien energialähteiden käyttö 1970–2013



Lähde: Energian hankinta ja kulutus, Tilastokeskus

3.1 Puupolttoaineet energian tuotannossa

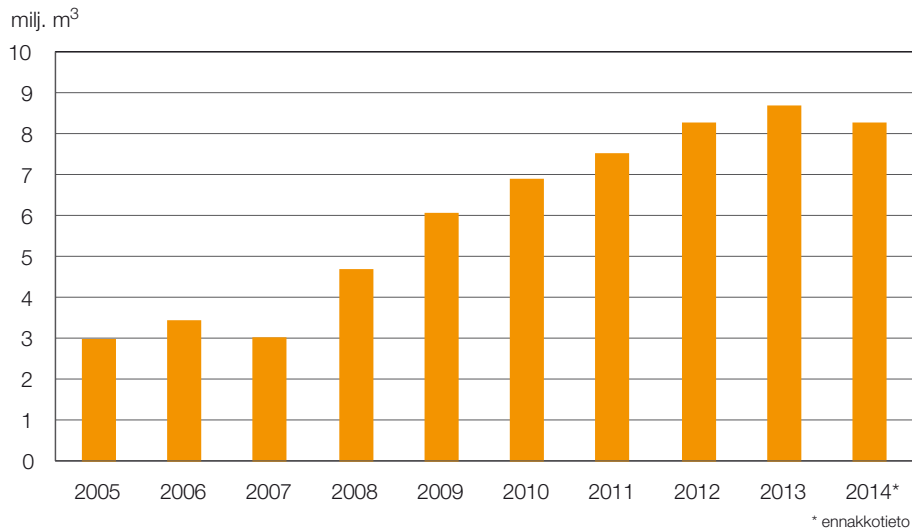
3.1.1 Nykytila

Puupohjaisen energian merkittävää osuutta kuvastaa se, että kaikkiaan 80 % uusiutuvasta energiastamme pohjautuu metsästä peräisin olevaan biomassaan, joka saadaan pääsääntöisesti joko puunjalostusteollisuuden sivuvirtoina tai korjataan metsistä metsänuudistamisen, nuorten metsien hoitotoiden tai harvennusten yhteydessä. Viime vuosina puupolttoaineilla on tuotettu lähes neljännes Suomen energian kokonaiskulutuksesta.

Puupohjaisen energian määrä riippuu keskeisesti metsäteollisuuden aktiviteetista, sillä suurin osa puupolttoaineista saadaan mustalipeästä, kuoresta, puruista ja muista puunjalostuksen sivuvirroista. Vuonna 2013 puuta jalostavan teollisuuden jäteliemiä käytettiin 38 TWh ja kiinteitä puupolttoaineita 54 TWh. Kiinteistä puupolttoaineista metsähakkeen osuus on alle puolet, mutta osuus on ollut tasaisessa kasvussa 2000-luvun alusta lähtien.

Vuonna 2013 metsähaketta käytettiin 8,7 miljoonaa m³ (17,4 TWh), josta lämpö- ja voimalaitoksissa 8,0 miljoonaa m³ (n. 16 TWh). Metsähakkeesta kolme neljäsosaa käytetään suurissa nimellisteholtaan yli 20 MW:n CHP-laitoksissa, jotka kuuluvat päästökaupan piiriin. Kuvassa 5 on esitetty metsähakkeen kokonaiskäyttö vuosina 2005–2014.

Kuva 5. Metsähakkeen kokonaiskäyttö vuosina 2005–2014e. Luvut kattavat metsähakkeen kulutuksen lämpö- ja voimalaitoksissa sekä pientaloissa. Vuoden 2014 osalta kyseessä on ennuste.



Lähde: Metla.

Myös puun pienkäytöllä kotitalouksissa ja maataloilla on edelleen merkittävä rooli. Kotitalouksissa käytettiin vuonna 2013 energiaksi yhteensä 6,7 miljoonaa

kuutiometriä poltto- ja jätetuuta sekä metsähaketta. Puupolttoaineilla on keskeinen merkitys hajautetussa energiassa ja pienen mittakaavan energialaitoksissa. Viime vuosina erityisesti lämpöyrittäjä on kasvanut merkittävästi ja lämpöyrittäjien määrä on yli viisinkertaistunut 2000-luvun alkuun verrattuna. Vuoden 2013 lopussa Suomessa toimi 533 lämpöyrittäjien hoitamaa lämpölaitosta. Niiden käyttämä vuotuinen metsähakkeen määrä oli noin 1,4 miljoonaa irtokuutiometriä, minkä lisäksi lämpöyrittäjät käyttivät muita puupolttoaineita yhteensä noin 0,2 miljoonaa irtokuutiometriä. Myös maatalous- ja puutarhayrityksissä on siirrytty käyttämään öljyn sijaan aiempaa enemmän puu- ja peltoenergiaa. Tärkein energialähde on metsähake, mutta sen ohella voidaan polttaa esimerkiksi olkea ja huonolaatuista siemensatoa. Vuonna 2013 maatalous- ja puutarhayritysten käyttämästä energiasta puu- ja peltoenergian osuus oli jo 45 % eli 4,5 TWh.

Metsähakkeen käytön kehitys on ollut Suomelle EU:ssa asetetun uusiutuvan energian lisäämisvelvoitteen mukaista ja tämä on edellyttänyt merkittäviä investointeja. Erityisesti metsähakkeella on keskeinen rooli Suomen tavoitteessa kasvattaa uusiutuvan energian osuus 38 %:iin energian loppukulutuksesta vuoteen 2020 mennessä. Noin puolet Suomessa tarvittavasta uusiutuvan energian lisäyksestä vuoteen 2020 mennessä perustuu metsähakkeen käytön kasvuun sähkön ja lämmön tuotannossa.

Metsähakkeen käyttötavoitteeksi vuodelle 2020 on asetettu 25 terawattituntia, joka vastaa noin 13 miljoonaa kiintokuutiometriä (m³) metsähaketta vuodessa. Vuoden 2030 tavoitteet uusiutuvan energian suhteen lisännevät entisestään metsähakkeen käytön määrällistä tavoitetta. Vuoteen 2030 asti ulottuvien energia- ja ilmastotavoitteiden määrittelyssä sekä asetettaessa kansallisia metsähakkeen käyttötavoitteita vuodelle 2030 tulee arvioida kokonaisvaltaisesti metsähakkeen potentiaalia, saatavuutta ja politiikkakeinoja. Vuoden 2014 metsähakkeen käyttömääristä saatujen ennakkotietojen valossa vaikuttaa, että koko 2000-luvun jatkunut metsähakkeen käytön kasvu sähkön ja lämmön tuotannossa on pysähtynyt.

Metsäbiomassoilla tulee olemaan keskeinen rooli myös liikenteen biopolttoaineiden valmistuksessa Suomessa. Liikenteen päästöjen vähentäminen on välttämättömyyksiä ei-päästökaupparektorin päästöjen vähentämiseksi, joten liikenteen biopolttoaineiden määrää on lisättävä. Jotta päästäisiin kansalliseen biojalosteiden liikenteen energiankäytön 20 % tavoitteeseen (jossa mukana ns. tuplalaskenta) vuonna 2020, tulee biopolttoaineiden käytön arvion mukaan vuonna 2020 olla lähes 6 TWh. Tästä määrästä suurin osa on uusiutuvaa dieseliä ja loppuosa bioetanolia. Jos tavoite pyritään saavuttamaan kokonaan kotimaisin raaka-ainein, tulisi käyttää pääosin metsäpohjaista biopolttoainetta. Biojalostamoiden investoinneista päättää investoija, joten valtion rooli rajoittuu ohjauskeinoihin ja mahdollisiin investointitukiin. Tällä hetkellä investointiriskiä lisää mm. epävarmuus EU:n biopolttoainepolitiikasta vuoden 2020 jälkeen.

Myös puupellettien käyttömäärien kasvattaminen on tavoitteena, vaikka viime vuosina käytön kasvu on ollut melko hidasta. Suomessa on vajaat 30 000 pellettilämmityskohdetta, joista valtaosa on omakotitaloja.

VTT:n Low Carbon Finland 2050 Platform -tutkimushankkeessa (LCF 2050 -hanke) laadittujen skenaarioiden pohjalta on arvioitu, että Suomen metsissä riittää potentiaalia metsähakkeen käytön yli kaksinkertaistamiselle, jos hakkeen saatavuutta tarkastellaan Suomen metsävarojen kehityksen ja suurimpien kestävien hakkuumäärien näkökulmasta. Rajoittaviksi tekijöiksi voivat muodostua mm. metsänomistajien halukkuus myydä puuta ja metsäteollisuuden puun käytön kasvu sekä mahdolliset EU-lainsäädännöstä tulevat vaatimukset ja rajoitteet. LCF 2050 -hankkeen eri skenaarioiden mukaan latvus- ja oksamassan, kantojen, pienpuun ja kuitupuun käyttö sähkön ja lämmön tuotantoon sekä nestemäisten biopolttoaineiden tuotantoon vuosina 2030 ja 2050 ylittäisi metsähakkeen vuotuiset korjuumahdollisuudet Suomessa nykyisellä metsäteollisuuden tuotantovolyymilla olettaen että samalla ei vaaranneta teollisuuden kuitupuun saantia.

Vastaavasti Metlan Metsähakkeen alueellinen korjuupotentiaali ja käyttö vuonna 2020 -selvityksessä (2014) arvioitiin, että vuodelle 2020 asetettu metsähakkeen käyttötavoite voidaan saavuttaa, mutta mikäli tavoite halutaan saavuttaa kotimaisilla raaka-aineilla, uhkaa nykyisillä ainespuun hakkuumäärillä metsähakkeesta tulla paikoin pula. Metsähakkeen käyttöpaikat eivät välttämättä sijaitse alueilla, joilla potentiaali on suurin. Metlan selvityksen mukaan suurin käyttö suhteessa latvumassan, kantojen ja pienpuun korjuumahdollisuuksiin on etelärannikolla sekä Perämeren rannikolla. Suurimmat käyttämättömät metsähakepotentiaalit puolestaan sijaitsevat Keski- ja Itä-Suomessa sekä Kainuussa. Kysynnän ja tarjontapotentiaalien väliset alueelliset erot tulevat merkitsemään sitä, että kuljetusmatkat tulevat pitenemään. Mahdollisuuksia pitkien matkojen kuljetuskustannusten alentamiseen ja meno-paluukuljetusten hyödyntämiseen tulee edelleen tutkia.

Koska puupohjaisen energian määrä on riippuvainen erityisesti metsäteollisuuden aktiviteetista eli puunjalostuksen sivuvirroista sekä metsänhoidon ja metsänuudistuksen yhteydessä korjattavista hakkuutähteistä, pienpuusta ja kannoista, on metsäteollisuuden osuudella, käyntiasteella sekä vuotuisilla hakkuumäärillä keskeinen merkitys Suomen uusiutuvan energian tuotannossa. LCF 2050 -hankkeen skenaarioissa arvioitiin, että vuoden 2030 jälkeen ei energiapuun käyttömäärää voida enää kattaa nykyisillä menetelmillä eli pienpuusta ja korjuutähteistä tehtävällä metsähakkeella, varsinkaan jos puun käyttö teollisuudessa ei kasva nykytasolta. Tällöin vaihtoehtoina olisi energiapuun tuominen ulkomailta tai kuitupuun käyttö metsähakkeen raaka-aineena.

3.1.2 Metsähakkeen käytön lisäämiseen tähtäävät politiikkatoimet

Nykyiset tukijärjestelmät

Metsäenergian käytön kannattavuuteen vaikuttavat mm. erilaiset tuotantotuet, kilpailevien polttoaineiden eli turpeen ja fossiilisten polttoaineiden hinta ja verotus sekä EU:n laajuinen päästökauppajärjestelmä. Suomessa on vuoden 2010

jälkeen uudistettu metsähakkeen tuotantotukia sekä kilpailevien polttoaineiden verotusta.

Pääasiallinen tukijärjestelmä metsähakkeen käytön edistämiseksi on metsähakkeesta tuotetulle sähkölle maksettava tuotantotuki. Tukijärjestelmä tuli voimaan keväällä 2011, ja sen piirissä on 50 metsähakevoimalaitosta. Tukea maksetaan laitokselle enintään 12 vuotta. Tuen piirissä olevien metsähakevoimalaitosten yhteenlaskettu sähköntuotantoteho on noin 3 800 MW ja ne tuottavat noin 3 850 GWh/v sähköä vuosittain. Suurin osa tuotantotuen piirissä olevista laitoksista tuottaa myös lämpöä (CHP). Tuotetun lämmön määrä on noin 2-3-kertainen sähkön tuotantoon nähden. Tuki on sidottu päästöoikeuden hintaan ja turpeen veroon. Koska turpeen vero lämmöntuotannossa nousi vuoden 2013 alusta lähtien 4,9 euroon/MWh, sähköntuotantotuen taso aleni vastaavasti. Vuonna 2015 turpeen vero laski 3,4 euroon/MWh, ja vastaavasti metsähakesähkön tuki nousi 15,9 euroon/MWh. Turpeen veroa tullaan edelleen alentamaan 1,9 euroon/MWh, jolloin vastaavasti metsähakesähkön tuki nousisi 18 euroon megawattitunnilta. Tämä lakimuutos toteutetaan samanaikaisesti metsähakesähkön tukijärjestelmään tehtävän rajauksen kanssa. Rajauksen mukaan metsähakesähkön tuki on 60 %, jos metsähake on valmistettu järeän puun hakkuukohteelta saaduista jalostukseen soveltuvista rungonosista (HE 360/2014 vp, TaVM 32/2014 vp). Tukijärjestelmän muutos edellyttää komission hyväksymistä. Lisäksi metsähakesähkön tukijärjestelmän uudelleen arviointi EU:n valtiontukisääntelyn mukaisuuden varmistamiseksi on tarpeen tukiohjelman hyväksyttävyyden kannalta keskeisissä taustaoletuksissa tapahtuneiden taustaoletusten vuoksi.

Metsähakkeen sähköntuotantotukea maksetaan kaikille hakejakeille (latvusmassa, kannot, kokopuu, rankapuu). Nuorten metsien hoitokohteilta korjattavan pienpuuhakkeen tuotantokustannukset ovat suuremmat kuin muiden hakejakeiden johtuen mm. korjuun työvoimavaltaisuudesta ja pienestä kertymästä hehtaaria kohden. Näin ollen on katsottu perustelluksi, että nuoren metsän hoitokohteilta korjattaville hake-erille on maksettu erillistä tukea kestävän metsätalouden rahoituslain (Kemera) nojalla. Kemera-tukea on voinut saada vain yksityismailta peräisin olevalle energiapuulle, joka on lähtöisin nuoren metsänhoitokohteen määritellyt täyttävältä kohteelta. Uusiutuvan energian tukijärjestelmiä vuonna 2010 uudistettaessa Kemeran nojalla maksettavat energiapuutuet haluttiin irrottaa selkeämmin erillisiksi tuiksi irrallisen metsänhoidollisista tuista sekä nuoren metsän hoitokohteiden kohdemäärittelystä. Kemeran energiapuun korjuun ja haketuksen tuet esitettiin siten korvattavaksi uudella tukijärjestelmällä eli pienpuun energiatuella (PETU). Komissio edellytti kuitenkin muutoksia järjestelmään eikä pienpuun energiataukea aiota saattaa voimaan. Energiapuun korjuuta on tuettu edelleen nykyisen kestävän metsätalouden rahoituslain (kemera) nojalla. Kemeran korjuutuen nojalla on korjattu viime vuosina vuosittain 1,5-1,9 milj.m³ pienpuuta. Nykymuotoinen energiapuun korjuutuki päättyy kesäkuussa 2015. Aikaisemmin osana kemera-järjestelmää maksettiin energiapuun korjuutuen lisäksi myös haketustukea, mutta haketus-tuen myöntäminen päättyi jo vuoden 2012 lopussa.

Taulukko 1. Hakesähkön tuotantotuki ja kemeran energiapuun korjuutukien määrät vuosina 2011-2014.

