

Lappeenrannan teknillinen yliopisto

Teknillinen tiedekunta

Energiatekniikan koulutusohjelma

BH10A0200 Energiatekniikan kandidaatintyö ja seminaari

EU:n ilmasto- ja energiastrategia ja sen vaikutus

Suomeen

EU climate and energy strategy and their influence to

Finland

Työn tarkastaja: Aija Kivistö

Työn ohjaaja: Aija Kivistö

Turussa 22.2.2012

Matts Almgrén

TIIVISTELMÄ

Tekijän nimi: Matts Almgrén

Opinnäytteen nimi: EU:n ilmasto- ja energiastrategia ja sen vaikutus Suomeen

Teknillinen tiedekunta

Energiatekniikan koulutusohjelma

Kandidaatintyö 2012

43 Sivua, 8 kuvaa ja 4 taulukkoa.

Hakusanat: kandidaatintyö, energiatalous, energiapolitiikka, uusiutuva energia, EU

Tärkeänä osana Euroopan unionin pyrkimystä yhtenäisen ja kilpailukykyisen Euroopan rakentamisessa on EU:n ilmasto- ja energiastrategia. Ilmastomuutoksen torjumisen ja resurssien käytön tehostamisen kannalta on olennaisen tärkeää, että koko EU:n alueella on olemassa yhtenäinen strategia. Tämä strategia on esitetty ja hyväksytty Kioton pöytäkirjassa vuonna 1997 ja se sitoo myös Suomea.

Tässä raportissa on tarkasteltu aluksi EU:n ilmasto- ja energiastrategiaa hyväksytyjen päätöslauselmien ja direktiivien pohjalta. Erityisesti tarkastelun kohteena ovat vaikutukset uusiutuviin energialähteisiin ja energiamarkkinoihin. Suomen vientiteollisuus on painottunut hyvin energiantensiivisille aloille, ennen kaikkea metsä- ja metalliteollisuuteen. Tässä raportissa on erityisesti tarkasteltu edellä mainittujen strategioiden vaikutuksia Suomen energiantuotantoon.

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	6
2 EU:N ILMASTOSTATEGIA	7
2.1 EU 20–20–20: Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi	8
2.2 Energiatehokas Eurooppa	9
2.2.1 Rakennukset ja liikenne	9
2.2.2 Teollisuuden tehostaminen	10
2.2.3 Energian tarjonnan tehostaminen	10
2.2.4 Kansallisten energiatehokkuuden toimintasuunnitelmien hyödyntäminen	11
2.3 Yhtenäiset yleiseurooppalaiset energiamarkkinat	11
2.3.1 Sisämarkkinalainsäädännön oikea-aikainen ja moitteeton täytäntöönpano	12
2.3.2 Euroopan infrastruktuurisuunnitelma vuosille 2020–2030	12
2.3.3 Infrastruktuurihankkeiden lupamenettelyjen ja markkinasääntöjen sujuvoittaminen	14
2.3.4 Tarvittavien rahoituspuitteiden luominen	14
2.4 Kuluttajien vaikutusmahdollisuuksien parantaminen sekä korkea turvallisuus- ja varmuustaso	15
2.4.1 Käyttäjätavallisempi energiapolitiikka	15
2.4.2 Turvallisuuden ja toimitusvarmuuden jatkuva kehittäminen	15
2.5 Johtava asema energiateknologiassa ja -innovaatioissa	16
2.5.1 SET-suunnitelman täytäntöönpano	16
2.5.2 Neljä uutta suuren mittakaavan eurooppalaista hanketta	16
2.5.3 Pitkän aikavälin teknologisen kilpailukyvyn varmistaminen	17
2.6 Vahva kansainvälinen kumppanuus naapureiden kanssa	17
3 ETENEMISSUUNNITELMA 2020 – 2050: KOHTI HIILETÖNTÄ EUROOPPAA	18
3.1 Välitavoitteet	18
3.2 Innovaatiot: Näkymät eri aloilla	20
3.2.1 Sähköntuotanto	20
3.2.2 Liikenne	21

3.2.3	Rakennettu ympäristö	21
3.2.4	Teollisuus	22
3.2.5	Maankäytön kestävä tehostaminen	22
3.3	Investointitarve	23
3.4	EU:n ulkopuoliset maat	24
4	SUOMEN ENERGIANTUOTANTO	24
4.1	EU:n asettamat tavoitteet suomelle	25
4.1.1	Kasvihuonekaasujen päästövähennystavoitteet 2020	25
4.1.2	Uusiutuvan energian lisäystavoitteet	26
4.2	Suomen energian kulutus ja kasvihuonekaasupäästöt vuoteen 2020 ja 2050	26
4.2.1	Loppukulutus ja perusura	26
4.2.2	Energiatehokkuus	28
4.3	Uusiutuvat energialähteet vuoteen 2020	30
4.3.1	Tavoitteet energialähteittäin	31
	Tuulivoima	31
	Vesivoima	32
	Metsähake ja puu	32
	Lämpöpumput, pelletit ja aurinkoenergia lämmityksessä	33
	Liikenteen biopolttoaineet	34
	Biokaasu ja maatalouspohjainen bioenergia	34
	Yhteenveto	35
4.3.2	Turve	36
4.3.3	Visio vuoteen 2050	37
5	SUOMEN TEOLLISUUDEN NÄKÖKULMIA EU:N ENERGIASTRATEGIAAN	38
5.1	Metsäteollisuus	38
5.2	Terästeollisuus	39
6	YHTEENVETO	42
LÄHDELUETTELO		

SYMBOLI- JA LYHENNELUETTELO

Latinalaiset aakkoset

a	Vuosi
h	Tunti
W	Watti

Etuliitteet

M	Mega	10^6
G	Giga	10^9
T	Tera	10^{12}
P	Peta	10^{15}

Alaindeksit

CO ₂ -ekv	Hiilidioksidiekvivalentit kasvihuonekaasupäästöt
e	Sähkö

Lyhenteet

ACER	Energia-alan sääntelyviranomaisten yhteistyövirasto
ENTSO-G	Euroopan kaasun siirtoverkonhaltijoiden verkosto
ENTSO-E	Euroopan sähkön siirtoverkonhaltijoiden verkosto
EVA	Elinkeinoelämän valtuuskunta
CHP	Combined heat and power, sähkön ja lämmön yhteistuotanto
EU	Euroopan unioni
EY	Euroopan yhteisö
SET	Euroopan strateginen energiateknologiasuunnitelma
STY	Suomen tuulivoimayhdistys
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö

1 JOHDANTO

Ilmaston lämpeneminen on ilmiö, joka koskettaa pitkällä tarkasteluvälillä kaikkia maailman ihmisiä. Ihmisen osuutta ilmiöstä on kyseenalaistettu, mutta yleisin kanta globaalisti on, että ihminen nopeuttaa ilmastonmuutosta voimakkaasti. Etenkin kasvihuonekaasupäästöjen katsotaan olevan tärkeässä roolissa ilmaston lämpenemisessä. Jotta päästöjä voitaisiin vähentää maailmanlaajuisesti, on Yhdistyneet kansakunnat ottanut vahvan roolin asian esilletuomiseksi.

Myös Euroopan unionin ilmastostrategia pohjaa YK ilmaston lämpenemistä koskevaan sopimukseen, ja erityisesti sitä täydentävään Kioton pöytäkirjaan. Kioton pöytäkirja – mediassa usein Kioton sopimus – hyväksyttiin vuonna 1997, ja astui lopullisesti voimaan vuonna 2005 Venäjän ratifioitua pöytäkirjan. Ilmastonmuutoksen torjunnan lisäksi EU:n ilmastostrategiassa tärkeitä tavoitteita ovat resurssitehokkuus ja energiaomavaraisuus. Resurssitehokkuus on tärkeä osa kestävästä kehityksestä ja se tukee olennaisesti myös päästövähennystavoitteita. Energiaomavaraisuuden nostamisella pyritään vahvistamaan EU:n kilpailukykyä globaaleilla markkinoilla ja parantamaan energiantuotannon huoltovarmuutta. Tämä työ painottuu suurelta osin EU:n ilmastostrategiaan ja sen tavoitteiden selvittämiseen ja tutkimiseen.

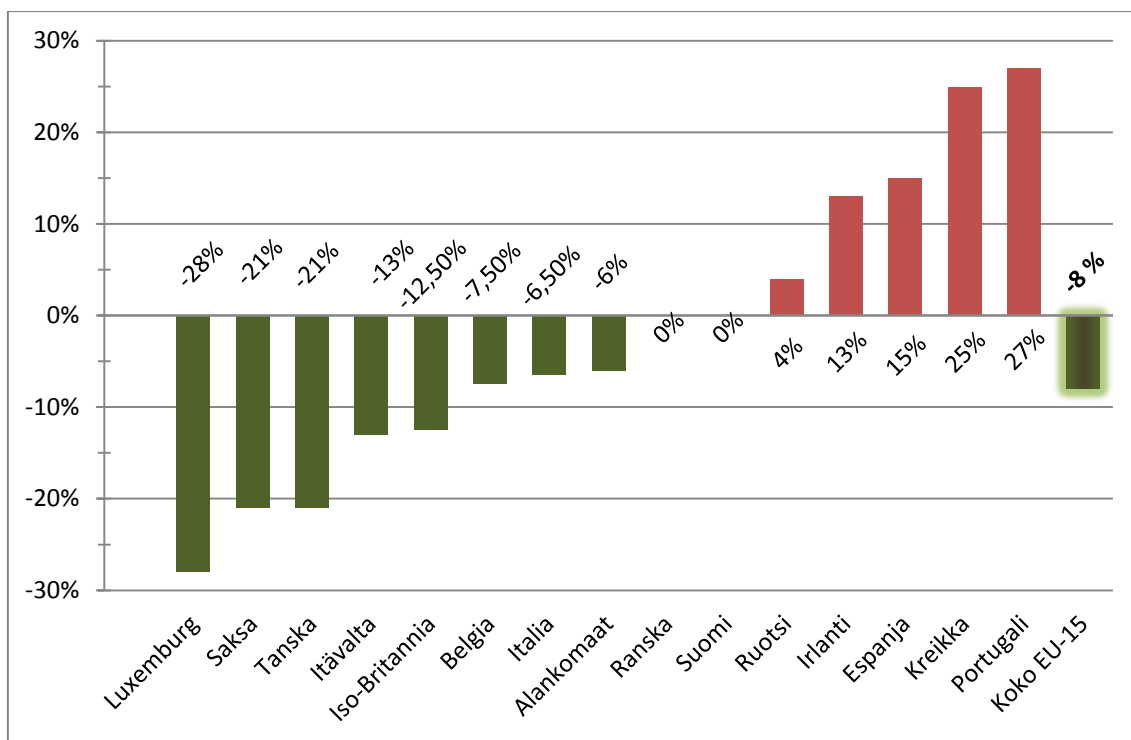
Suomen asema EU:n jäsenenä velvoittaa myös Suomen valtiota, ja siten Suomessa toimivaa teollisuutta mukautumaan, unionin energiastrategian vaatimuksiin. Suomi on huolehtinut omasta teollisuudestaan ja ympäristöstään kiitettävästi, mutta ilman mittavia poliittisia toimia, ei Suomenkaan ole mahdollista selviytyä sille asetetuista haasteista. Suomen osalta tässä työssä on tarkasteltu unionin energiastrategian myötä eri polttoainoiden lisäys- ja kehitystavoitteita sekä selvitetty niitä toimenpiteitä joihin työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) on ryhtynyt näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. Lopuksi on tarkasteltu lyhyesti metsä- ja terästeollisuuden näkökantoja hallituksen ehdottamiin ja aloittamiin toimiin.

2 EU:N ILMASTOSTATEGIA

EU on harjoittanut yhteistä ilmastopolitiikkaa jo 90-luvulta lähtien. YK:n ilmaston lämpenemistä käsittelevä sopimus ”United Nations Framework Convention on Climate Change”, UNFCCC, syntyi vuonna 1992 ja sitä täydentävä Kioton pöytäkirja luotiin vuonna 1997. Tämä usein Kioton ilmastopöytäkirjäksi kutsuttu pöytäkirja on myös EU:n ilmastostrategian pohjana. Kioton sopimus astui lopullisesti voimaan, kun Venäjä ratifioi sen 2005. Myös Yhdysvallat on allekirjoittanut Kioton pöytäkirjan, mutta ei ole ratifioinut sitä. Yhdysvaltain nykyinen presidentti Barack Obama on kuitenkin myöntänyt ihmisen vaikuttaman ilmastonmuutoksen olemassaolon ja ryhtynyt toimenpiteisiin ilmastonmuutoksen torjumiseksi (Obama 2009). Toistaiseksi Yhdysvallat ei kuitenkaan ole ratifioimassa Kioton sopimusta. (Ympäristöministeriö 2011b.)

Kioton sopimuksessa on määritelty kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteet kaudelle 2008 – 2012 suhteessa vuoden 1990 tasoon. Kasvihuonekaasupäästöt muutetaan hiilidioksidiekvivalenteiksi niiden ilmastoja lämmittävän vaikutuksen perusteella ja kokonaisuudessaan päästöraja esitetään hiilidioksiditonneina vuotta kohden. Maakohtaiset vähennystavoitteet vuosille 2008 – 2012 on esitetty kuvassa 1 **Virhe. Viitteen lähde ei löydynt.** (Ympäristöministeriö 2011a)

EU on näiden tavoitteiden perusteella laatinut itselleen tavoitteet päästövähennyksistä vuoteen 2020 ja suuntaviivat vuoteen 2050. Tavoitteena on pudottaa hiilidioksidipäästöjä 20 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä ja edelleen 80 – 95 % vuoteen 2050 mennessä. EU on kokonaisuudessaan ottanut vahvan suunnannäyttäjän roolin taistelussa ilmastonmuutosta vastaan. Kaikista talousalueista EU:n itselleen asettamat tavoitteet ovat kaikkein kunnianhimoisimmat. Tärkein apukeino EU:n tavoitteiden saavuttamisessa on päästökauppajärjestelmä emission trading system, ETS. Sen avulla pyritään ohjaamaan päästövähennysinvestoinnit sinne missä ne on kaikkein edullisinta toteuttaa. ETS aloitti toimintansa vuonna 2005. (Ympäristöministeriö 2011a.)



Kuva 1. EU-15 taakanjakosopimuksessa annetut päästövähennystavoitteet maittäin vuosille 2008–2012 (Ympäristöministeriö 2011).

2.1 EU 20–20–20: Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi

Vuonna 2007 Eurooppa-neuvosto asetti tavoitteeksi vähentää vuoteen 2020 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä 20 %, parantaa energiatehokkuutta 20 % ja nostaa uusiutuvan energian osuus 20 % kokonaisenergiantuotannosta. Mikäli EU:n ulkopuolisista maista enemmistö on valmis vastaaviin tavoitteisiin, voidaan kasvihuonepäästöjen vähennystavoite nostaa 30 %. Ylätavoitteeksi vuodelle 2020 Eurooppa-neuvosto on asettanut resurssitehokkuuden. Tämä ei koske pelkästään energiantuotantoa, vaan kaikkea teollisuutta raaka-ainetuotannosta jätteenkäsittelyyn. (Euroopan komissio 2010b, s.3.)

Nykyisillä toimenpiteillä kaikkia 20–20–20 suunnitelman tavoitteita ei tulla saavuttamaan. Erityisesti energiatehokkuuden parantamisessa ollaan huomattavasti aikataulusta jäljessä. Tämänhetkinen taloustilanne ei rohkaise suuriin investointeihin, mutta energiatehokkuuden kehittämisessä on myös paljon potentiaalia kannattavalle liiketoiminnalle. (Euroopan komissio 2010b, s. 4-5.)