Tuet, milj. €	Hakesähkön tuotantotuki, milj. €	Kemeran energiapuun korjuutuki, milj. €
2014	27,8	10,3
2013	33,8	11,9
2012	28,9	11,4
2011		13,6

Vuoden 2014 alusta lähtien metsäpään tukijärjestelmien tulevaisuutta on arvioitu kokonaisuutena uudelleen kestävänsä metsätalouden rahoituslain (Kemera) uudistamisen yhteydessä. Kemera-järjestelmän uudistaminen oli välttämätöntä, koska komissio antoi heinäkuussa 2014 uudet suuntaviivat maa- ja metsätalouden valtiontuille. Heinäkuusta 2015 lähtien Kemeran nuoren metsänhoidon pinta-alatuki on tarkoitus maksaa korotettuna tukena, jos hoitokohteelta korjataan myös pienpuut. Tukijärjestelmä edellyttää komission hyväksyntää.

Yhtenä tukimuotona, jolla on tähdätty puupolttoaineiden käyttömäärien lisäämiseen Suomessa, on ollut pienten metsähaketta tai metsäteollisuuden sivuvirtoja käyttävien CHP-laitosten syöttötariffi, joka astui voimaan keväällä 2011. Tavoitteena oli, että syöttötariffi kannustaisi perustamaan uusia laitoksia, jotka tuottaisivat sähköä ja lämpöä erityisesti sahateollisuuden sivutuotteista. Vuonna 2014 tukijärjestelmään oli liittynyt ainoastaan yksi pien-CHP -laitos, jonka teho on noin 1 MW ja tukeen oikeutettu tuotanto on noin 4 GWh/v. Lisäksi metsähakkeen käyttöä edistetään myös investointituilla.

Energiatukea voi hakea päästökauppaan tai tuotantotukijärjestelmään kuuluvien metsähaketta käyttävien uusien laitosten investointeihin sekä uuden teknologian investointeihin. Tukiehtoja on mm. määrärahojen niukkuuden vuoksi kiristetty. Manner-Suomen maaseutuohjelmasta 2014-2020 (maaseutuohjelmasta) voidaan tukea uusiutuvaa energiaa käyttäviä investointeja maataloilla ja kasvihuone- tuotannossa. Lisäksi maaseutuohjelmasta voidaan myöntää tietyin ehdoin tukea uusiutuvan energian raaka-ainetuotannon edellyttämiin investointeihin (esim. puuhakkeen haketus- ja kuivatusinvestoinnit) sekä investointeihin, jotka koskevat energiantuotantoa uusiutuvista energialähteistä. Tuen saajia voivat olla maaseutualueilla toimivat mikroyritykset ja pienet yritykset mukaan lukien maatalousyritykset, jotka harjoittavat maatalouden ulkopuolista yritystoimintaa.

Tulevaisuuden haasteita ja politiikkavaihtoehtoja

Tähdittäessä tavoitteena oleviin metsähakkeen käyttömääriin vuonna 2020 ja sen jälkeen on olennaista turvata yleisesti metsäbiomassaa jalostavien ja hyödyntävien teollisuudenalojen kilpailukyky ja kannattavuus. Luomalla edellytyksiä puuta jalostavan teollisuuden investoinneille lisätään myös puupohjaisen energian tuotantoa,

koska uusiutuvaa energiaa tuotetaan tyypillisesti osana jalostusprosessia ja koska lisääntynyt puun käyttö kasvattaa myös metsähakkeen tarjontaa.

Metsäenergian käytön lisäämiseen tähtääviä politiikkavaihtoehtoja arvioitaessa tulee tarkastella kokonaisuutena erilaisten tuotantotukien, investointitukien, turpeen ja fossiilisten polttoaineiden verotuksen sekä päästökauppajärjestelmän vaikutusta. EU:n valtioneuvoston päätös ja mahdollinen muu uusiutuvaa energiaa koskeva lainsäädäntö rajaa kansallista harkintaa. Uusiutuvan energian vuoden 2020 tavoitteen ja sen osana metsähakkeen käyttötavoitteiden saavuttamiseksi on olennaista varmistaa metsähakkeen käytön lisäämiseen tähtääviin tukijärjestelmiin riittävät tukitasot ja määrärahat, kuten metsähakkeen sähköntuotantotukeen ja Kemeran nuoren metsänhoidon pinta-alatukeen. Keskeisenä lähtökohtana on joka tapauksessa tarkastella metsäbiomassan hyödyntäviä toimialoja kokonaisuutena. Uusiutuvan energian tukijärjestelmien valmistelu vuoden 2020 jälkeiselle ajalle tulee aloittaa mahdollisimman pian ottaen huomioon EU:n valtioneuvoston päätös ja muut politiikkatoimet.

Metsähakkeen saatavuuden varmistamiseksi tulee myös ylläpitää ja kehittää puun korjuun ja kuljetuksen kannalta keskeistä alemman asteista tieverkostoa ja infrastruktuuria. Kansallisen metsästrategian 2025 mukaisesti tavoitteena on lisätä aktiivisen metsätalouden harjoittamista ja edistää puun markkinoille tuloa. Keskeisinä keinoina ovat metsätalouden verotuksen sekä omistusrakenteeseen vaikuttavan lainsäädännön kehittäminen.

Eri energiaturvien vaikutusta tulee arvioida ja seurata säännöllisesti työ- ja elinkeinoministeriön puumarkkinaseurantatyökalun avulla sekä maa- ja metsätalousministeriön johtamassa puumarkkinatyöryhmässä, jotta varmistetaan, että metsähakkeen käyttö lisääntyy asetettujen tavoitteiden mukaisesti eivätkä metsähakkeen energiakäyttöä koskevat tukijärjestelmät aiheuta häiriöitä raakapuumarkkinoilla.

3.2 Peltobiomassa ja lanta

3.2.1 Maatalouden biomassat

Maatalousperäisestä raaka-aineesta tuotetun uusiutuvan energian osuus on edelleen hyvin pieni uusiutuvan energian kokonaistuotannostamme. Maatalouden päätehtävä onkin ruuan tuottaminen, mutta sen ohessa syntyy sivuvirtoja myös muuhun käyttöön kuten energian tuottamiseen. Maatalouden biomassoja käytettiin vuonna 2012 energiantuotannossa arviolta 1–2 TWh:n edestä. Maatalouden viljeltyjen raaka-aineiden energiakäyttö on viime vuosina jatkuvasti vähentynyt. Tärkein energiaksi viljeltävä kasvi on yhä ruokohelpi, jonka viljelyala on kuitenkin laskenut noin 7400 hehtaariin viljelyn kannattamattomuuden ja sen polttoon liittyvien haasteiden vuoksi. Lyhytkierteisten energiapuiden sekä vilja- ja öljykasvien viljely energiakäyttöön on Suomessa tällä hetkellä marginaalista. Maatalousbiomassojen energiakäytössä kasvussa ovat olleet erilaiset jäte- ja sivuvirrat kuten lanta ja jossain

määrin olki. Teurastamojen rasvajätteitä, elintarviketeollisuuden jätteitä ja tulevaisuudessa mahdollisesti myös olkea käytetään liikenteen biopolttoaineiden tuotannossa. Nurmikasvien ja lannan yhteiskäytöstä biokaasun raaka-aineena on tehty useita tutkimuksia ja käyttökokeiluja, mutta toistaiseksi laitosten heikko kannattavuus on estänyt viljellyn nurmen tai säilörehun laajamittaisen käytön biokaasutuksessa. Lisäksi kannattavuus voi olla rajoitettua pitkien etäisyyksien takia.

Maatalouden biomassoilta on monia vaihtoehtoisia käyttötapoja. Esimerkiksi oljen kysyntää voi lisätä eläinten hyvinvointia parantava kuivikkeiden käyttö, jota edellytetään Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelman 2014-2020 eläinten hyvinvointituessa. EU:n yhteisen maatalouspolitiikan tavoitteena on myös maan orgaanisen aineksen lisääminen. Oljen energiakäytössä tuleekin kiinnittää huomiota myös siihen, millaisia vaikutuksia oljen poistamisesta pelloilta on maan hiilivärräntöön ja kasvukuntoon.

Hyödynnettäessä maatalousbiomassaa ja jätteitä energiantuotannossa tulee pyrkiä kehittämään resurssitehokkaita, kannattavia ja ympäristöhyötyjä tuottavia arvokeittäjiä. Tämä koskee myös hajautettuja energiaratkaisuja.

Maatilojen omasta kokonaisenergiakäytöstä yli 40 % on puu- tai peltoenergialla itse tuotettua lämpöenergiaa. Polttoaineena käytetään eniten haketta. Jonkin verran käytetään myös pellettejä, olkea ja pilaantuneita viljaeriä ym. jätteitä. Vuonna 2013 biokaasulaitoksia on Suomen maatiloilla 12 kappaletta (Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 17), jotka käyttävät raaka-aineenaan mm. lantaa ja kasvimassoja.

Maatalouden biomassavarojen (mm. peltobiomassojen, lannan, pilaantuneen rehun, naattien ja elintarviketeollisuuden sivutuotteiden) energiakäyttö on nykyään marginaalista verrattuna esimerkiksi metsäbiomassan käyttöön energiantuotannossa. Maatalousbiomassat ovatkin lähes käyttämättömiä energiaresursseja. Yhtenä haasteena on saada kerättyä niitä taloudellisesti ja jatkuvan, pitkäaikaisen käytön tarpeisiin riittävän suurina erinä.

3.2.2 Maatalousbiomassojen energiakäytön lisäämiseen tähtäävät politiikkatoimet

Nykyiset tukijärjestelmät

Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelman 2014-2020 (maaseutuohjelma) toteuttaminen alkaa keväällä 2015. Ohjelma tarjoaa rahoitusta muun muassa erilaisiin maatilojen sekä pk-maaseutuuyritysten investointeihin sekä laajempiin maaseudun innovaatio- ja kehittämishankkeisiin.

Maaseutuohjelman investointitukirahoitus jakaantuu varsinaiseen maataloustuotantoon liittyvien maatilainvestointien tukeen sekä maaseudun muun yritystoiminnan ja hanketoiminnan tukemiseen. Energiantuotannon osalta tuen tarkoituksena on edistää uusiutuvan energian tuottamista maatilojen omaan kulutukseen sekä lisätä uusiutuvaan energiaan liittyvää yritystoimintaa maaseudulla.

Maatilojen lämpökeskus- ja biokaasulaitosinvestointeihin myönnettävä maatalouden rakennetuki kohdistuu maatilan omaan käyttöön tarkoitettuun lämmön- ja sähkön tuotantoon. Tukea myönnetään vain uusiutuvaa energiaa hyödyntäviin investointeihin.

Maaseudun yritykset voivat hakea maaseutuohjelmaan sisältyvää maaseudun yritystukea maa- ja metsätalouden ulkopuoliseen yritystoimintaan suunnattuihin investointeihin. Yritykset voivat toimia maatilan yhteydessä, mutta kytkentää maatalouteen tai maatalaan ei vaadita.

Aikaisemmilla ohjelmakausilla erilaiset energiayritykset, erityisesti lämpöyrittäjät, ovat olleet merkittävä rahoituskohde. Jatkossa tuen piiriin tulee todennäköisesti yhä enemmän CHP- ja sähköntuotantolaitoksia.

Maatilojen ja maatilakytkeäisten yritysten energiatehokkuutta on vuodesta 2010 lähtien edistetty kansallisesti rahoitetulla maatilojen energiaohjelmalla. Alkaneella maaseutuohjelmakaudella tilakohtaisten energiasuunnitelmien ja -katselmusten tuki on maaseutuohjelman toimenpide. Suunnitelmia ja katselmuksia tekevät maatilan energia-asioihin perehtyneet asiantuntijat, ja niiden yhteydessä tarkastellaan energiankäytön tehostamisen lisäksi myös tilan mahdollisuuksia lisätä uusiutuvan energian tuotantoa ja käyttöä. Tilakohtaista neuvontaa on mahdollista saada energia-asioissa Neuvo 2020-toimenpiteen kautta. Maatalouden kannattavuuden ja kilpailukyvyn parantaminen ja ilmastopäästöjen vähentäminen on mahdollista energiatehokkuutta lisäämällä.

Tulevaisuuden näkymiä

Pitkän aikavälin tavoitteena on, että maatilat ja maaseutu saavuttaisivat energiamavaraisuuden, ja ne tuottaisivat yhä enemmän energiaa myös myyntiin. Tavoitteena on, että maatilojen ja muun hajautetun tuotannon merkitys osana valtakunnallista energiaverkkoa kasvaa. Energiakäyttöön soveltuvan maatalousbiomassan potentiaaliksi on arvioitu 11-21 TWh (Hannu Mikkola: Peltoenergian tuotanto Suomessa, Helsingin yliopisto, maataloustieteiden laitos, julkaisu 10/2012). Tässä arvioissa maatalousbiomassoista on mukana ruokohelpi, olki ja lanta. Potentiaali muuttuu, jos mukaan lasketaan esimerkiksi nurmen käyttö biokaasutuksessa, ruokaketjun sivujakeiden ja jätteiden energiakäyttö jne. On kuitenkin huomioitava, että maatalousbiomassojen saatavuuteen ja energiakäyttöön vaikuttavat useat tekijät kuten ruoka- ja energiamarkkinatilanne, öljyn hinta, keräily- ja logistiset kustannukset, sääolosuhteet ja energiaraaka-aineesta saatava hinta ja kilpaileva käyttö sekä tuotannon ympäristövaikutukset.

On arvioitu, että sivuvirtojen ja jätteiden energiakäyttö lisääntyy ja biokaasutus isoina yksikköinä yleistyy. Tulevaisuudessa suurten tilojen ja tilakeskittymien lannasta merkittävä osa olisi mahdollista käsitellä biokaasulaitoksissa, jos toiminnan kannattavuutta pystytään parantamaan esimerkiksi porttimaksuilla ja teknologian kehittymisen myötä. Energiantuotanto maataloilla, kylissä ja muissa maaseututaajamissa ja haja-asutusalueilla tulisi suunnitella osaksi arvoketjuja, joissa

esimerkiksi lanta ja osa nurmikasvimassoista käsitellään biokaasulaitoksissa ja lopputuotteet jalostetaan lannoitevalmisteiksi. Nämä voidaan käyttää joko samalla tilalla tai myydä tilan ulkopuolelle. Fosforin saannin niukkuus ja energian hinnan nousu korottavat tulevaisuudessa ravinteiden hintoja ja tämä lisää vaihtoehtoisten lannoitteiden kysyntää. Maatalousbiomassojen, jätteiden ja sivuvirtojen energiakäytöllä on mahdollisuus tehostaa myös ravinteiden kiertoa ja vähentää koko ruokaketjun hävikkiä.

Biokaasutuksesta saatava kaasu käytetään tällä hetkellä lämmön ja sähkön tuotantoon ja tulevaisuudessa enenevässä määrin myös liikenne- ja konepolttoaineena. Tilojen lämmön- ja energiantuotantoon käytetään myös puu- ja peltobiomassoja, mutta tulevaisuudessa käyttötapa siirtyy osaksi suorasta poltosta kaasutustekniikkaan ja CHP-tuotantoon.

Tulevaisuuden haasteita ja politiikkavaihtoehtoja

Biopohjaisen energian tuotantoa tulisi tarkastella nykyistä laajemmasta näkökulmasta. Huomioon olisi otettava esimerkiksi biokaasun pientuotannon myönteiset ympäristö- ja ilmastovaikutukset sekä hajautetun energiantuotannon edistäminen. Pientuotannon edistäminen palvelee maataloja, joilla on halua edistää uusiutuvan energian käyttöä ja pienentää energiankulutustaan ja nimenomaan ulkopuolisen energian käyttöä. Myönteisellä ohjauksella maatilat voisivatkin kehittyä energiaomavaraisiksi.

Hajautetun energiantuotannon edistämiseksi tulee kehittää biokaasun ja muiden biopolttoaineiden jakelua myös harvaan asutuilla alueilla. Yhtenä ratkaisuna tähän ovat maatilojen ja maaseutuyritysten yhteyteen perustettavat kevyt- tai pienasemat.

Tulevaisuudessa kotieläintilojen määrä vähenee, koko kasvaa ja sijainti keskittyy, jolloin lantamäärätkin keskittyvät tietyille alueille. Lannan separoinnin ja jakeistamisen odotetaan yleistyvän, mikä mahdollistaa sen käytön huomattavan monipuolisesti muuhun kuin energiakäyttöön. Tällöin suoraan energiakäyttöön tulevan lannan määrää vähenee. Loppujae olisi suunnattavissa energiaan, mutta sen hyötysuhde voi olla jo siinä vaiheessa melko heikko.

Maatilojen energiantarve tulee kasvamaan, jolloin energian tuotanto muille kuin omaan käyttöön voi jäädä vähäiseksi. Tämä heikentää verkottuvan, hajautetun tuotannon jakelumahdollisuuksia muuhun käyttöön ja sitä kautta vähentää maaseudulle suuntautuvan uuden, hajautettuihin verkkoihin liittyvän elinkeino- ja yritystoiminnan kasvun mahdollisuuksia.

Biopohjaisia raaka-aineita käyttävien laitosten lupaprosessit tulisi saada mahdollisimman sujuviksi. Tavoitteena tulisi olla, että lupaprosessit ja hallintojärjestelmät edistävät kestävästi uusiutuvan ja hajautetun energian tuotantoa.

Uusiutuvan ja hajautetun energian edistämisessä on varmistettava, että eri politiikat eivät ole ristiriidassa keskenään, vaan luovat kannustavan toimintaympäristön olemassa oleville toimijoille ja tuleville uusille innovatiivisille toimijoille.

3.3 Ajankohtaista biomassan kestävyyden sääntelystä

Liikenteen biopolttoaineille ja muille bionesteille on asetettu RES-direktiivissä (2009/28/EY)² kestävyysliittyviä vaatimuksia. RES-direktiivin kestävyyskriteerit on saatettu Suomessa voimaan vuonna 2013 lailla biopolttoaineista ja bionesteistä (393/2013). Biopolttoaineen pitää täyttää kestävyyskriteerit, jotta sen saa laskea mukaan kansalliseen uusiutuvan energian kiintiöön ja jotta se olisi tukikelpoista. Komission päästökaupan päästöjen tarkkailuasetuksen mukaan biopolttoaineen ja bionesteen nollapäästöisyys päästökaupassa luetaan tukijärjestelmäksi. Biopolttoaine- ja bioneste-erät, jotka eivät täytä kestävyyskriteereitä, luokitellaan päästökaupassa fossiiliseksi polttoaineeksi ja niiden käytöstä tulee palauttaa päästöoikeuksia.

Jotta liikenteen biopolttoaine tai muu bioneste on kestävä, raaka-aine ei saa olla peräisin tietynlaisilta alueilta tai maapohjilta ja biopolttoaineen tulee tuotantoketjun aikana täyttää asetettu kasvihuonekaasujen päästösäästövaatimus. Biopolttoaineen tuotantoketjussa pitää syntyä vähintään 35 % kasvihuonekaasupäästövähennys fossiilisiin vertailuarvoihin verrattuna. Jatkossa päästövähennysvaatimus nousee 50–60 %:iin. Raaka-aine-erien lähtökohteiden seurannan osalta Suomessa merkityksellisiä ovat metsäbiomassaraaka-aineiden osalta erityisesti RES-direktiivin aarniometsä- ja suojelualuekriteerit, joiden mukaan kestäväksi luokitellun biopolttoaineen tai bionesteen raaka-aine ei saa olla peräisin aarniometsästä eikä suojelualueelta. Maatalousbiomassat ovat kestäviä, jos on noudatettu EU:n suoria tukia saaville viljelijöille asetettuja ympäristöä ja kasvinsuojelua koskevia hoitovaatimuksia ja hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimuksia. Lisäksi tulee noudattaa biologiselle monimuotoisuudelle ja maankäytön muutokselle asetettuja kriteereitä.

Komission lokakuussa 2012 antamaan nk. ILUC-direktiiviesitykseen sisältyy muutosehdotuksia RES-direktiiviin. ILUC-esityksen tarkoituksena on ollut vastata erityisesti huoliin, joita on liittynyt pelkoon siitä, että liikenteen biopolttoaineiden ja muiden bionesteiden maailmanlaajuisen kysynnän kasvu johtaa epäsuoraan maankäytön muutokseen (Indirect Land Use Change, ILUC) ja erityisesti metsien häviämiseen. Tätä on pyritty hillitsemään rajoittamalla perinteisten eli vilja-, sokeri- ja öljykasveihin perustuvien biopolttoaineiden käyttöä. Komissio esitti perinteisten biopolttoaineiden kulutuksen rajattavaksi korkeintaan 5 %:iin prosenttiin liikenteen energian loppukulutuksesta ja neuvosto 7 %:iin. ILUC-esityksen yhtenä tavoitteena on myös lisätä kehittyneiden biopolttoaineiden osuutta markkinoilla. ILUC-esityksessä metsäpohjaisista biomassoista sekä jätteistä ja tähteistä valmistettavat biopolttoaineet ja bionestee luetaan pääosin kehittyneisiin biopolttoaineisiin. ILUC-esitystä koskevat neuvottelut EU:n toimielinten kesken ovat edelleen kesken ja tavoitteena on hyväksyä lopullinen direktiivi parlamentissa huhtikuussa ja neuvostossa kesäkuussa 2015.

2 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä 2009/28/EY

Komissiossa on tarkasteltu viime vuosina tarvetta kriteereille, joilla varmistettaisiin myös energiaksi päätyvien kiinteiden biomassojen kestävyys. Vuonna 2013 komissio valmisteli kestävyyskriteeridirektiiviä kiinteille ja kaasumaisille energia-biomassoille. Direktiivin sijaan komissio kuitenkin julkaisi heinäkuussa 2014 State of play -raportin kiinteän ja kaasumaisen biomassan kestävydestä (SWD(2014)259 lopullinen). Komission raportin johtopäätös oli, että kiinteiden ja kaasumaisten energiabiomassojen EU-tason kestävyyskriteereille ei nähty tarvetta 2020-aikajänteellä. Sen sijaan vuoden 2020 jälkeiselle ajalle komissio kehittää energiakäyttöä laajempaa biomassapolitiikkaa, jotta biomassan ilmasto- ja resurssitehokkuushyödyt voidaan maksimaalisesti hyödyntää osana laajempaa biotaloutta. Keskustelu energia-biomassojen kestävydestä ja hiilineutraaliudesta jatkuu osana EU:n 2030 energia- ja ilmastopaketin valmistelua. Helmikuussa 2015 julkaistussa Energiaunionia koskevassa tiedonannossa (COM(2015)80 lopullinen) todetaan, että komissio aikoo tehdä noin 2016-2017 esityksen uudesta uusiutuvan energian paketista (Renewable Energy Package). Tiedonannon mukaan osana uutta uusiutuvan energian pakettia esitellään uusi politiikka kestäville biomassoille ja biopolttoaineille sekä lainsäädäntöä. Mitään täsmällisempää esitysten sisällöstä ei toistaiseksi ole tiedossa.

Komission syyskuussa 2013 julkaisemaan EU:n metsästrategiaan sisällytettiin yhtenä toimenpiteenä nk. kestävä metsänhoidon kriteerien laatiminen. Metsästrategian kirjauksen mukaan vuoden 2014 loppuun mennessä tuli "laatia objektiiviset, kunnianhimoiset ja todennettavissa olevat EU:n kestävä metsätalouden kriteerit (EU sustainable forest management criteria). Komission pysyvän metsäkomitean alaisessa työryhmässä tarkastellaan parhaillaan kestävä metsänhoidon kriteerejä ja indikaattoreita, joita voitaisiin soveltaa kaikkeen metsäbiomassan käyttöön riippumatta sen loppukäyttökohteesta (sellu, sahatavara, energia jne.). Päällimmäisenä syynä kriteerien valmistelulle komissio on esittänyt tarpeen osoittaa metsien käytön kestävyys osana vuoden 2020 jälkeistä EU:n energia- ja ilmastopolitiikkaa ja identifioida kestävät tasot ja trendit biomassalle hiilen sitoutumisen ja varastoitumisen osalta sekä arvioida metsien sopeutumista ilmastonmuutokseen. Komissio voisi hyödyntää kriteerejä esimerkiksi laatiessaan lainsäädäntöehdotuksia, joihin sisältyy vaatimuksia puuraaka-aineen kestävydestä. Työryhmän suositukset aiheesta valmistunevat kesäkuussa 2015.

Suomelle on keskeistä varmistaa, että uusiutuvan energian lisäys tapahtuu taloudellisesti ja ympäristöllisesti kestävällä tavalla ja siten, ettei mahdollisilla kestävyyskriteereillä synnytetä esteitä markkinoiden kehittymiselle kestävästi tuotettujen biomassojen osalta. Suomi haluaa varmistaa, että mahdollisesti laadittavat EU:n energiabiomassojen kestävyyskriteerit tai kestävä metsänhoidon kriteerit eivät muodosta tarpeettomia rajoitteita metsäbiomassojen ja muiden biomassojen hyödyntämiselle. Suomen näkemyksen mukaan metsäbiomassoille ei tulisi luoda erillisiä kriteereitä eri loppukäyttömuodoille, eli esimerkiksi energiakäytölle ei tulisi kehittää erillisiä kestävyyskriteerejä. Suomen tavoitteena on, että kestävällä tavalla tuotetut puupolttoaineet lasketaan energian tuotannossa jatkossakin o-päästöisiksi

energiälähteiksi. Suomen tavoitteena on, että EU-lainsäädäntö edistää myös vuoden 2020 jälkeen kehittyneiden biopolttoaineiden markkinoita. Kansallisia uusiutuvan energian tavoitteita asetettaessa ja ohjauskeinoja suunniteltaessa on tarpeen ottaa huomioon EU:n biomassan kestävyttä ja liikenteen biopolttoaineita koskevasta politiikan kehittämisestä mahdollisesti aiheutuvat reunaehdot ja epävarmuudet.

Maatalousbiomassojen osalta Suomen tavoitteena on, että kestävyydelle ei aseteta erillisiä kriteereitä, vaan EU:n yhteisessä maatalouspolitiikassa tuotannon kestävyydelle asetetut vaatimukset ovat riittävät. Maatalouspohjaisen biomassan osalta tulee varmistaa, että tulevaisuudessa erityisesti viljelyä koskevia kestävyyskriteereitä määriteltäessä, näissä otetaan huomioon pohjoiset viljelyolosuhteemme, jotta peltobiomassojemme tulevaisuuden energiakäyttöä ei vaaranneta. Suomi on huolissaan, että mahdollisista biomassan kestävyyskriteereistä ja niiden todentamisvaatimuksista seuraava hallinnollinen taakka ja taloudelliset seuraukset voivat olla kohtuuttomia.

3.4 Tuulienergia

3.4.1 Nykytila

Suomen tavoitteena on lisätä tuulivoiman tuotantoa 6 TWh:iin vuoteen 2020 mennessä ja 9 TWh:iin vuoteen 2025 mennessä. Lisäys edellyttää sekä riittäviä taloudellisia ohjauskeinoja että tuulivoiman rakentamiseen liittyvien esteiden ratkaisemista.

Tuulivoiman rakentamista edistetään syöttötariffijärjestelmällä, joka tuli voimaan keväällä 2011. Tukijärjestelmään voidaan hyväksyä tuulivoimalaitoksia vuoden 2021 kevääseen saakka, kuitenkin enintään nimellisteholtaan 2500 MVA. Vuoden 2014 loppuun mennessä syöttötariffijärjestelmään oli hyväksytty tuulivoimaa 711 MVA. Tästä määrästä 335 MVA otettiin käyttöön edellisen vuoden aikana. Tuulivoimalle maksettiin tukea vuonna 2014 yhteensä 51,7 miljoonaa euroa. Tuulivoimahankkeiden kehittäjillä on mahdollisuus saada hankkeilleen niin sanottu kiintiöpäätös, eli varmuus hankkeen sisällyttämisestä tukijärjestelmän 2500 MVA:n kiintiöön. Syöttötariffijärjestelmässä olevien laitosten sekä kiintiöpäätöksen saaneiden taikka sitä tai syöttötariffijärjestelmään hakeneiden laitosten kokonaismäärä oli vuoden 2015 alussa noin 1100 MVA.

Syöttötariffin lisäksi tuulivoimaa rahoitetaan myös merituulivoimalle tarkoitettulla investointituella. Investointitukivaltuus oli kertaluonteinen ja uudet tukipäätökset edellyttäisivät lisävaltuuksia ja määrärahoja valtion talousarvioon. Investointituki kattaa maatuulivoimaan nähden ylimääräiset kustannukset. Työ- ja elinkeinoministeriö myönsi marraskuussa 2014 20 miljoonaa euroa Porin Tahkoluotoon rakennettavalle Suomen Hyötytuuli Oy:n merituulivoimapuistolle. Hankkeella demonstroidaan tuulivoimala- ja perustusratkaisuja Itämeren jääolosuhteissa. Tuulivoimapuistoon rakennetaan 10 tai 11 turbiinia, joiden yhteisteho on 40–44 MVA. Lisäksi merituulivoimapuisto saisi syöttötariffin.

Syöttötariffijärjestelmä poisti investoinneilta taloudelliset esteet, mutta lupahakemukset ruuhkauttivat viranomaisten lupakäsittelyn. Alkuvaiheessa eri hallinnonalojen viranomaisten ohjeet asettivat myös tarpeettoman tiukkoja rajoituksia tuulivoimarakentamiselle. Tällaisia perusteettomia rajoitteita on raivattu eri ministeriöiden tiiviillä yhteistyöllä. Ohjeistuksia ja säädöksiä on täsmennetty tuulivoiman sijoittumisessa suhteessa liikenteeseen. Tuulivoimaloiden puolustusvoimien valvontasensoreille aiheuttamien vaikutusten kompensointia varten on luotu malli Perämeren alueelle. Maankäyttö- ja rakennuslakia on muutettu siten, että tuulivoimaloille voidaan tietyin edellytyksin myöntää rakennuslupa yleiskaavan perusteella. Kunta voi myös myöntää poikkeuksen kaavasta tuulivoimalan rakentamiseen teollisuus- tai satama-alueeksi kaavoitetulle alueelle. Tuulivoiman melun mallinnukseen ja mittaukseen on laadittu ohje-ehdotukset ja tuulivoimarakentamisen suunniteluopas on julkaistu kesällä 2012.

Tuulivoimarakentamisen edistämisen kannalta keskeinen kysymys on jatkossa tuulivoimaloiden melua koskevat suunnitteluohjeet ja niiden soveltaminen. Myös 2020 jälkeiset ohjauskeinot voivat muodostua tärkeäksi kysymykseksi. Tuulivoimarakentamisen melutasoa koskevista ohjeistoista on tarkoitus antaa valtioneuvoston asetus kevään 2015 aikana. Tuulivoimahakkeisiin liittyy myös voimakasta paikallista vastustusta, joka liittyy äänivaikutusten lisäksi pääosin tuulivoimarakentamisen ja sen edellyttämän sähköverkkorakentamisen maisemavaikutuksiin. Tuulivoimaa vastustaa myös aktiivinen kansalaisyhdistys.

3.4.2 Poliittikkavaihtoehdot

Suomi saavuttaa tuulivoimarakentamiselle vuodelle 2020 asetetun 6 TWh:n tavoitteen. Työ- ja elinkeinoministeriön tämänhetkisen näkemyksen mukaan 2500 MVA:n nimellisteho tulee varatuksi vuonna 2017 tai 2018 ja tätä vastaava määrä tuulivoimaa on tuotannossa vuoden 2019 loppuun mennessä. Tukijärjestelmän kiintiön täytyttyä Energiaviraston kiintiöpäätöksillä tuulivoiman hankekehitys pysähtyy, koska nykyinen ja ennakoitavissa oleva sähkön markkinahintataso ei ole riittävä tuulivoiman markkinaehtoiselle rakentamiselle. Nasdaq OMX Oslo ASA:ssa (Oslossa sijaitseva sähköjohdannaispörssi) noteerattavien sähkötermiinien hinnat ovat nykyisellä tasolla vuoteen 2020 saakka.