Euroopan Unionin uusi energiastrategia vuoteen 2020 keskittyy viiteen päätavoitteen, jotka ovat:

1. Energiatehokas Eurooppa
2. Todelliset ja yhtenäiset yleiseurooppalaiset energiamarkkinat
3. Kuluttajien vaikutusmahdollisuuksien parantaminen sekä korkea turvallisuus- ja varmuustaso
4. Euroopan laajempi johtajuus energiateknologiassa ja -innovoinnissa
5. EU:n energiamarkkinoiden ulkoisen ulottuvuuden lujittaminen

Näitä tavoitteita ja niiden saavuttamiseen tähtääviä keinoja on tarkasteltu tarkemmin seuraavissa kappaleissa. Tavoitteiden saavuttaminen vaatii oikein suunnattuja tukitoimia ja kannustimia, sekä tavallisten kansalaisten aktivointia. (Euroopan komissio 2010b, s. 6.)

2.2 Energiatehokas Eurooppa

EU:n energiastrategiassa vuodelle 2020 tärkeimpänä tavoitteena on energiatehokkuuden kasvattaminen. Tavoitteen saavuttamiseksi on asetettu neljä osa-aluetta, joilla energiatehokkuuden kehittämistä erityisesti halutaan tehostaa ja valvoa. Näille osa-alueille Euroopan komissio ehdottaa myös uusien tukijärjestelmien kehittämistä, jotta energiatehokkuutta tukevien investointien tekeminen olisi houkuttelevampaa. (Euroopan komissio 2010b, s. 6–7.)

2.2.1 Rakennukset ja liikenne

Suurin potentiaali energiatehokkuuden parantamiseen on rakennuksissa ja liikenteessä. Jo olemassa olevien rakennusten saneeraaminen energiatehokkaammiksi olisi erittäin tehokas tapa pienentää rakennusten ympäristökuormitusta. Investointien tekemistä korjausrakentamiseen tulisikin kannustaa. Monet energiatehokkuusinvestoinnit maksavat itsensä takaisin nopeasti, joten jo pelkästään hyvällä markkinoinnilla ja tietoisuuden lisäämisellä voitaisiin investointeja lisätä paljon. Liikenteessä fossiilisten polttoaineiden korvaamista ekologisesti kestäväillä biopolttoaineilla tulisi tutkia ja tukea enemmän. Myös siirtyminen uusiin tekniikoihin, kuten hybridi- ja sähköautoihin, voisi pitkällä täh-

tämellä parantaa huomattavasti liikenteen energiatehokkuutta. (Euroopan komissio 2010b, s. 7–8.)

2.2.2 Teollisuuden tehostaminen

Toinen osa-alue on teollisuuden kilpailukyvyyn kasvattaminen energiatehokkuuden avulla. Tässä energiatehokkuusvaatimuksien kiristämisen nähdään olevan avainasemassa. Erityisesti tämä tarkoittaa energia- ja luonnonvaraintensiivisten tuotteiden ekosuunniteluvaatimuksien kiristämistä. Tässä mahdollisten hiilivuotojen ehkäisy on erittäin tärkeää. Hiilivuodolla tarkoitetaan päästöintensiivisen teollisuuden siirtymistä maihin, joissa sääntely on vähäisempää. Energiatehokkuusinvestointien avulla alueellista kilpailukykyä voidaan kuitenkin lisätä, sillä energiatehokkuusinvestoinnit parantavat usein suoraan teollisuuden kannattavuutta, lisäävät tehokkuutta ja luovat tuotekehitykseen lisää työpaikkoja. Tulevaisuudessa energiatehokkuusratkaisuista on odotettavissa merkittäviä vientituotteita. (Euroopan komissio 2010b, s. 7.)

Energiamerkintöjä tulee kehittää kuluttajan tuotteiden vertailun ja edelleen kuluttajan valintamahdollisuuksien parantamiseksi. Myös erilaisten energiankäytön seuranta- ja hallintajärjestelmien kehitystä tulisi tukea, erityisesti pk-yrityksien osalta, jotka eivät ole päästökaupan piirissä. (Euroopan komissio 2010b, s. 9.)

2.2.3 Energian tarjonnan tehostaminen

Sekä energiantuotantoa että -jakelua tulisi tehostaa voimakkaasti. Erityisesti uusien tuotantolaitosten lupamenettelyissä energiatehokkuuden tulisi olla keskeisenä tarkastelun kohteena. Sähkön ja lämmön yhteistuotannon sekä kaukolämmön ja -kylmän käyttöä tulisi tukea päätöksenteossa. Energiayhtiöiltä tulisi myös vaatia dokumentointia ja kolmansien osapuolien tarjoamia riippumattomia menetelmiä energiansäästön todentamiseen. Älykkäät kulutusmittarit asiakaskäytössä ovat yksi esimerkki energiansäästön mahdollistavasta uudesta tekniikasta, jonka tulisi yleistyä erittäin pian. (Euroopan komissio 2010b, s. 8–9.)

2.2.4 Kansallisten energiatehokkuuden toimintasuunnitelmien hyödyntäminen

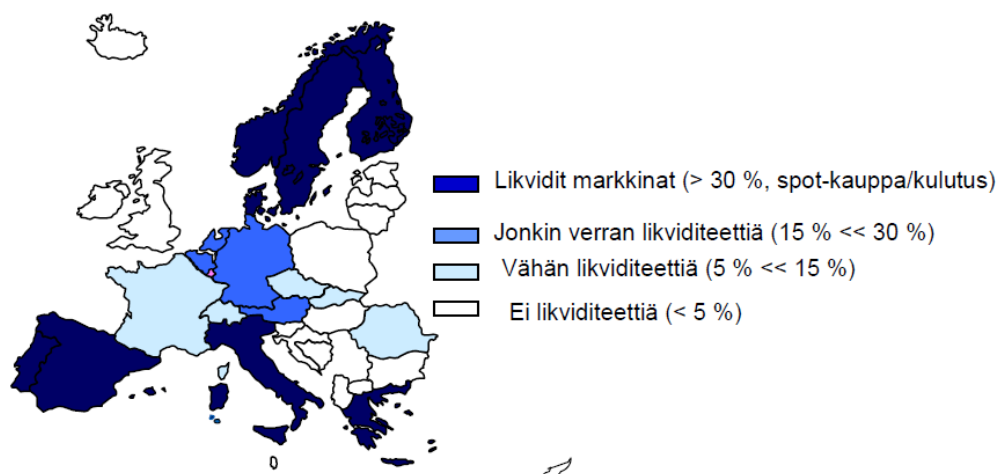
Kansallisten energiatehokkuuden kehittämisen toimintasuunnitelmien tarkoituksena on kartoittaa lähtötilanne ja tehdä suunnitelma tavoitteiden saavuttamiseksi. Tavoitteiden tulee olla mitattavia ja edistymistä tulee seurata, jotta toimenpiteitä voidaan ajan myötä kehittää. (Euroopan komissio 2010b, s. 9.)

2.3 Yhtenäiset yleiseurooppalaiset energiamarkkinat

Euroopan unionin energiamarkkinoiden yhdistäminen on välttämätöntä tehokkaan kilpailun aikaansaamiseksi. Tämä on kuitenkin osoittautunut erittäin haastavaksi toteuttaa. Sähkön ja kaasun sisämarkkinoiden luomisesta on säädetty komission toisessa energiapaketissa direktiiveillä 2003/54/EY ja 2003/55/EY. Näihin direktiiveihin tehtiin lisäyksiä ja muutoksia kolmannessa energiapaketissa 2009. Tavoitteena oli luoda tehokkaampia keinoja sisämarkkinoiden luomiseksi. (Euroopan komissio 2010a, s. 2.)

Euroopan komissio aloitti rikkomusmenettelyt 25 jäsenvaltiota vastaan toisessa energiapaketissa määrättyjen direktiivien rikkomisesta vuonna 2009. Maiden joukossa on myös Suomi. Erityisesti komissio on keskittynyt tasapuolisen kilpailun takaaviin säännöksiin. (Euroopan komissio 2009.)

Kuvassa 2. on kuvattu sähkömarkkinoiden spot-kaupan likviditeettiä. Sillä kuvataan pörssissä myydyin energian suhdetta kokonaiskulutukseen. Kuvasta huomataan, että kaikkein parhaiten spot-kauppa toimii pohjoismaissa, Espanjassa ja Portugalissa, Italiassa ja Kreikassa. Yhtenäisistä markkinoista ollaan vielä hyvin kaukana. Yhtenäisten energiamarkkinoiden luomiseksi suunniteltuja toimenpiteitä on tarkemmin avattu seuraavissa kappaleissa. (Euroopan komissio 2010a, s. 4–6.)



Kuva 2. Sähkön tukkukaupan likviditeetti spot-markkinoilla (Euroopan komissio 2010a, s. 6).

2.3.1 Sisämarkkinalainsäädännön oikea-aikainen ja moitteeton täytäntöönpano

Energian sisämarkkinoita koskevien direktiivien saattaminen osaksi kansallista lainsäädäntöä on avainaskel kohti yhteisiä markkinoita. Komissio valvoo kilpailun toteutumista ja velvoittaa lisäksi jäsenvaltioita valvomaan vapaan kilpailun toteutumista ja puuttumaan kilpailua hankaloittaviin seikkoihin. Vapaan kilpailun kautta investointeja pyritään ohjaamaan sinne missä ne on edullisinta toteuttaa. Sääntelyä kehitetään markkinatilanteen mukaisesti, mikäli tarvetta ilmenee. (Euroopan komissio 2010b, s. 10.)

Toinen komission lainsäädännöllinen tavoite on luoda yhtenäinen, vahva ja läpinäkyvä kauppajärjestelmä energialle. Tämä vaatii säädösten yhtenäistämistä ja nykyisten markkinoiden kytkemistä toisiinsa. Esimerkiksi kuvasta 2. nähdään hyvin miten nykyiset markkinat ovat erittäin pirstaloituneet, eikä eri alueiden välinen kaupankäynti toimi vaaditulla tavalla. Suurimpana syynä tähän on kuitenkin siirtoyhteyksien riittämätön kapasiteetti. Loput komission suunnittelemissa toimissa liittyvätkin infrastruktuurin kehittämiseen. (Euroopan komissio 2010b, s. 10–11.)

2.3.2 Euroopan infrastruktuurisuunnitelma vuosille 2020–2030

Komission infrastruktuuritiedonannossa tärkeimmiksi sisämarkkinoita palveleviksi infrastruktuureiksi mainitaan liikenne- ja energiaverkot sekä digitaaliset verkot. Näiden verkkojen kehittämiseksi on budjetoitu kaudelle 2014–2020 yhteensä 50 miljardia euroa.

Tästä 9,1 miljardia on varattu energiansiirtoverkkojen kehittämiseen ja yhteensä 31,7 miljardia liikenneverkkojen kehittämiseen. Näiden varojen keräämistä ja hallinnointia varten on perustettu uusi Verkkojen Eurooppa-rahoitusväline. (Euroopan Komissio 2011c, s. 6.)¹

Vuoteen 2015 mennessä kaikkien jäsenvaltioiden tulisi olla osa eurooppalaisia sisämarkkinoita. Rajat ylittäviä energiaverkkoja kehitetään edelleen vuonna 2009 perustetun energia-alan sääntelyviranomaisten yhteistyöviraston ACER:n ohjauksessa. Erityisesti ACER keskittyy sähkön ja kaasun siirtoverkonhaltijoiden eurooppalaisten verkostojen ENTSO-E:n ja ENTSO-G:n kehittämiseen kaudella 2010–2020. Tässä käytetään aluksi apuna alueellisia aloitteita ja pyritään arvioimaan tulevien uusien ratkaisujen tarve, kuten hiilidioksidin siirtoinfrastruktuurin mahdollinen rakennustarve EU:ssa. ENTSO-E:lle ja ENTSO-G:lle annetaan myös tehtäväksi tehdä Euroopan sähkö- ja kaasuverkoille suunnitelma kaudelle 2020–2030 ja visio kaudelle 2030–2050. (Euroopan komissio 2010b, s.11.)

Yksi runkoverkkoihin liittyvä haaste on uusiutuvien energialähteiden laajamittainen lisääminen. Erityisesti tuuli- ja aurinkoenergian voimakas lisääminen ja sähkökäyttöisen liikenteen kasvu asettavat suuria muutospaineita sähkönsiirtoverkolle, sillä nykyinen verkko on suunniteltu keskitettyä tasaista sähköntuotantoa varten, kun uusiutuvat puolestaan tuotetaan usein hajautetusti ja tuotanto saattaa vaihdella alueellisesti todella merkittävästi. (Euroopan komissio 2010b, s.10.)

Verkkojen suunnittelussa tulee myös huomioida EU:n ulkopuolisten alueiden infrastruktuuri ja kehitettävä yhteistyötä EU:n rajanaapurien kanssa, sillä EU tuo merkittävän osan energiastaan, ennen kaikkea polttoaineista (Euroopan komissio 2010b, s.11). Hyvänä esimerkkinä voidaan mainita vuoden 2009 Venäläisen Gazpromin ja Ukrainalaisen Naftogazin välisen kiistan aiheuttamat maakaasun toimituskatkokset Venäjältä Ukrainan kautta EU:n alueelle. (Euroopan komissio 2010a, s.2.)

¹ Summat vuoden 2011 kiinteinä hintoina

2.3.3 **Infrastruktuurihankkeiden lupamenettelyjen ja markkinasääntöjen sujuvoittaminen**

Komission tavoitteena on kehittää Euroopan edun mukaisten hankkeiden lupamenettelyä niin, että markkinaintegraatiota edistävät hankkeet käsiteltäisiin kansallisesti yhdessä keskitetyssä viranomaisessa. Tavoitteena on lyhentää tällaisten hankkeiden käsittelyaikoja. Lisäksi komissio haluaa selkeyttää alueiden välistä kustannustenjakoa niin, että kustannukset jakautuvat tasaisesti saadun hyödyn mukaisesti. Lisäksi yhteishyödyllisiä hankkeita voidaan tukea osassa 2.3.2 mainitulla Verkkojen Eurooppa - rahoitusvälineellä. (Euroopan Komissio 2011c, s. 4.)

ACERin tehtäväksi on annettu selvittää markkinoiden yhteenliittämistä varten tarvittavat tekniset ja sääntelylliset seikat, kuten tekniset standardit ja yhdenmukaistamistarve, ja laatia yksityiskohtainen toimintaohjelma älykkäiden kulutusmittareiden ja sähköverkkojen käyttöönottoa varten. Tämä työ olisi tarkoitus saada valmiiksi vuoteen 2014 mennessä. (Euroopan komissio 2010b, s.13.)

2.3.4 **Tarvittavien rahoituspuitteiden luominen**

Vuoteen 2020 mennessä päästövähennystoimien aiheuttaman investointitarpeen on arvioitu olevan noin 1000 miljardia euroa. Pääosa investoinneista jää markkinatoimijoille, kuten energia- ja siirtoverkkoyhtiöille. Jotta suuria investointeja tuotannon ja infrastruktuurin kehittämiseen voitaisiin tehdä, tulee EU:n jäsenvaltioiden harjoittaman ilmasto- ja ympäristöpolitiikan olla yhtenäistä, läpinäkyvää ja pitkäjänteistä. Koska suuren investoinnin takaisinmaksuajalle mahtuu usein monta hallituskautta, tulee investoivilla yhtiöillä olla luottamus tukijärjestelmien ja markkinamekanismien vakauteen ja jatkuvuuteen. (Euroopan komissio 2010b, s.11.)