Tuulivoiman lisärakentaminen kohti vuodelle 2025 asetettua 9 TWh:n tavoitetta edellyttää sekä riittäviä taloudellisia ohjauskeinoja nykyisen syöttötariffijärjestelmän jatkoksi että tuulivoimarakentamisen ja muun maankäytön yhteensovittamista. Mahdollisten uusien taloudellisten ohjauskeinojen valmistelu on aloitettava hyvissä ajoin ennen nykyisen järjestelmän sulkeutumista, jos tuulivoimahankekehityksen halutaan jatkuvan. Taloudellisten ohjauskeinojen jatkamisella on vaikutuksia valtiontalouteen. Kannustimet tulee asettaa tasolle, joka johtaa haluttuun investointien määrään, mutta ei tarpeettoman suureen tukeen yrityksille. Luvussa 3.8 on käsitelty heinäkuussa 2014 voimaantullutta EU:n nykyistä valtiontukijärjestelmää sekä EU:n

energiaunionia koskevan hankkeen mahdollisia vaikutuksia uusiutuvan energian edistämiseen ja EU:n jäsenvaltioiden alueelliseen yhteistyöhön.

Mikäli tuulivoimasta aiheutuvat ääni- ja maisemavaikutukset eivät ole kansalaisten näkökulmasta hyväksyttäviä, tuulivoimarakentamista on suunnattava jatkossa enemmän merialueille. Merituulivoiman tukitarve on merkittävästi suurempi kuin maatuulivoiman.

Edellä kuvatut edellytykset tuulivoiman lisärakentamiselle on otettava huomioon arvioitaessa Suomen kansallisia tavoitteita uusiutuvan energian lisäämiselle. Eurooppa-neuvoston syksyllä 2014 tekemien EU:n vuoteen 2030 ulottuvaa energia- ja ilmastopolitiikkaa koskevien linjausten mukaan EU:lla on yhteinen vähintään 27 prosentin tavoite uusiutuvalla energialle. Jäsenmaiden on itse asetettava omat kansalliset uusiutuvan energian tavoitteet, joiden toteutumista EU:n komissio seuraa valmisteilla olevan hallintomallin avulla.

Tuulivoiman osuuden kasvaessa suureksi sähköjärjestelmässä on sillä merkittäviä vaikutuksia myös sähköjärjestelmän tehotaseen kannalta sekä sähkön markkinahintaan. Näitä kysymyksiä on käsitelty raportin luvussa 5.3.

3.5 Aurinkosähkö

Aurinkosähköjärjestelmien globaalit markkinat ovat kasvaneet nopeasti jo yli kymmenen vuotta, ja vuosien 2009 ja 2013 välillä maailman kokonaiskapasiteetti kasvoi lähes seitsemänkertaiseksi. Vuonna 2012 aurinkosähkön osuus maailman sähköntuotannosta oli vasta noin puoli prosenttia, joskin alueelliset erot olivat suuria. IEA:n pääskenaariossa aurinkosähkön osuus sähköntuotannosta nousee vuoteen 2040 mennessä noin neljään prosenttiin maailmanlaajuisesti ja kuuteen prosenttiin EU:ssa³.

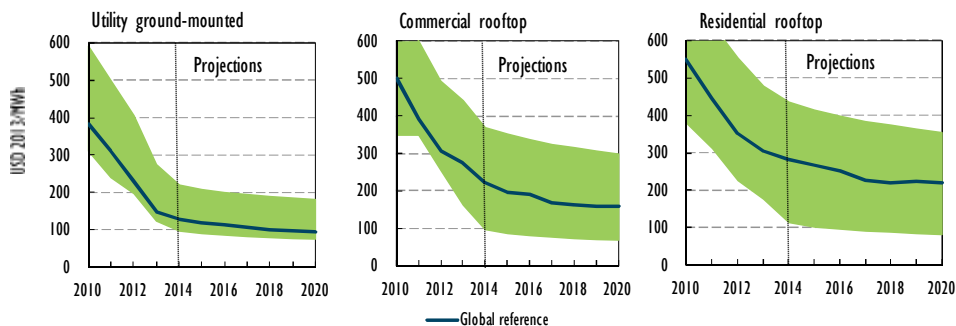
Aurinkopaneelin keskimääräinen markkinahinta putosi vuosien 2009 ja 2013 välillä viidesosaan ja koko järjestelmän hinta kolmasosaan. Hintojen lasku oli erityisen nopeaa vuosina 2011 ja 2012 -yli 40 % järjestelmien hinnoista - mutta IEA:n arvion mukaan puolet tästä johtui tuotannon ylikapasiteetista erityisesti Kiinassa ja siitä seuranneesta polkumyynnistä. Vuosina 2013 ja 2014 paneelien hintojen lasku hidastui tai jopa pysähtyi monilla markkina-alueilla, mutta koko järjestelmien hinnat ovat jatkaneet laskuaan muiden hintakomponenttien laskiessa.

IEA:n arvio tyypillisten aurinkosähköjärjestelmien tuotantokustannusten kehityksestä on esitetty kuvassa 6. Taustalla on esimerkiksi kotitalouksien aurinkosähköjärjestelmille oletus, että investointikustannukset laskevat keskimäärin 5 % vuodessa tämän vuosikymmenen loppuun saakka (hintojen laskun hidastuu vuosikymmenen loppupuolella ja vaihtelee alueittain). Arviossa kotitalouksien aurinkosähköjärjestelmien globaali referenssituotantokustannus laskee vuosien 2014 ja 2020 välillä noin viidenneksellä. Arviot tulevasta kehityksestä vaihtelevat kuitenkin

3 Aurinkosähkö sisältää sekä paneeleilla että keskittävissä aurinkovoimaloissa (CSP) tuotetun sähkön.

melko paljon. Esimerkiksi Deutsche Bank uskoo pienten aurinkosähköjärjestelmien investointikustannusten laskevan vuosittain 5-15 % seuraavien yli kolmen vuoden ajan⁴.

Kuva 6. Kansainvälisen energiajärjestön IEA:n arvio tyyppillisten aurinkosähköpaneelien tuotantokustannusten laskulle.⁵



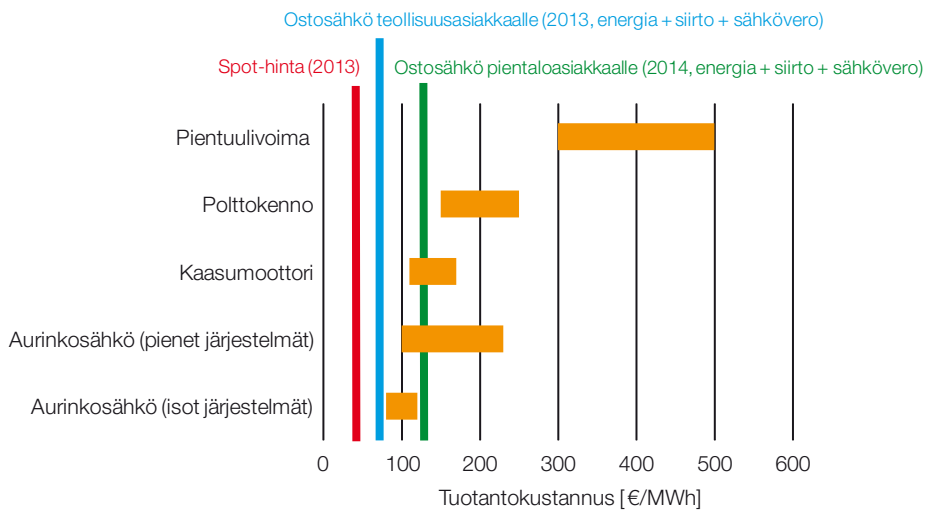
Notes: Costs are indicative and ranges reflect differences in resources and local conditions. For more data assumptions behind the calculations, see table in "Analytical Framework" chapter.

Energian pientuotannon edistämistä Suomessa selvittäneen työryhmän mukaan yksi merkittävimmistä hidasteista pientuotannon yleistymiselle on ollut taloudellinen kilpailukyky suhteessa sähkön tukkumarkkinahintaan ja jopa ostosähkön hintaan. Toistaiseksi useimpien energian pientuotantomuotojen tuotantokustannus ei ole kilpailukykyinen huolimatta esimerkiksi aurinkosähköjärjestelmien nopeasta halpenemisesta. Heikohko kannattavuus on hidastanut alan investointien kehitystä Suomessa, joskin tilanne on muuttumassa. Kuvassa 7 on esitetty arvio sähkön pientuotantomuotojen tuotantokustannuksista Suomessa.

4 <https://www.db.com/cr/en/concrete-deutsche-banks-2015-solar-outlook.htm>

5 Lähde: OECD/IEA 2014, Renewable Energy, Medium-Term Market Report 2014, IEA Publishing. Licence: <http://www.iea.org/t&c/termsandconditions/>

Kuva 7. Pientuotantoteknologioiden sähkön tuotantokustannusten vaihteluvälit verrattuna markkinasähkön (spot) ja ostosähkön (energia + siirto + sähkövero, alv 0 %) hintaan.



Lähde: Sähkön pientuotannon kilpailukyvyyn ja kokonaistaloudellisten hyötyjen analyysi, Gaia Consulting Oy

Kuvasta 7 nähdään, että aurinkosähkön tuotantokustannukset vaihtelevat melko paljon. Lisäksi kuvasta nähdään, että osa aurinkosähköjärjestelmistä on jo taloudellisesti kannattavia tai lähellä kannattavuusrajaa, kun tuotettu sähkö käytetään oman kulutuksen kattamiseksi. Olettamalla IEA:n mukaisesti että kotitalouksien aurinkosähköjärjestelmien tuotantokustannukset laskevat myös Suomessa viidenneksellä vuoteen 2020 mennessä ja vertaamalla tilannetta kuvaan 7 nähdään, että nykyistä selvästi suurempi osuus pientalojen aurinkosähköjärjestelmistä muuttuisi kuluttajien kannalta taloudellisesti kannattaviksi, jollei sähkön kuluttajahinta samaan aikaan merkittävästi laske. On kuitenkin syytä huomata, että tässä tilannetta on tarkasteltu vain aurinkosähköjärjestelmää käyttävän kuluttajan, ei koko sähköjärjestelmän kannalta.

3.6 Nettolaskutus

Nettolaskutuksella tarkoitetaan sähkökaupan toteutustapaa, jossa asiakas, jolla on omaa pientuotantoa, ostaa sähköä markkinoilta ja saa laskussa osan ostostaan kuitattua syöttämällä sähköä tuotantoylijäämätilanteissa takaisin verkkoon. Ajanjakson pituus, jonka puitteissa asiakas voi kuitata ostosähköä omalla pientuotannolla, voi olla esimerkiksi kuukausi tai yksi vuosi.

Sähkömarkkinoilla kaupankäyntiyksikkönä on tuntienergia, eli kulloisenkin tunnin aikana toimitettu energiamäärä. Sähkökäyttöpaikan liityntäpisteessä oleva sähkömittari rekisteröi erillisiin rekistereihin verkosta otton ja verkkoon syötön.

Nettolaskutusta tuntia pidemmän ajanjakson yli on esitetty keinona pienimuotoisen sähköntuotannon edistämiseksi. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuodelta 2013 on linjattu, että valmistellaan malli nettolaskutukseen siirtymiseksi, mikäli nettolaskutusmenettelyyn liittyvä selvitys osoittaa, että nettolaskutukseen liittyvät juridiset ja optimointiongelmat ovat ratkaistavissa.

Työ- ja elinkeinoministeriö on teettänyt kaksi selvitystä nettolaskutuksesta vuosina 2012 ja 2014. Selvitysten mukaan EU-direktiivit estävät sen, että ostosähköstä maksettavaa arvonlisäveroa ja sähköveroa pienennettäisiin vähentämällä ostosähkön määrästä toisena käyttötuntina verkkoon syötetty ylijäämäsähkö. Verkkomaksun netottaminen puolestaan edellyttäisi, että muiden sähkökäyttäjien verkkomaksuja nostettaisiin, mikä ei ole mahdollista, sillä sähkömarkkinalaissa edellytetään asiakkaiden tasapuolista ja syrjimätöntä kohtelua. Netotettavaksi voisi siten jäädä vain sähköenergian muuttuva maksukomponentti, jonka osuus sähkön kokonaishinnasta on alle kolmanneksen. Sähkön myyjille, pakollinen, tuntia pidemmän jakson yli oleva energiakomponentin nettolaskutus olisi ongelmallinen kilpailulle vapautetuilla sähkömarkkinoilla joilla sähkön hinta voi vaihdella huomattavasti vuorokauden sisällä ja pidemmällä aikavälillä. Markkinoille on markkinaehtoisesti tulut energiakomponentin nettolaskutustuotteita sekä muita innovatiivisia palveluja. Pahimmillaan nettolaskutusvelvoite vähentäisi pientuottajan todellista valinnanmahdollisuutta ja varteenotettavien ylijäämäsähkön ostajien määrää. Edellä mainituista syistä työ- ja elinkeinoministeriön loppuvuonna 2013 asettama pienimuotoisen energiatuotannon edistämistyöryhmä ei loppuraportissaan suosittele tämäntapaista pakollista tuntia pidemmän ajanjakson nettolaskutusta.

Pientuotannon edistämiseksi valmistelussa olevan mittausasetuksen päivityksen yhteydessä eräänä vaihtoehtona harkitaan velvoittavaksi säädökseksi tunnin sisäisen netoutuksen käyttöönottoa sähkön käyttöpaikoissa, joissa on alle yhden megavoltiampeerin sähköntuotantolaitos. Sähköverkosta otetun ja käyttöpaikasta sähköverkkoon syötetyn sähkön määrä laskettaisiin yhteen siten, että kunkin tunnin laskutuksessa ja taseselvityksessä hyödynnettäväksi mittausarvoksi muodostuu sähkönkäyttöpaikan kyseisen tunnin aikana sähköverkosta ottaman ja sinne syötetyn sähkön yhteenlaskettu määrä. Menettelytavasta käytettäisiin termiä nettomittaus. Mittausarvojen yhteenlasketusta määrästä tulisi muodostaa laskutuksessa ja taseselvityksessä erilliset mittausaikasarjat sähkönkulutukselle ja tuotannolle. Kahdella aikasarjalla mahdollistettaisiin se, että pientuottajan ylijäämäsähkön ostajana voi toimia eri taho kuin käyttöpaikkaan sähköä toimittava taho.

3.7 Pientuotannon sähköverotus

Valtioneuvosto antoi 15.1.2015 eduskunnalle hallituksen esityksen (HE 349/2014 vp) laiksi sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisteverosta annetun lain muuttamisesta. Esityksessä ehdotetaan muutettavaksi sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisteverosta annettua lakia. Muutokset koskisivat pienimuotoista sähkön

tuotantoa. Sähköverotuksen ulkopuolelle kokonaan jäävien voimalaitosten määritelmiä muutettaisiin niin, että se koskisi enintään 100 kVA:n nimellistehoisia voimalaitoksia nykyisen 50 kVA:n tehoisten laitosten sijasta. Samassa yhteydessä purettaisiin nykyinen sääntely, jossa yli 50 mutta enintään 2 000 kVA:n nimellistehoisien voimalaitoksen verokohtelu riippuu siitä, siirretäänkö sähköä sähköverkkoon kalenterikuukauden aikana vai ei. Tilalle ehdotetaan sääntelyä, jossa myös yli 100 kVA:n nimellistehoinen voimalaitos säilyisi verotuksen ulkopuolella, jos sen kalenterivuodessa tuottaman sähkön määrä ei ylitä 800 000 kWh. Tämä tarkoittaisi noin 40 omakotitalon tai noin 400 kerrostalohuoneiston sähkön kulutusta. Suurimmillaan vero-edun määrä olisi nykyisellä verotasolla vajaat 20 000 euroa vuodessa. Sähkön pientuotannon sääntely koskisi nykyisenkaltaisesti niin fossiilista kuin uusiutuvaa energiaa käyttäviä voimalaitoksia. Eduskunta on hyväksynyt hallituksen esityksen, mutta tämän selvityksen valmistumiseen mennessä eduskunta ei vielä ole antanut lausuntoaan.

Lainuudistuksen myötä pienimuotoisen sähköntuotannon edellytykset paranevat koska mm. entistä suuremmat pienimuotoiset voimalaitokset on kokonaan vapautettu sähköverosta ja suurempienkaan voimalaitosten ei tarvitse maksaa sähköveroa, mikäli voimalaitoksen kalenterivuodessa tuottaman sähkön määrä ei ylitä 800 000 kWh. Pientuotannon sähköveroa koskevan lainuudistuksen odotetaan auttavan myös aurinkosähköjärjestelmien yleistymistä, koska aurinkosähköjärjestelmän koko ja siitä johtuvat veroseuraamukset ovat aiemmin, ainakin joissakin tapauksissa, olleet niiden käyttöönoton ja yleistymisen esteenä. Käytännössä sähköverotuksen ulkopuolelle kokonaan jäävien voimalaitosten rajan nosto 50:stä 100:aan kVA:iin ei vaikuta pientalojen järjestelmiin, jotka ovat selvästi tuota 50 kVA:a pienempiä.

Laki sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisteverosta annetun lain muuttamisesta helpottaa joidenkin kauppakeskusten sekä pienten ja keskisuurten yritysten aurinkopaneelihankintoja. Pientuotantosähkön rajausta on nyt EU:n valtioneuvoston ja energiaverosääntelyn ylärajalla, joten verotuksen keinot pientuotannon edistämiseksi on jo käytetty. Nettolaskutusta käsittelevässä luvussa 3.6 käytiin lävitse mahdollisuudet alv tai sähköveron netotukseen, joka siis EU-direktiivien mukaan ei ole sallittua.

3.8 Uusiutuvien energiamuotojen tukijärjestelmien uusiminen

EU:n päästökauppajärjestelmä on keskeinen osa EU:n ilmestopolitiikkaa. Vuotta 2030 koskeva energia- ja ilmestopaketti sisälsi ehdotuksen päästökaupan markkinavakaussuunnitelmasta, jonka tarkoituksena on vahvistaa päästökaupan kustannustehokasta päästöjen vähentämistä. Energiainia koskevassa tiedonannossa EU:n komissio korostaa päästökaupan roolia teknologianeutraalina, kustannustehokkaana ja EU-laajuisena ohjauskeinona uusiutuvan energian investoinneille.

Päästökauppajärjestelmän uudistamisesta huolimatta uusiutuvan energian investoinnit edellyttänevät myös valtiontukijärjestelmien tai muiden ohjauskeinojen käyttöä vielä vuoden 2020 jälkeen. Poliittikkavaihtoehtojen edellyttämään valtion rahoitukseen otetaan erikseen kantaa valtion budjetti- ja kehysvalmistelun yhteydessä.

Valtiontuet edellyttävät komission valtiontukisuuntaviivojen mukaista hyväksyntää. Uusimmat ympäristö- ja energia-alan tuen suuntaviivat ovat kesältä 2014 ja voimassa vuoteen 2020. Tämän lisäksi komissio on antanut tukijärjestelmiin liittyvää ohjeistusta vuoden 2013 lopulla annetussa tiedonannossa. Sekä suuntaviivojen että ohjeiden keskeisiä periaatteita ovat teknologianeutraalisuus, tukien tarjouskilpailumenettelyt ja rajat ylittävät yhteistyö muiden jäsenvaltioiden kanssa.

Myös Kemera-järjestelmä on määräaikainen ja hyväksyttävänä maa- ja metsätalouseläen suuntaviivojen nojalla vuoden 2020 loppuun asti. Vuoden 2020 jälkeiselle ajalle metsähakkeen käyttöön liittyvät tukijärjestelmät joudutaan siten uudistamaan ja näihin tulevat merkittävästi vaikuttamaan komission uudet ympäristö- ja energia-alan sekä maa- ja metsätalouseläen valtiontukien suuntaviivat.

Komissio korostaa energiaunionia koskevassa tiedonannossa, että uusiutuvan energian tukijärjestelmien tulee olla markkinaperusteisia ja kustannustehokkaita eivätkä ne saa olla vääristäviä tai ylikompensoivia. Komission tavoitteena on yhdenmukaistaa kansallisia tukia, jotta niitä voitaisiin avata jäsenvaltioiden rajojen yli. Tiedonannon liitteen mukaan komissio uudistaa valtiontukisuuntaviivat vuosina 2017–2019 sekä antaa uusiutuvaa energiaa koskevan paketin vuosina 2015–2017 .

Komission valtiontukisuuntaviivolle asettamat reunaehdot sekä energiaunionia koskevassa tiedonannossa julkistetut tavoitteet tulee ottaa huomioon kansallisia uusiutuvan energian käytön tavoitteita asettaessa. Tukijärjestelmät tulee jatkossa mahdollisesti avata myös Suomen ulkopuolella toteutettaville hankkeille. Valtiontuen suuntaviivat rajoittavat tukien suuntaamista tiettyyn teknologiaan ja tavoite tukien yhdenmukaistamisesta voi rajoittaa tukien tasoa siten, että jotkut uusiutuvan energian investoinnit eivät ole kannattavia Suomessa. Tukijärjestelmien valmistelussa tulee ottaa huomioon valtiontukisuuntaviivojen tulkinta ja komission muut aloitteet.

3.9 Lähes nollaenergiarakentaminen

Komissio korostaa energiaunionia koskevassa tiedonannossa kasvavan energiatehokkuuden merkitystä rakennussektorilla. Rakennusten lämmityksen ja jäähdytyksen todetaan olevan suurin yksittäinen energiankulutuskohte. Jäsenmaiden toimia tarvitaan, jotta rakennusten energiatehokkuuspotentialiaali saadaan hyödynnettyä.

Uudelleenlaadittu Euroopan parlamentin ja neuvoston rakennusten energiatehokkuusdirektiivi (2010/31/EU, EPBD) edellyttää uusia lainsäädäntötoimia lähes nollaenergiarakennuksiin siirtymisen toimeenpanemiseksi. Jäsenvaltioita edellytetään, että ne määrittelevät lainsäädännössään lähes nollaenergiarakennuksen ja antavat sitä koskevat säännökset. Direktiivin mukaiseen lähes nollaenergiarakennuksen

määritelmään sisältyy erittäin korkean energiatehokkuuden vaatimuksen lisäksi uusiutuvan energian käyttöä koskeva vaatimus. Sen mukaan tarvittava lähes olematon tai erittäin vähäinen energian määrä olisi hyvin laajalti katettava uusiutuvista lähteistä peräisin olevalla energialla. Direktiivin velvoittaa, että vuoden 2018 jälkeen viranomaisten käytössä ja omistuksessa olevien uusien rakennusten tulee olla lähes nollaenergiarakennuksia. Vuoden 2020 loppuun mennessä kaikkien uusien rakennusten tulee olla lähes nollaenergiarakennuksia.

Uusiutuvan energian käytön lisäämisestä rakennuksissa ja niissä käytetyn uusiutuvan energian vähimmäistasosta säädetään lisäksi uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä annetussa direktiivissä (2009/28/EY, RES-direktiivi).

Ympäristöministeriö on asettanut 13.1.2015 hankkeen valmistelemaan lähes nollaenergiarakentamista koskevaa lainsäädäntöä. Hallituksen esitys lähes nollaenergiarakentamisesta on tarkoitus antaa eduskunnalle syksyllä 2016.

Hankkeessa valmistellaan lainsäädäntö ja ohjeet, joilla Suomessa siirrytään uudisrakentamisessa lähes nollaenergiarakentamiseen. Valmistelussa hyödynnetään uusiutuvan energian käytön edistämistä koskevan RES-direktiivin toimeenpanemiseksi tehtyä työtä rakennusten osalta ja kansallisia lähes nollaenergiarakentamista koskevia kehittämishankkeita. Lähes nollaenergiarakentamista koskevilla hankkeella on asetettu seurantaryhmä, jonka tehtävänä on lisätä yhteistyötä ja varmistaa tiedonvaihto ja vuorovaikutus alan toimijoiden ja viranomaisten välillä. Sidosryhmät ovat laajasti edustettuina valmistelutyössä.

4 Liikenteen käyttövoimat

Liikenne – erityisesti tieliikenne – saa nykyisin käyttövoimansa lähes yksinomaan fossiilisesta öljystä. Moottoribensiiniä myytiin Suomessa vuonna 2014 noin kaksi miljardia litraa, ja dieselöljyä lähes 2,9 miljardia litraa. Lisäksi liikenteeseen myytiin kevyttä ja raskasta polttoöljyä, lentobensiiniä ja lentopetrolia eli kerosiinia. Neste-mäisten biopolttoaineiden osuus tieliikenteen polttoaineista oli (ns. jakeluvälvoite-lain 1420/2010 mukaisesti) vuonna 2014 noin 6 % laskettuna polttoaineiden energiasisällöstä. Tieliikenteessä käytettiin myös jonkin verran metaania (maa- ja biokaasua) ja sähköä. Sähkön osuus raideliikenteessä on merkittävä; sähkövedon osuus raideliikenteen tavarankuljetuksista on Suomessa tällä hetkellä lähes 70 % ja henkilökuljetuksista lähes 90 %.

Suomen kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2013 olivat noin 13 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia. Tämä tarkoittaa noin viidennestä Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä ja noin 40 prosenttia ei-päästökauppasektorin päästöistä. Kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaan liikenteen päästöt Suomessa saisivat vuonna 2020 olla noin 11 miljoonaa tonnia (-15 % vrt. 2005), ja EU:n vuotta 2030 koskevan ilmastopakettin toteutuessa ehkä vain 8-9 miljoonaa tonnia vuonna 2030 (jopa -35-40 %). Pitkällä aikavälillä koko liikennejärjestelmästä tulee tehdä erittäin vähäpäästöinen. Käytännössä tämä tarkoittaa sekä liikennejärjestelmän että liikennevälineiden energiatehokkuuden parantamista että uusiutu-vien ja vähäpäästöisten polttoaineiden osuuden kasvattamista liikenteessä.

VTT ja VATT esittivät EU:n 2030 -energia- ja ilmastopakettia käsitelleessä ja alus-tavia arvioita sisältäneessä selvityksessään⁶, että liikenteen toisen sukupolven bio-polttoaineet ovat Suomelle kustannustehokkain tapa saavuttaa vuoden 2030 ei-päästökauppasektorin päästövähennystavoite, ja niiden osuus voi nousta jopa lähelle 40 % tieliikenteessä käytettävästä energiasta vuoteen 2030 mennessä. Myö-hemmin valmistuneissa selvityksissä on korostunut myös energiatehokkuuden parantamisen merkitys: esimerkiksi komission teettämä arvio henkilöautojen sito-vien CO₂-raja-arvojen päästövähennyspotentiaalista ja -kustannuksista osoittaa, että henkilöautojen energiatehokkuuden parantamisen hinta / hiilidioksiditonni on viime vuosina ollut jopa negatiivinen: toisin sanoen yksi säästetty hiilidioksiditonni on samalla tuottanut yhteiskunnalle yli 100 euron säästöt⁷.

Energia- ja ilmastotiekartta 2050:ssa parlamentaarinen komitea esittikin, että Suomen kannalta on tarkoituksenmukaista korvata fossiilisia liikennepolttoaineita kehittyneillä biopohjaisilla polttoaineilla, jotka on valmistettu erityisesti kotimaisista raaka-aineista. Lisäksi kannanotoissa todetaan, että liikenteen energiatehokkuutta

6 VTT ja VATT; EU:n 2030 -ilmasto- ja energiapakettin vaikutukset Suomen energijärjestelmään ja kansantalouteen (5/2014)

7 http://ec.europa.eu/clima/events/docs/0103/evaluation_en.pdf

tulee parantaa suosimalla joukko- ja kevytliikennettä sekä tavaraliikenteessä rautatie- ja vesikuljetusta, ja uusien käyttövoimien ja teknologioiden edistäminen on tärkeää.

Nykyisin kaikilla EU:n jäsenmailla on sitova tavoite nostaa uusiutuvan energian osuus liikenteen energiankulutuksesta 10 %:iin vuoteen 2020 mennessä, ja Suomi on kansallisesti tuplannut tavoitteensa biopolttoaineiden jakeluvuoroilla. EU-säännösten mukaisesti osuus lasketaan kaksinkertaisena toisen sukupolven liikenteen biopolttoaineille, joten biopolttoaineiden energiasisällön osuus tieliikenteessä käytettävästä energiasta jää pienemmäksi⁸. Liikenteen biopolttoaineet, kuten myös sähkökäyttöinen liikenne katsotaan liikennesektorilla nollapäästöisiksi, ts. niiden tuotannosta aiheutuvat päästöt lasketaan kasvihuonekaasupäästöiksi niitä tuottaville sektoreille.

4.1 Vaihtoehtoiset käyttövoimat kansantalouden näkökulmasta

Fossiilista öljyä voidaan liikenteessä korvata monilla muilla vaihtoehdoilla. Näitä ovat esimerkiksi sähkö, vety, nestemäiset biopolttoaineet kuten (korkeaseos)etanoli ja uusiutuva diesel sekä metaani eli maakaasu ja biokaasu joko paineistettuna (CNG/CBG) tai nesteytettynä (LNG/LBG). VTT:n ja VATT:n yhteisessä hankkeessa⁹ tarkastellaan kaikkia tarjolla olevia käyttövoimavaihtoehtoja, niiden edellytyksiä yleistyä sekä kansantaloudelle koituvia lisäkustannuksia tarvittavista uusista autoista ja jakelujärjestelmistä.

Kaikille tarkasteltaville käyttövoimavaihtoehdoille laadittiin sellainen skenaario, jossa tieliikenteen päästöt tätä vaihtoehtoa käyttämällä vähenevät 40 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 vertailutasosta. Työssä VTT vastasi kalustuskenaarioiden muodostamisesta, päästö- ja energiamäärien laskennasta sekä ajoneuvokalustoa koskevasta kehityksen arvioinnista niin teknologian kuin kustannustenkin osalta. Skenaarioiden rakentamista varten jouduttiin tekemään lukuisia lähtöoletuksia, rajauksia yms. Nämä taustalla vaikuttavat erilaiset laskentaperusteet on yksityiskohtaisemmin dokumentoitu itse selvityksessä. Kussakin skenaariossa päästöjä siis vähennetään 2020-tavoiteiden lisäksi vain yhdellä teknologialla. Käytännössä tämä ei kuitenkaan ole kustannustehokkain tai tarkoituksenmukaisin ratkaisu. Selvityksessä tullaan sen vuoksi vielä myöhemmin määrittelemään kustannustehokkaimpia toteutuspolkuja ja esittämään optimiskenaario, jossa kutakin teknologiaa olisi jonkin verran käytössä.

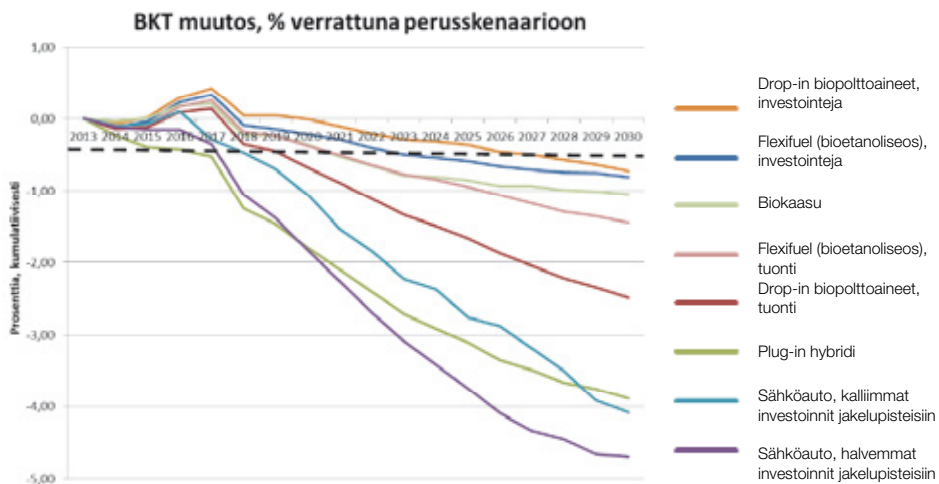
Skenaarioiden vaikutukset BKT:hen on esitetty kuvassa 8. Laskelmien mukaan 100 %:n pitoisuuteen asti yhteensopivat drop-in biopolttoaineet ovat lyhyellä

8 Tällä hetkellä arvioidaan, että Suomessa biopolttoaineiden energiasisällön osuus tieliikenteen energiasta olisi 12,5 % vuonna 2020, mikä sisältäisi 5 % ensimmäisen ja 7,5 % toisen sukupolven biopolttoaineita ja täyttäisi siten 20 %:n jakeluvuoroitteen.