Suurin osa energiainfrastruktuuri-investoinneista rahoitetaan käyttäjämaksujen kautta. Strategisesti tärkeitä alueellisia investointeja tulee kuitenkin rahoittaa myös julkisista varoista, sillä markkinasektorilta ei löydy varoja ja – tai intressejä kaikkien näiden investointien tekemiseen (Euroopan komissio 2010b, s.11). EU pyrkii erilaisten rahoitusvälineiden, kuten mainittu Verkkojen Eurooppa, avulla houkuttelemaan infrastruktuurien rakentamiseen yksityistä rahoitusta. Tarkoitus on parantaa näiden investointien kannattavuutta ja pienentää niihin kuuluvia riskejä niin, että investoinnit tulevat mielek-

käämmiksi yksityiselle sektorille. Rahoitusvälineiden lisäksi komissio ehdottaa EU2020-hankejoukkovelkakirjojen käyteenoton kokeilemista infrarakentamishankkeiden rahoittamiseksi. Joukkovelkakirjojen tavoitteena on pienentää sijoittajan riskiä ja näin laajentaa rahoituspohjaa. (Euroopan Komissio 2011c, s. 7-8.)

Rahoitusjärjestelmän kehityksessä oleellista on säilyttää kaupallisesti terve tasapaino julkisen ja yksityisen rahoituksen välillä. Pääperiaatteena tulee olla että käyttäjä tai edunsaaja maksaa, kun kyse on kaupallisesti kannattavasta toiminnasta. Kun kyse on kaupallisesti kannattamattomista tai markkinarajat ylittävien infrastruktuurien rakentamisesta, jaetaan taakka veronmaksajien kesken. (Euroopan komissio 2010b, s.13.)

2.4 Kuluttajien vaikutusmahdollisuuksien parantaminen sekä korkea turvallisuus- ja varmuustaso

2.4.1 Käyttäjystävällisempi energiapolitiikka

Yhtenäiset Euroopan unionin sisäiset markkinat alentavat hintoja ja lisäävät valinnanvaraa. Jotta kuluttaja voisi hyötyä avoimista markkinoista, pitää hänen kuitenkin tietää omat oikeutensa ja markkinoiden toimintatapa. Tällä hetkellä kuluttajat eivät koe saavansa hyötyä yhdistyvistä markkinoista. Syynä tähän nähdään ennen kaikkea se, että kuluttajat eivät tiedä oikeuksistaan ja mahdollisuuksistaan. (Euroopan komissio 2010b, s.14.)

Komissio vaatii aktiivista kilpailunvalvontaa sekä Euroopan että yksittäisen jäsenvaltion tasolla. Vapaan kilpailun toteutuminen takaa kuluttajalle edullisen energian saannin. Energian hintavertailua pyritään myös helpottamaan standardoidun hintavertailuvälineen avulla ja velvoittamalla energiayhtiöitä ilmoittamaan hintansa selkeästi ja yhdenmukaisesti. Myös energiantoimittajan vaihtoa pyritään helpottamaan.

2.4.2 Turvallisuuden ja toimitusvarmuuden jatkuva kehittäminen

Toinen kuluttajan asemaan ja markkinaintegraatioon liittyvä tekijä on energiantuotannon ja -saatavuuden turvallisuuden varmistaminen. Erityisesti maakaasun ja öljyn toimituksissa pyritään varmistamaan mahdollisimman laaja hankintapohja, jotta öljyä ja kaasu olisi saatavilla riittävästi myös äkillisissä häiriötilanteissa. Toisaalta riippuvuutta

fossiilisista polttoaineista, etenkin öljystä, tulisi vähentää merkittävästi lähestyttäessä vuotta 2020. (Euroopan komissio 2010b, s.14.)

Öljyn- ja kaasuntuotannossa sekä ydinenergian tuotannossa ympäristön ja asukkaiden turvallisuuteen liittyviä säännöksiä tiukennetaan myös EU:n alueella. Tavoitteena on luoda puitteet mahdollisimman turvalliselle energiantuotannolle Euroopassa ja Euroopan ulkopuolella. Turvallisuusjärjestelmiä pyritään yhdenmukaistamaan maailmanlaajuisesti. (Euroopan komissio 2010b, s.15.)

2.5 Johtava asema energiateknologiassa ja -innovaatioissa

2.5.1 SET-suunnitelman täytäntöönpano

Energiantuotannon ja liikenteen irrottaminen hiilipitoisista polttoaineista vaatii siirtymistä uusiin teknologioihin. Energiateknologian kehittäminen ja levittäminen on hidasta, sillä laitokset ovat hyvin pitkäikäisiä. Tämän vuoksi uusien teknologioiden kehittämistä pitää tukea jo nyt, jotta vuoden 2050 tavoitteisiin voidaan päästä. Tärkeimpiä tuettavia teknologioita ovat toisen sukupolven biopolttoaineet; älykkäät sähköverkot, kaupungit ja verkostot; hiilidioksidin talteenotto ja varastointi; sähkökäyttöinen liikenne; sähköön varastointi; seuraavan sukupolven ydinvoima sekä uusiutuvaan energiaan perustuva lämmitys ja jäähdytys. Nämä ovat osa Euroopan strategista energiateknologia-suunnitelmaa (SET). (Euroopan komissio 2010b, s.16.)

2.5.2 Neljä uutta suuren mittakaavan eurooppalaista hanketta

SET:n toimeenpanon lisäksi komissio on käynnistämässä neljää suuren mittakaavan innovaatiohanketta. Ensimmäinen hankkeista on eurooppalaisen älyverkon kehittäminen. Tavoitteena on yhdistää sähköverkko koko unionin alueella ja lisätä verkon älykkyyttä voimalaitoksilta kotitalouksiin ja näin tekemään verkoista tehokkaampia ja luotettavampia.

Toisena hankkeena on suuren ja pienen mittakaavan energianvarastoinnin kehittäminen. Kehitettäviä teknologioita ovat muun muassa vesivoima ja paineilmaparastointi sekä akku- ja vetyteknologia.

Kolmantena hankkeena on kestävien biopolttoaineiden suuren mittakaavan tuotannon käynnistäminen. Tarkastelussa huomioidaan myös epäsuoran maankäytön vaikutukset ympäristöön. Esimerkiksi Greenpeace—järjestö syyttää suomalaisen Neste Oilin palmuöljyntuotannon vaikuttavan epäsuorasti sademetsien katoamiseen (Greenpeace 2012). Direktiivin 2009/28/EY mukaan epäsuoran maankäytön vaikutukset tulee selvittää biopolttoaineiden tuotannon kestävyyttä analysoitaessa. Kestävien toisen sukupolven polttoaineiden tuomiseen markkinoille on varattu komissiossa 9 miljardia euroa. Neljäntenä hankkeena on 2011 alkanut Smart Cities—investointikumppanuusohjelma, jonka tavoitteena on auttaa kaupunkeja ja kaupunkilaisia muuttamaan energiankäyttöään kestävämpään suuntaan. Erityisesti älyverkkojen ja sähköautojärjestelmien käyttöönottoa halutaan tukea. (Euroopan komissio 2010b, s. 16–17.)

2.5.3 Pitkän aikavälin teknologisen kilpailukyvyn varmistaminen

Euroopan komissio ehdottaa miljardin euron rahoitusta vähähiilisen teknologian pioneeritutkimukseen. Myös fuusioenergian tutkimusprojekti ITER on komission tuettavien kohteiden listalla. ITERin osalta komissio kuitenkin haluaa ohjata tukea tulokselliseen ja teollista lisäarvoa tuottavaan tutkimukseen. (Euroopan komissio 2010b, s. 17.)

2.6 Vahva kansainvälinen kumppanuus naapureiden kanssa

Euroopan unioni on yhtenäisenä alueena tarkasteltuna maailman suurin energiamarkkina. EU on myös suurin energian tuoja. Tätä ulottuvuutta tulisi komission mukaan kehittää yhä vahvemmin, jotta kansallisesti tehdyissä päätöksissä rajamaiden kanssa toteutuisi mahdollisimman hyvin myös koko unionin etu. Suurena energiamarkkinana EU:n neuvotteluasema on vahvempi ja tätä vahvuutta tulisi pystyä hyödyntämään myös kansallisissa sopimusneuvotteluissa. (Euroopan komissio 2010b, s. 18–19.)

Kansainvälisten ratkaisujen löytämiseksi komissio painottaa hiilestä luopumiseen liittyvien tavoitteiden huomioimista myös kansainvälisessä yhteistyössä. Parhaat tulokset saavutetaan yhteistyössä tärkeimpien yhteistyötahojen kanssa. Päästökauppajärjestelmä on yksi esimerkki kansainvälisesti vaikuttavasta järjestelmästä. Sitä olisi kuitenkin kehitettävä vielä erityisesti EU:n ulkopuolisten alueiden yhdistämiseksi järjestelmään vertailukelpoisella tavalla.

Euroopan unionilla on tällä hetkellä johtava asema kansainvälisessä ilmastonmuutoksen torjunnassa. Tätä johtoasemaa tulee käyttää hyödyksi kansainvälisessä toiminnassa läpinäkyvämpien ja kestävämpien kansainvälisten energiemarkkinoiden luomiseksi. Kestävän kehityksen tulee olla EU:n energiapolitiikan ytimessä. Energiaosaamisen vientiä pitäisi painottaa myös kehitysavussa, sillä energiansaanti on yksi ihmisen perustarpeista ja yksi tärkeistä askeleista köyhyyden poistamisessa. (Euroopan komissio 2010b, s. 20–21.)

3 ETENEMISSUUNNITELMA 2020 – 2050: KOHTI VÄHÄHIILISTÄ EUROOPPAA

Osana Eurooppa 2020-ohjelmaa Euroopan komissio on luonut myös suunnitelman kasvihuonekaasupäästöjen radikaaliin vähentämiseen vuoteen 2050 mennessä. Päästövähennystavoite koskee todellisia syntyneitä päästöjä, eli siihen ei lasketa päästökaupassa hyvitettyjä päästöjä. Jotta asetettu 80–95 % tavoite voidaan saavuttaa, on uusia innovaatioita kehitettävä päättäväisesti jo nyt, sillä nyt tehdyt ratkaisut vaikuttavat jo koko tarkastelukauden loppuun. Tässä osiossa esitetyt suunnitelmat pohjaavat lähinnä komission tiedonantoon KOM(2011) 112 (Euroopan komissio 2011a), jossa on esitetty tärkeimmät keinot, joilla tavoitteeseen pyritään pääsemään. Tärkeänä osana etenemistä on välitavoitteiden asettaminen ja seuraaminen, jotta toimenpiteitä voidaan tarvittaessa suunnata paremmin. (Euroopan komissio 2011a, s.3.)

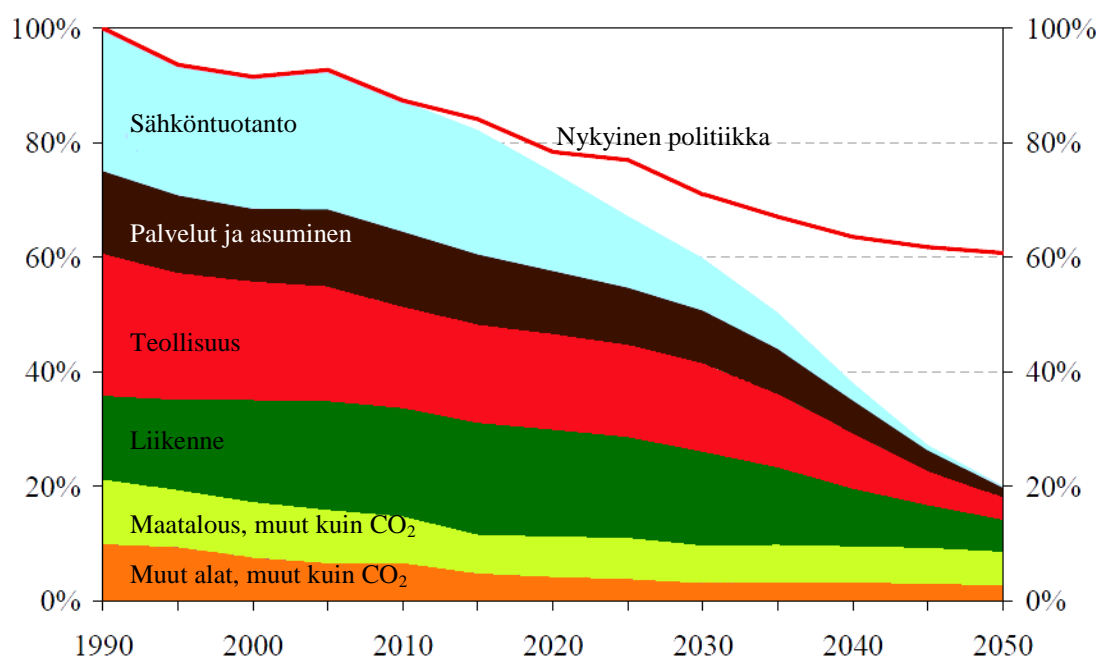
Jotta EU:sta syntyisi kilpailukykyinen vähähiilinen talous vuoteen 2050 mennessä, tulee komission mukaan investointeja lisätä erityisesti energian, liikenteen sekä tieto- ja viestintäteknologian kehittämiseen uusien ratkaisujen kautta. Tällaisen mittavan teknologiasiirtymän aikaansaaminen ei onnistu yksin markkinaehtoisesti. Suunnitelmassaan vuodelle 2050 komissio lähtee siitä, että edellisessä luvussa asetetut tavoitteet saavutetaan vuoteen 2020 mennessä. (Euroopan komissio 2011a, s.3.)

3.1 Välitavoitteet

Euroopan komissio perustaa omat arvionsa skenaarioanalyysin avulla mallinnettuihin suunnitelmiin. Analyyseissä on pyritty huomioimaan erilaisten vaihtoehtojen pitkäaikaisvaikutukset koko maailmassa, ja malleja on tarkennettu luomalla useita tapahtuma-

ketjuja erilaisilla oletuksilla. Näin komissio arvioi tulosten antavan riittävän tarkan kuvan tarvittavista kehitystoimista ja realistisista välitavoitteista. (Euroopan komissio 2011a, s. 4.)

Skenaarioanalyysien pohjalta komissio katsoo, että EU:n kustannustehokas päästövähennyspotentialiaali vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 olisi 25 %, vuoteen 2030 40 % ja 60 % vuoteen 2040 mennessä. Tämä tarkoittaisi käytännössä 1 % vuotuista vähennystä 1990 päästötasosta vuoteen 2020 asti, 1,5 % vuosina 2020—2030 ja 2 % vuodessa 2030—2050. Kuvassa 3. on esitetty vähennystavoitteiden etenemistä aloittain. Vähennyksien oletetaan helpottuvan ajan myötä tekniikan kehityksen myötä. (Euroopan komissio 2011a, s. 4.)



Kuva 3. Päästövähennystavoitteet vuoteen 2050 (Euroopan komissio. 2011a, s. 5).

Jotta vuoden 2020 tavoitteeseen päästään, on huomiota kiinnitettävä erityisesti energiatehokkuuden parantamiseen. Komissio ehdottaakin erillisessä energiatehokkuussuunnitelmassaan mittavia parannuksia erityisesti teollisuuteen ja rakennuksiin liittyvien energiatehokkuusinvestointien tukemista (Euroopan komissio 2011b, s. 2-4). Suunnitelmassa on selvitetty myös muiden alojen tehostamispotentialiaalia ja tarvittavia kehityskohteita. Näillä toimenpiteillä tähdätään energiatehokkuusprojektien merkittävään nopeuttamiseen. Mikäli energiatehokkuudessa saadaan aikaiseksi suunniteltuja tuloksia, on 25 %

päästövähennystavoite realistisesti saavutettavissa vuoteen 2020 mennessä. (Euroopan komissio 2011a, s.4-5.)