9 Biopolttoaineet 2020-2030 tavoitteissa ja liikenteen muu uusiutuva energia: Vaikutukset ilmastoon ja kansantalouden kannalta (VTT ja VATT 2/2015)

aikavälillä kustannustehokkain yksittäinen käyttövoima silloin, kun ne tuotetaan kotimaassa ja tuotanto synnyttää uusia investointeja. Pitemmällä aikavälillä olisi kustannustehokasta ottaa käyttöön muun muassa sähköön perustuvia teknologioita lisäpäästövähennysten aikaansaamiseksi. Sähköön perustuvalla teknologialla on vaikutusta myös lähipäästöjen vähentämiseen. Toisaalta biokaasua ja etanolia kannattaisi selvityksen mukaan ottaa heti käyttöön. Etanoliskenaariossa etanolia käytetään korkealla seossuhteella flexifuel-autoissa, ja drop-in biopolttoaineiden tavoin sen käyttö on kansantaloudelle kustannustehokkaampaa kotimaisena tuotantona kuin tuontina.

Kuva 8. BKT:n kumulatiivinen muutos eri käyttövoimaskenaarioissa verrattuna perusuraan, johon on sisällytetty 2020-tavoitteet ja vuonna 2011 aloitettu energiaverouudistus. Musta katkoviiva osoittaa, että vuoden 2027 jälkeen ei kansantalouden kannalta olisi kustannustehokasta vähentää päästöjä enää pelkästään drop-in biopolttoaineiden avulla, vaan muun muassa sähköön perustuvia teknologioita kannattaisi myös ottaa käyttöön.



Lähde (selitettä muokattu): Biopolttoaineet 2020-2030 tavoitteissa ja liikenteen muu uusiutuva energia: Vaikutukset ilmaston ja kansantalouden kannalta (VTT ja VATT 2/2015)

Skenaarioiden tulokset osoittavat, että liikenteen päästövähennysten aikaansaaminen uusiutuvan energian käyttöön ottamisella on vielä toistaiseksi kalliimpaa kuin fossiilisen energian käyttö, toisin sanoen päästövähennykset maksavat aina jotta-kin. Biopolttoaineiden valmistus kotimaassa ja siihen liittyvät investoinnit vähentävät kuitenkin biopolttoaineilla aikaansaattavien päästövähennysten negatiivisia vaikutuksia kansantaloudelle. Sekä nestemäisten että kaasumaisten biopolttoaineiden käytön edistämiseksi Suomen etuina ovat hyvä raaka-ainepohja ja suomalaisyritysten huippuosaaminen. Samalla biopolttoaineiden valmistus tukee Suomen biotalousstrategian mukaisia tavoitteita nostaa biotalouden tuotos 100 miljardiin euroon

nykyisestä 60 miljardista eurosta ja luoda biotalouteen 100 000 uutta työpaikkaa vuoteen 2025 mennessä.

Sähköautot eivät selvityksen mukaan ole erityisen kustannustehokas ratkaisu liikenteen päästöjen vähentämiseksi. Kansantalouden kannalta katsottuna sähköautojen hankintaan kulutettu pääoma ohjautuu Suomen ulkopuolelle eikä siksi lisää työllisyyttä tai BKT:ta täällä. Sähköautojen merkittävänä etuna muihin käyttövoimavaihtoehtoihin nähden on kuitenkin niiden energiatehokkuus. Akkusähköauton hyötysuhde on parhaimmillaan jopa 70 %, kun polttomoottoriauton luku on alle 25 %. Kun tavoitteena pitkällä aikavälillä on lähes kokonaan hiilineutraali tieliikenne, liikenteen energiankulutusta on pakko saada alas, jotta uusiutuvaa energiaa riittää koko liikennesektorin tarpeisiin. Lisäksi on huomattava, että Suomessa on jo nyt syntymässä vahvaa liiketoimintaa ainakin sähköbussseihin liittyen. Jos ajoneuvot valmistetaan Suomessa, BKT-vaikutukset ovat luonnollisesti toisenlaiset.

4.2 Ohjauskeinot

Liikenteen nykyisten polttoaineiden korvaaminen uusilla, vähäpäästöisemmillä, ei tapahdu itsestään. Liikenteen biopolttoaineiden valmistus on tällä hetkellä bensiinin ja dieselin valmistusta kalliimpaa ja edellyttää siksi ohjaustoimia julkiselta sektorilta. Ohjauskeinoja voivat olla esimerkiksi kansallisen ja EU-tason tavoitteet/velvoitteet biopolttoaineiden käytölle, investointituki biojalostamoiden rakentamiselle ja CO₂-komponentti liikenteen polttoaineverotuksessa. Useiden ohjaustoimien yhtäaikaista käyttöä rajoittaa muun muassa EU:n valtiontukisääntely. Siten esimerkiksi biopolttoaineiden jakeluelvoite ja siihen yhdistetty tuotantotuki tai veronalennus eivät ole mahdollisia.

VTT:n ja VATT:n selvityksessä EU:n 2030 -energia- ja ilmastopakettista arvioitiin, että biojalostamoiden investointitukitarve olisi 500 miljoonaa euroa, jos Suomen epäpäästökaupparektorin päästövähennystavoitteeksi tulisi -40 % vuoteen 2030 mennessä (vrt. 2005).

Vuonna 2014 työ- ja elinkeinoministeriö myönsi kolmelle biojalostamolle investointitukea yhteensä 45,3 miljoonaa euroa.

Keskeisimmät ohjauskeinot tieliikenteen muiden vaihtoehtojen käyttövoimien käytön edistämiseksi ovat tieliikenteen verotus sekä EU:n vaihtoehtojen polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönottoa koskevan direktiivin kansallinen toimeenpano. Liikenteen ympäristöasiain neuvottelukunnan alaisuudessa toimineen ad hoc -työryhmän mukaan Suomeen voidaan rakentaa kattava jakeluverkko sekä sähköautoille, kaasuautoille että korkeaseosetanolia (E85) käyttäville autoille, myöhemmin myös vetyautoille¹⁰. Verkkoa rakennetaan markkinaehtoisesti sähkö-, kaasu- ja biopolttoainealan toimin. Valtiolta ei kaivata suoraa tukea verkon rakentamiseen, mutta mainittuja teknologioita edustavien autojen myynnin kasvattamiseksi

10 Vaihtoehtojen käyttövoimien jakeluverkko – ehdotus kansalliseksi suunnitelmaksi vuoteen 2020/2030. LVM-julkaisu 4/2015.

tarvittaisiin muutoksia liikenteen verotukseen. Mahdollisia ohjauskeinoja olisivat esimerkiksi työsuhteautoedun verotuksen porrastaminen auton CO₂-päästön mukaan (ns. ”Hollannin malli”) ja/tai autoveron poistaminen tai puolittaminen vähäpäästöisiltä autoilta.

Auto- ja ajoneuvovero on jo nykyisin porrastettu auton CO₂-päästön mukaan, mutta porrastus ei ole ollut riittävä vaihtoehtoisten teknologioiden kaupan käynnistämiseksi toivotussa määrin. Vuonna 2013 työnsä valmiiksi saanut Tulevaisuuden käyttövoimat liikenteessä -työryhmä asetti tavoitteeksi, että vaihtoehtoisten teknologioiden osuus uusien autojen myynnistä olisi vuonna 2020 jo 50 %, ja 100 % vuonna 2030, jotta vuoden 2050 osalta päästäisiin lähes hiilineutraalin henkilöautoliikenteen tavoitteeseen¹¹. Esimerkiksi vuonna 2013 näiden teknologioiden osuus kaikista myytävistä henkilöautoista oli alle yhden prosentin.

Muiden liikennemuotojen osalta merkittävimmät poliittiset ohjauskeinot liittyvät nesteytetyn maakaasun käytön edistämiseen merenkulussa (LNG-terminaalien tuki ja muut ohjauskeinot) sekä biokerosiinin käytön edistämiseen lentoliikenteessä (mahdollinen tuotantotuki ynnä muut ohjauskeinot).

11 Tulevaisuuden käyttövoimat liikenteessä. LVM-julkaisu 15/2013.

5 Sähkö- ja maakaasumarkkinoiden kehittäminen

5.1 Suomen sähkötehon riittävyys

5.1.1 Nykytila

Sähkön kulutuksen ja tuotannon hetkittäisen tasapainon häiriöihin on varauduttu Suomessa täyttämällä ns. n-1 kriteeri. Tämä tarkoittaa sitä, että joka hetki järjestelmävastaava kantaverkonhaltija pitää siirtoyhteydet ja tarjolla olevan reservikapasiteetin sellaisella tasolla, että Suomen sähköjärjestelmä kestää minkä tahansa yksittäisen vian tai suurimman yksittäisen tuotantoyksikön verkosta putoamisen, ilman että järjestelmän yhteiskäyttö vaarantuu. Tilanteisiin, jossa kaupallisesti ei ole saatavissa sähkön kysynnän ja tarjonnan tasapainoa, on Suomessa varauduttu ns. tehoreservijärjestelmän avulla. Tällöin kantaverkonhaltija voi määrätä käyttövalmiudessa mutta kaupallisen toiminnan ulkopuolella olevaa reservikapasiteettia tuottamaan sähköä.

Tammikuussa 2015 julkaistiin raportti ”Suomen sähkötehon riittävyys ja kapasiteettirakenteen kehitys vuoteen 2030”, jonka keskeinen johtopäätös oli, että Suomi on riippuvainen tuontitehosta huippukysynnän aikana. Tehotilanne tiukkenee Olkiluoto 3:n valmistumiseen (2018) saakka, mutta sen jälkeenkin Suomi ei ole tehon suhteen omavarainen. Ennen Olkiluoto 3:n valmistumista ero normaalivuoden huippukysynnän ja oman käytettävissä olevan kapasiteetin välillä on arviolta 2800 MW. Erityisen kylmänä talvipäivänä ero voi olla jopa 4000 MW. Sähkön siirtoyhteydet naapurimaista Suomeen riittävät kuitenkin hyvin kattamaan sähkön huippukysynnän ja oman tuotannon eron.

Viime aikoina sähkön hinta on pysynyt alhaisena johtuen taloustilanteesta, teollisen tuotannon alenemisesta Suomessa ja tuetun, vaihtelevan uusiutuvan energian lisääntymisestä yhteismarkkinoilla. Selvityksen mukaan merkittävä osa lauhdekapasiteetista poistuu vuoteen 2018 mennessä heikon kannattavuuden vuoksi. Myös yhteistuotantoon liittyvä sähköntuotantokapasiteetin arvioidaan vähenevän, koska uusinvestoinneilla korvataan muun muassa maakaasuun pohjautuvaa yhteistuotantoa ja osassa kohteista lämmöntarve hoidetaan erillistuotannolla.

Selvityksen mukaan tehopulan (tilanne, jossa sähkön tuotanto ja tuonti eivät riitä kattamaan kulutuksesta) todennäköisyys on kasvanut ja kasvaa edelleen. Tehopulatilanteessa kantaverkkoyhtiö Fingrid vastaisi järjestelmävastaavana sähkötehon rajoittamisesta jakeluverkonhaltijoiden avulla. Tehon rajoittamisella estetään sähköjärjestelmän romahtaminen ja sähkönkäyttäjien katkot olisivat lyhyitä ja ne

tehtäisiin ennakoidusti. Sähkökatkojen kierrätysajanjakso saattaa kestää pitkäänkin, jos taustalla olevan suurten yksiköiden käytön estyminen kestää pitkään (kaapelivaurio, voimalaitoksen vikaantuminen tai käyttökielto). Ennen tehopulatilannetta joudutaan yleensä kiristyneeseen tehotilanteeseen, jolloin sähkönkäyttöä ei vielä jouduta pakolla rajoittamaan, mutta tilanteen helpottamiseksi voidaan laajan tiedottamisen avulla suositella sähkönkäyttäjille vapaaehtoista sähkönkäytön pienentämistä ja näin ehkä välttää kokonaan varsinainen tehopulatilanne.

5.1.2 Poliittikkavaihtoehdot

Pohjoismaisten ja eurooppalaisten sähkömarkkinoiden etuna on kansallisiin markkinoihin verrattuna edullisempi sähkön hinta. Lisäksi yhteen liitetyt verkot mahdollistavat tehokkaamman kilpailun sekä olemassa olevien resurssien optimaalisen ja tehokkaan käytön. Tällaisia resurssihyötyjä ovat muun muassa vesi- ja lämpövoimavalttaisten sähköjärjestelmien hyödyntäminen yhdessä sekä sähköjärjestelmien reservien yhteinen käyttö. Yhteiset markkinat vähentävät tarvetta investoida huippukapasiteettiin ja alentavat sähköntuotannon muuttuvia kustannuksia. Rajasiirtoyhteydet muihin maihin parantavat myös energian toimitusvarmuutta ja alentavat sähköntuotannon päästöjä.

Sähkömarkkinat ovat tähän asti tuottaneet tarvittavan kapasiteetin tehokkaasti, jos otetaan huomioon myös tuontikapasiteetti. Tästä syystä tulee toteuttaa kaikki toimenpiteet, joilla voidaan edistää markkinaehtoisesti huippukuormitustilanteessa käytettävissä olevan kapasiteetin syntymistä Suomeen:

- Pitkäjänteisen ja vakaan energiapolitiikan varmistaminen
- Sähkön ja lämmön yhteistuotannon kilpailukyvyistä huolehtiminen (otettava myös huomioon lämmöntuotannon verotuksessa sikäli kuin fiskaalisesti mahdollista)
- Kysyntäjoustopuiston edistäminen
- Kolmannen vaihtosähköyhteyden rakentaminen Ruotsiin pohjoisessa

Yhteisten sähkömarkkinoiden kiistattomista eduista riippumatta on kuitenkin tarpeellista arvioida tehon riittävyteen liittyviä kysymyksiä.

1. *Tulisiko poistuvaa lauhdekapasiteettia hankkia "huoltovarmuusreserviksi"?*

Kuten Pöyryn selvityksessä esitettiin, Suomesta on jo poistunut ja on poistumassa pääosa lauhdekapasiteetista. Tämä kapasiteetti on pääasiassa 1970-luvulla rakennettua hiilivoimaa, jonka ylläpito markkinoilla on osoittautunut kannattamattomaksi. Kapasiteetin poistuessa sitä on käytännössä mahdotonta saada uudelleen markkinoiden käyttöön. Tästä syystä on tarpeen nyt pohtia, onko kapasiteetille tarvetta reservinä.

Mahdollisen tehon riittämättömyystilanteen aiheutumiseksi vaaditaan käytännössä kolme ehtoa:

- 1) pitkäaikainen (viikkoja kestävä tilanne) tuonnin merkittävä rajoittaminen (kaapeliviati, Venäjän tuonnin jääminen pois, tuotannonvajaukset naapurimaissa esimerkiksi ydinvoiman rajoittamisen vuoksi),
- 2) suuren voimalaitosyksikön tippuminen/poistuminen verkosta pitkäaikaisesti (esim. rakenteilla oleva Olkiluoto 3 tai useampi pienempi laitos),
- 3) häiriöt tapahtuvat korkean kulutuksen aikana (marras-helmikuu).

Tilanteen todennäköisyyttä pitää arvioida mallintamalla empiirisen tiedon puuttessa, mutta joka tapauksessa tällaisen yhtäaikaisen vikaantumisen todennäköisyys on pieni.

Ongelmaan voitaisiin varautua hankkimalla esimerkiksi Huoltovarmuuskeskuksen hallintaan tai omistukseen huoltovarmuusreserviä, joka voisi olla käytöstä poistettua laudevoimakapasiteettia tai muuta markkinoiden ulkopuolella olevaa kapasiteettia. Kapasiteetti olisi otettavissa käyttöön muutamien viikkojen viiveellä ja sillä varauduttaisiin pitkäaikaisiin ongelmiin. Tällainen huoltovarmuusreservi tulisi käynnistää vasta markkinoilla olevan kapasiteetin ollessa täysin käytössä, jotta se ei vaikuttaisi markkinoiden toimintaan. Markkinoilla oleva kapasiteetti ja siirtoyhteydet riittävät kattamaan kulutuksen pääosan vuotta myös kahden häiriön tapauksissa. Tästä syystä näiden kahden häiriön tulisi tapahtua korkean kulutuksen aikana tai hyvissä ajoin ennen korkeaa kulutusta, jotta huoltovarmuusreservillä olisi tilanteeseen vaikutusta. Käytännössä tilanteet rajautuisivat arviolta marras-helmikuun väliseen aikaan. Kun häiriöt olisivat tiedossa, voitaisiin huoltovarmuusreservi siirtää vastaavaan käyttöön kuin tehoreservi tällä hetkellä.

Koska huoltovarmuusreserviä ei ole kustannusten kannalta järkevää pitää nopeassa valmiudessa, ei sillä ole mahdollista reagoida lyhytaikaisiin tilanteisiin. Häiriöiden olisi oltava kestoiltaan siis useita viikkoja, jotta huoltovarmuusreservistä olisi apua. On myös huomioitava, että tätä reserviä ei voisi käynnistää tilanteissa, joissa markkinat toimivat, mutta hinta muodostuu korkeaksi. Energian tuotantomielessä huoltovarmuusreservillä olisi merkitystä erityisesti huoltovarmuuden turvaamisessa poikkeusoloissa, joissa sähkömarkkinat eivät enää olisi toiminnassa. Järjestelmän käyttöönotto edellyttäisi poliittista päätöstä siitä, millaiseen riskiin sähköjärjestelmän vikaantumisessa on tarpeen varautua ja mitkä ovat hyväksyttävät kustannukset suhteessa tapahtuman todennäköisyyteen. Järjestelmää varten olisi luotava lainsäädäntöä sekä tehtävä riski-kustannusanalyysi. Huoltovarmuusreservijärjestelmän kustannukset tulisivat sähkönkäyttäjien maksettavaksi. Kustannusten pitämiseksi kohtuullisina reservin hankinta tulisi toteuttaa tarjousmenettelyn kautta, jolloin siihen voisivat osallistua olemassa olevan kapasiteetin lisäksi uudet laitokset. Huoltovarmuusreservin kustannukset olisivat arviolta joitain kymmeniä miljoonia vuodessa.

Huoltovarmuusreservin edut ja haitat lyhyesti:

- + Varmistaa tuotantokapasiteettia harvinaisia pitkäaikaisia vikaantumistilanteita varten
 - + Ei ole käytännön vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin, koska reservin käyttötarve on oletettavasti erittäin vähäinen
 - Ei käytännössä auta lyhytaikaisiin tehonvajaustilanteisiin
 - Järjestelmällä olisi merkitystä sähkönenergian tuotannon näkökulmasta pääosin vain poikkeusoloissa
2. *Tuleeko varautua poikkeuksellisiin lyhyehköihin tehopulatilanteisiin, jossa markkinoilta ei ole saatavissa kulutusta vastaavaa tehoa?*

Tehopulatilanteeseen on varauduttu ainakin Olkiluoto 3:n valistumiseen saakka nykyisellä tehoreservijärjestelmällä. Tehoreservi ei tuota normaalisti sähköä markkinoille, vaan se aktivoidaan ainoastaan siinä tilanteessa, kun markkinoilta ei saada kapasiteettia markkinaehtoisesti. Energiavirasto arvioi tehoreservikapasiteetin tarvetta ja kilpailuttaa tehoreservikapasiteettia enintään neljäksi vuodeksi. Energiavirasto teki tehoreservin tarvetta koskevan viimeisimmän päätöksensä helmikuussa 2015 ja esitti tehoreservin määräksi noin 400 MW seuraavalle kahdelle vuodelle. Tarkempi reservin määrä ja hinta selviävät Energiaviraston järjestämän reservilaitosten kilpailutuksen jälkeen. Edellisellä tehoreservikaudella 2013-2015 reservin määrä oli 365 MW, jonka kustannukset olivat noin 8 miljoonaa euroa vuodessa.

Järjestelmällä varmistetaan poistumisuhan alla olevan kapasiteetin riittävä säilyminen järjestelmän käytössä 12 tunnin varoitusajalla.

3. *Tuleeko Suomeen varmistaa riittävästi omaa sähköntuotantokapasiteettia huipukuormitustilannetta varten, jotta tehoriippuvuus poistuisi tai ainakin vähenisi?*

Osassa EU-maita ollaan ottamassa käyttöön niin sanottuja kapasiteettimekanismeja, joilla varmistetaan kansallisesti sähkötehon riittävyys. Käytännössä viranomainen määrittelee riittävän tuotantokapasiteetin tason, joka täytetään maksamalla tuotantokapasiteetin omistajille korvausta. Järjestelmät voivat perustua erilliseen kapasiteettimarkkinaan, kapasiteetin ylläpidosta maksettavaan maksuun tai velvoitteen ylläpitää kapasiteettia. EU:n komission on määrä julkaista syksyllä tiedonanto, jossa otetaan kantaa edellytyksiin kapasiteettimekanismien luomiselle. Komissio on korostanut, että mekanismien tulisi mahdollistaa myös rajat ylittävän sähköntuotantokapasiteetin osallistuminen.

Suomi on suhtautunut tähän mennessä kielteisesti kapasiteettimekanismeihin, joilla maksettaisiin tukea markkinoilla olevalle tuotantokapasiteetille, sillä ne ovat omiaan vääristämään kilpailua energian hintaan perustuvilla yhteismarkkinoilla. Mikäli varsinaisia kapasiteettimekanismeja otettaisiin Suomessa käyttöön, edellyttäisi se nykyisin käytössä olevan sähkömarkkinamallin perustavanlaatuisia

muutosta ja uutta sääntelyä alan toimijoille. Jotta tämä olisi mahdollista, tulisi järjestelmän olla käytännössä pohjoismainen.

Järjestelmästä aiheutuisi myös merkittäviä lisäkustannuksia sähkönkäyttäjille. Kustannusten suuruusluokkaa voidaan arvioida Iso-Britanniassa käydyn ensimmäisen kapasiteettihuutokaupan kokemusten perusteella. Kapasiteettikorvauksen hinnaksi muodostui huutokaupassa 20 £/kW/vuosi (noin 25 euroa/kW/vuosi). Suomen huippukysyntää vastaavan kapasiteetin, noin 15 000 MW, rahoittaminen vastaisi tällä hintatasolla noin 375 miljoonan euron kustannusta vuodessa. Sähköenergian hinnassa tämä tarkoittaisi noin 5 euroa/MWh lisäkustannusta kaikelle sähkönkäytölle. Pelkkä kapasiteetin varmistaminen ei kuitenkaan vielä parantaisi sähkönhankinnan kotimaisuusastetta tai kauppataasetta, koska muuttuvilta kustannuksiltaan alhaista vesi- ja tuulivoimaa kannattasi silti tuoda Ruotsista. Esimerkiksi vuoden 2014 sähkönkulutuksen kulutushuippu oli 20.1.2014 klo 9-10. Tuolloin sähkönkulutuksen keskiteho oli 14 330 MW ja tuotannon keskiteho Suomessa 11 482 MW. Kotimainen tuotanto oli tuolloin noin 1000 MW pienempi kuin käytettävissä oleva kapasiteetti johtuen juuri sähkön alhaisesta hinnasta.

Suomessa tulee seurata tiiviisti EU:n komission alueellisia sähkönmarkkinamalleja koskevaa valmistelua sekä muiden EU-maiden kapasiteettimekanismeja koskevia ratkaisuja. Kansainvälisten kokemusten mukaan kapasiteettimekanismien käyttöönotto yhdellä alueella johtaa helposti tarpeeseen ottaa vastaava malli käyttöön naapurialueilla.

5.2 Jakeluverkonhaltijoiden uusi rooli sähkömarkkinoiden edistämisessä

Jakeluverkonhaltijoilla on tärkeä rooli hyvin toimivien sähkömarkkinoiden edistämisessä ja sähköverkon käyttövarmuuden takaamisessa. Perinteisesti verkonhaltijoiden rooli on ollut selkeästi määritelty ja verkonhaltijat ovat vastanneet ja edelleenkin vastaavat siitä, että sähköverkko on toimintakunnossa ja sähkönsiirtopalvelu toimii ongelmitta.

Vähittäismarkkinoiden vapauttaminen, kysyntäjoustop yleistymisen, hajautettu energian tuotanto ja pientuottajien energian syöttö verkkoon ovat muuttaneet ja jatkossa entistä enemmän muuttavat jakeluverkonhaltijoiden roolia perinteisestä verkko-omaisuuden kunnossapitäjästä ja käyttäjästä markkinoiden edistäjän suuntaan. Markkinoiden edistäjällä tarkoitetaan tässä verkonhaltijan laajempaa roolia älyverkko-ominaisuuksien kehittäjänä ja sitä että tarjotaan hyvin toimiva sähköverkko markkinatoimijoiden käyttöön. Hajautetun tuotannon ja pientuotannon yleistymisen ovat osa uusiutuvan ja hiilivapaan energiantuotannon kasvua ja tämä trendi koskettaa kaikkia Euroopan maita lähes riippumatta niiden omista energiapoliittisista valinnoista. Uusiutuvan energiantuotannon määrän kasvu, hajautetun energiantuotannon yleistymisen, pientuotannolla tuotetun sähkön syöttö verkkoon ja tulevaisuudessa myös sähkön varastointi ovat kaikki suurimmaksi osaksi (jopa

90 %) jakeluverkkojen yhteydessä toteutuvia ja vaikuttavat jakeluverkonhaltijan toimintaan ja rooliin markkinoilla.

Kysyntäjousto, pientuotanto ja energian syöttäminen verkkoon merkitsevät jakeluverkonhaltijoille uusia tehtäviä ja uudenlaista aikaisempaa aktiivisempaa osallistumista verkkoasiakkaidensa ja markkinoiden toimintaan. Sähkön siirto myös sähkön käyttäjiltä verkkoon sekä sähkön tarpeen ja pientuotannon voimakaan ajallisen vaihtelun hallinta ja integrointi sähkömarkkinoihin tulevat todennäköisesti luomaan uusia liiketoimintamahdollisuuksia ei toimijoille. Jakeluverkonhaltijoiden monopoli sähköverkon ylläpidossa ja kehittämisessä kuitenkin säilyy. Tähän mennessä uusiutuvaa ja hajautettua pientuotantoa on tarkasteltu usein lisäkustannuksia ja uusia järjestelmävaatimuksia aiheuttavana asiana, mutta positiivisena puolena ovat myös markkinoiden toiminnan tukeminen ja uudet liiketoimintamahdollisuudet.

Useassa yhteydessä on viimeaikoina esitetty edellä kuvattua jakeluverkonhaltijan roolin laajennusta ja arvioitu, miten se tulee muuttamaan verkonhaltijoiden toimintaa ja toisaalta sähkömarkkinoiden toimintaa. Mm. kansallisten regulaattoreiden yhteistyövirasto (ACER) ja Euroopan energiaregulaattoreiden neuvosto (CEER) ovat käsitelleet verkonhaltijan kehittyvää roolia.

Esimerkkinä yksittäisistä asioista, jotka liittyvät jakeluverkonhaltijoiden laajentuvaan rooliin, on sähkön kulutus- ja tuotantotiedon mittaus ja hallinta. Tuntimitaus tuottaa jo nyt perinteiseen energianmittaukseen verrattuna valtavan määrän tietoa ja tämän tiedon hyödyntäminen mahdollistaa uusien palvelutuotteiden kehittämisen, esim. kysynnänjohtoon liittyen.

5.3 Maakaasumarkkinoiden kehittäminen

5.3.1 Nykytila

Suomessa maakaasun osuus energian kokonaiskulutuksesta on ollut 2000-luvulla keskimäärin 10 % eli noin 43 TWh (4 mrd. m³). Maakaasun käyttö on laskenut merkittävästi huippuvuosista 2003–2005. Vuonna 2014 maakaasun kulutus oli vain 29 TWh. Maakaasun osuus sähkön hankinnasta on noin 8 % ja kaukolämmön tuotannosta 26 %. Toisin kuin muissa Euroopan maissa, Suomessa kaasua käytetään pääosin teollisuudessa sekä sähkön ja lämmön yhteistuotannossa. Teollisuuskäytön osuus on noin 30 %, sähkön ja lämmön yhteistuotannon osuus vajaa 60 % ja kaukolämmön erillistuotannon osuus vajaa 10 %. Maakaasuverkon vaikutusalueella maakaasu voi olla kohteissa ainoa tai pääasiallinen polttoaine lämmön ja sähkön tuotannossa.

Suomen maakaasuverkko on liitetty Venäjän maakaasuverkkoon ja maakaasun hankinta tapahtuu lähes kokonaan tämän yhteyden kautta. Suomesta ei ole yhteyttä muiden maiden maakaasuverkkoihin eikä Suomella ole toistaiseksi merkittävää vaihtoehtoista hankintalähdettä venäläiselle putkikaasulle. Biokaasua syötetään kaasuverkkoon, mutta sen osuus hankinnasta on toistaiseksi pieni, alle 2 %.

Koska Suomi on maakaasun hankinnan osalta eristynyt markkina, sillä ei ole yhteyttä EU:n maakaasun sisämarkkinoille. Maakaasumarkkinoita ei ole toistaiseksi avattu kilpailulle, koska vaihtoehtoisia hankintalähteitä ei ole. Suomi soveltaa EU:n maakaasudirektiivin poikkeusta markkinoiden avaamisessa ja siirtoverkon eriyttämisessä. Energia- ja kilpailupolitiikan näkökulmasta nykyinen tilanne, jossa yhdellä tukkumyyjällä on lakiin perustuva tosiasiallinen monopoli putkikaasun maahantuonnissa, ei ole lähtökohtaisesti tavoiteltu tila, vaan olosuhteiden edellyttämä, koska riittävän vaikuttavaa muuta hankintalähdettä ei ole.

Valtion tukitoimien avulla edistetään nesteytetyn maakaasun infrastruktuurin rakentamista sekä nykyisen maakaasuverkon vaikutuspiirissä että rannikon potentiaalisissa kulutuskeskitymissä, jotka eivät ole maakaasuverkon piirissä. Tukiohjelman puitteissa on tehty valtioneuvoston päätökset Tornioon, Poriin ja Raumalle sijoitettaville off-grid -terminaaleille sekä Haminaan sijoitettavalle verkkoon liitettävälle LNG-terminaalille. Tukiohjelman puitteissa on varauduttu tukemaan lisäksi yhtä maakaasuverkkoon liitettävää terminaalia.

Maakaasun huoltovarmuus perustuu Suomessa vaihtoehtoisten polttoaineiden varastointiin, koska vaihtoehtoista hankintalähdettä eikä maakaasun varastointikapasiteettia ole.