3.2 Innovaatiot: Näkymät eri aloilla

Kuvassa 3. on esitetty kokonaisvähennystavoitteen lisäksi myös alakohtaiset vähennystavoitteet. Kaikkein suurimmat vähennystavoitteet ovat sähköntuotannolla sekä asumisella ja palveluilla. Liikenteen päästöjen vähentäminen tapahtunee hitaammin, sillä liikenteessä on tehtäviä mittavia infrastruktuuriuudistuksia, jotta päästöjä voidaan tehokkaasti vähentää. Oman hankaluutensa tuo vielä kasvava lentoliikenne, jossa fossiilisten polttoaineiden korvaaminen uusiutuvilla on toistaiseksi osoittautunut kaikkein hankalimmaksi toteuttaa.

3.2.1 Sähköntuotanto

Sähköntuotannon osalta tavoitteena on siirtyä kokonaan hiilettömään tuotantoon. Sähkön osuus kokonaisenergian käytöstä tulee tulevaisuudessa kasvamaan voimakkaasti, mutta tuotantokapasiteetin kasvuvauhti pyritään pitämään maltillisena energiatehokkuusratkaisujen avulla. Vähähiilisen teknologian osuus sähköntuotannosta tulisi olla 60 % 2020 mennessä ja lähes 100 % 2050 mennessä. 2011 vähähiilisen tuotannon osuus sähköntuotannosta oli noin 45 %. (Euroopan komissio 2011a, s. 6.)

Sähköntuotannossa on myös varmistettava toimitusvarmuus ja kilpailukyky, jotta tuotanto on kestäväällä pohjalla. Uusia innovatiivisia tapoja hyödyntää uusiutuvia energialähteitä, kuten aalto- ja aurinkovoimaa tutkitaan. Uusiutuvan energian mittava lisääminen vaatii myös sähköverkkoteknologian kehittämistä, sillä ilman älyverkkoja ei hajautetun ja vaihtelevan tehoisen uusiutuvan energian osuutta voida nostaa halutulla tavalla. Päästökauppajärjestelmää tulee hyödyntää ja vuotuisten päästöoikeuksien vähennyksiä tarkkailla, jotta hiilidioksidipäästöjen hinta toimisi suunnitellusti investointeja ja kehitystä ohjaavasti. Myös verotusta ja tukijärjestelmiä voidaan tarvittaessa käyttää ohjaamaan uusiutuvan energian ja älyverkkoteknologian kehitystä. (Euroopan komissio 2011a, s. 6.)

3.2.2 Liikenne

Tärkeimpänä päästövähennyskeinona vuoteen 2025 asti komissio pitää polttoainetehokkuuden kehittämistä. Polttoainetehokkuutta parannetaan tieverkkoja ja ajoneuvoteknologioita kehittämällä. Yksi esimerkki polttoainetalouden määrätietoisestä kehittämisestä on tiukasti kiristyvät euro-päästöraajat henkilö- ja kuorma-autoille. Liikenteen osalta päästöt voitaisiin saattaa kustannustehokkaasti alle vuoden 1990 tason vuoteen 2030 mennessä kehittämällä polttoainetehokkuuden lisäksi kaupunkisuunnittelua ja julkista liikennettä. Erityisten ruuhka- ja infrastruktuurimaksujen avulla voidaan tehokkaasti suunnata maksuja päästöjen tuottajille ja siten kannustaa julkisen liikenteen ja vähemmän ruuhkaisten reittien käyttöön. (Euroopan komissio 2011a, s. 7.)

Liikenteen osalta sähköistäminen tulee tulevaisuudessa olemaan suuressa osassa päästövähennyksien toteuttamisessa. Jotta sähköautot voisivat yleistyä merkittävästi, tarvitaan uutta älyverkkoteknologiaa ja latausasemainfrastruktuuria (Euroopan komissio 2011a, s. 8). Viro on lähtenyt ensimmäisenä EU-maana, ja ensimmäisenä maailmassa, rakentamaan koko maan laajuista pikalatausinfrastruktuuria sähköautoille. Viron hallituksen tavoitteena on tarjota latausinfrastruktuuri kaikkiin yli 5000 asukkaan taajamiin (Seppälä 2012). Sähköistämisen rinnalla tulee kehittää öljypohjaisten polttoaineiden korvaamista kestäväillä toisen ja kolmannen sukupolven biopolttoaineilla. Erityisesti raskaan kuljetusliikenteen ja lentoliikenteen päästöjen vähentämisessä biopolttoaineet tulevat olemaan tärkeässä osassa, sillä näillä aloilla korvaavien energiamuotojen löytäminen on haasteellisempaa. (Euroopan komissio 2011a, s. 8.)

3.2.3 Rakennettu ympäristö

Rakennettuun ympäristöön liittyy erittäin suuri energiansäästöpotentiaali. Komission arvion mukaan vuoteen 2050 mennessä rakennuksiin liittyvä päästövähennyspotentiaali on 90 % (Euroopan komissio 2011a, s. 8). Suurin osa tästä tulee energiatehokkuuden parantamisesta. Direktiivin 2010/31/EU mukaan kaikkien uusien julkisten rakennusten tulee olla lähes nollaenergiarakennuksia vuodesta 2019 lähtien. Kaikkien uusien rakennusten tulee olla lähes nollaenergiarakennuksia vuodesta 2020 lähtien. Jäsenmaiden tulee myös edistää kunnostettavien ja peruskorjattavien rakennusten muuttamista lähes nollaenergiarakennuksiksi. (2010/31/EU, s. 21.)

Jo nyt rakennusten suunnittelussa tulee pyrkiä mahdollisimman energiatehokkaisiin ratkaisuihin. Näiden ratkaisujen kustannukset voidaan kattaa pienemmän energiankulutuksen tuomilla säästöillä käyttökustannuksissa. Vanhojen rakennusten osalta investointitarve on suurempi, ja näiden investointien rahoittaminen on hankalampaa. Monet jäsenvaltiot tukevat kaikkein energiatehokkaimpia rakennuksia rahoitusohjelmien, esimerkiksi verohelpotusten, avulla. Rakennusten energiankulutuksen siirtämiseksi pois fossiilisista polttoaineista tulee uusiutuvan energian osuutta sähkön ja lämmöntuotannossa lisätä. Myös lämpöpumppujen ja -varaajien avulla voidaan saada mittavia säästöjä aikaiseksi. (Euroopan komissio 2011a, s. 9.)

3.2.4 Teollisuus

Teollisuudessa voidaan tulevaisuudessa saavuttaa merkittäviä päästövähennyksiä, erityisesti energia- ja resurssitehokkuutta kehittämällä sekä vähentämällä muiden kasvihuonekaasujen, kuten metaanin ja typen oksidien päästöjä. Komission analyysin perusteella teollisuuden kasvihuonekaasupäästöjä voitaisiin vähentää 83–87% vuoteen 2050 mennessä. Edellä mainittujen keinojen lisäksi komissio pitää tärkeänä hiilidioksidin talteenoton laajaa käyttöönottoa. (Euroopan komissio 2011a, s. 9.)

Teollisuuden osalta säädöksiä laadittaessa tulee huomioida mahdollisen hiilivuodon riski. Tällä hetkellä hiilivuodon riski on hallinnassa, mutta tulevaisuudessa suoja-toimia tulee mukauttaa kolmansien maiden tilanteen mukaan. Yksi komission ehdottama keino olisi päästökaupan ulottaminen tuontiin (Euroopan komissio 2010b, s. 13). (Euroopan komissio 2011a, s. 9.)

3.2.5 Maankäytön kestävä tehostaminen

Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen vähennyspotentialiaali on 42–49 % muista kuin hiilidioksidista vuoden 1990 tasoon nähden. Maatalouden päästöt ovat jo laskeneet viime vuosina merkittävästi. Vuoden 2030 jälkeen maatalouden päästöjen vähentämisen oletetaan hidastuvan. Syynä tähän on yhä kasvava maailman väkiluku ja sen myötä kasvava kulutus. Vuoteen 2050 mennessä maatalouden osuus Euroopan hiilidioksidipäästöistä tulee nousemaan noin kolmasosaan, mikä on kolme kertaa enemmän kuin tällä

hetkellä. Myös maatalouden osalta on olemassa hiilivuodon riski. (Euroopan komissio 2011a, s. 10.)

Vuonna 2050 maailman väkiluvun arvioidaan olevan noin yhdeksän miljardia ihmistä. Tällöin tulisi pystyä tarjoamaan kestävästi sekä ruokaa että energiaa näille ihmisille. Tämä asettaa suuria haasteita maankäytölle, sillä kasvavan viljelyn ja karjan kasvatuksen lisäksi myös bioenergian tarve kasvaa. Samalla sademetsien säilyttämisestä tulisi pitää kiinni luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi ja ilmastonmuutoksen torjumiseksi. (Euroopan komissio 2011a, s. 10–11.)

3.3 Investointitarve

Tarvittavat uudistukset vaativat suuria pääomainvestointeja tutkimukseen ja tuotekehitykseen. EU:n kokonaisinvestoinnit vuonna 2009 olivat 19 % koko alueen bruttokansantuotteesta. Kun lukua verrataan nousevien talouksien investointeihin samana vuonna – Kiina 48 %, Intia 35 %, Etelä-Korea 26 % BKT:stä – huomataan selkeä ero. Jotta EU säilyttäisi kilpailukykynsä, on sekä julkisen että yksityisen sektorin investointeja lisättävä. Jotta investointien tekeminen olisi houkuttelevampaa yksityiselle sektorille, tulee investointien tekoa tukea esimerkiksi päästökauppajärjestelmän ja muiden taloudellisten ohjausjärjestelmien kautta. Vaikka investoinnit yleensä maksavat itsensä takaisin, vaatii niiden tekeminen pitkäjänteistä suunnittelua ja kärsivällisyyttä sijoittajilta. Takaisinmaksuaikojen lyhentäminen taloudellisten ohjauskeinojen, kuten päästökaupan, verotuksen ja pk-yritysten neuvonnan, avulla investointeihin liittyvää riskiä voidaan pienentää. (Euroopan komissio 2011a, s. 11–12.)

Energiatehokkuuden ja energiaomavaraisuuden parantaminen pienentävät koko EU:n energiakustannuksia ja luovat lisää työpaikkoja EU:n sisälle. Siinäkin tapauksessa, että EU:n ulkopuoliset maat eivät lähde mukaan kasvihuoneilmiön torjuntaan, on vähähiiliseen energiaan siirtyminen pitkällä tähtäimellä kannattavaa. Öljyriippuvuudesta irtautuminen suojaa EU:ta tuontienergian hintavaihteluilta. Esimerkiksi välillä 2009–2010 EU:n energiantuontikustannukset kasvoivat 70 miljardia dollaria, ja kulut tulevat kasvamaan tulevaisuudessakin. Vuoteen 2050 mennessä EU:n primäärienergiankulutuksen arvioidaan laskevan 30 %. Suuri osa primäärienergiasta tuotetaan silloin uusiutuvilla energialähteillä paikallisesti. (Euroopan komissio 2011a, s. 12–13.)

Uusiutuva energia on voimakkaasti kasvava työllistäjä EU:ssa. Energiarakentaminen vaikuttaa positiivisesti myös rakennusalaan, joka on ollut vaikeuksissa laman vuoksi. Investoinnit energia-alan kehittämiseen auttavat säilyttämään EU:n kilpailukykyä ja parantamaan työllisyystilannetta; komissio arvioi työllistämisaikutuksen olevan jopa 1,5 miljoonaa työpaikkaa vuoteen 2020 mennessä. (Euroopan komissio 2011a, s. 13.)

Päästöjen vähentäminen vaikuttaa positiivisesti myös ilmanlaatuun ja väestön terveyteen. Pelkästään ilmansaasteiden puhdistuksen kustannuksissa voidaan vuonna 2030 säästää 10 miljardia euroa nykytilanteeseen verrattuna. Vuonna 2050 säästö olisi 50 miljardia vuodessa, mikäli tavoitteet saavutetaan. Lisäksi ilman laadun parantuminen vaikuttaa positiivisesti sairaanhoitokuluihin, ihmisten työkykyyn ja kasvien kasvuolosuhteisiin, joten lopulliset säästöt ovat vielä paljon tätäkin suuremmat. (Euroopan komissio 2011a, s. 13–14.)

3.4 EU:n ulkopuoliset maat

EU:n osuus koko maailman päästöistä on hieman yli 10 %. Tämän vuoksi yhteistyö EU:n ulkopuolisten maiden kanssa on elintärkeää ilmastonmuutoksen torjunnassa. Kiina, Korea ja Brasilia ovat jo aloittaneet konkreettiset toimenpiteet vähähiilisten teknologioiden kehittämiseksi ja käyttöönottamiseksi. Maailmanlaajuisesti kasvihuonekaasupäästöjä tulisi vähentää 50 % vuoden 1990 tasosta, jotta ilmaston lämpeneminen rajoituisi ylärajaksi asetettuun 2 °C. EU:n tulee jatkaa määrätietoisia toimia säilyttääkseen kilpailuetunsa ilmastotekniikan kehittämisen kärkimaana. (Euroopan komissio 2011a, s. 14.)

4 SUOMEN ENERGIANTUOTANTO

Seuraavissa kappaleissa on käsitelty Matti Vanhasen toisen hallituksen laatimaa energiastrategiaa, jonka tarkoituksena on vastata EU:n Suomelle asettamiin tavoitteisiin ja luoda puitteet näiden tavoitteiden saavuttamiseksi.

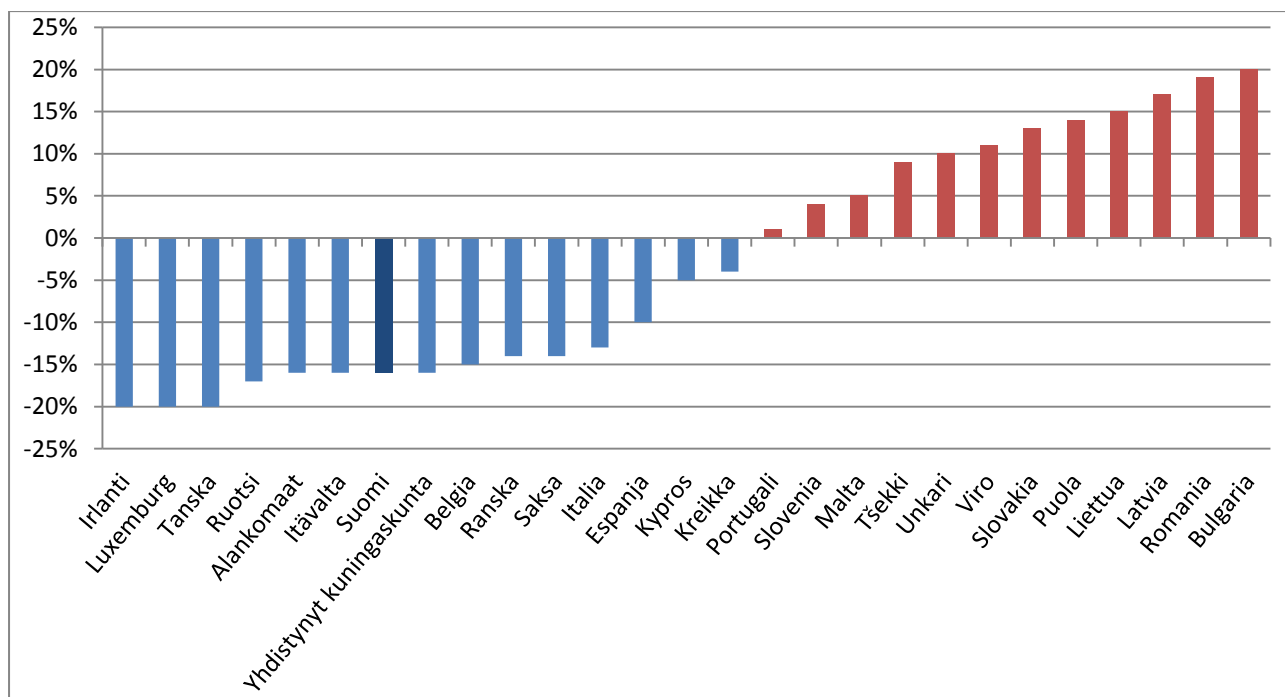
4.1 EU:n asettamat tavoitteet Suomelle

4.1.1 Kasvihuonekaasujen päästövähennystavoitteet 2020

Euroopan unionin asettamat päästövähennystavoitteet ja -velvoitteet vaihtelevat EU-maiden välillä. Velvoitteita ja tavoitteita asetettaessa on pyritty tarkastelemaan maiden talouden tilaa ja teollisuuden rakennetta ja asettamaan päästövähennystavoitteet oikeudenmukaisesti jäsenvaltioiden välille. Päästökauppaan kuuluville aloille ei tulla asettamaan kansallisia vähennystavoitteita, vaan päästökaupan tarkoituksena on ohjata päästövähennyksiä koko EU:n alueella sinne missä ne on kustannustehokkainta toteuttaa.

Päästökauppa kattaa vuoden 2012 alusta alkaen lentoliikenteen. Jo ennestään päästökauppa on käsittänyt sähkön- ja lämmöntuotannon sekä näiden yhteistuotannon ja teollisen tuotannon. Näistä sähköntuotanto ja yhteistuotanto saavat päästöoikeudet ilmaiseksi vuoden 2012 loppuun. Poikkeuksena tähän ovat hiilivuodolle alttiit alat. Vuoden 2012 loppuun kestävä päästökaupakauden aikana osa päästöoikeuksista on jaettu ilmaiseksi. Vuodesta 2013 alkaen ilmaiseksi jaettujen päästöoikeuksien osuutta aletaan vähentää asteittain. Vuonna 2013 aiemmin ilmaiseksi jaetuista päästöistä 80 % jaetaan edelleen ilmaiseksi. Osuutta pienennetään lineaarisesti niin, että kaikki päästöt huutokaupataan vuonna 2027. Hiilivuotoriskin kannalta kriittiset alat saavat kaikki päästöoikeutensa ilmaiseksi, mutta ilmaisjaon perusteita kiristetään vuodesta 2013 alkaen. Uudet ohjeet päästöoikeuksien ilmaisjaosta on esitetty komission päätöksessä K(2011) 2772. (TEM 2008, s. 15.)

Päästökauppasektorin ulkopuolisille päästöille on asetettu tavoitearvot vuoden 2005 tasojen perusteella. Päästökauppajärjestelmä ETS aloitti toimintansa vuonna 2005. Maa-kohtaiset päästötavoitteet on esitetty kuvassa 4. Suomen päästökaupan ulkopuolisia kasvihuonekaasupäästöjä tulee vähentää 16 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Vuosi 2005 oli Suomen kannalta huono vertailuvuosi, sillä metsäteollisuuden työnseisauksesta johtuen Suomen päästöt olivat selvästi keskimääräistä alemmat. Komissio ei pääosin määrittele miten jäsenvaltioiden tulee saavuttaa annetut tavoitteet. Koordinoituja EU:n määrittelemiä vaatimuksia tulee kuitenkin tulevaisuudessa yhä enemmän. Tällä hetkellä EU on asettanut rajoja jo autojen hiilidioksidipäästöille ja rakennusten energiatehokkuudelle. (TEM 2008, s. 15–16.)



Kuva 4. Kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteet maittain päästökaupan ulkopuolisille sektoreille vuoden 2005 päästötasosta (Euroopan unioni 2009, Liite II).

4.1.2 Uusiutuvan energian lisäystavoitteet

Euroopan komissio velvoittaa jäsenmaita paitsi vähentämään päästöjä, myös lisäämään uusiutuvan energian osuutta energian loppukäytöstä. Suomessa uusiutuvan energian osuus loppukulutuksesta vuonna 2005 oli 28,5 %. Vuoteen 2020 mennessä tämä osuus tulisi nostaa 38 % (2009/28/EY, Liite I). Koko EU:n osalta tavoitteena on nostaa uusiutuvan energian osuus 20 % energian loppukulutuksesta, sekä biopolttoaineiden osuus 10 % liikennepolttoaineista (2009/28/EY, artikla 8). Jälkimmäinen tavoite koskee kaikkia jäsenmaita.

4.2 Suomen energian kulutus ja kasvihuonekaasupäästöt vuoteen 2020 ja 2050

4.2.1 Loppukulutus ja perusura

Energian loppukulutuksen laskennassa huomioidaan valmistusteollisuuden, liikenteen, kotitalouksien, palvelujen sekä maa-, metsä- ja kalatalouden energiakäyttöön toimitetut energiahyödykkeet – polttoaineet, sähkö ja kaukolämpö – sisältäen energiantuotannon

sähkön ja lämmön käytön sekä näiden jakeluhäviöt (EY:n komissio 2008, s. 28). Kansallisen toimintasuunnitelman tekemiseksi tulee selvittää energiankulutuksen ja päästökehityksen perusura, eli arvio päästöjen ja kulutuksen kehittymisestä, jos toimintaa jatketaan samalla tavoin kuin tällä hetkellä. Tärkeimpiä lähtökohtia laskennalle ovat ennusteet polttoaineiden hintakehityksestä, maailmantalouden kehityksestä, polttoaineiden maailmanmarkkinahinnoista, Suomen väestön ja kansantalouden kehityksestä sekä energian kulutuksen ja hankinnan rakenteesta ja niihin vaikuttavista tekijöistä. (TEM 2008, s. 24.)

Perusurassa Suomen talouskasvun arvioivaan pysyvän 2 % vuosivauhdissa ja Suomen väkiluvun arvioidaan kasvavan keskimäärin 0,2 % vuodessa. Energiankulutukseen merkittävästi vaikuttavan metsäteollisuuden arvioidaan pystyvän uudistumaan ja luomaan uutta tuotantoa väistyvän tilalle ja näin säilyttävän kilpailukykynsä. Metsäteollisuuden tuotannon oletetaan näillä edellytyksillä kasvavan edelleen. Perusuratarkastelussa on myös oletettu biopolttoaineiden osuuden nousevan 10 % bensiinin ja dieselin kokonaiskulutuksesta vuoteen 2020 mennessä ja lisääntyneen biopolttoaineiden kysynnän johdosta Suomeen oletetaan syntyvän biojalostamoita vastaamaan kasvavaan kysyntään. Energian maailmanmarkkinahintojen arvioidaan nousevan pitkällä aikavälillä. Myös hiilen hinnan oletetaan nousevan. Nämä arviot perustuvat EY:n komission ja energiajärjestö IEA:n arvioihin. Päästöoikeuden hinnan arvioidaan nousevan nykyisestä noin 20 €/t_{CO2} hintatasosta tasaisesti 24 €/t_{CO2} vuoteen 2030 mennessä. Energiaverojen ja valtion budjetin energiainvestointimäärärahojen arvioidaan pysyvän ennallaan. Perusuratarkastelun tärkeimmät tulokset on esitetty taulukossa 1. (TEM 2008, s. 25–26.)

Taulukko 1. Perusurataarkastelun tärkeimmät tulokset (TEM 2008, s. 27).

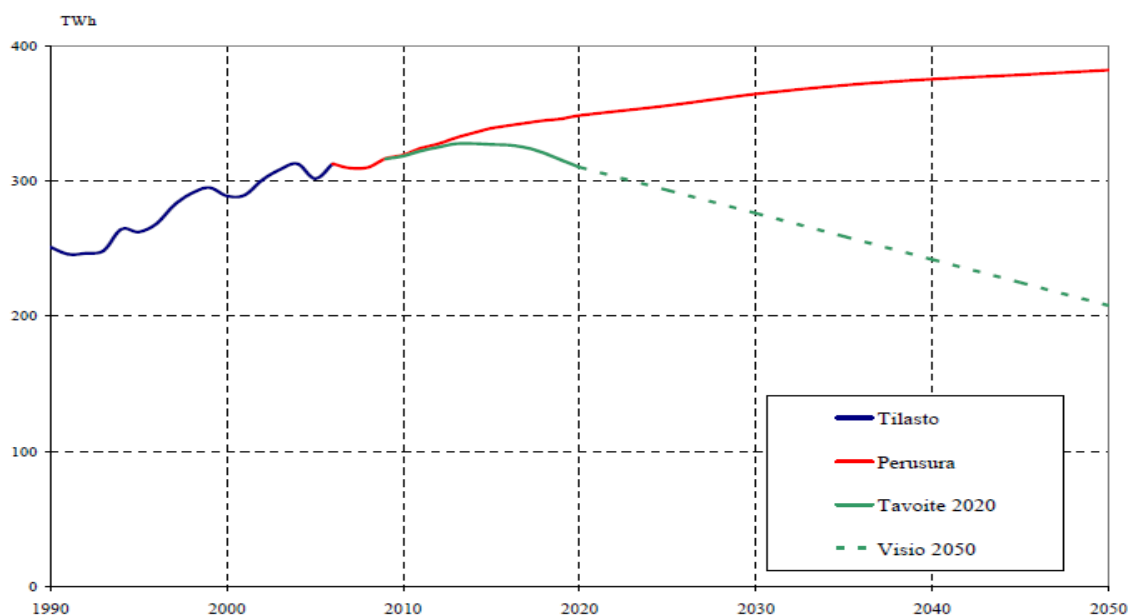
	2005	2006	2020	2050
			Perusura	Perusura
Primäärienergian kokonaiskulutus [TWh]	381	421	479	523
Sähkön kulutus sektoreittain				
Teollisuus ja rakentaminen	44,2	48,1	56	63
Asuminen	12,7	12,8	15	18
Sähkölämmitys	8,8	9,1	10	8
Palvelut	14,7	15,2	18	20
Muu kulutus ja häviöt	4,6	4,8	5	7
Sähkö yhteensä	84,9	89,9	103	116
Muu energian loppukulutus	216,7	223	244	265
Energian loppukulutus yhteensä	302	313	347	381
Kasvihuonekaasupäästöt [Mt_CO2-ekv]				
Päästökaupasektori	34,2	45,7	53	58
Päästökaupan ulkopuoliset päästöt	35,2	35,2	35	36
Kasvihuonekaasupäästöt yhteensä [Mt_CO2-ekv]	69,4	80,9	88	94
Uusiutuvat energialähteet				
Loppukulutus [TWh]	86,3	93,4	106	131
Osuus loppukulutuksesta	28,5 %	29,5 %	31 %	34 %

Taulukosta huomataan, että Suomen kasvihuonekaasupäästöt kasvavat perusuran mukaisessa tilanteessa. Vuonna 2020 Suomen kasvihuonekaasupäästöt olisivat hieman yli 20 % korkeammat kuin vuonna 1990. Päästöt kasvavat lähestulkoon pelkästään päästökaupan alaisilla aloilla energiantuotannossa ja teollisuudessa. Perusurataarkastelun pohjalta Työ- ja elinkeinoministeriö on laatinut strategian ja vision EU 2020-tavoitteiden täyttämiseksi. (TEM 2008, s. 28–29.)

4.2.2 Energiatohokkuus

Suomi on jo panostanut merkittävästi energiatohokkuuden parantamiseen ja kehittämiseen menneiden vuosikymmenten aikana. Tästä huolimatta perusurataarkastelu osoittaa energian loppukulutuksen kasvavan perusurassa. Valtioneuvosto onkin asettanut tavoitteeksi energian loppukulutuksen kasvun pysäyttämisen ja kääntämisen laskuun. Energian loppukulutuksen kasvun hillitseminen auttaa Suomea myös täyttämään uusiutuvan energian osuudelle asetetun 38 % tavoitteen. Valtioneuvosto on asettanut tavoitteiksi vuodelle 2020, että energian loppukulutus on enintään 310 TWh:a ja sähkön loppukulu-

tus vastaavasti 98 TWh:a. Perusurassa energian loppukulutus kasvaisi vuoden 2005 302 TWh:sta 347 TWh:n vuoteen 2020 mennessä. Energian loppukulutus vuosina 1990—2006 sekä tavoite- ja perusurassa vuosina 2007—2050 on esitetty kuvassa 5. (TEM 2008, s. 33–34.)



Kuva 5. Energian loppukulutus vuosina 1990–2006 sekä tavoite- ja perusurassa vuosina 2007–2050 (TEM 2008, s.35).

Valtioneuvoston tekemän selvityksen mukaan tavoitteen saavuttaminen on mahdollista, mutta vaatii ripeitä toimenpiteitä. Yksittäisen kuluttajan vaikutusmahdollisuuksia pyritään parantamaan lisäämällä tiedotusta ja neuvontaa energia-asioista. Lisäksi energiamerkinnät ulotetaan myös rakennuksiin ja autokauppaan ja energiayhtiöt veloitetaan antamaan energiankäytöstä selkeää informaatiota (L 1211/2009). Julkisen sektorin osalta työ- ja elinkeinoministeriö odottaa edelläkävijän roolia, ja tätä tavoitetta tukemaan on laadittu energiatehokkuussuunnitelma kunnille ja valtion organisaatioille sekä puitelakiehdotus julkisyhteisöjen energiatehokkuudesta (Valtioneuvoston hankerekisteritunnus TEM279:00/2008). (TEM 2010, s. 4–5.)

Rakennusten osalta uudisrakentamisen energiamääräyksiä kiristetään vaiheittain ja korjausrakentamisen osana tapahtuvaa energiatehokkuuden parantamista tuetaan taloudellisin ohjaus- ja tukitoimenpitein (TEM 2010, s. 4). Nykyisissä rakennusmääräyksissä on määritelty rajoja rakennuksen energiahäviöille ja esimerkiksi lämmityksen ja ilman-

vaihdon tehokkuudelle Korjausrakentamista koskevat lait ja asetukset valmistuvat vuoden 2012 aikana. Ympäristöministeriön tavoitteena on saavuttaa Suomelle asetetut tehokkuustavoitteet jo vuoteen 2017 mennessä, ja tämän tavoitteen saavuttamiseksi on luotu ERA17 – Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika -toimintaohjelma. Ohjelman puitteissa on käynnissä jo yli 30 toimenpidettä jotka liittyvät pääasiassa energiatehokkaan rakentamisen kehittämiseen, toteuttamiseen, valvontaan ja neuvontaan (Ympäristöministeriö 2011). (Ympäristöministeriö 2012).

Liikenteen päästöjä pyritään vähentämään ohjaamalla alaan liittyvää verotusta tukemaan uudempien ja vähäpäästöisempien autojen hankintaa. Myös julkista liikennettä pyritään kehittämään kilpailukykyisemmäksi. Kotitalouksien osalta pyritään varmistamaan luotettava tiedonsaanti ja kehittämään huoneistokohtaisen energiankulutuksen mittaus- ja seurantajärjestelmiä. Maatalouden osalta energiatehokkuuden edistäminen otetaan huomioon maatalouden tukijärjestelmien kautta. Teollisuuden energiatehokkuustukien käyttöalaa ja rahoitusmalleja sekä energiatehokkuussopimuksia kehitetään aiempaa haastavammiksi ja laaja-alaisemmiksi. (TEM 2010, s. 4–5.)

Energiatehokkuustavoitteilla arvioidaan saavutettavan valtioneuvoston energiastrategiassa asetetut tavoitteet. Säästetty energia vastaa yli 9 miljoonaa hiilidioksiditonnia ja muodostaa merkittävän osan Suomen vähennystavoitteesta. Energiatehokkuusinvestointien taloudelliset vaikutukset näkyvät nopeasti säästöinä, joten kansantalouden kannalta pitkän tähtäimen vaikutukset ovat positiivisia. Valtiontalouden kestävyyskannalta energiaverotusta pitää suunnata oikein ja valtion tukia kohdistaa ensisijaisesti tutkimukseen ja osaamisen kehittämiseen. (TEM 2010, s.6.)

4.3 Uusiutuvat energialähteet vuoteen 2020

Jotta Suomen uusiutuvan energian osuus saadaan nostettua vaaditulle 38 % tasolle energian loppukulutuksesta, on uusiutuvaa energiaa tuettava poliittisin keinoin. Suuri osa Suomen nykyisestä uusiutuvien energialähteiden käytöstä on kytköksissä metsäteollisuuteen, joten metsäteollisuuden tuotannon jatkuvuus ja kehittyminen on suuressa roolissa uusiutuvista energialähteistä puhuttaessa.

Euroopan komission asettamien uusiutuvan energian lisäystavoitteiden saavuttamiseksi voidaan EU-maiden välillä toteuttaa myös yhteistyöprojekteja, jolloin saavutettu hyöty jaetaan projektiin osallistuneiden maiden kesken. TEM on kuitenkin sitä mieltä, että on Suomen etujen mukaista pyrkiä tavoitteeseen maan sisäisin keinoin. Tulevaisuudessa Suomi voi kuitenkin osallistua tällaiseen projektiin ostajan tai myyjän asemassa riippuen uusiutuvan energian lisäystavoitteiden etenemisestä ja kustannuksista Suomessa ja muualla Euroopassa. Erityisesti Suomi voisi markkinoida osaamistaan biopohjaisessa CHP- eli sähkön ja lämmön yhteistuotannossa. (TEM 2008, s. 36–37.)

4.3.1 Tavoitteet energialähteittäin

Tuulivoima

Tuulivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta vuonna 2009 oli 0,4 %. Tuotettu sähköenergia oli 277 GWh (Energiateollisuus 2012a). VTT arvioi vuoden 2011 tuulivoimatuotannoksi 483 GWh, joka vastasi noin 0,6 % sähköntuotannosta (VTT 2012). Asennettu kapasiteetti on kasvanut 50 MW vuodesta 2009 vuoden 2011 loppuun ja on nyt 197 MW (Energiateollisuus 2012a) (VTT 2012). Tuulivoiman tuotantotavoitteeksi vuodelle 2020 on asetettu 6 TWh. Nykyinen tuotanto pitäisi siis yli 12-kertaistaa alle kymmenessä vuodessa. Tuulivoimatuotantoa on tuettu vuodesta 2011 lähtien syöttötariffijärjestelmällä, jossa tuotetusta energiasta maksetaan 83,5 €/MWh takuuhintaa. Vuoden 2015 loppuun asti maksetaan korotettua takuuhintaa 105,3 €/MWh. Lisäksi tuulivoiman kaavoitusta ja rakentamista tuetaan 1,5 miljoonalla eurolla vuosittain. (TEM 2011, s. 2.)

Tammikuuhun 2012 mennessä Suomessa oli käynnissä 185 tuulivoimahanketta, joiden yhteenlaskettu nimellisteho olisi 7,8 GW (STY 2012). Valtioneuvoston asettama tuotantotavoite vastaa teholtaan 2 GW nimellistehoa (TEM 2008, s. 39), joten tavoitteen saavuttamiseksi riittää, että reilu neljännes hankkeista toteutuu. Tuulivoiman lisärakentamista tuetaan myös tuuliatlaksen kehitysprojektin kautta sekä helpoituksilla tuulivoiman kaavoitukseen ja lupaprosesseihin (TEM 2008, s. 72). Tuulivoiman rakentamisessa tulee ympäristövaikutusten arvioinnin lisäksi hakea lentoestelupa ja selvittää vaikutukset puolustusvoimien valvontasensoreihin (Energiateollisuus 2012a).

Vesivoima

Vesivoimatuotannon mittava lisääminen ei Suomessa ole enää mahdollista. Rakentamaton tuotantopotentiaalia on lähinnä luonnonsuojelualueilla. Vesivoimantuotantoa voidaan kuitenkin lisätä tehostamalla nykyisiä voimaloita ja rakentamalla pienimuotoista vesivoimaa. Pitkän tähtäimen ilmasto- ja energiastrategian mukaan tuotantoa voidaan lisätä 0,5 TWh keskivesivuotena vuoteen 2020 mennessä. Rakennettujen vesistöjen lisä tuotantopotentiaaliksi on arvioitu 0,4 TWh vuodessa. Rakentamatonta ja suojelematonta tuotantopotentiaalia on Suomessa noin 0,27 TWh (Energieollisuus 2012b). Pienvesivoiman rakentamista tuetaan investointituen avulla, jota voidaan myöntää alle 10 MW vesivoimaloille. (TEM 2011, s. 4.)

Suojelluissa joissa rajajoet mukaan lukien on tuotantopotentiaalia 4,5 TWh keskivesivuotta kohden. Suojelualueisiin ei kuitenkaan olla tekemässä muutoksia vuoteen 2020. (TEM 2008, s. 40.)

Metsähake ja puu

Metsähakkeen käyttö CHP-tuotannossa ja erillisessä lämmöntuotannossa tulisi olla 25 TWh vuodessa, mikä tarkoittaa metsähakkeen käytön kaksinkertaistamista vuoden 2010 tasosta. Jotta tähän tavoitteeseen päästäisiin, ja puu pystyisi kilpailemaan hiilen ja turpeen kanssa, on puun käyttöä tuettava merkittävästi. Puunkäytön tukemiseksi onkin säädetty tuotantotukijärjestelmät pien-CHP-tuotannolle, metsähakkeella tuotetulle sähköenergialle sekä pienpuulle. Myös puun pienpolttoa tuetaan. (TEM 2011, s. 3.)

Metsähakkeen tärkein kilpailija energiantuotannossa on turve, kun päästöoikeuden hinta on alhaalla. Metsähakkeen tuotantotuki määräytyy tästä syystä päästöoikeuden hinnan mukaan. Päästöoikeuden hinnalla 10 €/t_{CO2} syöttötariffin hinta on 18 €/MWh_e. Syöttötariffin hinnan nolllapiste saavutetaan päästöoikeuden hinnalla 20 €/t_{CO2}. Jotta metsähake olisi kilpailukykyinen myös kivihiilen korvaamisessa, tulee tukijärjestelmää vielä kehittää. Tämä selvitystyö on kuitenkin vielä kesken. Kivihiilen käyttöä olisi tarkoitus korvata 7-8 TWh vuoteen 2020 mennessä. (TEM 2011, s. 3.)

Pienillä CHP-tuotantolaitoksilla voidaan korvata lämpökattiloita teollisuuden ja yhdyskuntien lämmöntuotannossa. Tällä tavoin voidaan tehostaa lämmöntuotantoa ja korvata

fossiilisia polttoaineita bioenergialla. Pienimuotoisella CHP-voimalalla sähkön tuotantokustannus jää markkinahintaa korkeammaksi, joten tuotetulle sähköenergialle on säädetty syöttötariffi. Pien-CHP-tuotannon enimmäissähkötehoksi on asetettu 3 MW_e ja polttoainetehoksi 20MW. Saavutettu lisäys puun energiakäytössä vuoteen 2020 olisi 1—1,5 TWh/a. Tuotettu sähköteho olisi vain 0,2 TWh/a johtuen pien-CHP-tuotantolaitoksien alhaisesta rakennusasteesta. (TEM 2011, s. 3—4.)

Pienpuulla tarkoitetaan nuorten metsien hoito- ja ensiharvennushakkuilta saatavaa pienpuuhaketta. Jotta pienpuu olisi kilpailukykyinen polttoaine energiantuotannossa, on sen käyttöä tuettava. Pienpuun käytön tukemisen arvioidaan kannustavan metsänomistajia hoitamaan nuoria metsiä paremmin, mikä lisää metsien tuottavuutta pitkällä aikavälillä. (TEM 2011, s.4.)

Kotitalouksien puunkäyttöä, eli puun pienpolttoa pyritään edistämään mahdollistamalla varaavan tulisijan käytön avulla saavutetun energiansäästön huomioiminen rakennusten energialuokituksessa. Lisäksi puunkäyttöä lämmityksessä pyritään kannustamaan tuntirekisteröivän mittaroinnin avulla. Järjestelmässä sähkönkulutus rekisteröidään tunneittain ja asiakasta laskutetaan sähkön tuntihintojen mukaan. Tällä kannustetaan kuluttajia alentamaan sähkönkulutustaan kalliin sähkön aikana. Pitkän aikavälin tavoitteena on parantaa kotitalouksien energiatehokkuutta, mutta pitää puun pienkäyttö nykyisellä 12 TWh/a tasolla. (TEM 2011, s.4.)

Lämpöpumput, pelletit ja aurinkoenergia lämmityksessä

Maa- ja ilmalämpöpumpuilla tuotettu hyötyenergia lasketaan uusiutuvaksi energiaksi. Ilmalämpöpumpun tuottama lämpöenergia voidaan huomioida rakennuksen kokonaisenergiankulutuksen laskennassa. Lämpöpumppujen avulla on tarkoitus tuottaa uusiutuvaa energiaa 8 TWh/a vuoteen 2020 mennessä. (TEM 2011, s. 4.)

Pellettien käytön tavoite vuodelle 2020 on 2 TWh/a. Pellettien käyttöä tuetaan investointituen avulla. Aurinkoenergian käytölle ei ole asetettu tavoitetta, mutta sekä lämpöettä sähköjärjestelmien rakentamista edistetään kotitalousvähennysten kautta. Suuremmissa mittakaavassa aurinkoenergian käyttöä tuetaan myös verotuksen avulla. Aurinkoenergia ei kuitenkaan tule olemaan merkittävässä osassa vielä lähivuosisikymmenten aikana Suomen energiantuotannossa. (TEM 2008, s. 37—38.)

Liikenteen biopolttoaineet

Liikenteen biopolttoaineiden käytön tavoitteeksi vuodelle 2020 on asetettu 7 TWh/a. Tämä tavoite pyritään saavuttamaan polttoaineen jakeluvelvoitteen avulla. Vuonna 2020 liikennepolttoaineista 10 % tulisi olla uusiutuvia. Tavoitteen saavuttamiseksi Suomeen tulee rakentaa lisää tuotantokapasiteettia. RES-direktiivin mukaisesti kestäväksi todetun biopolttoaineen tuotantoa voidaan tukea olemassa olevien yritystukien avulla. (TEM 2011, s. 4—5.)

Suomalaisista yrityksistä Neste Oil valmistaa biodieseliä Porvoon jalostamolla. Jalostamon tuotantokapasiteetti on yhteensä 340 000 t/a (Soimakallio et al 2009, s. 61–62). Porvoon lisäksi tuotantoa on myös Rotterdamissa ja Singaporessa. Neste Oilin lisäksi biopolttoainemarkkinoille on tulossa monia metsäyhtiöitä. Paperin ja sellun kysynnän hiipuesssa Euroopassa Suomen metsäteollisuuden on löydettävä uusia tuotteita. Ensimmäisenä metsäyhtiönä alalle on Suomessa tulossa UPM, joka on tehnyt investointipäätöksen biodiesel-jalostamon rakentamiseksi Lappeenrantaan Kaukaan-tehtaan yhteyteen. Laitoksen tuotantokapasiteetti on 100 000 t/a ja sen on määrä aloittaa tuotanto vuonna 2014. (Seppälä 2012b.)

Biokaasu ja maatalouspohjainen bioenergia

Biokaasulle asetettu tavoite on 0,7 TWh/a vuonna 2020. Biokaasulla tuotetulle sähkölle maksetaan erillistuotannossa syöttötariffin avulla takuuhintaa 83,5 €/MWh. Syöttötariffi toimii samaan tapaan kuin tuulivoimatuotannossa. CHP-laitoksille maksetaan lämpöpreemiota 50 €/MWh tuotetusta sähköstä. Maaseudulle rakennettavia biokaasureaktoreita ja -voimaloita tuetaan lisäksi investointituen kautta. (TEM 2011, s. 5.)

Biokaasun lisäksi maatalouden pelto- ja eläinperäisten biomassojen käyttöä on tarkoitus lisätä. Monia maatalouden tuotannon sivutuotteita voidaan käyttää sellaisenaan polttoaineena tavanomaisissa kattiloissa tai niitä voidaan jalostaa nestemäisiksi polttoaineiksi. Tällä hetkellä käytetyin energiakasvi on ruokohelpi, mutta myös oljen energiakäytön näkymät ovat lupaavat. Tavoitteena on nostaa maatalouspohjaisten energiakasvien ja biokaasun energiakäyttö 4—5 TWh/a. (TEM 2008, s. 38—39.)

Yhteenveto

Uusiutuvien energialähteiden osuuden lisääminen vaatii poliittisia ohjaus- ja tukitoimia, jotta asetettuun 38 % osuuteen energian loppukulutuksesta päästään. Uusiutuvan energian lisäksi energiatehokkuutta on kehitettävä, jotta energian kokonaiskulutuksen kasvu saadaan pysähtymään. Taulukossa 3. on esitetty uusiutuvien energialähteiden avulla tuotettu energia vuosina 2005 ja 2006, sekä ennusteet vuodelle 2020 perus- ja tavoiteurassa. Energialähteet on jaoteltu niiden tarvitseman tukitarpeen mukaisesti. Metsäteollisuuden tuotannosta riippuvat polttoaineet on eritelty omaksi lohkokseen, sillä niiden tuotantoa ei tueta suoraan energiapolitiikan kautta, vaan niiden kehitys on markkinave-toista ja suoraan sidoksissa teollisuuden tuotantoon.

Taulukko 2. Uusiutuvan energian lisäystavoitteet vuoteen 2020 (TEM 2008, s. 41) (TEM 2011, s. 6).

	2005	2006	2020	
			perusura	tavoiteura
	[TWh/a]	[TWh/a]	[TWh/a]	[TWh/a]
Teollisuuden tuotannosta riippuvat polttoaineet				
Jäteliemet	36,7	43,3	38	38
Teollisuuden tähdepuu	23,1	26,7	22	22
Yhteensä	59,8	70	60	60
Politiikkatoimien kohteena olevat				
Ei tukitarvetta:				
Vesivoima	13,6	11,3	14	14
Kierrätyspolttoaineet ja halvimmat biokaasut	1,7	1,9	2	3
Pieni tukitarve:				
Metsähake	5,8	7,2	18	21
Puun pienkäyttö	13,4	13,6	12	12
Peltobiomassa ja puupelletit	0,1	0,1	0,7	3
Lämpöpumput	1,8	2,4	3	8
Korkea tukitarve:				
Muu biokaasu	0	0	0,1	0,5
Nestemäiset biopolttoaineet	0	0	6	7
Tuulivoima	0,2	0,1	1	6
Yhteensä	94,9	102,7	115	128
josta puupolttoaineet yhteensä	19,4	19,3	33	37
Uusiutuvan energian loppukulutus	86	92	106	118

Taulukossa 4. on eritelty vielä eri alueiden kehityspolut vuodesta 2005 vuoteen 2020. Taulukossa liikennepolttoaineiden osuudessa on huomioitu niin sanotun RES-direktiivin mukainen kaksinkertainen laskenta kestäville uusiutuville polttoaineille. Direktiivin

mukaan sellaiset uusiutuvat polttoaineet jotka on tuotettu jätteistä, tähteistä, muiden kuin ruokakasvien selluloosasta sekä lignoselluloosasta katsotaan olevan kaksinkertainen painoarvo muihin biopolttoaineisiin nähden (2009/28/EY, s. 41). (TEM 2011, s.7.)

Taulukko 3. Uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian kansallinen tavoite osuutena kokonaiskulutuksesta vuodelle 2020 (TEM 2011, s. 7).

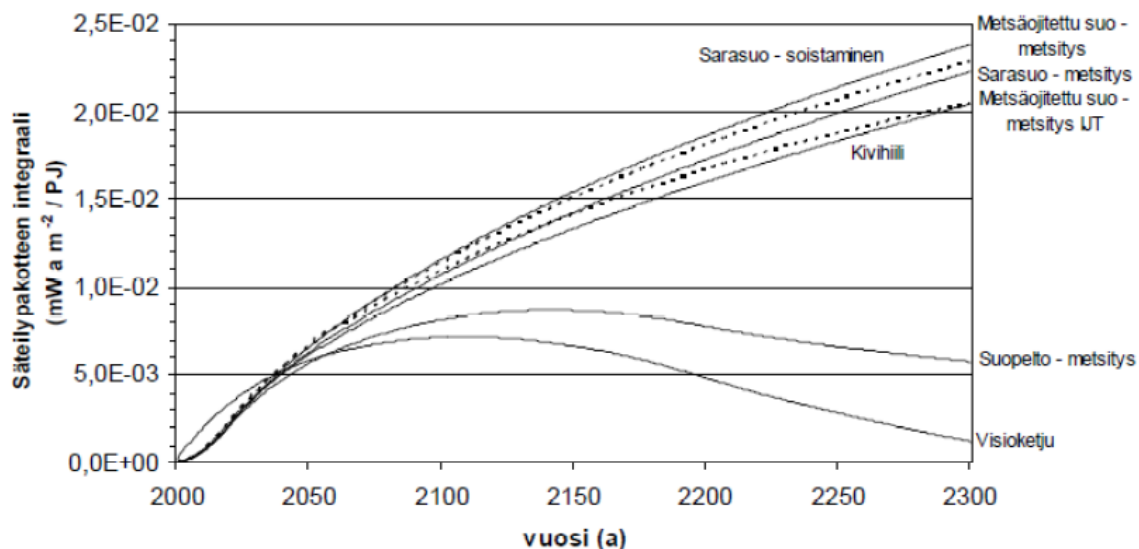
	Lämmitys ja jäähdytys	Sähköntuotanto	Liikenne	Kokonaisosuus	Yhteistyömekanismien kautta
2005	40 %	27 %	0 %	28,80 %	0 %
2010	37 %	26 %	6 %	28,70 %	0 %
2011	39 %	26 %	7 %	30,10 %	0 %
2012	40 %	26 %	8 %	31,00 %	0 %
2013	41 %	27 %	10 %	31,60 %	0 %
2014	42 %	27 %	11 %	32,20 %	0 %
2015	42 %	27 %	12 %	32,60 %	0 %
2016	43 %	28 %	14 %	33,60 %	0 %
2017	44 %	29 %	15 %	34,70 %	0 %
2018	45 %	30 %	17 %	35,70 %	0 %
2019	46 %	32 %	18 %	36,80 %	0 %
2020	47 %	33 %	20 %	38,00 %	0 %

4.3.2 Turve

Turve on tärkeä osa suomalaista polttoainehuoltoa ja turvetuotanto työllistää lisäksi monia suomalaisia. Turpeen asema kansainvälisesti on kuitenkin ongelma, sillä EU ei ole hyväksynyt turvetta uusiutuvaksi energialähteeksi Suomen valtion toivomuksista huolimatta. Suomi on itse lajitellut turpeen hitaasti uusiutuvaksi polttoaineeksi. Työ- ja elinkeinoministeriön tavoitteena on säilyttää turpeen asema sen alue- ja energiapoliittisten hyötyjen vuoksi. Turve korvaa tuontipolttoaineista maakaasua ja kivihiiltä. (TEM 2008, s. 42.)

Turpeen asema on kuitenkin vaikeutunut päästökaupan myötä ja toistaiseksi sen käytön jatkaminen vaatii tukitoimia, jotta turpeen kilpailukyky kivihiileen säilyisi. Suomi on pyrkinyt parantamaan turpeen asemaa ja osoittamaan, että turve on pitkällä tarkastelujaksolla varteenotettava polttoaine korvattaessa kivihiiltä. VTT:n vuonna 2010 valmistuneen selvityksen mukaan turve on selvästi kivihiiltä ympäristöystävällisempi vaihto-

ehto, kun turvepellolla tuotetaan turvetuotannon jälkeen muuta biomassaa. Tutkimustuloksia on esitetty graafisesti kuvassa 6. (VTT 2010, s. 59–60.)

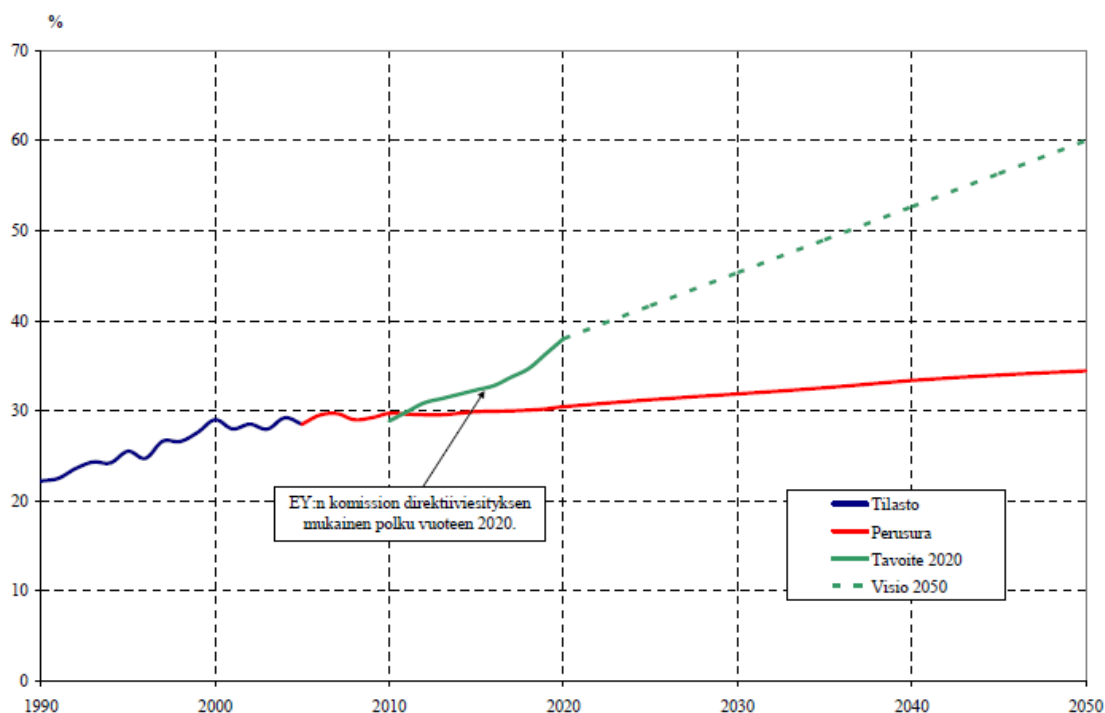


Kuva 6. Turve-energian tuotantoketjujen ja kivihiihiin tuotantoketjun aiheuttama säteilypakote (VTT 2010, s. 60).

Turvetta on suunniteltu käytettävän myös liikennepolttoaineiden raaka-aineena. Toistaiseksi turpeesta valmistetun dieselin ympäristövaikutukset eivät ole täyttäneet EU:n kestävyyskriteerejä biopolttoaineelle. Hiilidioksidin talteenoton ja varastoinnin sekä uusiutuvan sähkön käytön avulla turvedieselin tuotannossa voitaisiin mahdollisesti saavuttaa EU:n asettamat kriteerit. Tämä edellyttäisi kuitenkin turpeen käytön ja elinkaari päästöjen laskentamenetelmien hyväksymistä komissiossa. (TEM 2008, s. 43.)

4.3.3 Visio vuoteen 2050

Jotta päästöjen vähentämisessä ja uusiutuvan energian lisäämisessä päästäisiin haluttuihin tuloksiin, on ensiarvoisen tärkeää saada energian kulutuksen kasvu ensin hidastumaan ja sitten laskemaan. Loppukulutuksen pienentyminen edesauttaa komission uusiutuville asettaman 60 % osuuden saavuttamista. Vuoteen 2050 mennessä voidaan energiasektorilla päästä lähestulkoon kasvihuonekaasupäästöttömään tuotantoon. Tämä edellyttää hiilidioksidin talteenoton ja päästöttömien liikennetarkaisujen tuomista markkinoille. Kuvassa 6. on esitetty uusiutuvan energian osuuden kehitys perus- ja tavoiteurassa sekä visio vuoteen 2050. (TEM 2008, s. 41.)



Kuva 7. Uusiutuvan energian osuus loppukulutuksesta 1990–2050 (TEM 2008, s. 42).

5 SUOMEN TEOLLISUUDEN NÄKÖKULMIA EU:N ENERGIA-STRATEGIAAN

Tässä osiossa on käsitelty suomalaisten teollisuusyrityksien katsantokantoja ilmastonmuutokseen ja sen torjuntaan. Pääasiallisena lähteenä on käytetty elinkeinoelämän valtuuskunnan EVAn raporttia ”Ilmastonmuutos ja yritykset – Kansainvälisten suomalaisyritysten näkemyksiä” vuodelta 2007 (Johansson et al 2007), jossa UPM:n, Ruukin, Outokummun, Fortumin ja Wärtsilän toimitusjohtajat ottavat kantaa ilmastonmuutoksen torjuntaan ja EU-politiikkaan.

5.1 Metsäteollisuus

UPM:n toimitusjohtaja Jussi Pesonen on useissa lausunnoissaan painottanut puun jalostusarvon merkitystä metsäteollisuudelle. Puun jalostusarvo paperin ja sellun tuotannossa on kahdeksankertainen ja työllisyysvaikutus kolmetoistakertainen verrattuna pelkkään energiakäyttöön. Pesosen mukaan puun energiakäytön tukeminen voi heikentää metsäteollisuuden kilpailukykyä. Erityistä kritiikkiä hän esittää myös energian syöttötariffijär-

jestelmää kohtaan, koska metsäteollisuus joutuu suurimpana uusiutuvan energian tuottajana maksamaan samalla suuren osan syntyvistä kustannuksista. Pesonen vierastaa myös EU-politiikan tiukkaa sääntelyä ja hänen mielestään uusiutuvan energian lisäystavoitteissa tulisi pyrkiä ensisijaisesti markkinavetoiseen toimintaan. (Johansson et al 2007, 58–59.)

Kokonaisuutena Pesonen näkee metsäteollisuuden näkymät Suomessa valoisina. Metsäteollisuus on Euroopan paperin kysynnän hiipuesssa rakennemuutoksen keskellä. Uutta tuotantoa on kuitenkin syntyvässä etenkin biojalostamatoimintaan. Olennaisen tärkeänä hän näkee metsäteollisuuden toimintaedellytyksistä huolehtimisen, näitä ovat erityisesti edullinen sähkö ja varma raaka-aineen saanti. (Johansson et al 2007, s. 59.)

5.2 Terästeollisuus

Suomen terästeollisuuden kaksi suurinta toimijaa ovat Outokumpu ja Rautaruukki. Kummankin toiminta on kärsinyt vuoden 2009 lamasta kysynnän laskemisen vuoksi. Molemmat yritykset ovat arvostelleet päästökauppajärjestelmää siitä, että se ei huomioi terästeollisuuden osalta tehokkuutta ja siten ei kohtelee tasapuolisesti niitä yrityksiä jotka ovat jo kehittäneet ympäristöasioitaan ennen päästökaupan käyttöönottoa. Terästeollisuus on Euroopassa hyvin altis hiilivuotoriskille, sillä ala on energiaintensiivinen ja kilpailu on globaalisti tiukkaa. Terästeollisuuden hiilivuotoriski on huomioitu Komission päätöksessä K(2011) 2772, jossa on käsitelty päästöoikeuksien ilmaisjakoa vuoden 2011 jälkeen.

Rautaruukki on laajentanut liiketoimintaansa metalliin perustuviin järjestelmiin ja kokonaistoimituksiin. Näin liikevaihdon päästöintensivisyys on saatu laskemaan ja päästöriskiä on pystytty pienentämään. Outokumpu ei vastaavaan rakennemuutokseen ole pystynyt. (Johansson et al 2007, s. 37–38.)

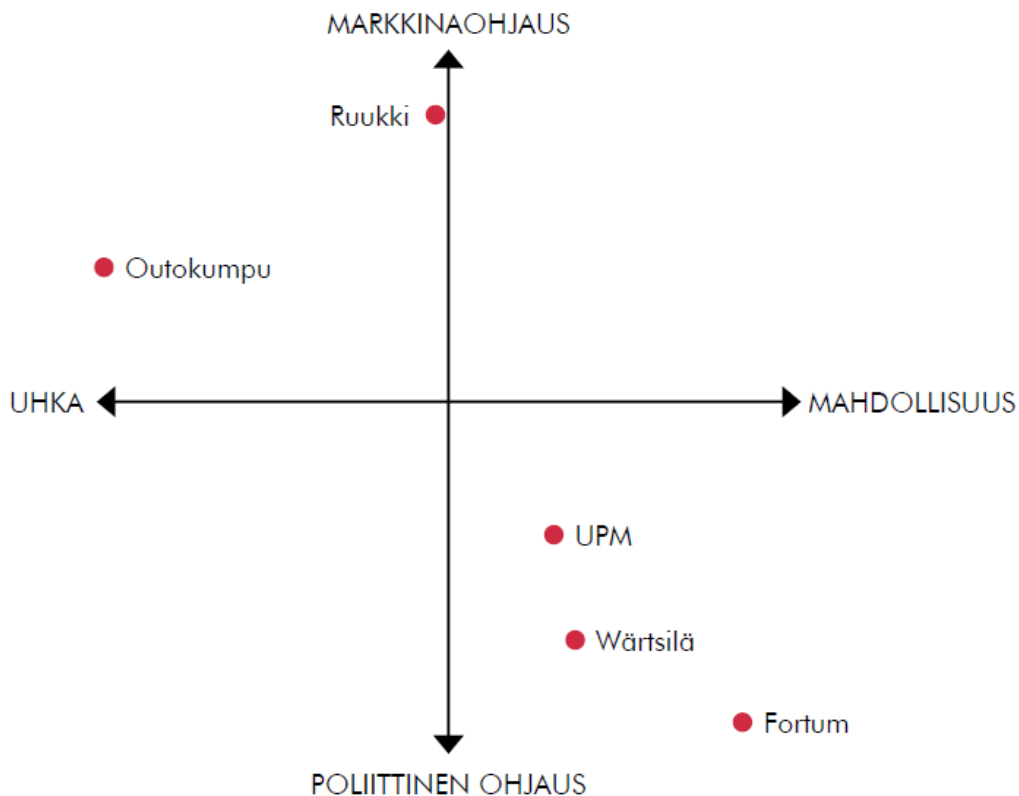
Outokummun silloinen toimitusjohtaja Juha Rantanen ilmaisee EVAn raportissa huolensa eurooppalaisen terästeollisuuden kilpailukyvyistä. Erityisenä uhkana hän näkee energian hinnan nousun, joka heikentää kannattavuutta huomattavasti (Johansson et al 2007, s. 25). Terästeollisuuden madaltuneen kysynnän vuoksi Euroopassa on myös ollut ylikapasiteettia teräksen tuotannossa. Lisäksi aasialainen terästuotanto on laskenut hin-

toja globaalisti. Outokumpu ilmoitti hiljattain ostavansa saksalaiselta ThyssenKruppilta Inoxumin terästehtaan. Osa Inoxumin tuotannosta on tarkoitus ajaa alas tulevina vuosina. (Kauppalehti 2012.)

Rautaruukki suhtautuu ilmastostrategiaan hieman myönteisemmin kuin Outokumpu. Rautaruukissa nähdään selkeitä liiketoimintamahdollisuuksia rakennusalalla. Yhtiö suhtautuu kuitenkin skeptisesti päästökauppaan, suurelta osin samoin perustein kuin Outokumpukin. Toimitusjohtaja Sakari Tamminen huomauttaa EVAn raportissa terästeollisuuden kasvavan lähinnä Kiinassa, jossa energia- ja materiaalitehokkuus ovat huomattavasti heikommalla tasolla. Näin päästöt kasvavat maailmanlaajuisesti enemmän, kuin tilanteessa jossa eurooppalainen tehokkaampi tuotanto pystyisi kasvattamaan markkinaosuuttaan. Energiatehokkaiden rakennusten ja koneiden osien ja komponenttien toimitusten ohella Rautaruukki panostaa toimitusketjun tehostamiseen. Toimitusketjun tehostaminen pienentää samalla kustannuksia ja päästöjä. (Johansson et al 2007, s. 37—48.)

Kokonaisuutena terästeollisuus näkee tilanteensa haastavana, mutta mahdollisena. Kumpikaan raporttiin kirjoittaneista toimitusjohtajista ei antanut juuri konkreettisia esimerkkejä tulevaisuuden päästövähennyskeinoista. Rautaruukki näkee ilmastonmuutoksen torjunnan sekä haasteena että liiketoimintamahdollisuutena, kun Outokummussa näkökulma painottuu uhkakuviin. Molemmat yritykset peräävät globaalisti kattavampia rajoituksia, jotta kilpailutilanne ei vääristyisi päästökaupan myötä. Erityisesti päästökaupan vaikutus energian hintaan on teräsyhtiöiden kannalta kriittinen tekijä. (Johansson et al 2007, s.83.)

Kuvassa 8. on esitetty graafisessa muodossa eräiden suomalaisten energia-alalla jollain tasolla toimivien yritysten asennoitumista ilmastonmuutoksen torjuntaan. Taulukossa on mukana edellä käsiteltyjen yritysten lisäksi Wärtsilä, joka valmistaa ja kehittää biopolttoaineilla toimivia polttomoottoriratkaisuja pien- ja varavoimaksi, sekä Fortum joka on pohjoismaiden suurin energiayhtiö ja monelta osaa edelläkävijä päästöttömien energiantuotantomuotojen käyttäjänä.



Kuva 8. Joidenkin suomalaisten teollisuusyrityksien näkemys EU:n ilmastopoliittikkaan (Johansson et al 2007, s. 85.)

Kuvasta huomataan, miten teräsyhtiöt asettuvat kuvaajassa vasempaan ylälohkoon ja vastaavasti muut yritykset oikeaan alalohkoon. Erityisesti Fortum ja Wärtsilä pyrkivät hyödyntämään EU:n energiastrategian linjauksia liiketoiminnassaan. Myös UPM on strategiassaan suuntaamassa yhä vahvemmin bio-liiketoimintaan perinteisempien metsäteollisuustuotteiden lisäksi. Teräsyhtiöt näkevät vastaavasti unionin poliittisen ohjauksen toimintaa rajoittavana ja kilpailukykyä heikentävänä tekijänä. (Johansson et al 2007, s. 84.)

6 YHTEENVETO

Tässä työssä on tarkasteltu Euroopan unionin energiastrategiaa, sen tärkeimpiä tavoitteita ja toteutuskeinoja. EU:n energiastrategian lisäksi on tarkasteltu siinä annettuja velvoitteita Suomelle ja Suomen kansallista ilmastostrategiaa näiden tavoitteiden täyttämiseksi.

EU:n energiastrategian tärkeimpiä tavoitteita ovat energiatehokkuuden, energiamarkkinaintegraation, energiantuotannon huoltovarmuuden, energiateknologian kehityksen ja innovoinnin kärkiaseman sekä globaalin yhteistyön kehittäminen. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi Euroopan komissio on laatinut suunnitelman tarvittavista investoinneista ja niiden suuntaamisesta. Ilmastonmuutoksen torjumisen lisäksi tavoitteena on parantaa Euroopan teollisuuden kilpailukykyä globaaleilla markkinoilla ja yhdistää Euroopan unionin maita entisestään tehokkaammaksi talousalueeksi.

Konkreettisina tavoitteina Euroopan komissio on asettanut vuodelle 2020 20 % kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksen vuoden 1990 tasosta, 20 % parannuksen energiatehokkuuteen ja uusiutuvan energian osuuden nostamisen 20 % energian loppukulutuksesta. Lisäksi liikenteen polttoaineista vähintään 10 % tulee olla biopolttoaineita.

Suomen osuus EU:n energiastrategian toimeenpanossa on esitetty unionin taakanjakosopimuksessa. Vuodelle 2020 Suomen tulee nostaa uusiutuvan energian osuutta vuoden 2005 28,5 % osuudesta 38 % loppukulutuksesta. Kasvihuonekaasupäästöjen osalta Suomen tulee päästä vuoden 1990 tasoon. Vuonna 2005 tavoitetta tarkennettiin päästökaupan astuessa voimaan. Suomen tulee vähentää kasvihuonekaasupäästöjään päästökaupan ulkopuolisella sektorilla 16 % vuoden 2005 tasosta. Päästökaupan alaisilla sektoreilla tavoite pysyy ennallaan. Tavoitetaso on Suomen kannalta kiusallisen alhainen, sillä vuosi 2005 oli energiankulutuksen osalta huomattavasti vuosia 2004 ja 2006 maltillisempi.

Tavoitteiden saavuttamiseksi TEM laati kansallisen energiastrategian Vanhasen toisen hallituksen aikana. Energiastrategiassa pyritään lisäämään puun käyttöä ja tukemaan energiatehokkuuden tehostamistoimenpiteiden täytäntöönpanoa. Myös biomassan käyttöä pyritään lisäämään ja biomassapohjaisten liikennepolttoaineiden tuotantoa tuetaan biopolttoaineiden jakeluelvoitteen avulla. Jakeluelvoite luo biopolttoaineille kysyn-

tää, jonka täyttämiseksi Suomeen on syntymässä biojalostamoliiketoimintaa. Rakennusten energiatehokkuutta pyritään parantamaan muun muassa lämpöpumppujen avulla. Energiatehokkuuden kehittäminen on Suomen tulevaisuuden kannalta ensiarvoisen tärkeää, sillä energianloppukulutuksen kasvu tulisi pysäyttää vuoteen 2020 mennessä.

Yksi tärkeimmistä tuettavista energiamuodoista on tuulivoima, jonka tuotantoa on tarkoitus nostaa 12-kertaiseksi nykyisestä. Tuulivoimalle luvatus syöttötariffin ja kaavoitus- ja rakennusvaiheen investointitukien siivittämänä tuulivoimahankkeita onkin syntynyt kiitettävästi. Lupaprosessien hitaus on kuitenkin rajoittanut tuulivoimapuistojen pystyttämistä, ja siitä on tullut tuulivoimatavoitteen saavuttamisen suurin hidaste.

Kokonaisuutena EU:n energiastategiassa vuodelle 2020 esitetyt tavoitteet vaativat määrätietoisia toimia toteutuakseen. Suurten investointien ja uuden teknologian kehitystarpeen avulla Eurooppaan voidaan samalla myös luoda uusia työpaikkoja ja kannattavaa liiketoimintaa hiipuvien tai laman kanssa kamppailevien teollisuuden alojen kilpailukykyä kehittämiseksi.

Suomen osalta tavoitteisiin pyrkiminen voi parhaimmillaan parantaa maamme teollisuuden kilpailukykyä ja luoda erityisesti murroksessa olevan metsäteollisuuden pariin paljon uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Haasteita tuovat erityisesti turpeen käytön kestävä kehittäminen ja metsäteollisuuden kehittäminen. Suomen metsienhoito on ollut pitkään hyvällä tasolla ja siitä osoituksena Suomen metsät kasvavat jatkuvasti enemmän kuin niitä hyödynnetään. Metsäteollisuuden raaka-ainepuunsaannin ja metsäperäisen biomassan hyödyntämisen ei tulisi siis olla toisiaan poissulkevia vaihtoehtoja. Metsien käytön tehostaminen on haaste, jossa yhtenä merkittävänä tekijänä on Suomen metsänomistuksen pirstaloituminen sadoilletuhansille yksityishenkilöille. Maamme tulevaisuuden kannalta metsienkäytön tehostaminen on avainasemassa siirryttäessä kohti vähähiilistä energiantuotantoa ja ekologisesti kestävämpää Eurooppaa.

LÄHDELUETTELO

2009/28/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi annettu 23.4.2009 uusiutu-
vista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä sekä direktiivien
2001/77/EY ja 2003/30/EY muuttamisesta ja myöhemmästä kumoamisesta.

Greenpeace. 2012. Ei sademetsää tankkiin kampanja. [Greenpeacen www-sivuilla] [vii-
tattu 16.1.2012]. Saatavissa:

<http://www.greenpeace.org/finland/fi/kampanjat/palmuoljy/Neste-Oil/>

Euroopan komissio. 2009. Komissio pyrkii varmistamaan toimivat ja kilpailuun perus-
tuvat energiamarkkinat kaikkialla Euroopassa. [Lehdistötiedote]. Bryssel 25.6.2009.
Saatavissa:

[http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/09/1035&format=HTML&
aged=1&language=FI&guiLanguage=en](http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/09/1035&format=HTML&aged=1&language=FI&guiLanguage=en)

Euroopan komissio. 2010a. Komission tiedonanto neuvostolle ja Euroopan parlamentil-
le – Raportti kaasun ja sähkön sisämarkkinoiden toteutuksen edistymisestä. 16 s. Brys-
sel 11.3.2010. KOM(2010) 84.

Euroopan komissio. 2010b. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle,
Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle – Energia 2020 Strategia
kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi. 22 s. Bryssel
10.11.2010. KOM(2010) 639.

Euroopan komissio, 2010c. Komission tiedonanto: Eurooppa 2020 – Älykkään, kestä-
vän ja osallistavan kasvun strategia. 34 s. Bryssel 3.3.2010. KOM(2010.)

Euroopan komissio. 2011a. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle,
Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle: Etenemissuunnitelma –
siirtyminen kilpailukykyiseen vähähiiliseen talouteen vuonna 2050. Bryssel 8.3.2011.
KOM(2011) 112.

Euroopan komissio. 2011b. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle: Energiatehokkuussuunnitelma 2011. Bryssel 8.3.2011. KOM(2011) 109.

Euroopan komissio. 2011c. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, unionin tuomioistuimelle, tilintarkastustuomioistuimelle, Euroopan investointipankille, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle: Yhdennettyjä eurooppalaisia infrastruktuureja käsittelevä kasvupaketti. Bryssel 19.10.2011. KOM(2011) 676

Euroopan unioni. 2009. Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös N:o 406/2009/EY, tehty 23 päivänä huhtikuuta 2009, jäsenvaltioiden pyrkimyksistä vähentää kasvihuonekaasupäästöjään yhteisön kasvihuonekaasupäästöjen vähentämissitoumusten täyttämiseksi vuoteen 2020 mennessä. Euroopan unionin virallinen lehti. 5.6.2009: 140. S. 136–148

Johansson Ole, Lilius Mikael, Ollila Jorma, Pesonen Jussi, Rantanen Juha, Tamminen Sakari. 2007. Ilmastonmuutos ja yritykset – Kansainvälisten suomalaisyritysten näkemyksiä. Helsinki: Taloustieto Oy. 97 s. ISBN 978-951-628-469-2

Kauppalehti. 2012. Outokumpu: Kilpailututkinta voi kestää pitkään Saksa-kaupassa. Kauppalehti 1.2.2012. [Kauppalehden www-sivuilla]. Saatavissa: <http://www.kauppalehti.fi/5/i/talous/uutiset/etusivu/uutinen.jsp?oid=201202115987>

L 1211/2009. Laki energiamarkkinoilla toimivien yritysten energiatehokkuuspalveluista.

Obama Barack. 2009. Puhe United Nations Climate Change Conference (COP15) – ilmastokonferenssissa 18.12.2009 Kööpenhaminassa. YK.

Seppälä Jarmo. 2012a. Viroon Euroopan suurin sähköautojen latausverkko. Tekniikka & Talous, 2012: 1. S.10. ISSN 0785-997X

Seppälä Jarmo 2012b. UPM rakentaa biojalostamon Lappeenrantaan - investointi 150 miljoonaa. Tekniikka & Talous, 1.2.2012. [Tekniikka & Talous – lehden www-sivuilla]. Päivitetty 1.2.2012. [Viitattu 1.2.2012]. Saatavissa: <http://www.tekniikkatalous.fi/metsa/upm+rakentaa+biojalostamon+lappeenrantaan++investointi+150+miljoonaa/a768005?fail=f>

Soimakallio Sampo, Antikainen Riina ja Thun Rabbe. 2009. Assessing the sustainability of liquid biofuels from evolving technologies – A Finnish approach. VTT tiedotteita – Research notes 2482. VTT. Helsinki. 268 s. ISBN 978-951-38-7292-2.

TEM. 2008. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia – Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. [Työ- ja elinkeinoministeriön www-sivuilla] Saatavissa: http://www.tem.fi/files/20585/Selontekoehdotus_311008.pdf

TEM. 2010. Valtioneuvoston periaatepäätös energiatehokkuustoimenpiteistä. Helsingissä 4.2.2010. [Työ- ja elinkeinoministeriön www-sivuilla] Saatavissa: http://www.tem.fi/files/26023/ETT-periaatepaatos_-_040210.pdf

TEM. 2011. Suomen kansallinen toimintasuunnitelma uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian edistämisestä direktiivin 2009/28/EY mukaisesti. [Työ- ja elinkeinoministeriön www-sivuilla] Saatavissa: http://www.tem.fi/files/29773/Suomen_kansallinen_toimintasuunnitelma.pdf

VTT. 2010. Turpeen tuotanto ja käyttö – yhteenveto selvityksistä. VTT tiedotteita – Research notes 2550. VTT. Helsinki. 111 s. ISBN 978-951-38-7649-4.

VTT. 2012. Suomen tuulivoimatilastot. [VTT:n www-sivuilla]. [Viitattu 15.1.2012]. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/proj/windenergystatistics/index.jsp>

Ympäristöministeriö 2011. Tietolehtinen ERA17-toimenpiteiden etene24.10.2011. mistä. [Ympäristöministeriön www-sivuilla] Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=131024&lan=fi>

Ympäristöministeriö 2012. Rakennuksen energia- ja ekotehokkuus. [Ympäristöministeriön www-sivuilla]. [Päivitetty 8.2.2012]. [Viitattu 22.2.12]. Saatavissa:
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=20644&lan=fi>