EU:n energiapolitiikan yhtenä päätavoitteena on energian sisämarkkinoiden luominen ja sen edellyttämän infrastruktuurin rakentaminen. Eurooppa-neuvosto on asettanut EU:n tavoitteeksi liittää eristyksissä olevat energiasaarekkeet eurooppalaiseen kaasuverkkoon. EU-lainsäädäntöön on sisällytetty instrumentit, joilla tavoite pyritään toteuttamaan. BEMIP-hankkeen (Baltic Energy Market Interconnection Plan) tavoitteena on purkaa tämä eristyneisyys rakentamalla yhteys Keski-Euroopan verkostoon ja mahdollistamalla vaihtoehtoinen kaasun hankintakanava LNG-terminaaleilla sekä Suomen ja Baltian yhdistävällä Balticconnector-putkiyhteydellä. BEMIP-alue on nimetty yhdeksi EU:n energiainfrastruktuuriasetuksen 347/2013 määrittämistä ensisijaisista kaasukäytävistä, johon sisältyisi Balticconnector, alueellinen LNG-terminaali, Baltian maiden välisten kaasunsiirtoyhteyksien kehittäminen sekä Liettuan ja Puolan välinen kaasunsiirtoyhteys. PMI Stubb ja PMI Roinvas ovat 17.11.2014 antaneet kommunikation, jossa on pääministerien yhteinen näkemys Suomeen ja Viroon liittyvän maakaasuinfrastruktuurin kehittämisestä ja sen edellytyksistä. Kommunikation mukaan Balticconnector-projekti aloitetaan välittömästi ja tavoitteena on, että putkiyhteys olisi käytössä vuonna 2019, jos se on teknisesti mahdollista ja saa riittävän EU-tuen, joka mahdollistaa hankkeen kaupallisen kannattavuuden. Edelleen kommunikation mukaan alueellinen LNG-terminaali sijoitetaan ensisijaisesti Suomeen ja, sitä kehitetään rinnan Balticconnector-hankkeen kanssa. Hankkeiden tulee olla kaupallisesti toteuttamiskelpoisia EU-tukien kanssa.

Ukrainan kriisin sekä kaasuntoimituksissa esiintyneiden häiriöiden vuoksi Venäjän kaasuntoimitukset Eurooppaan ovat muodostuneet EU:n puitteissa merkittäväksi poliittiseksi kysymykseksi, jonka vaikutukset ulottuvat myös Suomeen. Komission ehdotukseen energiaunionista sisältyy tavoite yhtenäisestä ja solidaarisesta

politiikasta jäsenvaltioiden kesken kaasun toimitushäiriötilanteissa ja niihin varautumisessa sekä niitä koskevia toimenpide-ehdotuksia.

5.3.2 Poliittikkavaihtoehdot

Suomen pitkäaikaisia tavoitteita maakaasun osalta ovat hankinnan diversifointi ja huoltovarmuuden parantaminen sekä kilpailun saaminen kaasun tarjontaan.

Balticconnectorin toteutuminen määrittää keskeisesti sen, mikä asema maakaasulla on jatkossa Suomen energiapolitiikassa ja huoltovarmuuspolitiikassa. Balticconnectoria koskeva investointi ratkaisee sen, kehitetäänkö maakaasumarkkinaa ja maakaasun huoltovarmuutta nykyisten kansallisten ratkaisujen pohjalta vai kehittykö Suomi aktiivisesti osaksi maakaasun sisämarkkinoita ja hakemaan osana EU:n yhteenliitettyä maakaasuverkkoa lisävaihtoehtoja maakaasun hankinnan ja huoltovarmuuden järjestämiseen. Balticconnectorin toteutuminen ratkaisee myös sen, voidaanko Suomen maakaasumarkkinat avata kilpailulle kokonaisuudessaan.

Vaihtoehdossa, jossa Balticconnector ei toteudu, Suomen maakaasumarkkinoita kehitetään kansalliselta pohjalta ilman yhteyttä EU:n sisämarkkinoihin. Maakaasun hankinta perustuu tällöin edelleen pääosin venäläisen putkikaasun varaan. Maakaasuverkon alueelle sijoituvilla pienillä ja keskisuurilla LNG-terminaaleilla sekä lisääntyvällä biokaasun tuotannolla saadaan jossain määrin aikaan kilpailua putkikaasulle sekä parannettua jossain määrin maakaasun huoltovarmuutta. Markkinoiden vahvaa sääntelyä jatketaan, koska maakaasun tukkumyyjä kontrolloi putkikaasun tuontia sekä huomattavaa osaa LNG:n tuonnista ja biokaasun hankinnasta.

Alueellisten maakaasuinfrastruktuurihankkeiden toteutumiseen liittyy taloudellisia epävarmuuksia, jotka on selvitettävä ennen kuin ne voivat edetä investointipäätösvaiheeseen. Hankkeiden toteutuminen ei myöskään näytä mahdolliselta ilman merkittävää EU:lta ja kansallisista lähteistä tulevaa julkista rahoitusta.

Taustamateriaalia

Tämän selvityksen taustamateriaalina on hyödynnetty seuraavia eri ministeriöiden tekemiä ja teettämiä selvityksiä.

EU:n 2030 tavoitteet (Eurooppa-neuvoston päätelmät 23.10.2014)

EU:n 2030 -ilmasto- ja energiapaketin vaikutukset Suomen energiajärjestelmään ja kansantalouteen. VTT:n ja VATT:n taustaraportti 2014

Energia- ja ilmastotiekartta 2050. Parlamentaarisen energia- ja ilmastokomitean mietintö 16. 10. 2014

Low Carbon Finland 2050 platform

Pienimuotoisen energiantuotannon edistämisyöryhmän loppuraportti. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 55/2014

Suomen sähkötehon riittävyys ja kapasiteettirakenteen kehitys vuoteen 2030. Pöyry Management Consulting Oy. 2015.

Biopolttoaineet 2020-2030 tavoitteissa ja liikenteen muu uusiutuva energia: Vaikutukset ilmaston ja kansantalouden kannalta (VTT ja VATT 2/2015; koottu laajemmasta, tekeillä olevasta selvityksestä; ei julkaistu)

Tulevaisuuden käyttövoimat liikenteessä. LVM-julkaisuja 15/2013

Vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluverkko - ehdotus kansalliseksi suunnitelmaksi vuoteen 2020/2030. LVM-julkaisuja 4/2015.

Metsähakkeen alueellinen korjuupotentiaali ja käyttö vuonna 2020. Metlan työraportteja 267. 2013.

Tekijät Författare Authors Tjänstemannautredning som har gjorts av tjänstemännen vid arbets- och näringsministeriet, miljöministeriet, kommunikationsministeriet, jord- och skogsbruksministeriet och finansministeriet. Arbets- och näringsministeriet har haft ansvaret för samordningen av utredningsarbetet.	Julkaisuaika Publiceringstid Date Mars 2015 Toimeksiantaja(t) Uppdragsgivare Commissioned by Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet Ministry of Employment and the Economy Toimielimen asettamispäivä Organets tillsättningsdatum Date of appointment
Julkaisun nimi Titel Title Utredning av energipolitiska alternativ	
Tiivistelmä Referat Abstract Enligt regeringsprogrammet för statsminister Alexander Stubbs regering (24.6.2014) gör regeringen en omfattande utredning av utvecklandet av olika policyalternativ för energisektorn utgående från det parlamentariska arbetet. Enligt regeringsprogrammet ligger utredningens fokus på förnybar energi och främjandet av en decentraliserad energiproduktion. Målet med utredningsarbetet är att med beaktande av klimatmålen förbättra Finlands konkurrenskraft och öka energisjälvförsörjningen. I denna utredning har man presenterat energipolitikens ramvillkor och i enlighet med uppdraget identifierat olika energipolitiska alternativ, dock utan att ta ställning till vilka av de föreslagna alternativen som bör väljas. De klimatpolitiska målen och de energi- och klimatmål som EU satt upp för 2030 har beaktats som ramvillkor när de energipolitiska alternativen och deras konsekvenser räknats upp. I denna utredning behandlas inte klimatpolitiken i övrigt. För att användningen av den skogsbaserade energin ska kunna främjas ska man granska konsekvenserna av olika slags produktionsstöd, investeringsstöd, beskattningen av torv och fossila bränslen samt av systemet för handel med utsläppsrätter som helhet. Samtidigt är det väsentligt att säkerställa tillräckliga stödnivåer och anslag bl.a. för stödet till produktion av el med skogsflis och arealstödet för vård av ungskog i enlighet med lagen om finansiering av hållbart skogsbruk (Kemera). Finlands mål är att de trädbränslen som producerats på ett hållbart sätt också i fortsättningen ska räknas som utsläppsfria energikällor inom energiproduktionen. Det huruvida Finland kan uppnå sina mål är dock förenat med betydande osäkerhetsfaktorer, och därför bör de osäkerhetsfaktorer i EU-politiken som gäller hållbarheten hos biomassa samt biodrivmedlen beaktas när nationella mål för förnybar energi uppställs. Trots reformeringen av systemet för handel med utsläppsrätter kommer investeringar i förnybar energi troligen att förutsätta även statliga stöd-system eller andra styrmedel ännu efter år 2020. När det gäller exempelvis ökning av vindkraften, ska beredningen av eventuella nya ekonomiska styrmedel inledas i god tid innan det nuvarande systemet upphör, om man vill att den nuvarande utvecklingen av vindkraftsprojekt fortsätter. Inom transportsektorn har det inletts en omvälvning som innebär övergång till nya drivkrafter. Det finns många olika alternativ för traditionella, oljebaserade fossila bränslen vilka lämpar sig på olika sätt för olika trafikformer. Det finns inte ett enda alternativ som skulle kunna ersätta all användning av fossilt bränsle inom samtliga trafikformer. När olika drivkraftsalternativ utvecklas bör man å ena sidan beakta att marknadsläget för olika drivkrafter varierar och å andra sidan olika trafikformer har olika behov. Avsikten är att nätverket med distributionsstationer för olika bränslen och nätverket med laddningsstationer för elbilar byggs i Finland huvudsakligen på marknadsvillkor. Majoriteten av kondenskraftverken i Finland har redan tagits ur drift eller kommer att tas ur drift. När kraftverkskapacitet försvinner från marknaden är det i praktiken omöjligt att på nytt få sådan till marknadens förfogande. Därför bör man nu överväga huruvida det finns behov av kraftverkskapacitet som reserv. I bruktagande av den s.k. försörjningsberedskapsreserven skulle förutsätta ett politiskt beslut om vilken sorts risk man bör förbereda sig på ifall det blir fel i elsystemet och vilka som är godtagbara kostnader i förhållande till händelsens sannolikhet. Utredningen är en tjänstemannautredning som arbets- och näringsministeriet, miljöministeriet, kommunikationsministeriet, jord- och skogsbruksministeriet samt finansministeriet gemensamt har utfört. Arbets- och näringsministeriet har haft ansvaret för samordningen av utredningsarbetet.	
Kontaktpersoner vid ANM: Energiavdelningen / Riku Huttunen tfn 029 504 7277, Petteri Kuuva, tfn 029 506 4819, Markku Kinnunen, tfn 029 506 4792	
Asiasanat Nyckelord Key words Förnybar energi, decentraliserad energiproduktion, elmarknad, naturgasmarknad	
Painettu julkaisu Inbunden publikation Printed publication ISSN ISBN	Verkkojulkaisu Nätpublikation Web publication ISSN 1797-3562 ISBN 978-952-227-977-4
Kokonaissivumäärä Sidoantal Pages 54	Kieli Språk Language Suomi, Finska, Finnish
Julkaisija Utgivare Published by Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet Ministry of Employment and the Economy	Vain sähköinen julkaisu Endast som elektronisk publikation Published in electronic format only

Tekijät Författare Authors This report is a civil service report and has been undertaken through cooperation between the Ministry of Employment and the Economy, the Ministry of the Environment, the Ministry of Transport and Communications, The Ministry of Agriculture and Forestry, and the Ministry of Finance. The Ministry of Employment and the Economy has been responsibility for the coordination of the report.	Julkaisu aika Publiceringstid Date March 2015
	Toimeksiantaja(t) Uppdragsgivare Commissioned by Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet Ministry of Employment and the Economy
	Toimielimen asettamispäivä Organets tillsättningsdatum Date of appointment
Julkaisun nimi Titel Title Report on Energy Policy Options	
Tiivistelmä Referat Abstract In accordance with Alexander Stubb's government program (24.6.2014), the government is to compose a wide-ranging report on the development of policy options for the energy sector based on parliamentary work. According to the government program, the focus of the report is on renewable energy and the promotion of distributed energy production. The goal of the report is to improve Finland's competitiveness and strengthen energy self-sufficiency while taking into account climate objectives. This report has highlighted the constraints on energy policy and, in accordance with the task given, identified the different options in the sphere of energy politics, while at the same time not taking a position as to which of the options presented should be implemented. Both climate policy goals and the 2030 energy and climate goals set by the EU have been taken into account as boundary conditions when listing the energy policy options and their impact. In other respects, climate policy is not covered by the report. In order to promote wood fuel energy production, a comprehensive overview is needed of the effects of different production and investment supports, peat and fossil-fuel taxation, and the emissions trading system. At the same time, it is very important to ensure sufficient support levels and allowances in areas such as electricity production from forest converted chips, and the Kembra Act program of support for management of young forests. Finland's goal is that sustainably produced wood fuel would in future be rated as a zero emissions source of energy. There are, however, significant uncertainties regarding the implementation of Finland's goals, and for this reason the EU's doubts regarding biomass sustainability and vehicle bio-fuel should be taken into account when setting national goals for renewable energy. Despite the reforms to the emissions trading system, investments in renewable energy will most likely still require the use national support programs and other policy instruments even after 2020. For example, preparations of possible new policy instruments for increasing wind power production must begin in good time before the ending of the current system, if the continued development of wind power projects is desired. A breakthrough is taking place in the transport sector leading to a shift towards new forms of vehicle propulsion. Alongside the traditional oil-based fossil fuels, many other options are now on offer which suit various types of vehicle in various ways. There is no single alternative which can be used to replace all fossil-fuels for all vehicle types. When developing vehicle propulsion alternatives, consideration should be made of both the market conditions for different forms of propulsion and also the different needs of different types of vehicle. The goal is that in Finland the development of both the distribution station network for different fuel types and the network of charging points for electric cars would primarily proceed according to market conditions. The bulk of Finland's condensing power plants have either been decommissioned or are in the process of being decommissioned. Once a power station's capacity has been removed it is practically impossible to restore it again for market use. For this reason it is necessary to consider now whether this power station capacity would be needed as a reserve. The implementation of a 'supply security reserve' would require a political decision regarding what kinds of dangers should be guarded against in the event of a break down in the electricity production system, and what the acceptable expenditure levels would be in relation to the likelihood of the event. This report is a civil service report and has been undertaken through cooperation between the Ministry of Employment and the Economy, the Ministry of the Environment, the Ministry of Transport and Communications, The Ministry of Agriculture and Forestry, and the Ministry of Finance. The Ministry of Employment and the Economy has been responsibility for the coordination of the report. MEE contacts: Energy department / Riku Huttunen tel. +358 29 504 7277, Petteri Kuuva, tel. +358 29 506 4819, Markku Kinnunen, tel. +358 29 506 4792	
Asiasanat Nyckelord Key words Renewable energy , distributed energy production, electricity market, natural gas market	
Painettu julkaisu Inbunden publikation Printed publication ISSN	Verkkojulkaisu Nätpublikation Web publication ISSN 1797-3562
ISBN	ISBN 978-952-227-977-4
Kokonaissivumäärä Sidoantal Pages 54	Kieli Språk Language Suomi, Finska, Finnish
Julkaisija Utgivare Published by Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet Ministry of Employment and the Economy	Vain sähköinen julkaisu Endast som elektronisk publikation Published in electronic format only

Selvitys energiapolitiikan vaihtoehdoista

Raportissa käsitellään uusiutuvaan ja hajautettuun energiaan sekä energiämarkkinoihin liittyviä politiikkavaihtoehtoja ja päätöksenteossa huomioon otettavia näkökohtia ottamatta kuitenkaan kantaa tuleviin valintoihin. Tarkastelun tulokulma on rajattu pääosin energiapolitiikkaan. Ilmastopolitiikan tavoitteet sekä EU:n vuodelle 2030 asettamat energia- ja ilmasto-tavoitteet on otettu huomioon reunaehtona energiapolitiikkavaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia listattaessa.

Sähköinen julkaisu
ISSN 1797-3562
ISBN 978-952-227-977-4



TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY