

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 2019:65

TEM Toimialapalvelu • Syksy 2019

Toimialaraportit

Uusiutuva energia Kohti vähähiilistä yhteiskuntaa

www.temtoimialapalvelu.fi



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2019:65

Uusiutuva energia – kohti vähähiilistä yhteiskuntaa

Markku Alm

Työ- ja elinkeinoministeriö

ISBN: 978-952-327-477-8

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2019

Kuvailulehti

Julkaisija	Työ- ja elinkeinoministeriö	5.12.2019
Tekijät	Markku Alm	
Julkaisun nimi	Toimialaraportit – Uusiutuva energia	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2019:65 TEM Toimialaraportit	
Diaari/hankenumero		Teema Yritykset
ISBN PDF	978-952-327-477-8	ISSN PDF 1797-3562
URN-osoite	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-477-8	
Sivumäärä	117	Kieli suomi
Asiasanat	tilinpäätös, talous, toimintakertomus	
Tiivistelmä	<p>Tilastokeskuksen ennakkotiedon mukaan vuonna 2018 uusiutuvan energian toimialaan kuuluvien yritysryhmien tuotannon bruttoarvo oli 5,36 miljardia euroa ja jalostusarvo 1,69 miljardia euroa. Uusiutuvan energian toimintaa harjoitettiin kaikkiaan 1 189 yrityksessä ja 1 784 toimipaikassa, jotka työllistivät yhteensä 6 104 henkilöä.</p> <p>Vuonna 2018 uusiutuvan energian kokonaiskäytöstä 9 % oli vesivoiman käyttöä, 4 % tuulivoiman käyttöä, 12 % pienpuun käyttöä, 28 % teollisuuden ja energiantuotannon puunkäyttöä, metsäteollisuuden jäteliemien käyttöä 33 %, liikenteen biopolttoaineita 3 %, lämpöpumppujen tuottamaa energiaa 5 %, kierrätyspolttoaineiden bio-osuus 3 % ja muuta bioenergiaa 1 %.</p> <p>TEM:n yhdyshenkilö: Innovaatiot ja yritysrahoitus/Toimialapalvelu/Katri Lehtonen, katri.lehtonen@tem.fi, 029 506 4926</p> <p>ELY-keskuksen yhdyshenkilö: Markku Alm, markku.alm@ely-keskus.fi, puh 0400-864945</p>	
Kustantaja	Työ- ja elinkeinoministeriö	
Julkaisun jakaja/myynti	Sähköinen versio: julkaisut.valtioneuvosto.fi Julkaisumyynti: vnjulkaisumyynti.fi	

Presentationsblad

Utgivare	Arbets- och näringsministeriet	5.12.2019
Författare	Markku Alm	
Publikationens titel	Branschrapporter – Förnybar energi	
Publikationsseriens namn och nummer	Arbets- och näringsministeriets publikationer 2019:65	
Diarie-/ projektnummer		Tema Företag
ISBN PDF	978-952-327-477-8	ISSN PDF 1797-3562
URN-adress	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-477-8	
Sidantal	117	Språk finska
Nyckelord	bokslut, ekonomi, verksamhetsberättelse	
Referat	<p>Enligt preliminära uppgifter från Statistikcentralen uppgick bruttovärdet av produktionen hos de företagsgrupper som ingår i sektorn för förnybar energi år 2018 till 5,36 miljarder euro och förädlingsvärdet till 1,69 miljarder euro. Verksamhet inom sektorn för förnybar energi bedrevs vid sammanlagt 1 189 företag och 1 784 verksamhetsställen, som sysselsatte totalt 6 104 personer.</p> <p>År 2018 utgjorde användningen av vattenkraft 9 %, användningen av vindkraft 4 %, användningen av klenvirke 12 %, användningen av trä inom industrin och energiproduktionen 28 %, användningen av skogsindustrins avlut 33 %, användningen av biodrivmedel 3 %, energi som produceras med värmepumpar 5 %, bioandelen av återvinningsbränslen 3 % och övrig bioenergi 1 % av den totala användningen av förnybar energi.</p> <p>Kontaktperson vid arbets- och näringsministeriet: Innovationer och företagsfinansiering/Branschtjänst/Katri Lehtonen, katri.lehtonen@tem.fi, tfn 029 506 4926</p> <p>Kontaktperson vid närings-, trafik- och miljöcentralen: Markku Alm, markku.alm@ely-keskus.fi, tfn 0400-864945</p>	
Förläggare	Arbets- och näringsministeriet	
Distribution/ beställningar	Elektronisk version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Beställningar: vnjulkaisumyynti.fi	

Description sheet

Published by	Ministry of Economic Affairs and Employment	5 December 2019	
Authors	Markku Alm		
Title of publication	Sector reports – Renewable energy		
Series and publication number	Publications of the Ministry of Economic Affairs and Employment 2019:65		
Register number		Subject	Enterprises
ISBN PDF	978-952-327-477-8	ISSN (PDF)	1797-3562
Website address (URN)	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-477-8		
Pages	117	Language	Finnish
Keywords	financial statements, economy, annual report		
<p>Abstract</p> <p>According to preliminary information from Statistics Finland, in 2018 the gross value of production of the groups of companies belonging to the renewable energy sector was EUR 5.36 billion and the value added was EUR 1.69 billion. A total of 1,189 companies and 1,784 places of business were engaged in renewable energy, employing a total of 6,104 people.</p> <p>Of the total usage of renewable energy in 2018, 9% was hydropower, 4% wind power, 12% small timber use, 28% industrial and energy timber use, 33% forest industry residual liquor use, 3% biofuels for transport, 5% energy from heat pumps, 3% the bio portion of recycled fuels and 1% was other bio energy.</p> <p>Contact person at MEAE: Innovations and Enterprise Financing/Business Sector Services/Katri Lehtonen, katri.lehtonen@tem.fi, 029 506 4926</p> <p>Contact person at the ELY Centre: Markku Alm, markku.alm@ely-keskus.fi, tel. 0400-864945</p>			
Publisher	Ministry of Economic Affairs and Employment		
Distributed by/ publication sales	Sähköinen versio: julkaisut.valtioneuvosto.fi Julkaisumyynti: vnjulkaisumyynti.fi		

Sisältö

Saatteeksi	9
1. Katsaus toimialaan	11
1.1. Toimialan määritelmä	11
1.2. Toimialan paikka elinkeinoelämässä	12
2. Toimialan rakenne	14
2.1. Kuvaus toimialan yrityksistä	14
2.2. Henkilöstön määrä	16
2.3. Liikevaihto ja jalostusarvo	17
2.4. Energia-alan työvoima ja uudet osaamistarpeet tulevaisuudessa	33
3. Markkinoiden kehitys ja näkymät	40
3.1. Markkinoiden kokonaiskuva	40
3.2. Suomen energiemarkkinat	45
3.3. Uusiutuvan energian tuotanto ja markkinat	51
4. Asiakkuudet toimialalla	81
5. Investoinnit toimialalla	83
6. Alan yritysten taloudellinen tilanne	85
6.1. Kannattavuus	85
6.2. Maksuvalmius ja vakavaraisuus	87
6.3. Pääoman käytön tehokkuus	91
7. Toimialan asema ja merkitys tulevaisuudessa	93
7.1. Alan yritysten tulevaisuuden näkemyksiä	96
7.3. Analyysi toimialan tulevaisuudesta	98
7.4. PESTEL-analyysi uusiutuvan energian toimialasta	108
Lähteet	109
Liite 1. Energiayksiköt	111
Liite 2. Toimialan suurimmat yritykset yritysryhmittäin	112

SAATTEEKSI

Toimialaraportit-julkaisusarjassa on koottu tietoaineistoja eri lähteistä toimialakohtaisiksi perustietopaketeiksi. Näissä toimialaraporteissa käsitellään toimialan rakennetta, markkinoiden kehitystä, alan yritysten taloudellista tilaa, investointeja ja tuotekehitystä sekä tulevaisuuden näkymiä. Lähteinä käytetään viimeisintä saatavilla olevaa tilastoaineistoa ja toimialan yrittäjien, yritysten ja alan muiden merkittävien toimijoiden näkemyksiä.

Samanaikaisesti toimialaraporttien kanssa julkaistaan myös pk-toimialabarometrit, jotka käsittelevät pk-yritysten nykytilaa ja tulevaisuuden odotuksia. Pk-toimialabarometrit perustuvat työ- ja elinkeinoministeriön, Suomen Yrittäjien sekä Finnvera Oyj:n teettämään yrityskyselyyn.

Vuonna 2019 julkaistaan yhteensä seitsemän toimialaraporttia. Ne käsittelevät elintarvikealaa, uusiutuvaa energiaa, puutuotealaa, kaivosteollisuutta, sosiaali- ja terveystaloutta, matkailua, liike-elämän palveluita sekä luonnontuotealaa.

Toimialaraporttien lisäksi julkaistaan kerran vuodessa ajankohtaiskatsaus toimialojen näkymiin. Viimeisin uusiutuvan energian toimialan näkymät julkaistiin toukokuussa 2019.

Julkaisujen tarkoituksena on tuoda esille alan asiantuntijoiden näkemyksiä työ- ja elinkeinoministeriön hallinnonalan julkisen rahoituksen suuntaamiseen sekä yritystoiminnan kehittämiseen. Ne palvelevat myös muiden sidosryhmien tarpeita.

Toimialapalvelu on työ- ja elinkeinoministeriön johdolla toimiva asiantuntijaverkosto. Se kokoaa, analysoi ja välittää tietoa yritysten toimintaympäristöstä päätöksenteon pohjaksi. Toimialapalvelun verkosto toteuttaa julkaisutoimintaa ja viestintää sekä järjestää asiantuntijaseminaareja. Julkaisut sekä uutiskirje ovat saatavissa Toimialapalvelun verkkosivuilta osoitteesta www.tem.fi/toimialapalvelu.

Tämä raportti käsittelee uusiutuvan energian yritysryhmiä, jotka on koottu työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) ja maa- ja metsätalousministeriön (MMM) energiakäytäntö- ja

yrittäjärekistereistä. Lisäksi yritysryhmiä on täydennetty alan eri toimijoiden ja edunvalvontaorganisaatioiden omista yritysrekistereistä. Raporttiin sisältyvät erillisinä yritysryhminä tuulivoiman tuotanto, energiapuun korjuu, hakkeen tuotanto, lämpöyrittäjäryhmä, vesivoiman tuotanto, yhdistetty sähkön ja lämmöntuotanto (CHP) sekä edellisiä sektoriryhmiä laajempi bioenergiaryhmä.

Uusiutuvan energian kokonaiskäyttö lisääntyy merkittävästi vuoteen 2030 mennessä. Suurin osa lisäyksestä on Suomessa saatu perinteisesti puubiomassoista. Energiamarkkinat ovat nyt kuitenkin suuressa murroksessa, ja vanhojen tuotantomuotojen tilalle on tulossa uusia energianlähteitä. Energiamarkkinoiden maantiede sekä suhde maailmanpolitiikkaan muuttuvat. Energian tuotantotavat ja teknologiat vaihtuvat, mikä muuttaa markkinoiden ansaintalogiikan toisenlaiseksi. Siirtymä on keskitetyistä järjestelmistä hajautettuihin järjestelmiin.

Energian kysynnän ja tarjonnan tasapaino on tulevaisuudessa muuttumassa reaaliaikaisen joustavaksi, ja energian varastoinnilla on siinä suuri rooli. Sähkön rooli energiataloudessa nousee entistä keskeisemmäksi. Tulevaisuudessa kotitalouksista tulee myös energian tuottajia ja sähkömarkkinat laajentuvat eurooppalaisiksi. Tulevaisuuden energiemarkkinat ovat kysyntäjoustavat ja perustuvat älykkäisiin energiaverkkoihin.

Uusiutuva energia on merkittävin vaihtoehto fossiilisten polttoaineiden korvaajaksi tulevaisuudessa. Päästökaupan eri energianlähteiden käyttöä ohjaava rooli vahvistuu lähivuosina päästöoikeuksien hinnan nousun vuoksi.

Uusiutuvan energian ala on merkittävä ja kasvava osa suomalaista maa- ja metsätaloutta, metsäteollisuutta sekä energia- että ympäristöteknologian teollisuutta. Alan tuotantolaitokset ovat sijoittuneet eri puolille maata ja tarjonneet näin merkittävästi toimeentuloa ja työtä myös kasvukeskusten ulkopuolisille harvaan asutun maaseudun alueille.

Energiahuollon (sähkö, kaasu, lämpö ja vesi) rekrytointi- ja koulutustarve vuoteen 2030 mennessä on yhteensä 10 000 henkilöä. Tämä tarkoittaa 500–700 henkilön tuloa toimialalle vuosittain. Arvioidut luvut koskevat vain kapeaa sähkö-, kaasu-, lämpö- ja vesihuollon toimialaa. Energiasektori on todellisuudessa kuitenkin paljon laajempi kokonaisuus.

Kiitän kaikkia tämän raportin kokoamiseen osallistuneita henkilöitä ja organisaatioita. Toivon, että julkaisu palvelee mahdollisimman hyvin toimialalla toimivien ja toimintaansa vasta aloittavien yritysten sekä eri sidosryhmien tarpeita tulevaisuuden kehittämistyössä.

Salossa 7.11.2019
Markku Alm
Toimialapäällikkö

1. Katsaus toimialaan

1.1. Toimialan määritelmä

Uusiutuvilla energialähteillä tarkoitetaan aurinko-, tuuli- ja vesivoimaa, bioenergiaa, ilmalämpöenergiaa, geotermistä energiaa sekä aalloista ja vuoroveden liikkeistä saatavaa energiaa. Uusiutuvien energialähteiden merkittävimmät edut uusiutumattomiin energialähteisiin verrattuna ovat niiden pienemmät ympäristövaikutukset (ekologiset hyödyt) ja kestävä kehityksen periaatteisiin perustuva käyttö (uusiutuvuus).

Biomassoiksi kutsutaan eloperäisiä, fotosynteesin kautta syntyneitä kasvimassoja. Biopolttoaineilla tarkoitetaan nestemäisiä ja kaasumaisia liikenteen biopohjaisia polttoaineita. Bionesteillä taas tarkoitetaan sähkön- ja lämmöntuotannon biopohjaisia ja nestemäisiä polttoaineita. Metsissä ja pelloilla kasvavista biomassoista sekä yhdyskuntien, maatalouden ja teollisuuden energian tuotantoon soveltuvista orgaanisista sivujakeista valmistetaan biomassapolttoaineita. Bioenergia on osa uusiutuvia energialähteitä. Suomessa bioenergian käyttö on yli neljännes koko maan energiankulutuksesta. Bioenergia edustaakin lähes 75 % uusiutuvista energialähteistä.

Tämä toimialaraportti koostuu seitsemästä yritysrhmästä:

- hakeryhmä
- energiapuuryhmä
- lämpöyrittäjäryhmä
- vesivoimaryhmä
- CHP-ryhmä (yhdistetty sähkön- ja lämmöntuotanto)
- tuulivoimaryhmä
- muu bioenergiayrittäjäryhmä (mm. biopolttoaineiden, polttopuiden ja pellettien tuotanto)

Kuhunkin yritysryhmään kuuluu suuria yrityksiä (yli 250 työntekijää, liikevaihto yli 50 miljoonaa euroa), keskisuuria (alle 250 työntekijää, liikevaihto alle 50 miljoonaa euroa), pieniä (alle 50 työntekijää, liikevaihto alle 10 miljoonaa euroa) ja mikroyrityksiä (alle 10 työntekijää, liikevaihto alle 2 miljoonaa euroa) EU:n yrityskokoluokituksia koskevan suosituksen mukaisesti jaoteltuna.

Uusiutuvan energian toimialaa ei ole erikseen luokiteltu EU:n tilastorakenteissa tai Tilastokeskuksen TOL 2008 -toimialaluokituksessa. Aineistona raportissa on käytetty Tilastokeskuksen omaa kuukausittaista tiedon suorakeruuta sekä vuositilastoja, työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) ja maa- ja metsätalousministeriön (MMM) energiatuki- ja yritysrahoituksen asiakasrekistereitä sekä Verohallinnon arvonlisäverotukseen liittyvää maksuvalvonta-aineistoa (kokonaisaineisto).

1.2 Toimialan paikka elinkeinoelämässä

Kaikki yhteiskunnassa hyödyntävät energiaa. Energian käytöllä on vaikutuksia ympäristöön ja riippuvuutta ympäristöstä. Energiaklusterin rajausta onkin sen laajuuden vuoksi ongelmallista. Klusteri leikkaa muita klustereita. Lisäksi ongelmia aiheuttaa se, että klusterin suurimmat toimijat kuuluvat myös johonkin muuhun toimialaan, esimerkiksi metsäklusteriin (energian kulutus ja tuotanto) tai metalliklusteriin (energiateknologia). Toisaalta ympäristöklusteri koskettaa kaikkia toimialoja.

Energiaklusteri on kaksijakoinen ja muodostuu energiateknologian ja energialiiketoiminnan osa-klustereista. Energiateknologian osaklusteri kattaa koneita, laitteita ja järjestelmiä tuottavan teollisuuden ja konsultoinnin. Se on vientivetoisen ja pitkälti suurten monikansallisten yritysten omistuksessa. Energialiiketoiminnan osaklusteri sisältää energian tuotannon, muunnon ja jakelun sekä energian ja polttoaineen jalostuksen. Se toimii pääosin kotimarkkinoilla, mutta tuotteiden kilpailukykyisyys luo kilpailuedun suomalaiselle vienniteollisuudelle. Kansainvälisessä vertailussa suomalainen energialiiketoimintaklusteri on osoittautunut hyvin kilpailukykyiseksi.

Suomalaisen energiaklusterin ympärille on muodostunut mittava teollisuus- ja tuotantokeskittymä. Korkealaatuiset tuotteet, korkea teknologia, kilpailukyky ja menestyminen markkinoilla perustuvat yhteistyöhön alan teollisuuden, laitevalmistajien, raaka-ainetoimittajien, tutkimus- ja kehittämistoiminnan sekä asiakkaiden välillä. Markkinoiden vapautuminen ja ilmastonmuutoksen torjunta luovat uudenlaisia ja kasvavia mahdollisuuksia suomalaiselle energiatekniikalle, erityisesti uusiutuvan energian ja energian käytön älykkäille teknologioille.

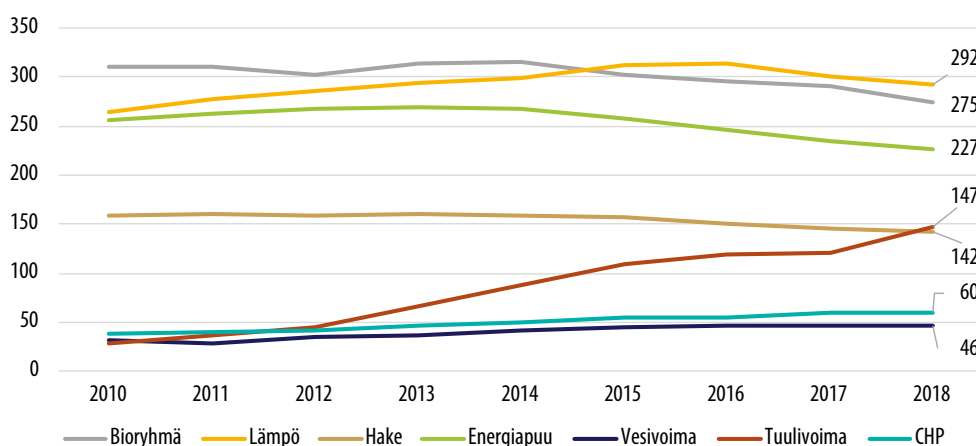
Perinteisesti uusiutuvan energian ala on ollut kiinteä osa metsätaloutta ja metsäteollisuutta. Tulevaisuudessa puuperäiset raaka-aineet muodostavat edelleen merkittävimmän osuuden uusiutuvasta energiasta, mutta myös ympäristö- ja jätehuoltoon liittyvillä kiertotalouden ratkaisuilla on merkittävä kasvupotentiaali. Näitä ovat esimerkiksi elintarviketeollisuuden sivuvirrat, haja-asutusalueiden jätevesilietteet ja kotieläintalouksista peräisin oleva lanta. Lähitulevaisuudessa edelleen nopeasti kehittyviä energian tuotantomuotoja ovat erilaiset lämpöpumput, tuulivoima, aurinkoenergia ja synteettisten kaasujen valmistus metanointiteknologialla.

2. Toimialan rakenne

2.1 Kuvaus toimialan yrityksistä

Tilastokeskuksen ennakkotiedon mukaan Suomessa oli vuonna 2018 yhteensä 1 189 uusiutuvan energian toimialan yritystä. Yritysten määrä laski edelliseen vuoteen verrattuna 0,6 prosenttia (7 yritystä). Yritysrhymittäin tarkasteltuna eniten yrityksiä oli lämpöyrittäjäryhmässä. Lämpöyrittäjien lukumäärä on ollut tasaisessa kasvussa vuoteen 2016 saakka. Vastaavasti bioenergiaryhmän yritysten lukumäärä on laskenut vuodesta 2014 lähtien ja ryhmä on toiseksi suurin. Merkittävää kasvua yritysten lukumäärässä on tapahtunut myös tuulivoiman yritysryhmässä vuodesta 2012 alkaen. Tuulivoimayritysten määrä on nelinkertaistunut tarkastelujaksolla (Kuva 1).

Kuva 1. Yritysten lukumäärä eri uusiutuvan energian yritysryhmissä vuosina 2010–2018.



Vuoden 2018 tieto on Tilastokeskuksen ennakkotieto.

Lähde: Tilastokeskus/ Yritys- ja toimipaikkarekisteri ja tilinpäätösaineisto.

Tilastokeskuksen toimipaikkarekisterin tuoreimman päivitetyn tiedon (vuosi 2017) mukaan uusiutuvan energian toimialalla oli 1 784 toimipaikkaa (Taulukko 1). Suurimman yritysryhmän muodostivat mikroyritykset, joita oli 87,5 prosenttia. Pieniä ja keskisuuria yrityksiä oli yhteensä 12,5 prosenttia, mutta niiden lukumäärää lähdeaineistossa ei ole yrityskokoluokittain erikseen määritelty pieniin ja keskisuiuriin yrityksiin.

Vuonna 2018 suurin uusiutuvan energian yritysryhmistä oli bioenergian yritysryhmä, jonka toimipaikkoja oli yhteensä 519. Pienin ryhmistä oli CHP-ryhmä, jonka toimipaikkoja oli Tilastokeskuksen toimipaikkarekisterin tietojen mukaan 94 vuonna 2017. Pienimmät toimipaikkamäärät ovat vesivoiman ja CHP-tuotannon yritysryhmissä, ja vastaavasti pienimmät henkilöstömäärät ovat tuuli- ja vesivoiman yritysryhmissä. Näiden ryhmien tiedot eroavat muista yritysryhmistä myös myöhemmin tässä raportissa esitettävien taloudellisten tietojen osalta (taloudelliset tunnusluvut).

Taulukko 1. Uusiutuvan energian toimipaikat, henkilöstö ja liikevaihto yritysryhmittäin jaoteltuna, vuoden 2017 tieto.

Yritysryhmä	Toimipaikat	Liikevaihto, 1000 €	Henkilöstö
Bioenergia	519	2 206 181	1 536
Energiapuu	308	235 826	1 434
Hake	193	182 581	803
Lämpö	400	1 058 935	1 280
Tuulivoima	161	212 029	75
Vesivoima	109	144 797	97
CHP-tuotanto	94	930 209	1 061
Yhteensä	1 784	4 970 558	6 286

Lähde: Tilastokeskus/toimipaikkarekisteri.

Toimipaikkojen lukumäärällä mitattuna toimialan painopistealueita ovat Uusimaa, Etelä-Pohjanmaa ja Pohjois-Pohjanmaa (taulukko 2). Vähiten alan toimipaikkoja on Kaakkois-Suomessa ja Kainuussa. Toimiala työllistää eniten Pohjois-Pohjanmaan, Uudenmaan ja Pirkanmaan ELY-keskusten alueilla. Liikevaihdolla mitattuna suurimpia maakuntia ovat Uusimaa, Pirkanmaa ja Pohjois-Pohjanmaa. Esitetyt tiedot ovat vuodelta 2017, koska se on viimeisin päivitetty Tilastokeskuksen toimipaikkarekisteristä saatava tieto.

Taulukko 2. Uusiutuvan energian toimipaikat, henkilöstö ja liikevaihto ELY-keskuksittain jaoteltuna, vuoden 2017 tieto.

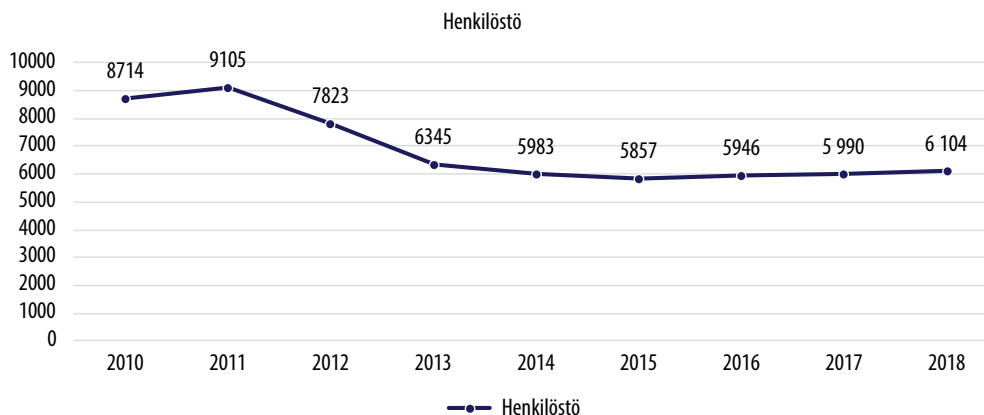
Ely-keskus	Toimipaikat	Liikevaihto, 1000 €	Henkilöstö
Uusimaa	172	2 201 091	629
Varsinais-Suomi	123	242 855	254
Satakunta	100	102 297	111
Häme	88	183 961	535
Pirkanmaa	135	399 454	564
Kaakkois-Suomi	77	328 898	493
Etelä-Savo	111	78 651	311
Pohjois-Savo	100	163 437	527
Pohjois-Karjala	97	52 143	254
Keski-Suomi	138	205 343	408
Etelä-Pohjanmaa	149	124 647	306
Pohjanmaa	136	128 539	314
Pohjois-Pohjanmaa	195	407 958	699
Kainuu	35	88 745	255
Lappi	106	241 855	482
Yhteensä	1 784	4 970 558	6 286

Lähde: Tilastokeskus/toimipaikkarekisteri.

2.2 Henkilöstön määrä

Uusiutuvan energian alan henkilöstön määrä on laskenut tasaisesti vuodesta 2010 lähtien lukuun ottamatta vuodesta 2016 alkanutta loivaa nousujaksoa. Vuonna 2018 toimiala työllisti 6 104 henkilöä (Kuva 2). Suurin lasku henkilöstömäärässä on tapahtunut bioenergian yritysryhmässä, jonka yritysten henkilöstömäärä on vähentynyt vuoden 2010 jälkeen noin neljäsosaan alkuperäisestä (Taulukko 3). Tämä muutos johtuu tosin pääosin tilastoinnin muutoksista, ja siksi toimialalla tapahtunutta tosiasiallista muutosta selittääkin paremmin vuodesta 2013 alkanut kehitys.

Alan työpaikoista 73,6 % on yli 10 henkilöä työllistävässä pk-yrityksissä ja 26,4 % alle 10 henkilöä työllistävässä mikroyrityksissä.

Kuva 2. Henkilöstön määrä uusiutuvan energian toimialalla vuosina 2010–2018.


*Vuoden 2018 tieto on Tilastokeskuksen ennakkotieto.
Lähde: Tilastokeskus/ Yritys- ja toimipaikkarekisteri ja tilinpäätösaineisto.

Taulukko 3. Henkilöstön määrän kehitys uusiutuvan energian yrityksryhmissä vuosina 2010–2018.

Henkilöstö	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Bio	4 665	4 789	3 375	1 785	1 662	1 425	1 355	1 336	1 400
Energiapuu	1 312	1 429	1 421	1 477	1 429	1 404	1 353	1 367	1 432
Hake	898	965	995	1 016	905	849	807	773	804
Lämpö	790	774	882	876	986	1 210	1 217	1 278	1 245
Tuulivoima	23	31	38	54	69	84	76	76	84
CHP	664	775	777	855	809	788	1 038	1 062	1 041
Vesivoima	363	343	336	283	124	97	100	98	98
Yhteensä	8 714	9 105	7 823	6 345	5 983	5 857	5 946	5 990	6 104

*Vuoden 2018 tieto on Tilastokeskuksen ennakkotieto.
Lähde: Tilastokeskus/ Yritys- ja toimipaikkarekisteri ja tilinpäätösaineisto.

2.3. Liikevaihto ja jalostusarvo

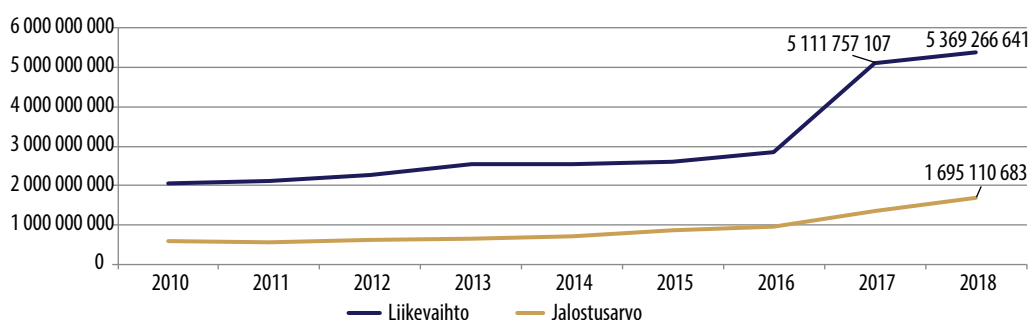
Vuonna 2018 toimialan yhteenlaskettu liikevaihto oli Tilastokeskuksen tilinpäätöstilaston ennakkotiedon mukaan 5,36 miljardia euroa. Liikevaihdon muutos vuodesta 2017 lähtien on yli kaksi miljardia euroa. Tämä johtuu siitä, että bioenergiaryhmään on liitetty tästä raportista alkaen biopolttoainevalmistaja Neste Biofuels Oy:n luvut. Neste Biofuels Oy on Nesteen omistama tytäryhtiö (Kuva 3).

Kokonaisliikevaihdon kasvuun vaikuttivat myös talouden elpyminen ja teollisuustuotannon nousu. Toimialan liikevaihdosta 80,9 % syntyi yli 10 henkilöä työllistävissä pk-yrityksissä ja 19,1 % alle 10 henkilöä työllistävissä mikroyrityksissä.

Jalostusarvo vuonna 2018 oli yhteensä 1,695 miljardia euroa. Kasvua edelliseen vuoteen kirjattiin 26 prosenttia, 355 miljoonaa euroa. Jalostusarvolla mitataan toimipaikan varsinaisessa tuotantotoiminnassa eri tuotannon tekijöiden tuottamaa yhteenlaskettua arvonlisäystä. Jalostusarvo lasketaan tuotantotoiminnasta saatujen tuottojen ja toiminnasta aiheutuneiden kustannusten erotuksena. Tuottoihin sisältyvät myös toimipaikan toimitukset yrityksen toisille toimipaikoille ja kustannuksiin hankinnat yrityksen toisilta toimipaikoilta. Määritelmän mukaan kustannuksiin ei kuitenkaan sisällytetä toimipaikan työvoimasta aiheutuvia kustannuksia.

Jalostusarvo on kehittynyt tarkastelujaksolla tasaisesti. Kasvu edellisvuoteen verrattuna oli 26 prosenttia. Yritysryhmittäin tarkasteltuna jalostusarvo kasvoi eniten bioyritysryhmässä (280 milj. euroa).

Kuva 3. Uusiutuvan energian alan liikevaihdon ja jalostusarvon kehitys vuosina 2010–2018, euroa.



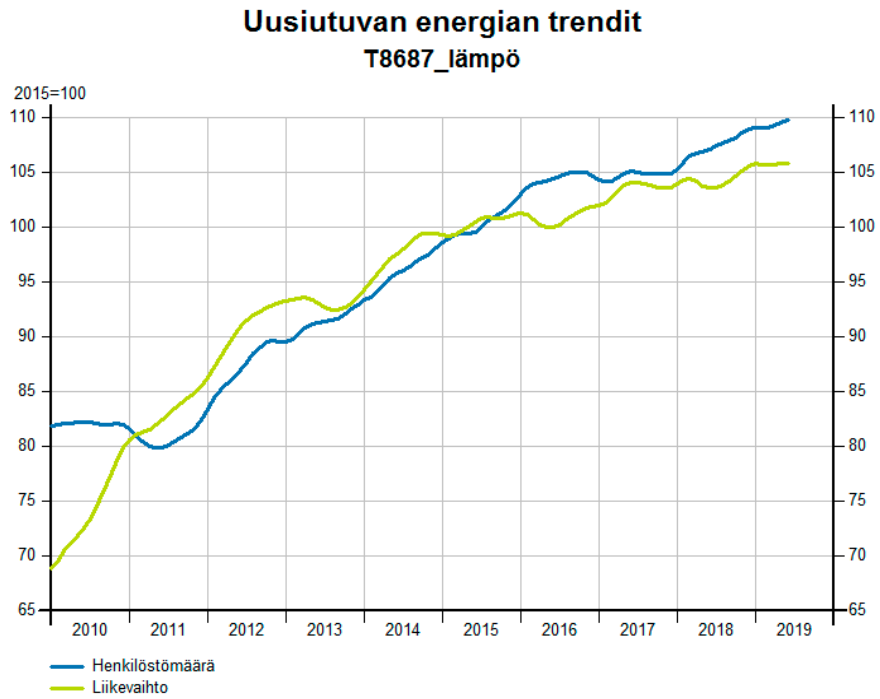
*Vuoden 2018 tieto Tilastokeskuksen ennakkotieto.
Lähde: Tilastokeskus/ Tilinpäätöstilasto.

2.3.1 Lämpöyritysryhmä

Lämpöyritysryhmän yritysten liikevaihto (kuva 4) on kehittynyt vuodesta 2010 lähtien tuulivoiman ohella kaikista viidestä yritysryhmästä voimakkaimmin. Lämpöyritysryhmän liikevaihdon kehitys oli vaihtelevaa vuonna 2016 ja vuonna 2017 liikevaihto pysytteli edellisvuoden tasolla vuositason tarkastelussa. Vuosi 2018 alkoi yritysryhmässä reippaalla kasvulla. Vuoden 2018 ensimmäisen neljänneksen aikana liikevaihto kasvoi 10,5 prosenttia vuoden 2017 vastaavasta ajankohdasta.

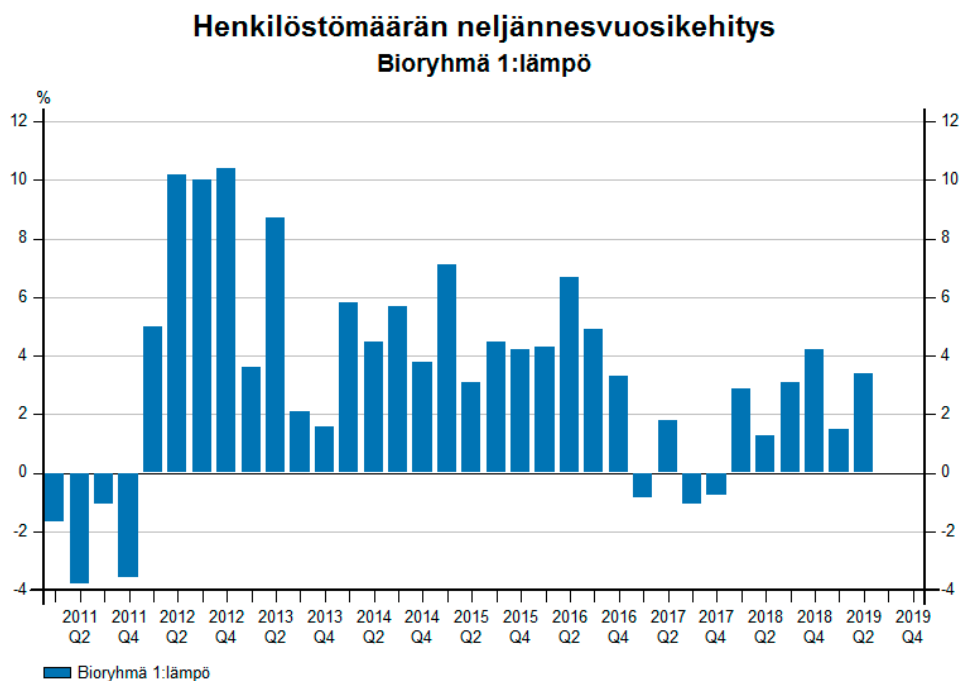
Yritysryhmän henkilöstömäärä pysytteli liikevaihdon tavoin vuonna 2017 käytännössä edellisvuoden tasolla. Vuositasolla tarkasteltuna henkilöstömäärä supistui 0,2 prosenttia vuodesta 2016. Vuosineljänneksistä henkilöstömäärä supistui vuonna 2017 ensimmäisellä, kolmannella ja neljännellä neljänneksellä. Toisella vuosineljänneksellä henkilöstömäärä kasvoi 1,8 prosenttia. Vuonna 2018 henkilöstömäärä kasvoi yhteensä 12 prosenttia. Vuoden 2019 alussa henkilöstömäärä kehittyi edelleen myönteisesti tammi-maaliskuussa, noin 3 prosenttia.

Kuva 4. Liikevaihdon ja henkilöstön kehitys lämpöyrittäjäryhmässä vuosina 2010–2019 huhtikuu. Vuosi 2015 = 100.



Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

Kuva 5. Henkilöstömäärän kehitys neljännesvuosittain tarkasteltuna lämpöyrittäjäryhmässä vuosina 2010–2019 kesäkuu. Vuosi 2015 = 100.



Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

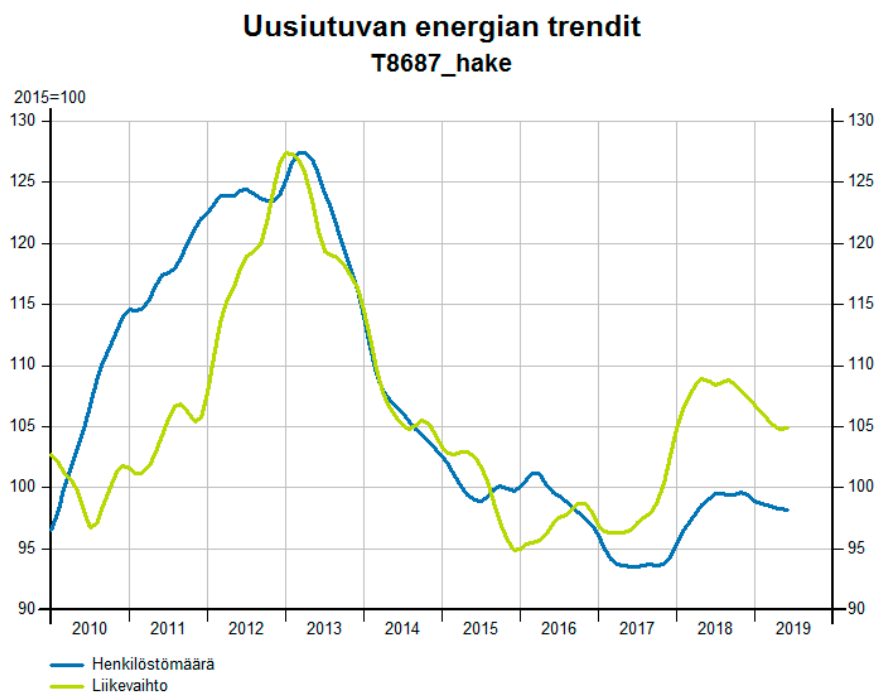
2.3.2 Hakeyrittäjäryhmä

Hakeyrittäjäryhmän liikevaihto (kuva 6) on viime vuosina kehittynyt huomattavasti lämpöyrittäjäryhmää maltillisemmin. Hakeyrittäjäryhmän liikevaihto laski vuositasoin tarkastelussa vuonna 2017 1,2 prosenttia.

Vuonna 2018 liikevaihto oli tammi-maaliskuussa yrittäjäryhmässä hyvässä kasvussa. Ensimmäisen neljänneksen kasvulukema oli 11,8 prosenttia vuoden 2017 vastaavaan ajankohintaan verrattuna. Yrittäjäryhmän liikevaihto kasvoi myös huhtikuussa voimakkaasti, 21,2 prosenttia. Vuosineljänneksittäin liikevaihto kasvoi ensimmäisellä neljänneksellä 11,8 prosenttia, mutta supistui toisella 3,3, kolmannella 1,3 ja neljännellä 2,7 prosenttia edellisvuoden vertailuajankohdista. Vuoden 2019 alussa edellisenä vuonna alkanut lasku jatkui ja liikevaihto supistui 1,7 prosenttia.

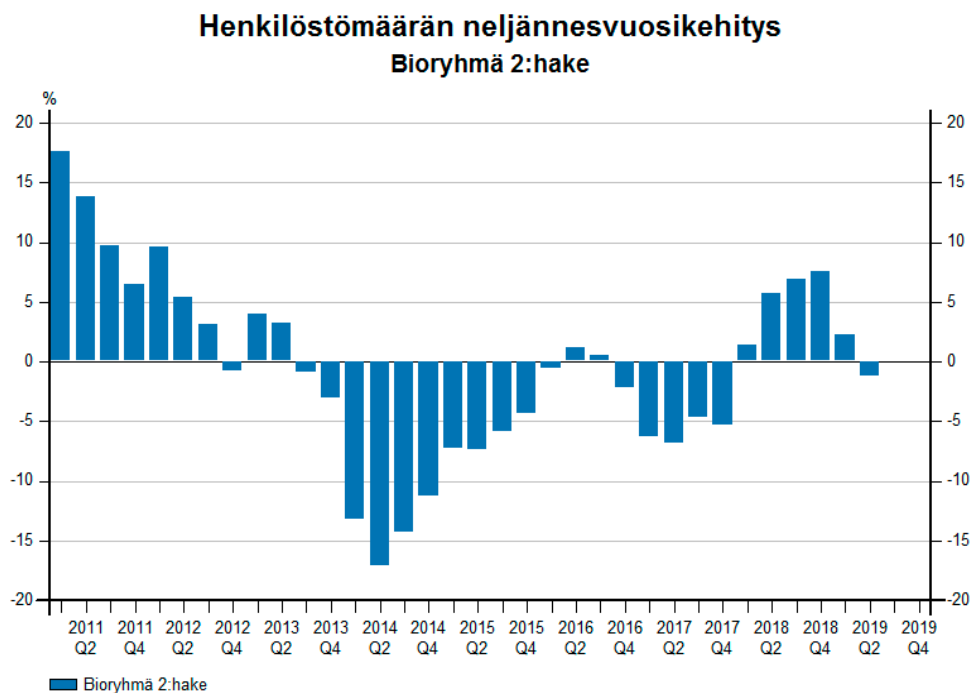
Yritysryhmän henkilöstömäärä (kuva 7) supistui vuonna 2017 yhteensä 5,8 prosenttia edellisvuodesta. Myös vuosineljänneksittäin tarkasteltuna henkilöstömäärä supistui jokaisena neljänneksenä. Vuonna 2018 hakeyritysryhmän henkilöstömäärä vastaavasti kasvoi jokaisella neljänneksellä, ja vuosimuutos oli 5,4 prosenttia. Vuosi 2019 alkoi myös 2,3 prosentin kasvulla, mutta toisella neljänneksellä taitettiin 1,3 prosentin laskuun henkilöstömäärässä.

Kuva 6. Liikevaihdon ja henkilöstömäärän kehitys hakeyritysryhmässä vuosina 2010–2019 kesäkuu. Vuosi 2015 = 100.



Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

Kuva 7. Henkilöstömäärän kehitys neljännesvuosittain tarkasteltuna hakeyrittäjäryhmässä vuosina 2010–2019 kesäkuu. Vuosi 2015 = 100.



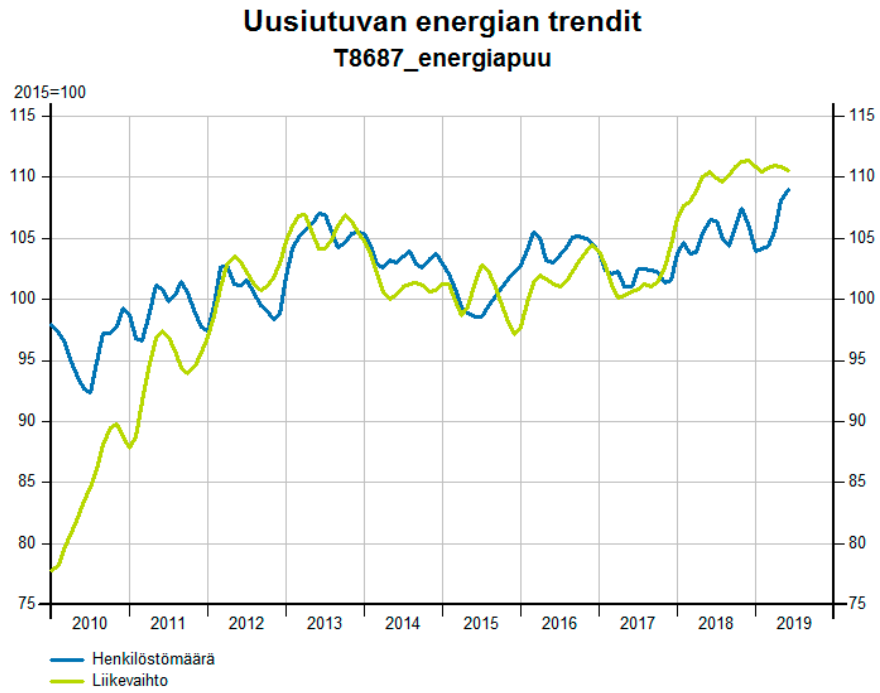
Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

2.3.3 Energiapuu-yrittäjäryhmä

Energiapuu-yrittäjäryhmän liikevaihto ei juurikaan kasvanut vuonna 2017 vuositason tarkasteltuna (kuva 8). Vuonna 2018 liikevaihto oli ensimmäisellä neljänneksellä nousussa, kun muutosprosentti edellisvuoden vastaavaan ajankohtaan oli 4,4 prosenttia kasvua. Kuukausitasolla kasvu oli voimakasta vielä huhtikuussa. Yrittäjäryhmän liikevaihto kasvoi tällöin 17,1 prosenttia. Koko vuoden kasvuksi kirjautui 4,8 prosenttia. Alkuvuonna 2019 kasvu tyrehtyi eikä liikevaihdossa rekisteröity kasvua.

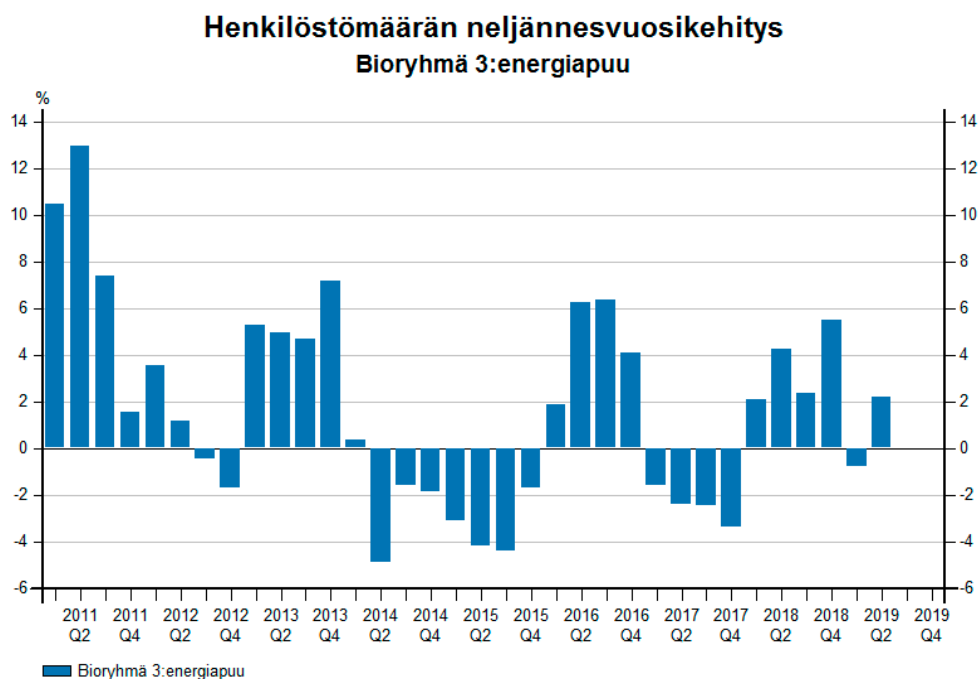
Yrittäjäryhmän henkilöstömäärä (kuva 9) supistui vuonna 2017 vuositason 2,3 prosenttia vuodesta 2016. Kehitys oli negatiivista jokaisena vuoden 2017 neljänneksenä. Vuonna 2018 henkilöstömäärä oli yrittäjäryhmässä kasvussa kaikkien neljänneksien aikana, ja vuosikasvu kertyi 3,6 prosentin verran. Vuosi 2019 alkoi pienellä 0,8 prosentin henkilöstömäärän notkahduksella, mutta elpyi taas 2,2 prosentin kasvuun toisella vuosineljänneksellä.

Kuva 8. Liikevaihdon ja henkilöstömäärän kehitys energiapuuryhmässä vuosina 2010–2019 kesäkuu. Vuosi 2015 = 100.



Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

Kuva 9. Henkilöstömäärän kehitys neljännesvuosittain tarkasteltuna energiapuuyritysryhmässä vuosina 2010–2019 kesäkuu. Vuosi 2015 = 100.



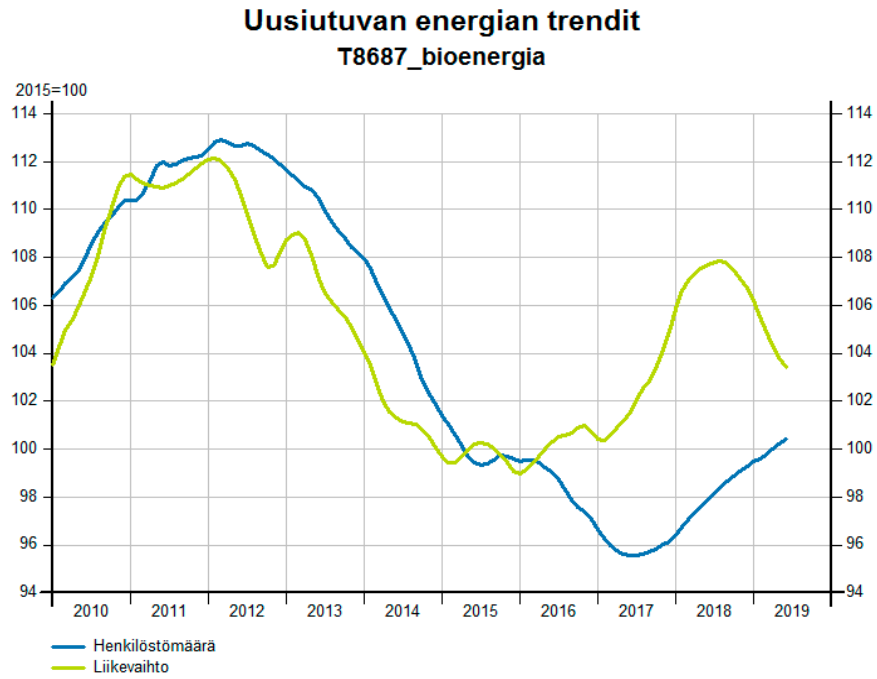
Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

2.3.4 Bioenergia-yritysryhmä

Bioenergian yritysryhmän (kuva 10) liikevaihto kasvoi vuositason tarkastelussa vuonna 2017 yhteensä 4,5 prosenttia. Vuonna 2018 ensimmäisen neljänneksen aikana yritysryhmän liikevaihto kasvoi reippaasti, 13,7 prosenttia. Kuukausittaisen tarkastelussa erityisesti tammi- ja helmikuussa kasvu oli voimakasta. Tammikuussa liikevaihto nousi 20,7 prosenttia ja helmikuussa 18,4 prosenttia. Liikevaihto kasvoi vielä myös huhtikuussa, 6,4 prosenttia. Kesällä liikevaihdon kasvu pysähtyi ja kääntyi syksyllä loivaan laskuun. Koko vuoden tarkastelussa kasvua ei kertynyt.

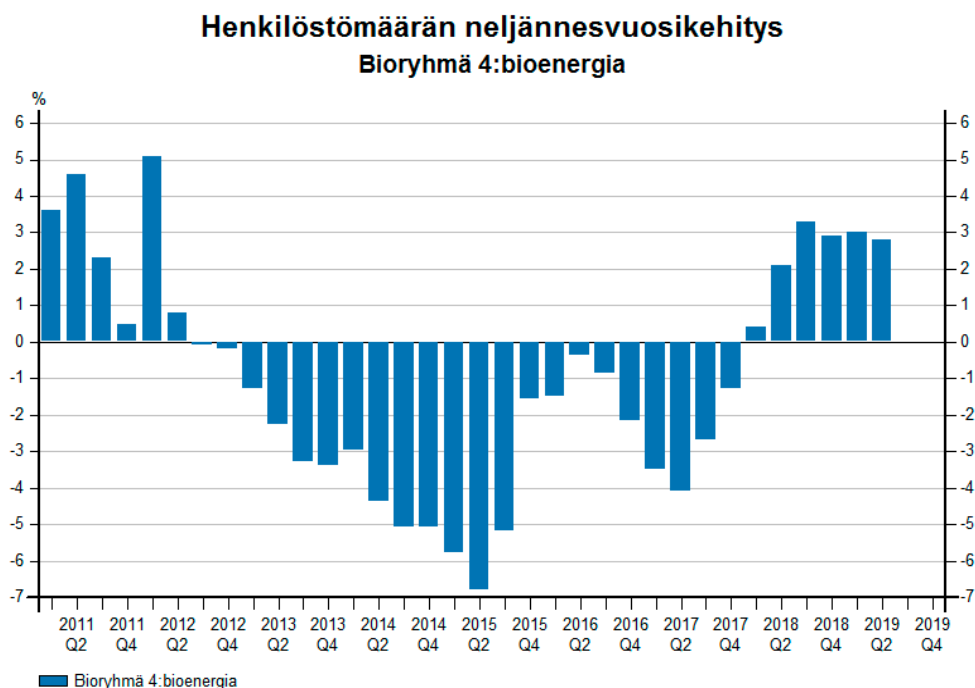
Yritysryhmän henkilöstömäärä supistui vuonna 2017 (kuva 11) 3,0 prosenttia vuositasolla tarkasteltuna. Henkilöstömäärä supistui myös neljänneksittäin tarkasteltuna jokaisena neljänneksenä jo kuudetta vuotta peräkkäin. Vuonna 2018 henkilöstömäärä oli ensimmäisellä neljänneksellä nousussa, kun muutosprosentti oli 2,0 prosenttia kasvua edellisvuoden vastaavasta ajankohdasta. Neljännesvuositason tarkastelussa henkilöstömäärä kasvoi jokaisena vuoden 2018 neljänneksenä. Vuoden 2019 aikana kasvu jatkui edelleen kahtena ensimmäisenä neljänneksenä 3 prosentin vauhdilla.

Kuva 10. Liikevaihdon ja henkilöstömäärän kehitys bioenergiaryhmässä vuosina 2010–2019 kesäkuu. Vuosi 2015 = 100.



Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

Kuva 11. Henkilöstömäärän kehitys neljännesvuosittain tarkasteltuna energiapuuyritysryhmässä vuosina 2010–2019 kesäkuu. Vuosi 2015 = 100.



Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

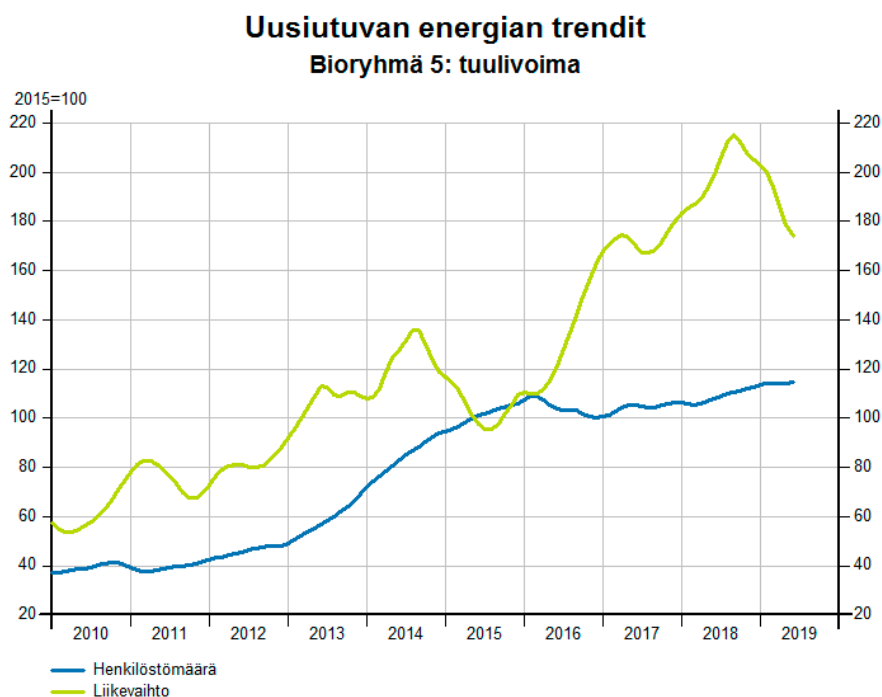
2.3.5 Tuulivoima-yritysryhmä

Tuulivoima-yritysryhmän liikevaihto (kuva 12) oli hyvässä kasvussa vuonna 2017 vuositasolla tarkasteltuna, kun liikevaihto kasvoi 37 prosenttia vuodesta 2016. Neljänneksittäin tarkasteltuna kasvu oli erittäin voimakasta ensimmäisellä ja toisella neljänneksellä. Ensimmäisen neljänneksen kasvulukema oli 62,2 prosenttia ja toisen 61,3 prosenttia. Tuulivoiman yritysryhmän liikevaihto kasvoi vuosina 2015–2017 selvästi nopeammin kuin muiden yritysryhmien. Vuosi 2018 sujui maltillisemmissä merkeissä, kun kasvua kertyi 17,7 prosenttia. Vuosi 2019 alkoi laskun merkeissä, ja kesäkuuhun mennessä laskua kertyi 15 prosenttia.

Tässä yritysryhmässä neljännesvuositarkastelu paljastaa kuitenkin suuria vaihteluja kalenterivuoden liikevaihdon sisällä. Vaihtelut johtuvat vuodenaikojen erilaisista tuuliolosuhteista: tuulisinta on talvikaudella, ja heikoimmat tuulet ja siten alhaisimmat liikevaihdot ajoittuvat normaalisti kesäkaudelle, touko-elokuun väliselle jaksolle.

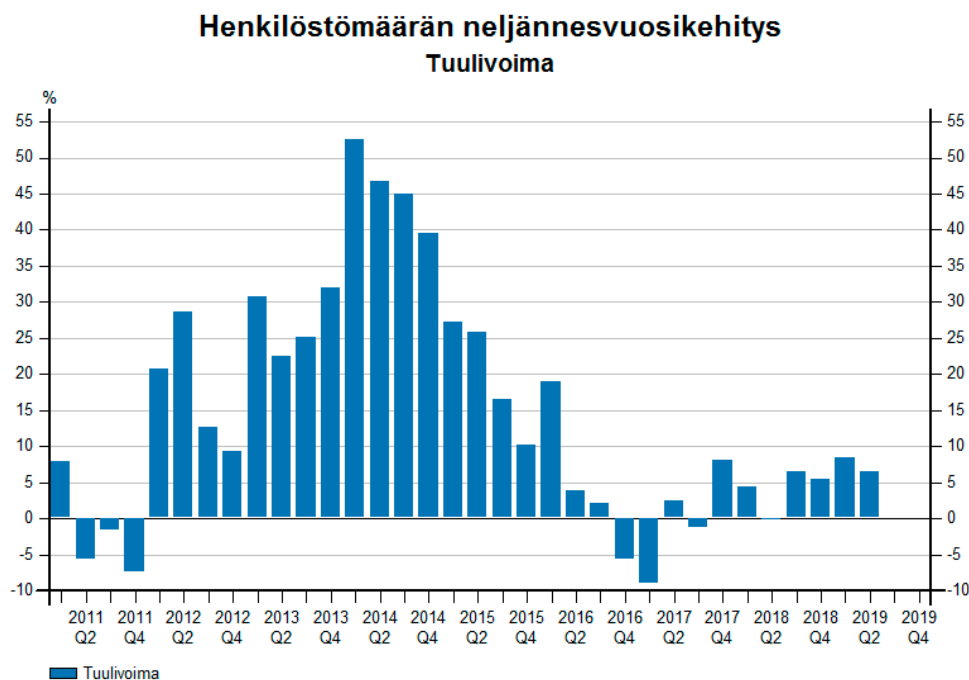
Yritysryhmän henkilöstömäärä (kuva 13) supistui 1,3 prosenttia vuositasolla tarkasteltuna vuonna 2017. Vuosineljänneksistä henkilöstömäärä supistui ensimmäisellä ja kolmannella, mutta kasvoi toisella ja neljännellä vuosineljänneksellä. Vuoden 2018 ensimmäisellä neljänneksellä henkilöstömäärä kasvoi 4,4 prosenttia ja supistui toisella neljänneksellä hieman. Kolmannen ja neljännen vuosineljänneksen aikana henkilöstömäärä kasvoi 6 prosenttia. Vuosi 2019 alkoi myös vahvalla kasvulla, kun kasvua kirjattiin ensimmäisellä neljänneksellä 8,4 prosenttia ja toisen neljänneksen aikana 6,6 prosenttia.

Kuva 12. Liikevaihdon ja henkilöstömäärän kehitys tuulivoimayritysryhmässä vuosina 2010–2019 kesäkuu. Vuosi 2015 = 100.



Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

Kuva 13. Henkilöstömäärän kehitys neljännesvuosittain tarkasteltuna tuulivoiman yritysryhmässä vuosina 2010–2019 kesäkuu. Vuosi 2015 = 100.

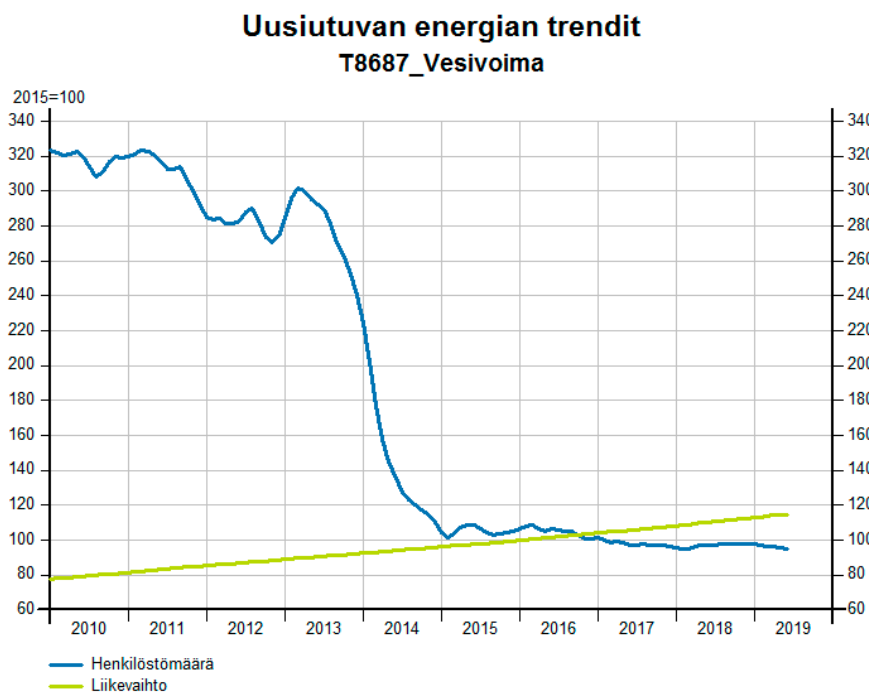


Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

2.3.6 Vesivoima-yritysryhmä

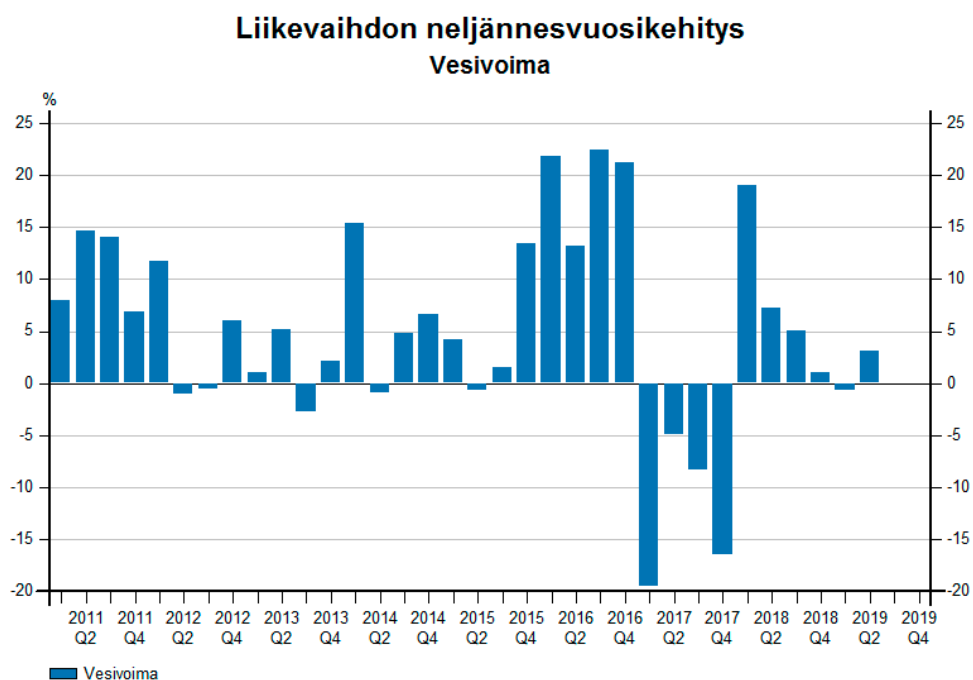
Vesivoima-yritysryhmän liikevaihto (kuva 14) laski merkittävästi vuoden 2017 aikana. Vuositason muutosprosentti oli -13,1. Neljännesittain liikevaihto laski jokaisena neljänneksenä, ja lasku oli erityisen voimakasta ensimmäisellä ja viimeisellä neljänneksellä. Ensimmäisen neljänneksen aikana liikevaihto supistui 19,6 prosenttia, toisella neljänneksellä 5,0 prosenttia, kolmannella 8,9 prosenttia ja neljännellä 17,0 prosenttia. Vuosi 2018 alkoi voimakkaan kasvun merkeissä yritysryhmässä. Liikevaihto kasvoi ensimmäisellä neljänneksellä 19 prosenttia. Kasvu jatkui läpi vuoden kaikkina neljänneksinä. Trendikuvaajassa (kuva 14) liikevaihdon vuosimuutokset eivät välity samalla tavalla kuin vuosineljännesittain esitetyssä tarkastelussa kuvassa 15. Tämä johtuu siitä, että kuukausittaiset vaihtelut alkuperäisessä sarjassa ovat merkittäviä ja trendisarjasta välittyy vain vuosikohtainen kokonaisuusmuutos. Muutosta on tässä yhteydessä kuvattu kahdella eri kuvaajalla, koska tavanomaisesti käytetty trendisarja antaa harhaanjohtavan kuvan todellisesta muutoksesta vesivoiman yritysryhmässä. Vuosi 2019 käynnistyi vesivoimaryhmässä pienellä notkahduksella, ja kasvu jatkui jälleen toisella vuosineljänneksellä 3,1 prosentin suuruisena.

Kuva 14. Liikevaihdon ja henkilöstömäärän kehitys vesivoimaryhmässä vuosina 2010–2019 kesäkuu. Vuosi 2015 = 100.



Lähde: Tilastokeskus, asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

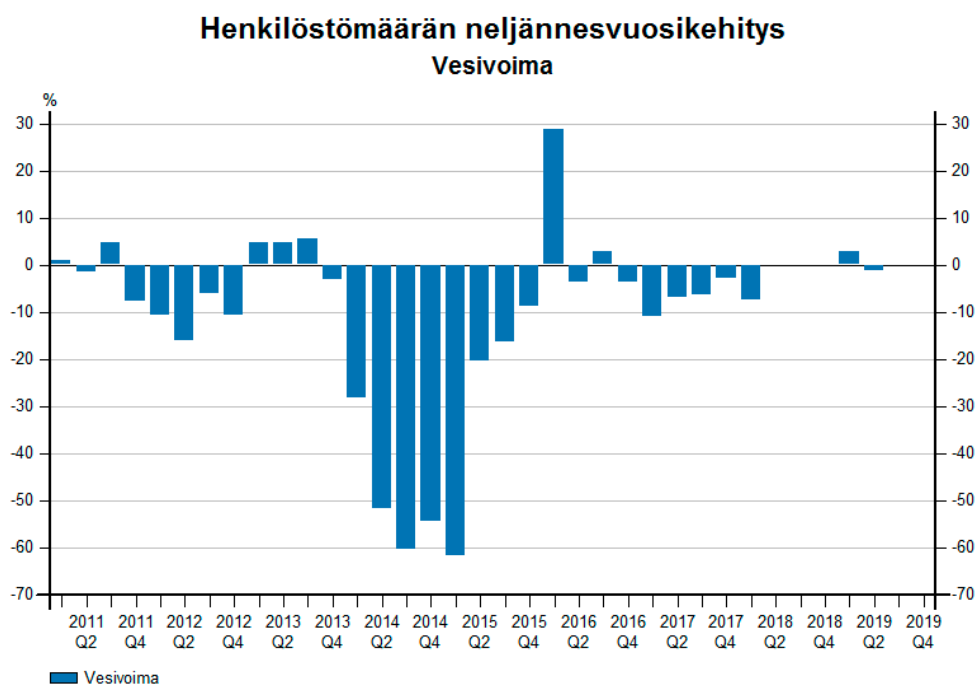
Kuva 15. Vesivoimaryhmän liikevaihto neljännesvuosittain tarkasteltuna, vuosina 2010–2019 kesäkuu. Vuosi 2015 = 100.



Lähde: Tilastokeskus, asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

Yritysryhmän henkilöstömäärä supistui vuonna 2017 vuositasolla 7,0 prosenttia. Henkilöstömäärä laski jokaisena vuosineljänneksenä. Vuonna 2018 henkilöstömäärä jatkoi supistumistaan kahden ensimmäisen neljänneksen aikana, jolloin muutosprosentti oli -7,4 prosenttia. Vuoden 2019 ensimmäisellä puoliskolla henkilöstömäärä kasvoi 2 prosenttia: ensimmäinen neljännes oli kasvua 3,1 prosenttia ja toinen neljännes laskua 1,4 prosenttia.

Kuva 16. Vesivoimaryhmän henkilöstömäärä neljännesvuosittain tarkasteltuna, vuosina 2010–2019 kesäkuu. Vuosi 2015 = 100.

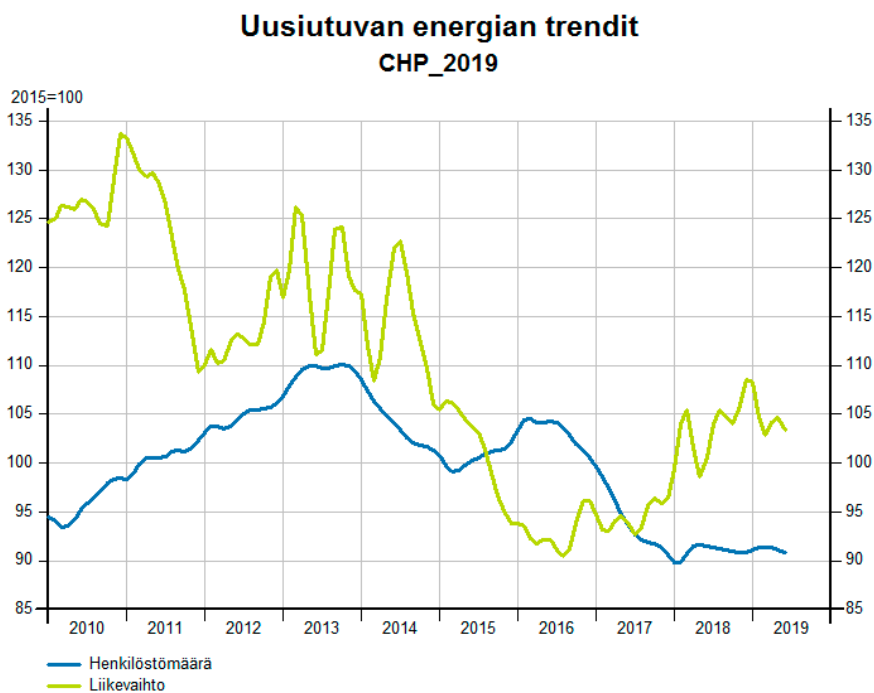


Lähde: Tilastokeskus, asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

2.3.7 CHP-yritysryhmä, yhdistetty sähkön- ja lämmöntuotanto

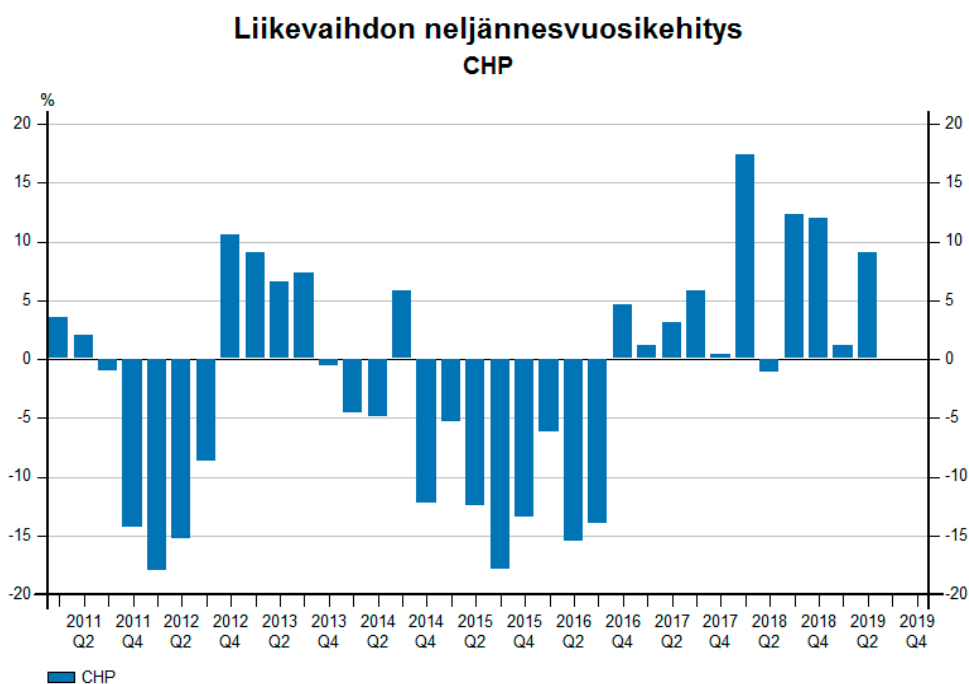
Sähkön ja lämmön yhteistuotantoa kuvaavan CHP-yritysryhmän liikevaihto (kuva 17) kasvoi hienoisesti vuoden 2017 aikana vuositasolla. Liikevaihto nousi 2,7 prosenttia vuodesta 2016. Vuosineljänneksittäin tarkasteltuna liikevaihto kasvoi jokaisella neljänneksellä (kuva 18). Vuoden 2018 ensimmäisen neljänneksen aikana liikevaihto yritysryhmässä oli voimakkaassa kasvussa. Koko ensimmäisen neljänneksen kasvulukema oli 17,4 prosenttia. Koko vuodelta kasvua kertyi yhteensä 6 prosenttia. Vuosi 2019 alkoi nousujohteisesti, ja kasvu jatkui myös toisen neljänneksen aikana, lisäten liikevaihdon kasvua keskimäärin 5 prosenttia.

Kuva 17. Liikevaihdon ja henkilöstömäärän kehitys CHP-ryhmässä vuosina 2010–2019 huhtikuu. Vuosi 2015 = 100.



Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

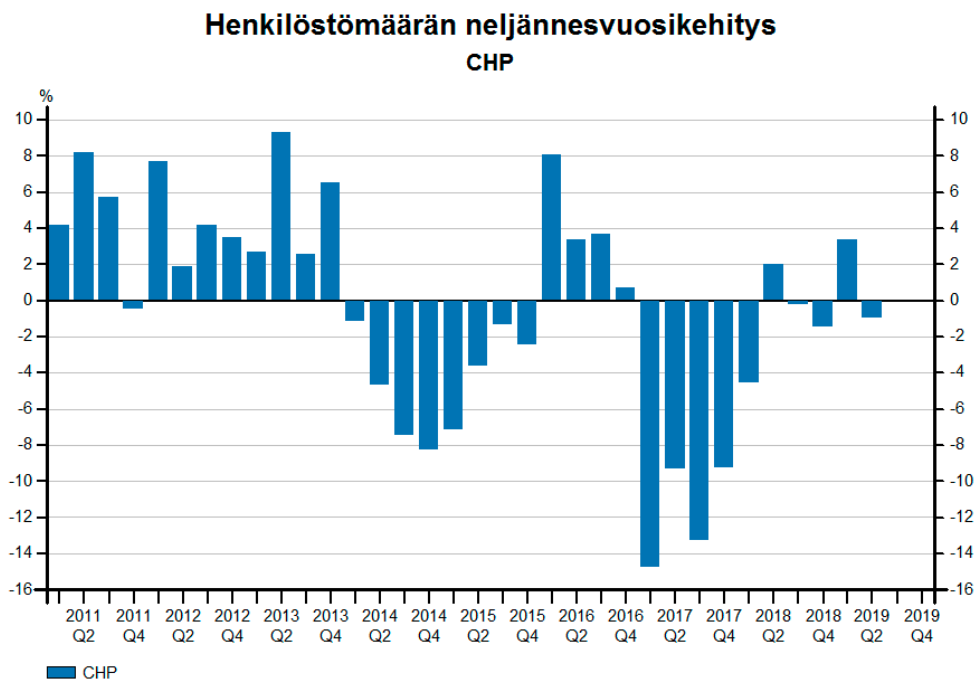
Kuva 18. CHP-ryhmän liikevaihto neljännesvuosittain tarkasteltuna, vuosina 2010–2018 huhtikuu. Vuosi 2015 = 100.



Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

Yritysryhmän henkilöstömäärä (kuva 19) supistui jyrkästi vuonna 2017. Vuositasolla henkilöstömäärä laski 12 prosenttia edellisvuodesta. Vuoden 2018 ensimmäisellä neljänneksellä henkilöstömäärä laski edelleen, ja ainoastaan toisella neljänneksellä kirjattiin vähäistä kasvua henkilöstömäärässä. Vuoden 2019 tammi-kesäkuun aikana henkilöstömäärä lisääntyi 2 prosenttia edellisvuoden vastaavasta ajankohdasta.

Kuva 19. CHP-ryhmän henkilöstömäärä neljännesvuosittain tarkasteltuna, vuosina 2010–2019 kesäkuu.
Vuosi 2015 = 100.



Lähde: Tilastokeskus asiakaskohtainen suhdannepalvelu.

2.3.8 Toimialan suurimmat yritykset yritysryhmittäin

Uusiutuvan energian alan yritysten listaaminen ja tilastointi on pääosin työlästä ja vaikeaa. Virallisen tilastorakenteen toimialaluokituksessa (TOL 2008 -luokitus) ei ole olemassa tätä toimialaa koskevia muita pää- tai alaluokkia kuin tuulivoiman, vesivoiman, CHP-tuotannon ja kaukolämmön jakelun osalta. Siksi liitteissä esitetyt tiedot perustuvat pääosin erikseen kerättyihin yrityslistoihin. Suurimmilla yrityksillä on usein konsernirakenteesta johtuen erillisiä tuotantoyhtiöitä, joiden kautta ne harjoittavat liiketoimintaansa.

Lisäksi uusiutuvan energian tuotannon osalta on hyvin yleistä Mankala-periaatteen hyödyntäminen yritystoiminnassa. Suomessa noin 42 % uusiutuvan energian tuotannosta tuotetaan tällä toimintamallilla. Mankala-toimintamallissa yritys myy tuottamansa sähkön ja lämmön osakkailleen omakustannushintaan. Yhtiön osakasyritykset ovat sitoutuneet maksamaan energiayrityksen perustamisvaiheen investointikustannukset

omistusosuksiensa suhteessa. Mankala-yrityksen tarkoituksena ei ole tuottaa voittoa eikä jakaa osinkoa. Omistajayritykset saavat hyödyn käyttämällä tuotteen (sähkö, lämpö) tai myymällä sen edelleen energiamaarkkinoille. Yhteisomistukseen perustuvan Mankala-mallin tavoitteena on yhdistää voimavarat ja jakaa riskit, jotta voidaan toteuttaa tuotantokustannuksiltaan kilpailukykyisiä suuria voimalaitoshankkeita.

Raportin loppuosan liitteissä taulukoissa 6, 7, 8, 9, 10 ja 11 on esitetty kunkin yritysryhmän 30 suurinta yritystä liikevaihdon perusteella sekä henkilöstömäärä, lukuun ottamatta bio-yritysryhmää sen hajanaisuuden vuoksi.

2.4 Energia-alan työvoima ja uudet osaamistarpeet tulevaisuudessa

Uusiutuvien energialähteiden käyttöönotto, energian varastointi, hajautuva energiatuotanto ja älykkäät energiaverkot muuttavat arkeamme tulevaisuudessa. Muutokset heijastuvat myös työelämän osaamistarpeisiin energia-alalla. Ennakoinnin tulee kohdistua koko energia-alan liiketoimintaan ja yhteiskunnallisten palvelujen muodostamaan kokonaisuuteen, jossa energiaa hankitaan, tuotetaan ja jalostetaan, siirretään, kuljetetaan ja varastoidaan sekä myydään ja ostetaan.

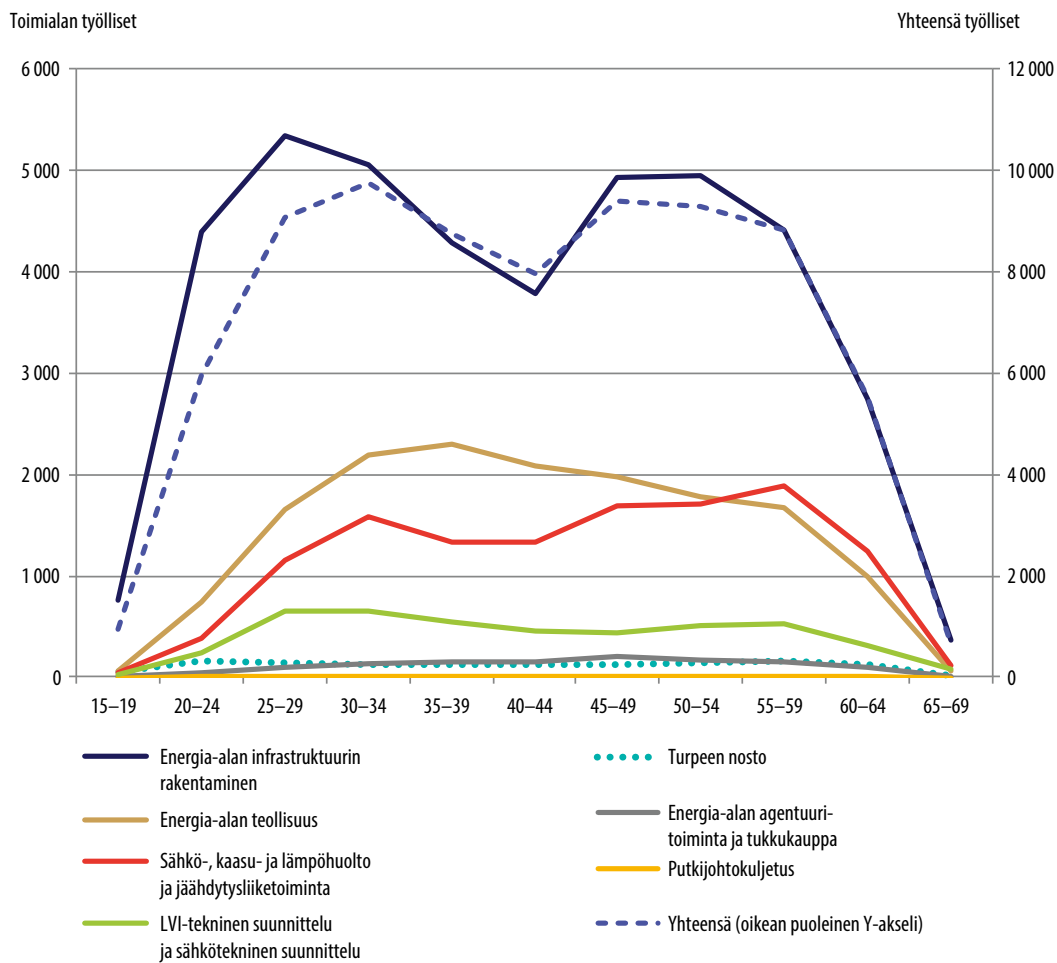
Ikärakenne

Useimmiten toimialan ikärakenteen kuvaaja muistuttaa kahvipannun myssyä, joka on keskeltä korkeimmalta kohdaltaan painettu hieman kasaan niin, että yläosa on vaakasuunnassa tasainen. Tällöin parhaassa työiässä olevat ikäryhmät ovat suurin piirtein samankokoisia ja molemmissa ääripäissä – sekä nuorimmissa että vanhimmissa ikäryhmissä – työllisten määrä vähenee sitä pienemmäksi, mitä enemmän ääripäätä kohden siirrytään. Tämä johtuu siitä, että nuoremmat ikäryhmät vielä opiskelevat, ovat varusmiespalveluksessa tai muutoin tulevat pikkuhiljaa ajan kuluessa työmarkkinoille. Sama ilmiö tapahtuu käänteisesti vanhimmissa ikäryhmissä, kun ihmiset siirtyvät vaiheittain eläkkeelle. Jos toimiala on niin sanotusti kypsä eikä houkuttele nuoria, viivakuvaaja nousee korkeimmalle vanhemmissa ikäryhmissä. Jos taas kyseessä on esimerkiksi uutta teknologiaa soveltava kasvava toimiala, joka houkuttelee nuoria työntekijöitä, kuvaaja on korkealla nuoremmassa ikäryhmissä.

Energia-alan työllisten ikärakenne (kuva 20) muistuttaa edellä kuvattua normaalimal-
lia, jossa nuoria ja vanhoja ikäluokkia on vähemmän, kun taas 25–50-vuotiaita on enemmän. Poikkeuksena on keskellä ikäjakaumaa oleva aliedustus ikäryhmässä 35–45-vuotiaat. 35–45-vuotiaiden aliedustus lienee peruja 1990-luvun lamasta. Tarkasteltaessa sähkö-,

kaasu, lämpö- ja vesihuollon toimialaryhmää huomataan, että kyseessä on yksi kaikkein ikääntyneimmistä toimialaryhmistä. Vaikka työmarkkinoilta seuraavien 15 vuoden kuluessa poistuvan työvoiman määrä ei absoluuttisesti ole suuri, poistuu toimialalta yli puolet tällä hetkellä työssä olevista työntekijöistä. Se on toimialojen joukossa kolmanneksi suurin poistumaosuus maatalouden ja julkisen hallinnon jälkeen.

Kuva 20. Energia-alan työlliset ikäryhmittäin ja toimialoittain vuonna 2013.



Lähde: Vipunen-tilastopalvelu, Opetushallitus.

Koko energia-alan työllisyyttä tarkasteltaessa on kiinnitettävä huomiota kokonaisuuteen. Toisin sanoen on kohdistettava huomio sekä energia-alan yksityiseen yritystoimintaan että alan julkiseen hallintoon ja palvelutuotantoon. Tästä kokonaisuudesta käytetään erilaisia nimityksiä eri yhteyksissä. Yleensä nimitys on jonkinlainen johdannainen käsitteistä sähkö, kaasu, vesi, jäähdytys ja lämpöhuolto. Kaikissa näissä toimialakombinaatioissa kuitenkin useimmiten on se ongelma, että tilastokokonaisuus sisältää myös toimintaa, joka ei liity energiaan.

Energia-, lämpö- ja vesihuollon toimialaryhmän arvonlisäys ja työllisyys kasvane. Valtion taloudellinen tutkimuskeskus VATT ennakoi, että vaikka toimialaryhmän osuus Suomen työllisistä pysyttelee kutakuinkin nykyisellä, noin 1,2 prosentin tasolla, kasvane työllisyys absoluuttisesti vuoteen 2030 saakka. Uudenlaisten työtehtävien syntyminen pitää työvoiman tarvetta yllä, kun uudet energiaratkaisut ja muut perusinfrastruktuuriin tehtävät parannukset pannaan toimeen. Toki on huomattava, että energia-, lämpö- ja vesihuollon työllisyysmuutokset ovat hyvin maltillisia verrattuna useimpien muiden toimialojen muutoksiin.

VATT:n ennustelaskelman mukaan työllisten määrä energiahuollon sekä vesi- ja jätehuollon toimialaryhmässä lisääntyy nykyisestä noin 25 000 työllisestä noin 30 000 työlliseen vuoteen 2030 mennessä. Näin toimialan työllisten määrä palaa takaisin sille tasolle, jolla se oli 1980-luvulla. Viidessätoista vuodessa työlliset lisääntyvät siis 5 000:lla, keskimäärin runsaalla 300 henkilöllä vuosittain.

Koulutus- ja rekrytointitarpeiden näkökulmasta tarkasteltuna henkilöiden lisäys on paljon suurempi, koska seuraavien 15 vuoden kuluessa suuri määrä energia-alan työllisistä poistuu työmarkkinoilta ikääntymisen tai työkyvyttömyyden vuoksi. Opetushallitus ennakoi keväällä 2015 uuden työvoiman kysyntää, poistumia ja koulutustarpeita. Poistumalaskelmien perusteella sähkö-, lämpö- ja vesihuollon työllisistä poistuu vuoteen 2030 mennessä noin 8 800 henkilöä. Sähkö-, lämpö- ja vesihuollon poistuma olisi ennustelaskelman mukaan absoluuttisesti mitattuna pienin toimialojen joukossa. Sen sijaan suhteellisesti toimialan työllisistä poistuisi kolmanneksi suurin osa, lähes 60 %.

Voidaan siis arvioida, että energiahuollon (sähkö, kaasu, lämpö ja vesi) rekrytointi- ja koulutustarve vuoteen 2030 mennessä on yhteensä 10 000 henkilöä. Tämä tarkoittaa 500–700 henkilön tuloa toimialalle vuosittain. Arvioidut luvut koskevat vain kapeaa sähkö-, kaasu-, lämpö- ja vesihuollon toimialaa. Energiasektori on todellisuudessa kuitenkin paljon laajempi kokonaisuus.

Koulutustausta

Energia-alan työllisten koulutusaste on ylivoimaisesti yleisimmin ammatillinen koulutus. Asetelmaa tosin kärjistää se, että ammatillisen koulutuksen saaneita henkilöitä työskentelee rakentamisen toimialalla suuri määrä. Jos rakentamisen toimiala jätetään huomiotta, on koulutusastejakauma tasaisempi. Ammatillinen koulutus on toki edelleen yleisin koulutusaste, mutta yhteenlaskettuna opistoaste, ammatillinen korkea-aste ja ammattikorkeakoulutus nousevat jo lähes yhtä yleiseksi koulutukseksi.

Koulutusaloittain tarkasteltuna energia-alan työlliset ovat ylivoimaisesti yleisimmin suorittaneet tekniikan ja liikenteen alan koulutuksen. Energia-alalla toiseksi yleisin koulutus on yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon alan koulutus.

Koulutustaustan tekniikkapainotteisuus ilmenee myös Energiateollisuus ry:n tilastoista, joiden mukaan sähkön, kaukolämmön ja kaukokylmän tuotannon, siirron, jakelun ja myynnin sekä sähkö- ja televerkkojen rakentamisen ja kunnossapidon aloilla työskentelevistä työntekijöistä on:

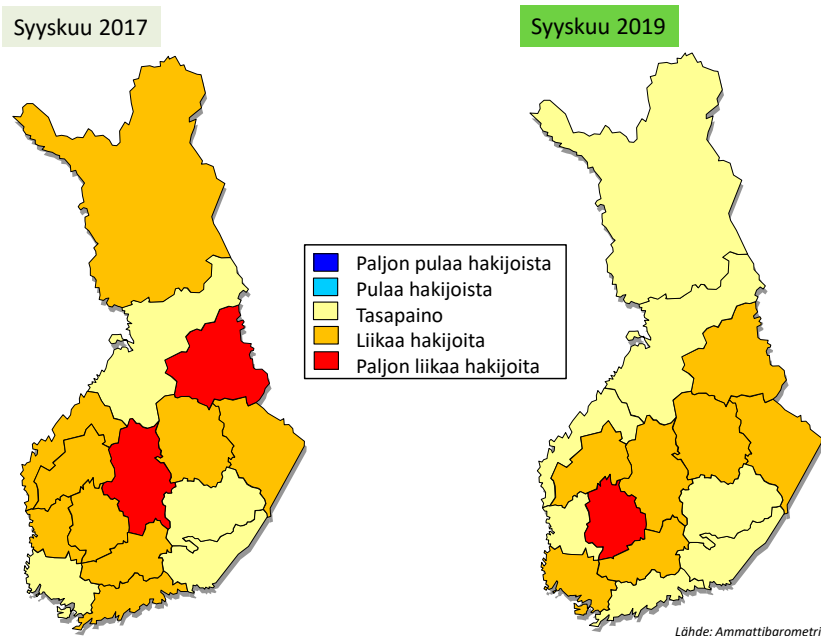
- 28 prosentilla auto- ja kuljetusalan peruskoulutus
- 25 prosentilla sähköalan peruskoulutus
- 14 prosentilla sähköalan ammattitutkinto
- 10 prosentilla kone- ja metallialan peruskoulutus
- 9 prosentilla LVI-alan ammattitutkinto.

Seuraavassa esityksessä (kuva 21) on kuvattu ammattibarometrin karttaesimerkein arvioita työmarkkinatilanteesta kuluvan vuoden aikana eri energia-alan ammattiryhmissä. Eri aloille kouluttautuneiden henkilöiden työmahdollisuuksia voidaan mitata työvoiman kohtaannon käsitteen kautta. Työvoiman kysynnän ja tarjonnan alueellinen kohtaantotilanne esimerkkiammateissa on esitetty maakunnittain seuraavissa kartoissa. Tarkastelu on tehty työ- ja elinkeinotoimistoon ilmoitettujen avointen työpaikkojen ja työttömäksi rekisteröityjen pohjalta.

Kuva 21. Ammattibarometrin esimerkkejä eräiden ammattiryhmien työvoimatilanteesta seuraavan puolen vuoden aikana.

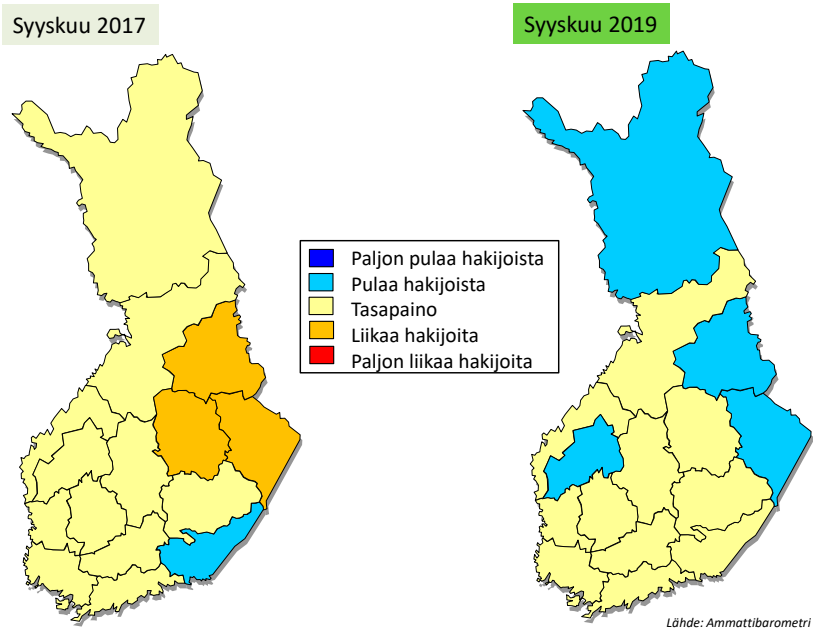
Arvio työmarkkinatilanteesta seuraavan puolen vuoden aikana

Elektroniikka- ja automaatiolaitteiden asentajat



Arvio työmarkkinatilanteesta seuraavan puolen vuoden aikana

Maa- ja metsätaloustyökoneiden kuljettajat

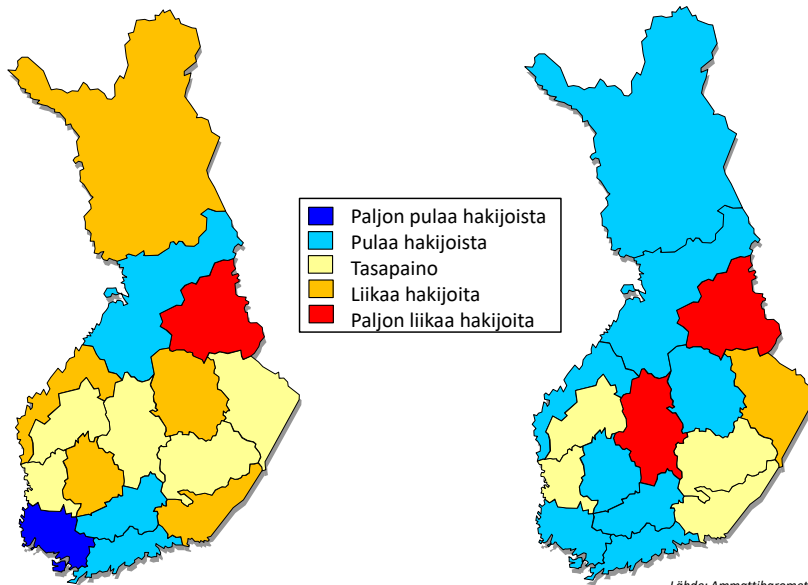


Arvio työmarkkinatilanteesta seuraavan puolen vuoden aikana

Kuorma-auton ja erikoisajoneuvojen kuljettajat

Syyskuu 2017

Syyskuu 2019

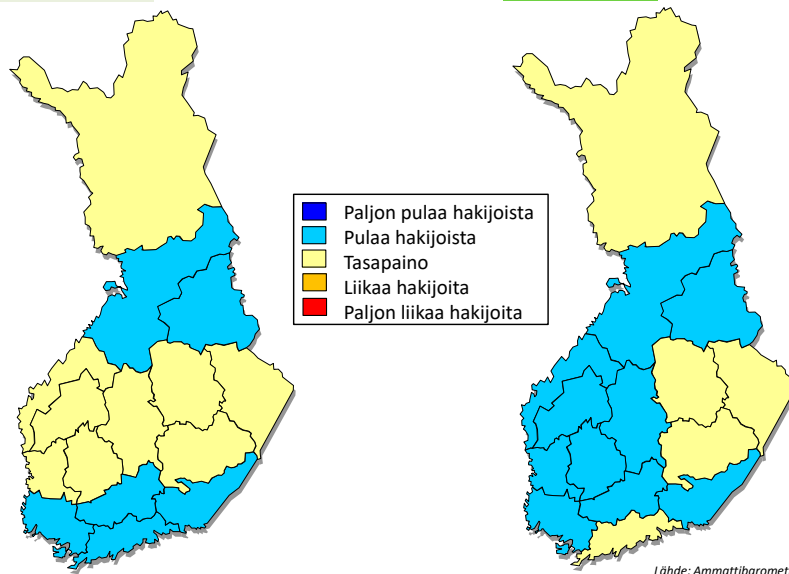


Arvio työmarkkinatilanteesta seuraavan puolen vuoden aikana

Sähkö- ja automaatioinsinöörit

Syyskuu 2017

Syyskuu 2019



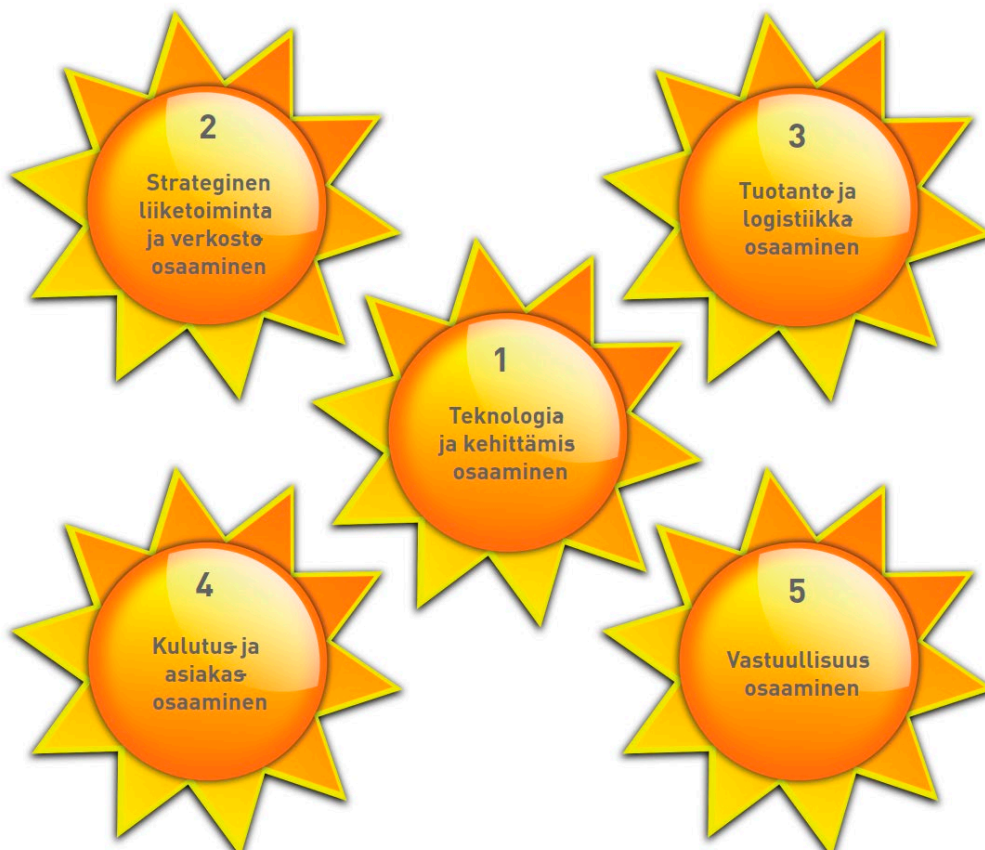
Lähde: Ammattibarometri syyskuu 2019.

Energia-alan uudet osaamistarpeet tulevaisuudessa

Opetushallituksen järjestämä energia-alan osaamistarpeiden ennakointityö toteutettiin VOSE-mallilla laajapohjaisella asiantuntijatyöskentelyllä vuoden 2016 aikana, ja loppuraportti julkistettiin vuonna 2017. Energia-alan ennakointiprosessin ja loppuraportin tarkoituksena on tarjota mahdollisia vaihtoehtoja tulevaisuuden kehitykselle ja alan osaamistarpeiden muutoksille. Alla on listattuna tämän laajan ennakointiryhmän työn tuloksena syntynyt esitys tulevaisuuden osaamistarpeista energia-alalla (kuva 22).

Energiamurros edellyttää myös hallinnon ja viranomaisten energiaosaamisen kehittämistä. Esimerkkejä osaamiskapeikoista on nähtävissä jo nyt, ja niitä ovat mm. rakennusvalvonnan energiatehokkuuteen ohjaava osaaminen, lupaprosessien kehittäminen vastaamaan uuden energiatalouden vaatimuksia ja paloturvallisuusstandardien kehittäminen sähkön varastoinnissa. Myös rakentamismääräyksissä tulisi ottaa huomioon uudet energiateknologiat. Tämä energiateknologinen muutos nostaa edelleen urakoitsijoiden osaamisvaatimuksia ja tarvetta talotekniseen dokumentaatioon sekä käyttö- ja huolto-ohjeistukseen.

Kuva 22. Energia-alan osaamistarpeet tulevaisuudessa



Lähde: Energia-alan osaamistarpeet tulevaisuudessa, loppuraportti 6/2017, Opetushallitus.

3. Markkinoiden kehitys ja näkymät

3.1 Markkinoiden kokonaiskuva

Uusiutuva energia työllistää 11 miljoonaa ihmistä maailmassa. Näistä työpaikoista 39 prosenttia on Kiinassa. Aasian maat kattavat yhteensä 60 % kaikista uusiutuvan energian työpaikoista. Aurinkoenergian ala tarjoaa 3,6 miljoonaa, bioenergian 3,18 miljoonaa, vesivoiman 2,1 miljoonaa ja tuulivoima-ala vastaavasti 1,2 miljoonaa työpaikkaa. Naisten osuus uusiutuvan energian työpaikoista on 32 prosenttia.

Kansainvälisen energijärjestön (IEA) mukaan maailman energiankulutuksen kasvu vuodesta 1971 vuoteen 2017 on ollut 2,5-kertainen. Vuonna 2018 maailman kokonaisenergian kulutus kasvoi 2,3 prosenttia, kun kasvua edeltävänä vuonna 2017 kertyi 0,6 prosenttia. Samalla energiantuotannon hiilidioksidipäästöt lisääntyivät 1,7 %. Tästä huolimatta monissa Euroopan maissa kokonaisenergiankulutus kuitenkin laski. Saksa saavutti 4 prosentin vähennyksellään alhaisimman kokonaisenergiankulutustason sitten vuoden 1970. Samoin Belgia ja Portugali saavuttivat 4 prosentin vähennyksen energiankulutuksessaan, kun taas Kreikka, Hollanti ja Ruotsi vähensivät kulutustaan 3 prosenttia.

Energiankulutuksen kasvu oli nopeampaa kuin kertaakaan aiemmin tällä vuosikymmenellä. IEA:n arvion mukaan sitä tukivat vahva talouskasvu eri puolilla maailmaa ja edellisvuotista suuremmat lämmitys- ja viilennystarpeet joillakin alueilla. Taloudellinen kasvu on suurin selittäjä energiankulutuksen lisääntymiselle vuonna 2018. Edes energiatehokkuusinvestoinnit eivät kyenneet kompensoimaan energiankulutuksen kasvua. Lisäksi energiankulutusta kasvattivat Yhdysvaltojen kylmä talvi ja superkuuma kesä sekä USA:n bruttokansantuotteen kasvu kolmella prosentilla.

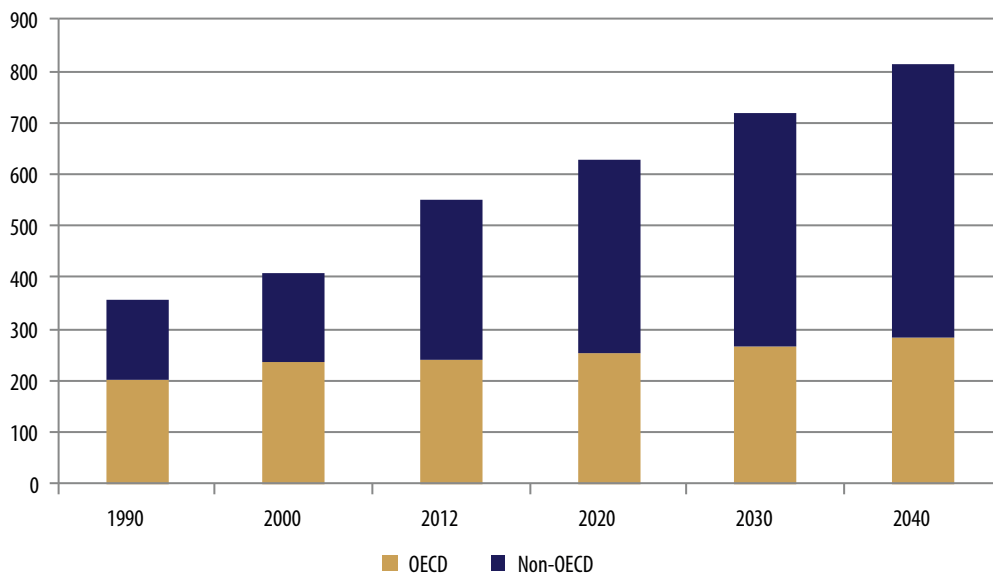
Vuonna 2018 Euroopassa lähes kaikki energiankulutuksen kasvu tyydytettiin uusiutuvalla energialla, hiilen ja maakaasun käyttö väheni ja ydinvoiman ja öljyn käyttö kasvoi aavistuksen verran. Myös Yhdysvalloissa hiilen käyttö väheni, mutta maakaasun käyttö kasvoi moninkertaisesti siihen verrattuna ja uusiutuvien kasvu jäi vähäiseksi.

Polttoaineittain kasvu vuonna 2018? oli suurinta maakaasun osalta (70 Mtoe), ja seuraavina olivat uusiutuva energia ja ydinvoima. Uusiutuvan energian kasvulla korvattiin pääosin öljyn ja osin kivihiilen käytön väheneminen. Osin sitä korvasi myös maakaasun kulutuksen merkittävä lisääntyminen. Uusiutuvilla katetaan nyt noin neljätoista prosenttia maailman energiantarpeesta. Sähköntuotannon osuus energiankulutuksesta kasvoi, ja sähköntuotannon kasvusta 45 prosenttia oli uusiutuvaa. Uusiutuvan energian kulutuksen lisääntymisestä huolimatta lopputulemana oli hiilidioksidipäästöjen lisääntyminen maailmassa 0,5 prosentilla.

Sähköntuotannossa maakaasun käyttöosuus ohitti kivihiilen suurimpana polttoaineryhmänä: maakaasun osuus oli yli 3 000 terawattituntia (TWh). Vastaavasti kivihiilen ja uusiutuvan energian osuudet sähkön tuotannon polttoaineina olivat yhtä suuret, noin 2 900 TWh. Ydinvoiman osuus sähköntuotannossa on säilynyt vuodesta 2011 lähtien samalla, noin 2 000 TWh:n tasolla. Eri polttoaineiden käytön suhteellisista muutoksista johtuen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöt vähenivät 6 prosenttia vuonna 2018.

Kaikesta huolimatta öljy säilytti kärkipaikkansa maailman suurimpana energianlähteenä 31 %:n osuudella. Kivihiilen suhteellinen kulutusosuus laski alhaisimmalle tasolle (27 %) sitten vuoden 2004. Alhaista kivihiilen prosentuaalista kulutusosuutta selittää se, että muiden energialähteiden osuudet kasvoivat vuonna 2018 suhteellisesti kivihiiltä enemmän. Maakaasun kulutus kasvoi 4,6 %. Globaaleja markkinoita muokkaavat edelleen erityisesti Kiinan ja Intian energiantarpeet (kuva 23).

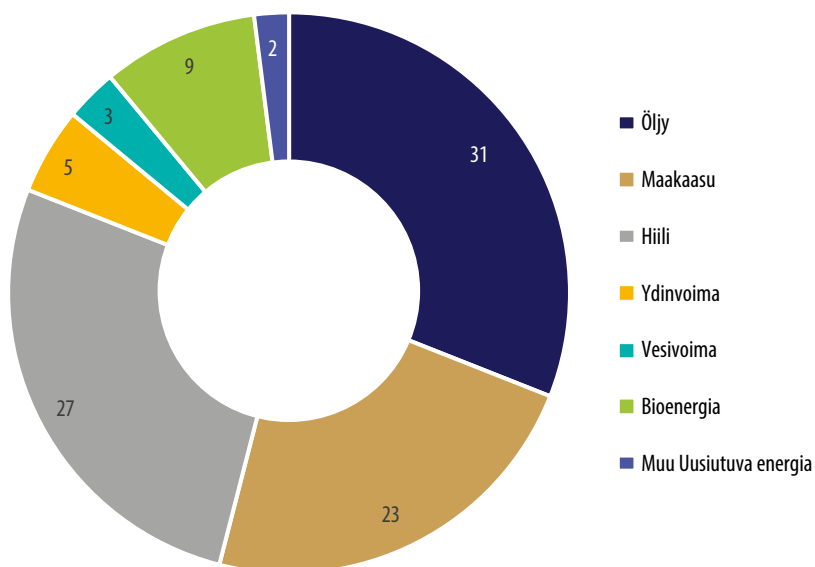
Kuva 23. Maailman primäärienergian kulutuksen kasvuennuste vuoteen 2040 saakka.



Lähde: International Energy Agency, IEA.

Vuonna 2018 maailman kokonaisenergian kulutuksesta raaka-aineittain pääosan (81 %) muodostivat fossiiliset polttoaineet: öljy 31 %, kivihiili 27 % ja maakaasu 23 %. Yhteensä 19 % osuuden muodostivat suuruusjärjestyksessä bioenergia (9 %), ydinvoima (5 %), vesivoima (3 %) ja muut uusiutuvat energianlähteet (2 %) (kuva 24). Uusiutuvan energian osuus yhteensä koko maailman energiankulutuksesta oli 14 % vuonna 2018.

Kuva 24. Maailman energiankulutus energialähteittäin vuonna 2018 (%).

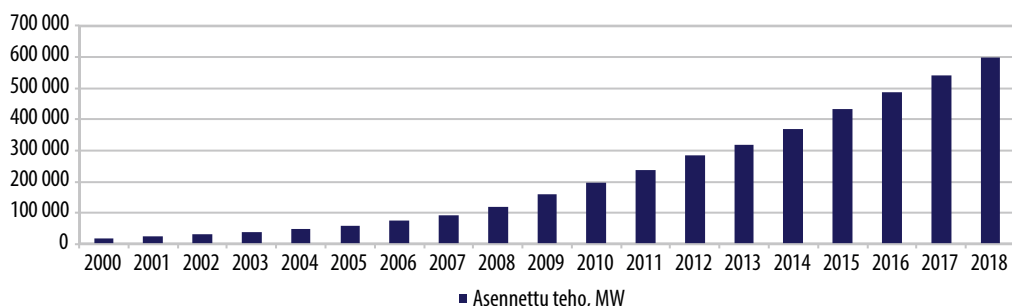


Lähde: IEA, World Energy Outlook 2018.

Vuonna 2018 maailmassa sijoitettiin energiantuotantoon (sisältää myös polttoaineiden tuotannon) 1 706 miljardia dollaria. Polttoaineiden tuotantoon sijoitettiin 930 miljardia, ja 138 miljardia sijoitettiin sähköntuotantoon fossiililla polttoaineilla (öljy, hiili, kaasu). Vastaavasti 41 miljardia dollaria sijoitettiin sähköntuotantoon ydinvoimalla. Sähköntuotantoon uusiutuvalla energialla sijoitettiin 303 miljardia dollaria (aurinko-, tuuli-, bio- ja vesivoima sekä maalämpö). Loppuosa energiantuotannon kokonaisinvestoinneista oli energiatehokkuusinvestointeja, yhteensä 238 miljardia dollaria.

Tuulivoima

Vuonna 2018 uutta tuulivoimakapasiteettia rakennettiin maailmassa yhteensä 50 100 MW, ja kokonaiskapasiteetti nousi 597 000 megawattiin (kuva 25). Suurin kapasiteetin lisäys saavutettiin Kiinassa, jossa asennettiin uutta tuulivoimakapasiteettia 21 000 MW. Kiinassa tuulivoiman nimellisteho nousi 217 000 megawattiin. Kiinan osuus koko maailman tuulivoimakapasiteetista on noin 36 %.

Kuva 25. Maailman tuulivoimakapasiteetin kehittyminen vuosina 2000–2018, MW.

Lähde: World Wind Energy Association, WWEA.

Yhdysvallat on Kiinan jälkeen maailma toiseksi suurin tuulivoiman tuottaja, jolla uutta nimellistehoa asennettiin 7600 MW ja kokonaiskapasiteetti nousi 96 000 megawattiin vuonna 2018. Seuraavana listalla ovat suuruusjärjestyksessä Saksa 59 000 MW, Intia 35 000 MW, Iso-Britannia 20 700 MW, Ranska 15 300 MW ja Brasilia 14 500 MW.

Euroopan unionin asennettu tuulivoimakapasiteetti oli vuonna 2018 yhteensä 178 950 MW. Uutta kapasiteettia asennettiin yhteensä 10 100 MW. Tuulivoimatuotannon osalta suurin kasvu saavutettiin Saksassa, yhteensä 3 374 MW eli 33 % koko Euroopan uudesta kapasiteetista.

Tuulivoimasähkötuotanto oli Euroopan unionin alueella yhteensä 379 TWh vuonna 2018. Tuulivoimalla tuotettiin 11,4 % Euroopan sähkönkulutuksesta.

Aurinkoenergia

Maailman aurinkosähkön tuotantokapasiteetin kasvu vuonna 2018 oli 99 800 MWp, eli kasvua oli yhteensä 24 prosenttia vuoteen 2017 verrattuna. Kokonaisteho nousi yhteensä 503 000 megawattiin. Aurinkoenergian tuotannon erittäin nopeaa kasvua kuvaa se, että kapasiteetti on viisinkertaistettu 6 vuoden aikana.

Kiinassa asennetun kapasiteetin lisäys (45 000 MWp) oli hieman alle puolet koko maailman aurinkosähkösäähkön kapasiteetin lisäyksestä vuonna 2018, ja näin kokonaiskapasiteetti nousi Kiinassa 175 000 megawattiin. Kiinan aurinkosähkön tuotanto oli vuonna 2018 yli 100 TWh. Yhdysvalloissa asennettu teho lisääntyi 10 608 megawattiin, ja maa nousi toiselle sijalle maailmassa asennetun aurinkosähkötalon määrässä.

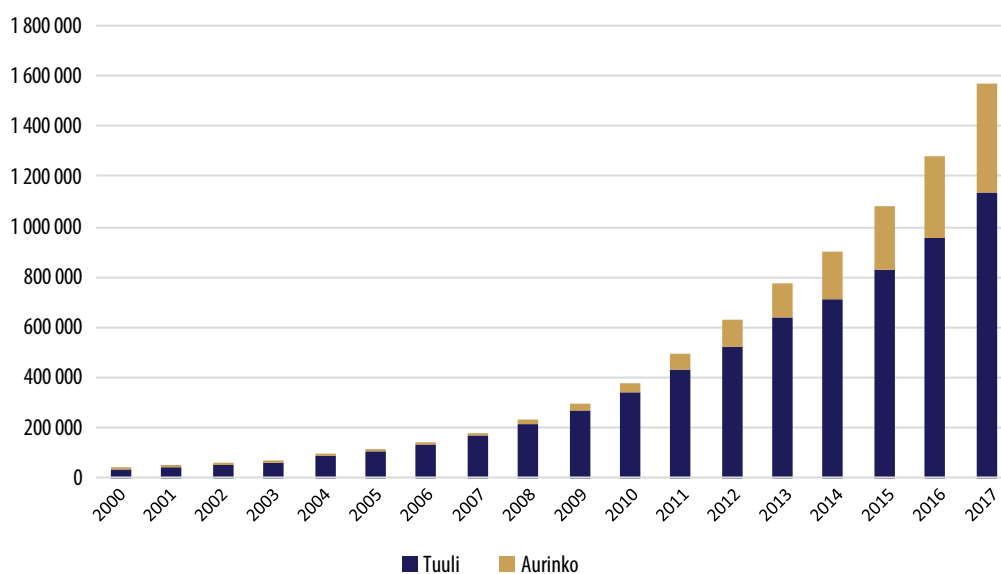
Kuluvana vuonna uudet tullimääräykset ovat kuitenkin aiheuttaneet epävarmuutta aurinkosähköinvestointien kannattavuuden osalta, ja monet projektit on tästä syystä jätetty odottamaan tilanteen selkiytymistä ja aurinkopaneeleiden uutta hintatasoa tullitariffien selvittyä. Kapasiteetin kasvua avitti aurinkopaneeleiden hintojen lasku, joka oli globaalisti

keskimäärin 10 % vuoden 2018 aikana. Aurinkoenergian kapasiteetin kasvu oli noin puolet koko uusiutuvan energian kapasiteetin kasvusta maailmassa. Hitaammasta aurinkosähkökapasiteetin kehityksestä huolimatta on esitetty arvio siitä, että aurinkosähkön tuotanto kasvaa kestävä kehityksen skenaarion (Sustainable Development Scenario, SDS) mukaisesti 16 % vuosittain, vuoden 2018 tuotannon tasolta (570 TWh) aina 3 300 TWh tuotannon tasolle vuonna 2030.

EU:n alueella asennettu aurinkosähkökapasiteetti oli yhteensä 114 549 MWp vuonna 2018. Maailman aurinkoenergiakapasiteetista Euroopan osuus oli 33 %. Uutta kapasiteettia asennettiin 7 606 MWp, ja kasvua edelliseen vuoteen verrattuna kirjattiin 7,6 %. Jäsenmaittain suurin asennettu kapasiteetti oli Saksassa, 46 164 MWp, ja toiseksi suurin Italiassa, 22 654 MWp.

Aurinkosähkön tuotanto oli vuonna 2018 Euroopan unionin alueella yhteensä 122 TWh. Aurinkosähkön osuus oli Euroopan sähkön kokonaiskulutuksesta 3,8 %. Kuvassa 26 on esitetty aurinko- ja tuulisähkön tuotannon kehittyminen koko maailmassa vuosina 2000–2017.

Kuva 26. Aurinko- ja tuulisähkötuotannon kumulatiivinen kehittyminen maailmassa vuosina 2000–2017, GWh.



Lähde: IRENA, Renewable Energy Statistics 2019.

Vuonna 2018 liikenteen biopolttoaineiden tuotanto kasvoi maailmassa 7 % ja saavutti 152 miljoonan litran tuotantomäärän. Euroopan unionin alueella biopolttoaineiden kulutus kasvoi yhteensä 11,6 %. EU:n kestävyyskriteerien mukaista tästä polttoainemäärästä oli 99,5 %. Biodieselin kulutus kasvoi 11,6 %, mutta bioetanolin kulutus sitä vastoin vain 3,5 % vuonna 2018. Biodieselin osuus oli 82 %, bioetanolin osuus 17,1 % ja biokaasun osuus 0,9 % biopolttoaineiden kokonaiskulutuksesta Euroopassa. Biodieselin kulutus oli yhteensä 13,9 Mtoe ja etanolin kulutus 2,9 Mtoe.

3.2 Suomen energiamarkkinat

Vuonna 2018 energian kokonaiskulutus oli Tilastokeskuksen ennakkotiedon mukaan 384 TWh (terawattituntia), mikä oli 2,5 prosenttia (9,6 TWh) enemmän kuin vuonna 2017. Sähkön kulutus oli 87,5 terawattituntia (TWh) eli 2,1 TWh enemmän kuin vuonna 2017.

Uusiutuvien energianlähteiden käyttö jatkoi kasvuaan, ja niiden osuus nousi ennätyskelliseen 37 prosenttiin energian kokonaiskulutuksesta. Uusiutuvan energian käyttöosuus on noussut yli 10 prosenttiyksikköä 2010-luvulla. Metsäteollisuuden jäteliemien kulutus kasvoi 9 prosenttia. Sen seurauksena puupolttoaineiden kulutus kasvoi yhteensä 4 prosenttia, ja puupolttoaineet olivat 27 prosentin osuudellaan Suomen käytetyin energialähde. Tuulivoiman tuotanto kasvoi 22 prosenttia ja vesivoiman puolestaan laski 10 prosenttia.

Fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käyttö kasvoi 2 prosentilla edellisvuodesta. Fossiilisten polttoaineiden ja turpeen osuus energian kokonaiskulutuksesta oli 40 prosenttia. Öljyn ja hiilen kohdalla kulutus laski 1–2 prosenttia. Maakaasun kulutus puolestaan lisääntyi 12 prosentilla. Alkuvuoden kylmällä jaksolla kiinteiden puupolttoaineiden hankinnan haasteet lisäsivät merkittävästi turpeen kulutusta. Koko vuonna turvetta kului 24 prosenttia enemmän kuin edellisenä vuonna. Öljy oli puupolttoaineiden jälkeen Suomen toiseksi merkittävin energialähde 22 prosentin osuudella energian kokonaiskulutuksesta.

Vuonna 2018 Suomen suurin yksittäinen energian lähde on puupolttoaineet 27 prosentin osuudella. Öljyn osuus on laskenut 22 prosenttiin, ja ydinvoiman osuus on 17 prosenttia. Näitä seuraavat hiili 8 %, maakaasu 5 %, turve 5 %, sähkön nettotuonti 5 %, vesivoima 3 % ja tuulivoima 2 % (kuva 27).

EU:n tavoitteet uusiutuvalla energialle määritellään suhteessa energian kokonaisloppukulutukseen. Tällä tavoin laskettuna uusiutuvien energianlähteiden osuus Suomessa nousi Tilastokeskuksen mukaan 41 prosenttiin vuonna 2017. Suomen uusiutuvan energian osuuden tavoite on 38 prosenttia energian loppukulutuksesta vuonna 2020, ja tämä osuus

saavutettiin ensimmäisen kerran jo vuonna 2014. Suomessa uusiutuvan energian osuus loppukulutuksesta on toiseksi suurinta EU-maiden joukossa.

Sähkön kotimainen tuotanto vuonna 2018 oli 67 TWh, joka oli 4 prosenttia edellisvuotta enemmän. Ydinvoimalla tuotettiin jälleen noin kolmannes sähköstä. Lähes yhtä paljon sähköä tuotettiin sähkön ja lämmön yhteistuotannolla. Vesivoiman tuotanto laski huonon vesitilanteen johdosta kolmantena vuonna peräkkäin, mikä osaltaan vaikutti lauhdevoiman tuotannon 49 prosentin kasvuun. Tuulivoiman tuotanto lisääntyi 22 prosenttia, ja sen osuus sähkön kokonaistuotannosta kohosi 9 prosenttiin. Aurinkovoima oli reippaassa kasvussa, ja sillä tuotettu sähkö lähes nelinkertaistui edellisvuodesta. Siitä huolimatta aurinkovoiman tuotanto vastasi vain 2 promillea kokonaistuotannosta. Sähkön kokonaiskulutuksesta 20 TWh eli 23 prosenttia katettiin sähkön nettotuonnilla. Nettotuonnin määrä laski hieman edellisestä vuodesta, ja Venäjän osuus tuonnista kasvoi.

Uusiutuvilla energialähteillä ja ydinvoimalla tuotetun sähkön määrä kasvoi vain vähän, mutta vuonna 2018 tuotettiin fossiilisilla polttoaineilla ja turpeella 1,7 TWh enemmän sähköä kuin vuonna 2017. Uusiutuvilla energialähteillä tuotettiin enää 46,2 % sähköstä, kun vuonna 2017 uusiutuvien osuus oli 47,2 %. Kaukolämmön tuotanto kasvoi hieman (0,5 %), mutta teollisuuslämmön tuotanto kasvoi peräti 3,2 %. Fossiilisten polttoaineiden käyttö kauko- ja teollisuuslämmön tuotannossa pysyi suunnilleen ennallaan, mutta turpeen käyttö kasvoi 7 % ja uusiutuvien energialähteiden 2,1 %. Kaukolämmöstä 53 % tuotettiin fossiilisilla polttoaineilla ja turpeella, mutta teollisuuslämmöstä uusiutuvien osuus oli 75 %.

Uusiutuvilla energialähteillä tuotettiin sähköä 31,2 TWh. Uusiutuvien osuus sähkön tuotannosta oli 46 prosenttia. Uusiutuvilla energialähteillä tuotetusta sähköstä tuotettiin vesivoimalla 42 %, tuulivoimalla 19 % ja puuperäisillä polttoaineilla melkein koko loppuosa. Ydinvoimalla tuotettiin 32 prosenttia, fossiilisilla polttoaineilla 16 prosenttia ja turpeella viisi prosenttia sähköstä.

Vesivoimalla tuotettiin sähköä 13,1 TWh, mikä on selvästi vähemmän kuin edellisenä vuonna. Vesivoiman osuus sähköntuotannossa vaihtelee vuosittain vesitilanteen mukaan. Vuonna 2018 uusiutuvilla energialähteillä tuotettu sähkömäärä kasvoi hieman siitä huolimatta, että vesivoimalla tuotettu sähkömäärä väheni kymmenellä prosentilla. Uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön kokonaismäärän kasvu johtui suurimmaksi osaksi tuulivoimatuotannosta, joka kasvoi 22 %. Puuperäisillä polttoaineilla tuotettu sähkömäärä kasvoi myös selvästi (7 %).

Fossiilisilla polttoaineilla tuotettu sähkömäärä kasvoi 11 prosenttia ja turpeella tuotetun sähkön määrä peräti 25 prosenttia edellisestä vuodesta. Kivihiilellä tuotetun sähkön määrä

pieneni hieman, mutta vastaavasti muilla fossiililla polttoaineilla, etenkin maakaasulla, tuotettiin vuonna 2018 selvästi enemmän sähköä kuin edellisenä vuonna.

Suomalaisten sähkönhankinta ei ole määrällisesti muuttunut juuri lainkaan viimeisten kymmenen vuoden aikana. Vuonna 2018 sähkönhankinta oli hieman yli 87 terawattituntia – kolme terawattituntia vähemmän kuin vuonna 2007.

Sähköä hankitaan vuosittain lähes sama määrä kuin kymmenen vuotta sitten. Sähköhankintamuotojen kesken sen sijaan on tapahtunut dramaattisia muutoksia. Kymmenessä vuodessa sähköntuotantomuotojen välillä on ehtinyt tapahtua paljon

Tilastollisesti sähkön hankinta ei ole sama asia kuin sähkön käyttö tai sähköntuotanto. Sähkön hankinta -termi sisältää kaikki ne tavat, joilla kansakunta hankkii sähköä ja joilla kotitalouksien ja teollisuuden sähkökäyttö katetaan. Mukana ovat myös sähkön tuonti ja vienti. Lisäksi tilastointi sisältää myös häviöt, joiden osuus on jo pitkään ollut noin 3,5 prosenttia.

Tilaston perusteella tuulivoiman asema on muuttunut radikaalisti. Tuulisähkön kasvu on ollut jyrkkää, mutta samalla aaltoilevaa. Viime vuonna tuulivoimalla tuotettiin sähköä vajaat kuusi terawattituntia. Tämä on yli 30 kertaa enemmän kuin vuonna 2007, jolloin tuulisähkön määrä oli 0,19 terawattituntia.

Tuulisähkön toteutumaan vaikuttavat vuotuiset tuuliolosuhteet, mutta myös rakentaminen. Miten tuulivoimarakentamista vauhditetaan ja mikä on tuulisähkön hintakilpailukyky? Tuulivoimarakentamisessa ei enää tarvita merkittävää valtion taloudellista tukea, vaan nykyrakentaminen tapahtuu jo markkinaehtoisesti. Tuulivoiman asemaa vahvistaa pyrkimys vähentää energiantuotannon hiilidioksidipäästöjä.

Halu vähentää päästöjä on supistanut myös fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. Vuonna 2007 kivihieillä tuotettiin sähköä 13,6 terawattituntia ja viime vuonna enää hieman yli kuusi terawattituntia. Trendi on selvästi laskeva, vaikka käytössä on ollut suurta vaihtelua eri vuosien välillä. Kivihiilisähkö syntyy yhteistuotantolaitoksissa, joten kaukolämmön tarve on ohjannut vahvasti kivihiilisähkön tuotantomääriä.

Myös maakaasusähkö syntyy kaukolämmön tuotannon ohessa. Maakaasulla tuotetun sähkön määrä on romahtanut 10,3 terawattitunnista neljään terawattituntiin. Trendi on kuitenkin kivihiilisähkön laskua suoraviivaisempi. Raskas verotus on tehnyt maakaasusta kalliin polttoaineen, ja toisaalta maakaasua käyttävissä yhteistuotantolaitoksissa sähköntuotantoa on helppo vähentää, vaikka laitoksella tehtäisiinkin kaukolämpöä.

Turpeella tuotetun sähkön määrä on puoliintunut vuoden 2007 huippuluvuista. Silloin turvesähköä syntyi 6,94 terawattituntia – viime vuonna enää kolme terawattituntia.

Sähkön tuotannossa turvetta käytetään yleensä puun tai biomassan tukipolttoaineena yhteistuotantolaitoksissa.

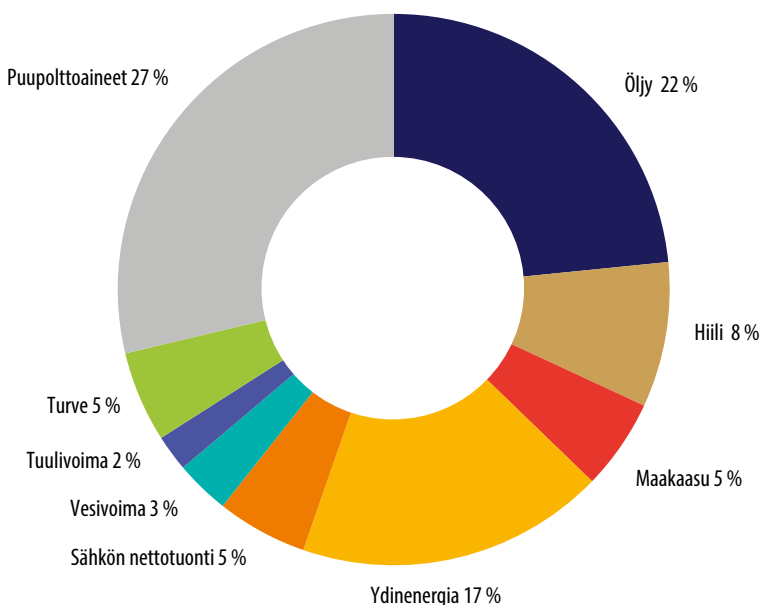
Ilmastopoliitikan toteuttaminen on vahvistanut puun ja biomassojen käyttöä myös sähkön tuotannossa. Biomassojen käyttö on kasvanut sähkön tuotannossa viimeisten kymmenen vuoden aikana, mutta hyvin loivasti. Viime vuonna biomassoilla tuotettiin sähköä vähän yli 12 terawattituntia. Tämä on 2,8 terawattituntia enemmän kuin vuonna 2007.

Jätteillä sähköä tuotettiin viime vuonna 0,8 terawattituntia. Vuonna 2007 jätesähkön kertymä oli 0,59 terawattituntia.

Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2018 Suomeen tuotiin erilaisia energiatuotteita 10,7 miljardin euron arvosta. Määrä oli 21 prosenttia enemmän kuin edellisellä vuonna. Eniten energiatuotteita tuotiin Venäjältä, jonka osuus tuonnin arvosta oli noin 61 prosenttia. Vastaavasti Suomesta vietiin energiatuotteita 5,4 miljardilla eurolla, joka oli noin 14 prosenttia enemmän kuin vuotta aiemmin.

Energian loppukäyttö kasvoi kokonaisuutena 2 prosenttia. Suurinta kasvu oli teollisuudessa, 4 prosenttia. Teollisuuden osuus koko loppukäytöstä oli 48 prosenttia. Rakennusten lämmitysenergian kulutus pysyi edellisen vuoden tasolla. Rakennusten lämmitysenergian osuus energian loppukäytöstä oli 25 prosenttia. Liikenteen energian loppukäyttö laski prosentilla, ja sen osuus koko energian loppukäytöstä oli 16 prosenttia.

Kuva 27. Energian kokonaiskulutus Suomessa energialähteittäin vuonna 2018, (%).



Lähde: Tilastokeskus.

*Vuosi 2018 on ennakkotieto.

Energiatuotteiden hinnat

Tilastokeskuksen mukaan tuontipolttoaineiden hinnat jatkoivat jo vuoden 2016 lopulla alkanutta nousuaan myös vuoden 2019 ensimmäisellä puolikkaalla. Hinnannousuun vaikuttivat veronkorotukset vuoden alussa. Sen sijaan sähkön pörssihinta oli maaliskuussa 2019 huomattavasti matalammalla tasolla viime vuoteen verrattuna. Energiatuotteiden hinnat määrittävät kulloinkin voimalaitosten ajojärjestyksen.

Kivihiilen verollinen hinta oli maaliskuussa prosentoinen matalampi edellisvuoteen verrattuna. Maakaasulla vastaava hinnanmuutos oli 9 prosentoinen nousu. Suomessa sähköntuotannon polttoaineet ovat verottomia, kun taas lämmöntuotannossa käytetyistä polttoaineista maksetaan valmisteveroa. Sähkön ja lämmön yhteistuotannon verotusta muutettiin vuoden alussa. Hiilidioksidiveron puolituksen luovuttiin, mutta se korvattiin alentamalla yhdistetyssä tuotannossa käytettyjen polttoaineiden energiasisältöveroa. Muutokset kiristävät kivihiilen verotusta ja lieventävät maakaasun verotusta yhdistetyssä tuotannossa.

Sähkön- ja lämmöntuotannossa käytettävien metsähakkeen ja jyrshinturpeen hinnat kasvoivat vuoden ensimmäisellä neljänneksellä 1 prosentoinen (metsähake) ja 8 prosenttia (jyrshinturpe) vuodentakaiseen verrattuna. Jyrshinturpeen hinnan kasvuun vaikuttivat veronkorotukset.

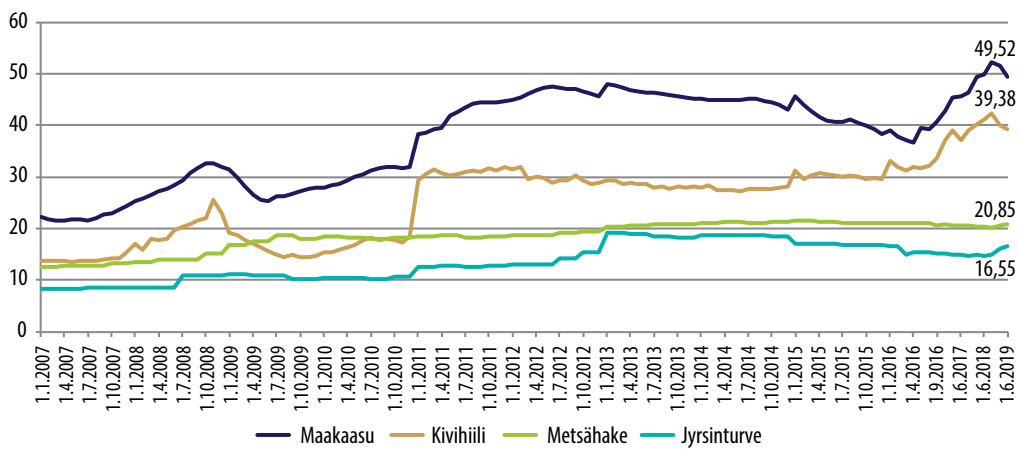
Pohjoismaisen sähköpörssin osto- ja myyntitarjouksista johdettu systeemihinta kääntyi selvään laskuun vuoden ensimmäisellä neljänneksellä. Tammikuussa systeemihinnan keskiarvo oli vielä 63 prosenttia korkeampi kuin vuotta aiemmin, mutta maaliskuussa hinta oli jo 6 prosenttia matalampi edellisvuoteen verrattuna. Suomen aluehinnan keskiarvo oli maaliskuussa 12 prosenttia matalampi kuin viime vuonna vastaavana ajankohtana.

Sähkön- ja lämmöntuotannon polttoaineiden hintojen verokohtelu on keskenään täysin erilaista. Lämmöntuotannon polttoaineisiin lisätään pääsääntöisesti energiasisältöön ja hiilidioksidipäästöihin perustuva vero. Yhdistetyssä sähkön- ja lämmöntuotannossa käytettyjen maakaasun ja kivihiilen vuoden 2011 alusta lähtien sovelletusta puolitetusta hiilidioksidiverosta luovuttiin vuoden 2019 alussa. Menettelyä korvattiin alentamalla näitten polttoaineiden energiasisältöveroa 7,63 eurolla megawattitunnilta. Muutokset kiristävät kivihiilen verotusta yhdistetyssä tuotannossa noin kolmella eurolla megawattitunnilta ja lieventävät maakaasun verotusta noin 0,70 eurolla megawattitunnilta.

Turpeella on sen sijaan käytössä fiskaalinen kansallisesti asetettu verotaso, joka ei perustu suoraan energiasisältöön ja päästöihin. Turpeen energiaveroa nostettiin 1,10 eurolla megawattitunnilta 1.1.2019 alkaen. Turpeen vero on muutoksen jälkeen 3 euroa megawattitunnilta. Sähkön tuotantoon ei EU-säädösten vuoksi saa lisätä minkäänlaisia valmisteveroja. Tästä syystä saman polttoaineen hintataso on täysin erilainen lämmön- ja sähköntuotannossa.

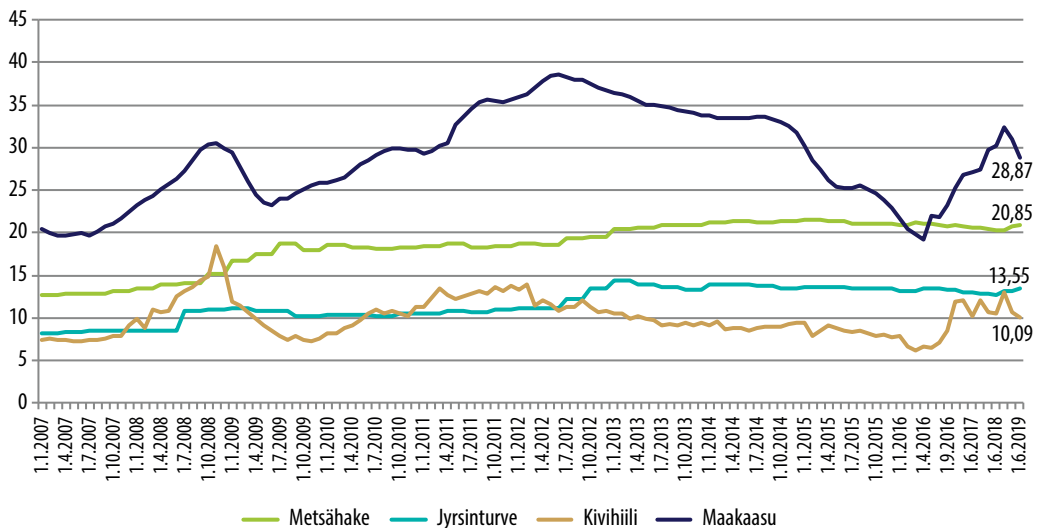
Erialaisten verotasojen vaikutus käy selville oheisia kuvia 28 ja 29 tarkastelemalla. Esimerkiksi maakaasun hinta on tänä vuonna 49,52 euroa megawattitunnilta lämmöntuotannossa, kun se sähköntuotannossa on vain 28,87 euroa. Hintojen erotus 20,65 euroa on valmisteverojen ja huoltovarmuusmaksun yhteiskertymä. Kivihiilellä vastaavalla tavalla laskettu hintojen erotus lämmön- ja sähköntuotannon osalta on 29,89 euroa megawattitunnilta. Kivihiili on selvästi edullisin polttoaine sähköntuotannossa.

Kuva 28. Voimalaitospolttoaineiden hinnat (€/MWh) lämmöntuotannossa vuosina 2006–2019 kesäkuu.



Lähde: Suomen virallinen tilasto (SVT): Energian hinnat.

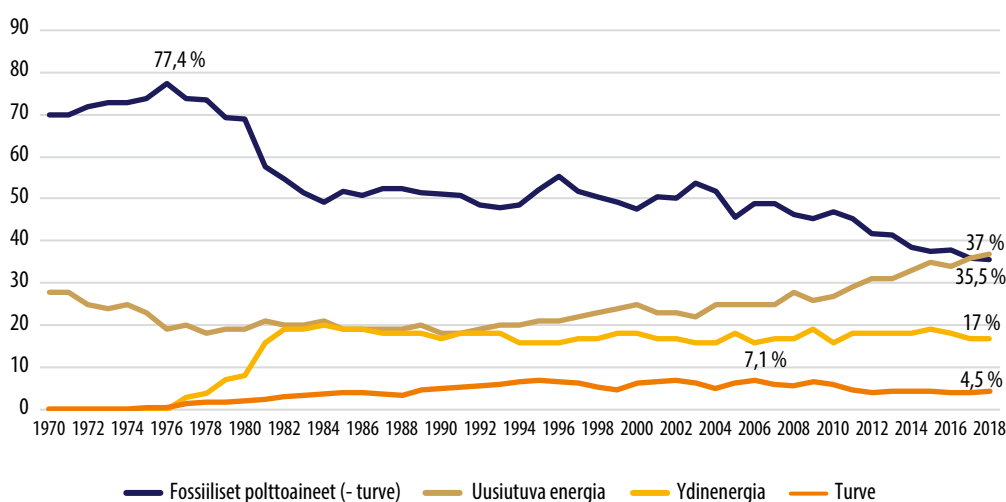
Kuva 29. Voimalaitospolttoaineiden hinnat (€/MWh) sähkön tuotannossa vuosina 2006–2019 kesäkuu.



Lähde: Suomen virallinen tilasto (SVT): Energian hinnat.

Kuvassa 30 on esitetty eri energianlähteiden käyttöosuuksien kehittyminen energian kokonaiskulutuksesta vuosina 1970–2018. Uusiutuvan energian käyttöosuus kasvoi 37 prosenttiin vuonna 2018. Samalla ajanjaksolla fossiilisten tuontipolttoaineiden käyttö on laskenut 77,4 prosentista 35,5 prosenttiin. Ydinvoiman osuus oli 17 prosenttia vuonna 2018. Loppuosa kokonaisenergian kulutuksesta katetiin turpeella (4,5 %) ja sähköenergian tuonnilla. Koko tarkastelujaksolla fossiilisten polttoaineiden käyttö on laskenut noin 42 prosenttiyksikköä energian kokonaiskulutuksesta. Ensimmäistä kertaa historiassa uusiutuvan energian osuus ylittää fossiilisten tuontipolttoaineiden käyttöosuuden.

Kuva 30. Eri energialähteiden käytön osuus vuosina 1970–2018*, % energian kokonaiskulutuksesta.



Lähde: Tilastokeskus.

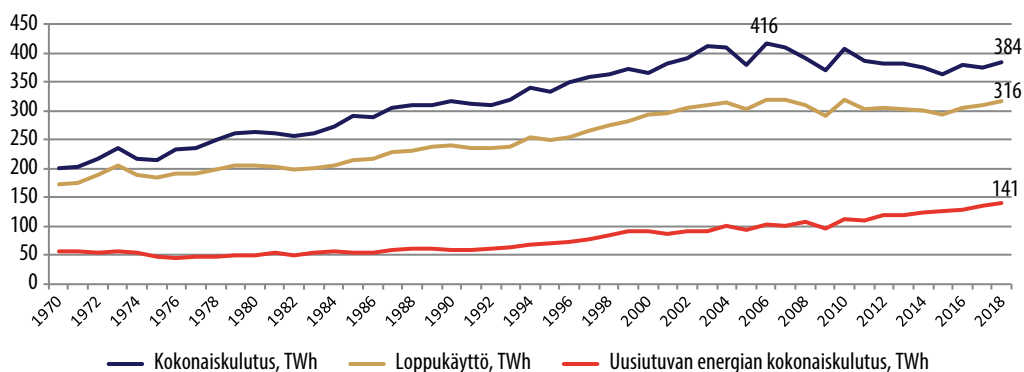
*Vuosi 2018 on ennakkotieto.

3.3 Uusiutuvan energian tuotanto ja markkinat

Uusiutuvan energian tuotantoon, teknologioihin ja kulutukseen liittyvät markkinat ovat globaalisti voimakkaassa kasvussa. Ilmastonmuutoksen hillinnän arvioidaan edellyttävän globaalisti kasvihuonekaasujen määrän puolittamista nykyisestä vuoteen 2050 mennessä. Samalla siirrytään hiilivapaaseen energiajärjestelmään pitkällä aikavälillä. Tämän toteuttamiseksi arvioidaan tarvittavan 1 000 miljardin euron vuosittaiset investoinnit uusiutuvan energian alaan. Nopeimmin tulevaisuudessa kasvavat aurinko- ja tuulivoimateknologioiden markkinat.

Suomessa energian kokonaiskulutus vuonna 2018 (kuva 31) oli 384 TWh, loppukulutus 316 TWh ja uusiutuvan energian kokonaiskulutus 141 TWh.

Kuva 31. Energian kokonaiskulutus, loppukäyttö ja uusiutuvan energian kokonaiskulutus vuosina 1970–2018*, TWh.



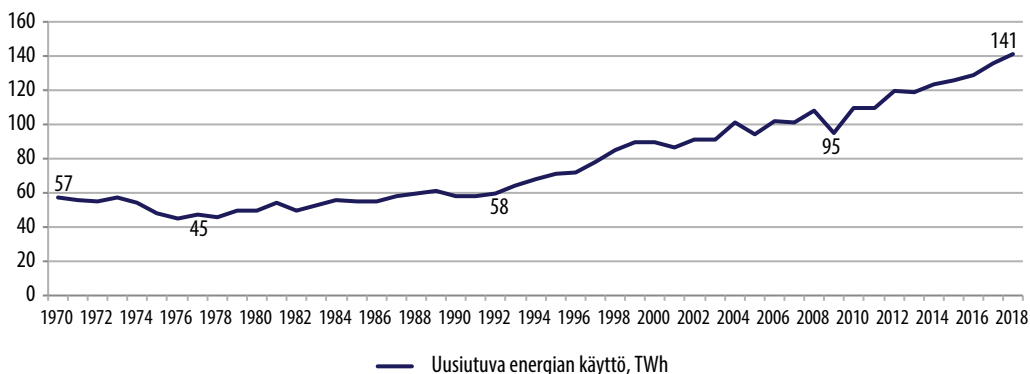
Lähde: Tilastokeskus.

*Vuosi 2018 on ennakkotieto.

EU:n tavoitteet uusiutuvalle energialle määritellään suhteessa energian loppukulutukseen. Tällä tavoin laskettuna uusiutuvan energian osuus Suomessa on ollut merkittävästi korkeampi (4–5 %) kuin energian kokonaiskulutuksesta laskettu osuus. Tilastokeskuksen viimeisen vuotta 2017 koskevan tiedon mukaisesti EU-laskennan (Eurostatin laskema) mukainen uusiutuvan energian osuus loppukulutuksesta oli 41 %.

Vuotta 2018 koskeva uusiutuvan energian kertymä julkaistaan vasta helmikuussa 2020. Vuodesta 2006 alkaen kokonaisenergiankulutus on laskenut vuoteen 2018 mennessä yhteensä 32 TWh, kun vastaavana ajanjaksona uusiutuvan energian käyttö on lisääntynyt 39 TWh. Tämä kehityskulku on omalta osaltaan nopeuttanut uusiutuvan energian prosentuaalista muutosta energian kokonaiskulutuksesta. Kuvassa 32 on esitetty uusiutuvan energian kokonaiskäyttö vuosina 1970–2018.

Kuva 32. Uusiutuvan energian kokonaiskäyttö vuosina 1970–2018*, TWh.

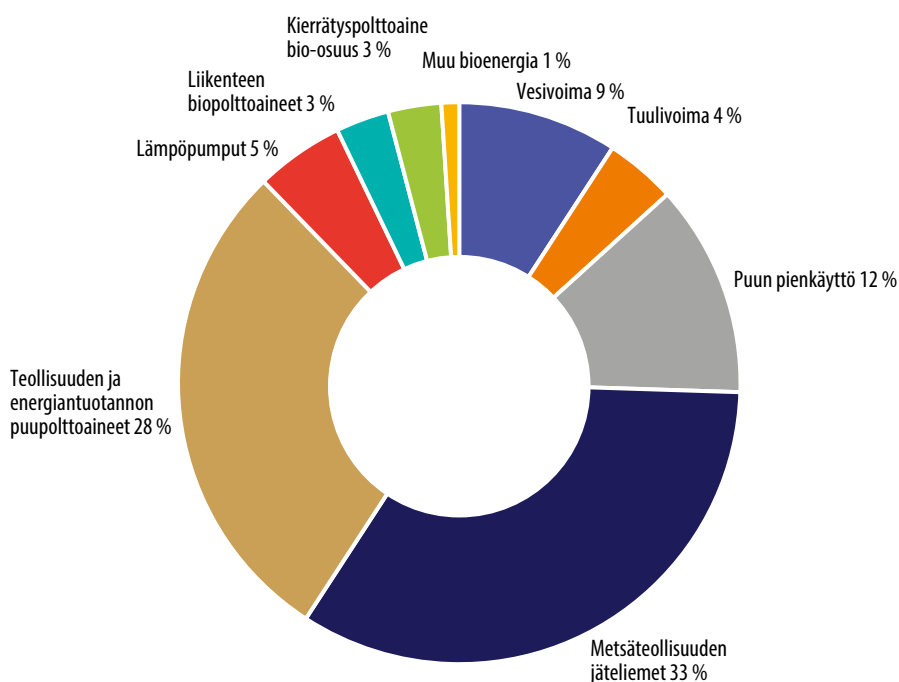


Lähde: Tilastokeskus.

*Vuoden 2018 tieto on ennakkotieto.

Metsäteollisuuden jäteliemien osuus uusiutuvan energian kokonaistuotannosta oli 33 %, teollisuuden ja energiantuotannon puupolttoaineiden 28 %, puun pienkäytön 12 %, vesivoiman 9 %, lämpöpumppujen 5 %, tuulivoimatuotannon 4 %, liikenteen biopolttoaineiden 3 % ja kierrätyspolttoaineen bio-osuuden 3 % (kuva 33).

Kuva 33. Uusiutuvien energialähteiden käytön jakautuminen vuonna 2018, %.



Lähde: Tilastokeskus, vuoden 2018 tieto on ennakkotieto.

Päästöoikeuksien ilmaisjaon suuren määrän ja pitkäksi venyneen vuonna 2008 alkaneen taloudellisen taantumien vaikutuksesta päästöoikeuden hinnat laskivat alhaiselle tasolle. Viimeisten kahden kalenterivuoden aikana on tapahtunut merkittävä muutos hiilidioksiditonin hinnassa: päästöoikeuden hinta on kuusinkertaistunut ja käväisi heinäkuussa 2019 korkeimmillaan noin 30 eurossa. Päästöoikeuden hinta on noussut korkeimmalle tasolle 11 vuoteen. Yhden hiilidioksiditonin päästäminen ilmakehään maksaa nyt lähes 30 euroa.

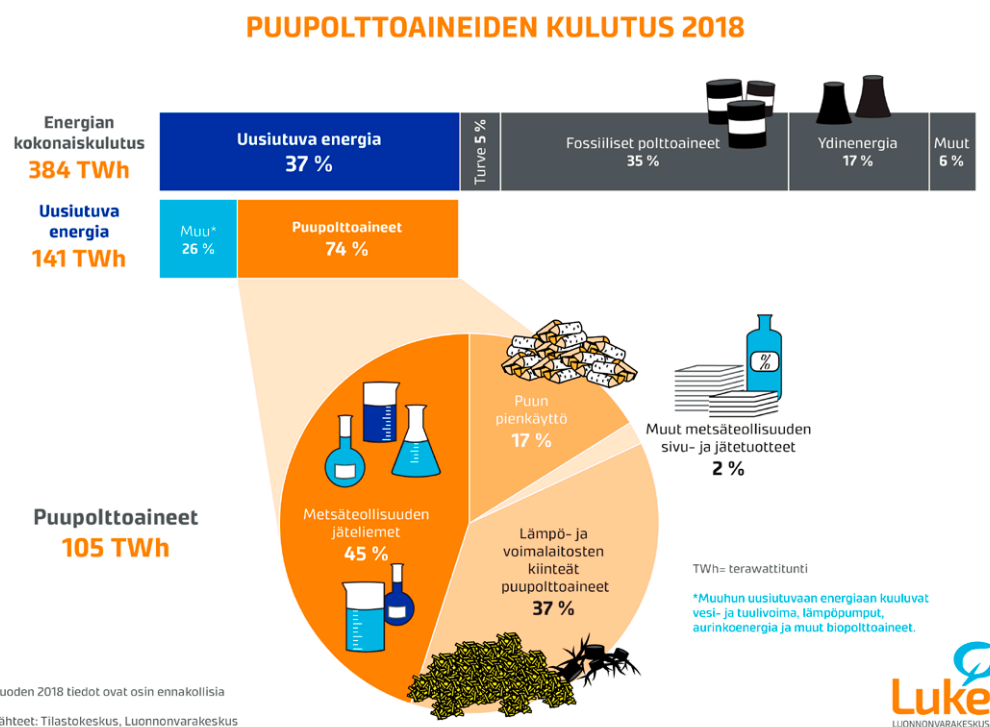
Päästöoikeuden kallistuminen johtuu kuluvan vuoden alussa voimaan astuneesta uudistuksesta. Niin kutsuttu markkinavakaussmekanismi siirtää varastoon markkinoille aiemmin kertyneitä, ylimääräisiä päästöoikeuksia. Kun kierrossa olevien päästöoikeuksien määrä vähenee, myös hinta nousee. Energiajakeiden kulutusta ohjaava päästöoikeuden hintavaihtelu alkaa siis vihdoinkin toimia.

3.3.1 Puupolttoaineet (hake, polttopuut ja pelletit)

Puuperäisiä polttoaineita käytettiin vuonna 2018 yhteensä 105 TWh, joka oli 27 prosenttia energian kokonaiskulutuksesta (kuva 34). Uusiutuvan energian osuudesta puupolttoaineet sitä vastoin muodostavat 74 %. Metsäteollisuuden jäteliemiä käytettiin energiantuotannossa 47 TWh ja kiinteitä puupolttoaineita 39 TWh.

Kiinteistä puupolttoaineista kului lämpö- ja voimalaitoksissa 39 TWh (20 milj. m³) ja pienpoltossa (liike-, kauppa-, toimisto- ym. rakennukset) 17,85 TWh (7 milj. m³). Puupolttoaineet nousivat ohi öljytuotteiden Suomen merkittävimäksi energianlähteeksi jo vuonna 2013. Metsäteollisuuden tehdaspolttoaineista puu kattaa 75 prosenttia ja teollisuuden kaikkien toimialojen tehdaspolttoaineista yli 40 prosenttia.

Kuva 34. Puupolttoaineiden kulutus vuonna 2018, TWh.



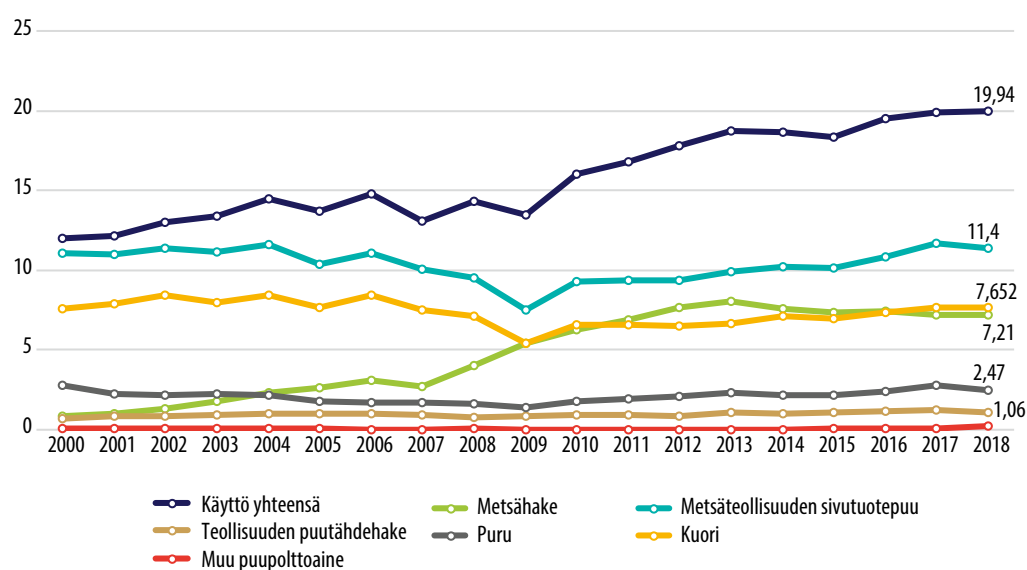
Vuoden 2018 tiedot ovat osin ennakkollisia
Lähteet: Tilastokeskus, Luonnonvarakeskus

Lähteet: SVT: Tilastokeskus, Energian hankinta ja kulutus; SVT: Luonnonvarakeskus, Puun energiakäyttö, Luke.

Vuonna 2018 lämpö- ja voimalaitoksissa käytettiin kiinteitä puupolttoaineita 20 miljoonaa kuutiometriä (kuva 35). Kokonaiskäyttö kasvoi 2 prosenttia edellisvuodesta. Kiinteiden puupolttoaineiden energiasisältö oli 39 TWh, joka oli 37 prosenttia kaikesta puuenergiasta ja 10 prosenttia kaikkien energialähteiden kokonaiskulutuksesta.

Vuonna 2018 erilaisia metsäteollisuuden sivutuotteita kulutettiin kuusi prosenttia enemmän kuin edellisvuonna, yhteensä 11,4 miljoonaa kuutiometriä. Eniten poltettiin kuorta, joka kattoi sivutuotepuusta kaksi kolmannesta eli 7,7 miljoonaa kuutiometriä. Erilaisia puuruja kului 2,5 miljoonaa ja puutähdehakteita 1,1 miljoonaa kuutiometriä.

Kuva 35. Kiinteiden puupolttoaineiden käyttö lämpö- ja voimalaitoksissa vuosina 2000–2018, milj. m³.

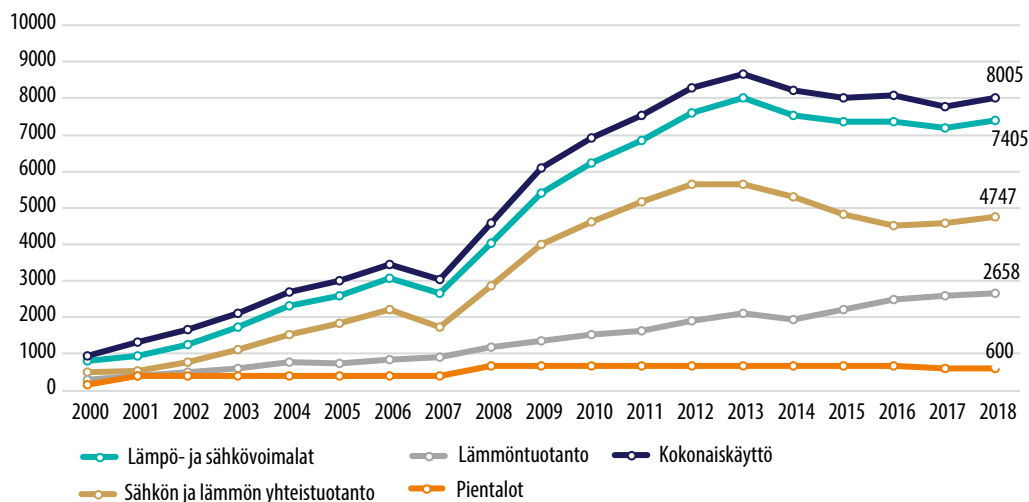


Lähde: Luke.

Metsähake

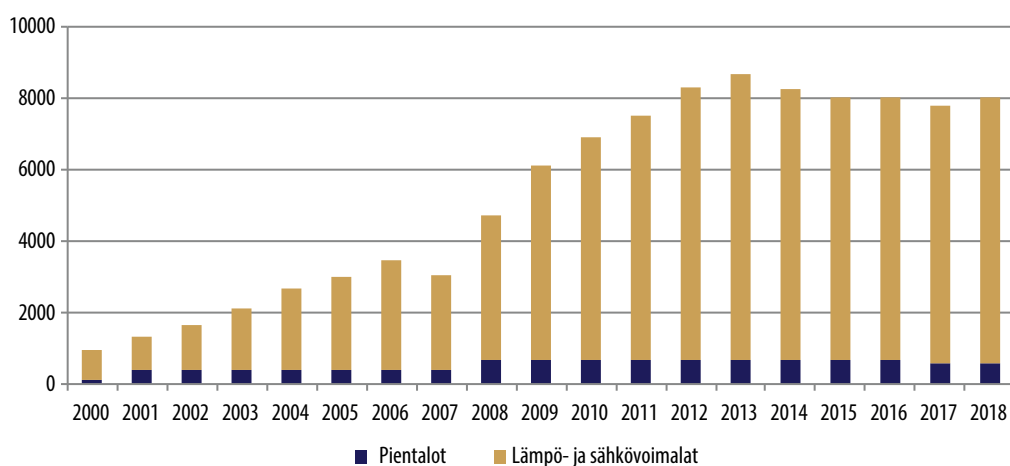
Vuonna 2018 metsähakkeen kulutus lisääntyi vuodesta 2017 kolme prosenttia. Lämpö- ja voimalaitoksissa poltettiin metsähaketta 7,4 miljoonaa kuutiometriä. Lämpö- ja voimalaitosten lisäksi metsähaketta käytetään lämmitykseen myös pientaloissa, lähinnä maataloilla.

Lämmityskautena 2018 pientalot polttivat metsähaketta noin 0,6 miljoonaa kuutiometriä. Yhdessä lämpö- ja voimalaitosten käyttämän metsähakkeen kanssa metsähakkeen kokonaiskäyttö ylsi vuonna 2018 kaikkiaan 8 miljoonaan kuutiometriin (kuvat 36, 37).

Kuva 36. Metsähakkeen kokonaiskäyttö käyttökohteittain vuosina 2000–2018, 1 000 m³.

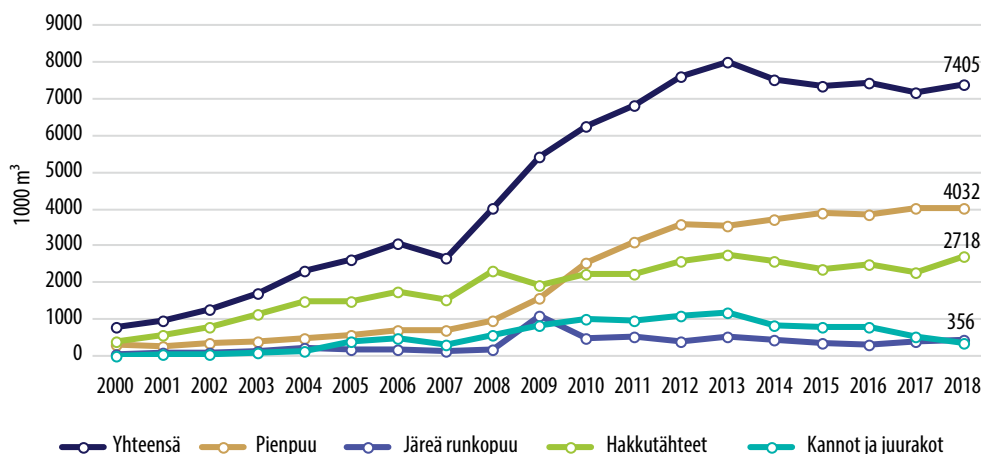
Lähde: Luke.

Metsähakkeen käytön kehitys jämähti Suomessa viime vuosina lähes paikalleen. Vuonna 2018 metsähakkeen kulutus kuitenkin kasvoi vuotta aiemmasta kolme prosenttia 7,4 miljoonaan kuutiometriin. Hyvän kasvupohjan metsähakkeen kulutuksen kasvulle antoivat vuonna 2018 nimellistehollaan käynnistyneet investoinnit Äänekoskella (biotuotetehdas) ja Naantalissa (monipolttoainelaitos).

Kuva 37. Metsähakkeen kokonaiskäyttö vuosina 2000–2018, 1 000 m³.

Lähde: Luke.

Yli puolet eli noin 4 miljoonaa kuutiometriä laitosten kuluttamasta metsähakkeesta valmistettiin pienpuusta eli karsitusta ja karsimattomasta rangasta. Seuraavaksi eniten, 2,7 miljoonaa kuutiometriä, käytettiin hakkuutähteitä. Kantoja metsähakkeen raaka-aineena kului 0,35 ja metsäteollisuustuotteiden valmistamiseen kelpaamatonta järeää runkopuuta 0,43 miljoonaa kuutiometriä (kuva 38).

Kuva 38. Lämpö- ja voimalaitosten käyttämän metsähakkeen raaka-aineet vuosina 2000–2018, 1 000 m³.


Lähde: Luke.

Polttopuu

Pientaloissa käytetään polttopuuta, metsähake mukaan lukien, kaikkiaan 6,9 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Siitä 6,5 miljoonaa kuutiometriä on tehty runkopuusta. Klapeina puolestaan käytettiin kaksi kolmasosaa eli 4,7 miljoonaa kuutiometriä, halkoina 1,2 miljoonaa kuutiometriä sekä hakkeena kymmenesosa, 0,6 miljoonaa kuutiometriä. Lisäksi poltettiin erilaista muuta puuta 0,4 miljoonaa kuutiometriä.

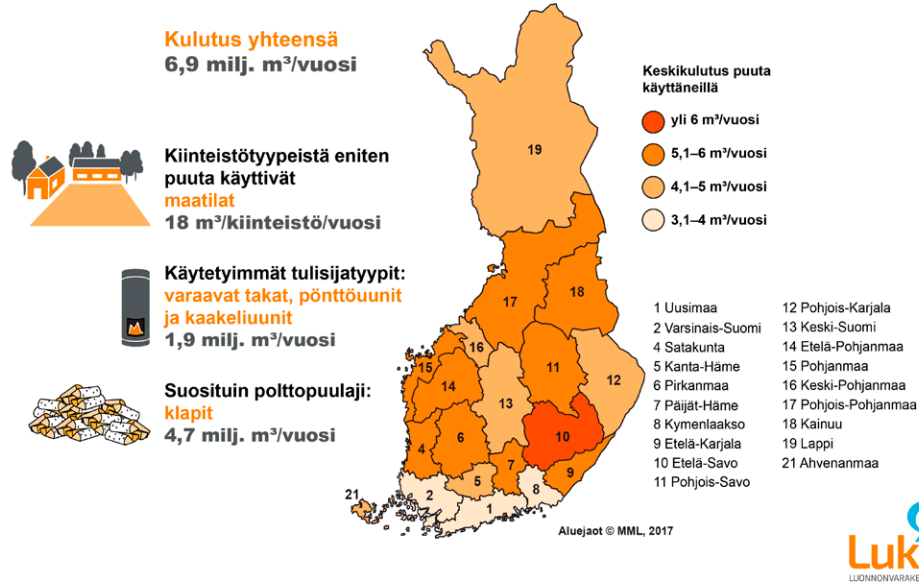
Energiantuotantoon käytettiin vuonna 2018 runkopuuta yhteensä 10,9 miljoonaa kuutiometriä. Tästä kokonaismäärästä oli pientalojen polttopuuta kolme viidesosaa ja lämpö- ja voimalaitosten metsähaketta kaksi viidesosaa. Kaikesta Suomessa käytetystä kotimaisesta runkopuusta klapit, halot ja hake kattoivat noin yhdeksän prosenttia.

Polttopuun energiasisältö oli noin 15 terawattituntia (TWh). Polttopuun merkitys energian kokonaiskulutuksessa oli vuonna 2017 samaa suuruusluokkaa kuin lämpö- ja voimalaitosten metsähakkeen, vesivoiman tai turpeen energiakäytön.

Maatiloilla vuotuinen kulutus on keskimäärin 18 kuutiometriä. Keskimäärin polttopuuta kuluu taloutta kohti 4,8 kuutiometriä vuodessa. Määrä vaihtelee kuitenkin alueellisesti melko paljon Uusimaan, Varsinais-Suomen ja Kymenlaakson alle neljästä kuutiometristä Etelä-Karjalan, Pohjois- ja Etelä-Pohjanmaan sekä Etelä-Savon noin kuuteen kuutiometriin vuodessa (kuva 39).

Kuva 39. Polttopuun kotimainen kulutus vuosina 2016–2017.

PIENTALOJEN POLTTOPUUN KÄYTTÖ 2016/2017



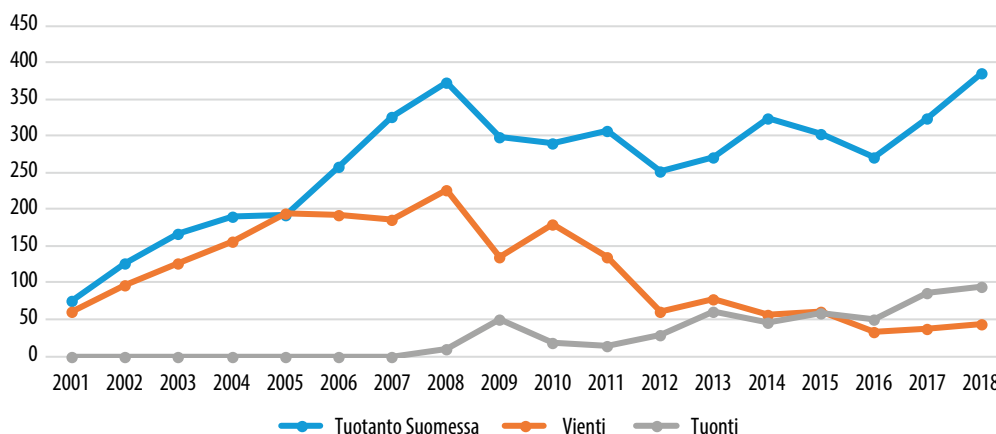
Lähde: SVT: Luonnonvarakeskus, Puun energiakäyttö, Luke.

Pelletti

Suomessa toimii 25 pelletin tuotantolaitosta. Pelletintuottajien tuotantokapasiteetti on noin 500 000 tonnia vuodessa. Suomessa tuotettiin vuonna 2018 puupellettejä 385 000 tonnia. Tuotanto kasvoi edellisvuodesta 19 prosenttia eli 61 000 tonnia. Toiseksi suurin vuosittainen tuotantomäärä, 373 000 tonnia, saavutettiin vuonna 2008.

Pellettejä vietiin ulkomaille 43 000 tonnia. Vienti kasvoi edellisvuodesta 16 prosenttia ja suuntautui edelleen pääosin Tanskaan. Puupellettejä tuotiin vuonna 2018 Suomeen enemmän kuin koskaan aiemmin, kaikkiaan 95 000 tonnia. Valtaosa pelletistä tuotiin Venäjältä.

Pääosa kotimaisesta pellettituotannosta, 270 000 tonnia, meni lämpö- ja voimalaitoskäyttöön. Koti- ja maatalouksissa kotimaassa tuotetuista puupelleteistä poltettiin 62 000 tonnia. Uusia suurikokoisia puupellettejä käyttäviä lämpölaitoksia on otettu käyttöön viime vuosina ja vanhoja laitoksia muutettu pellettikäyttöisiksi. Tästä johtuen myös puupellettien laskennallinen kokonaiskulutus eli tuotannon ja tuonnin summa vähennettynä viennillä ylsi vuonna 2018 aivan uusiin lukemiin eli yli 436 000 tonniin, mikä on suurin rekisteröity vuosittainen kulutusmäärä. Pelletintuotantoa koskevia tuotantolukuja on esitetty kuvassa 40. Taulukon tiedot kattavat pellettien kulutuksen sekä teollisuudessa että pientaloissa.

Kuva 40. Puupellettien kotimainen tuotanto, tuonti ja vienti vuosina 2001–2018, tuhatta tonnia.


Lähteet: Luonnonvarakeskus, Metsätilastot; SVT: Tilastokeskus; SVT: Tulli.

3.3.2 Lämpörittäjätoiminta ¹

Lämpörittäjätoiminta on paikallista lämpöenergian tuottamista. Pääpolttoaineena on rittäjän omista metsistä tai lähiseudulta hankittu puu. Polttoaineen hankinnan lisäksi rittäjä huolehtii lämpökeskuksen toiminnasta ja saa tuloa lämmitettävään kiinteistöön tai lämpöverkkoon tuottamastaan energiasta.

Lämpörittäminen on Työtehoseuran (TTS) selvitysten mukaan (Lämpörittäjätilastointi-hanke, 2018) kasvanut tasaista vauhtia 2000-luvulla. Vuoden 2018 lopussa Suomessa oli toiminnassa 608 lämpörittäjien hoitamaa lämpölaitosta. Vuonna 2018 uusia lämpörittäjien hoitamia lämpölaitoksia rekisteröitiin hankkeessa yhteensä 19, mutta samalla rekisteristä poistettiin 20 lämpörittäjäkohteita. Nettomääräisesti lämpörittäjäkohteiden lukumäärä siis pieneni yhdellä kohteella.

Rekisteristä poistuneiden lämpörittäjäkohteiden taustalla on tyypillisesti eläköityminen tai lämmön tarpeen poistuminen. Useassa tapauksessa kyseessä on ollut kunnan omistama kyläkoulu, joka on lakkautettu ja myyty edelleen yksityiselle taholle. Uudet kohteet ovat vastaavasti aiemmin tästä rekisteristä puuttuneita kohteita sekä aidosti uusia rakennettuja kohteita.

¹ Tilastointi kattaa nyt kaikki Suomessa toimivat uusiutuvaa energiaa hyödyntävät lämpölaitokset. Aiemmin lähteenä käytettyä lämpörittäjäryhmää (Työtehoseuran tilastoima ryhmä) on täydennetty Tilastokeskuksen kaukolämmön ja kaukokylmän toimialaluokan (TOL 3530) yrityksillä. Mukaan on siis otettu kattavasti myös kaupunkien energiayritykset yrityskokoluokasta riippumatta, kunhan ne luokituvat käytettävän polttoaineen perusteella uusiutuvan energian yrityksiksi. Ryhmä kattaa nyt 336 lämpörittäjätoimintaa, mikroyrittäjätoimintaa aina suuryrittäjätoimintaan saakka.

Aluelämpölaitosten osuus laitoksista on noin 150 laitosta. Loput laitokset ovat kiinteistökohtaisia laitoksia, joista 140 lämmittää koulukiinteistöjä, 30 vanhainkoteja ja runsas neljäsosa yksityisiä kiinteistöjä. Lämpöyrityksiä on laitoksia vähemmän, sillä osa yrityksistä hoitaa useita laitoksia. Lämpöyritysten lämpöliiketoiminnan yhteenlaskettu liikevaihto oli noin 80 miljoonaa euroa ja kokonaisliikevaihto noin 135 miljoonaa euroa vuonna 2018. Yritysten työllisyysvaikutus on arviolta 650–750 henkilöä.

Yksittäiset yrittäjät vastasivat lämmöntuotannosta 282 laitoksessa. Useamman yrittäjän muodostamat yrittäjärenkaat vastasivat lämmöntuotannosta yhteensä 42 lämpölaitoksessa.

Yli puolet kaikista laitoksista on osakeyhtiöiden tai osuuskuntien hoitamia. Vuonna 2018 osakeyhtiöt vastasivat lämmöntuotannosta 241 laitoksessa ja osuuskunnat 112 laitoksessa. Lämpöyrittäjien energiaosuuskuntien laitokset olivat yleisimpiä Länsi-Suomessa ja osakeyhtiöiden Etelä-Suomessa.

Lämpöyrittäjien omistamien lämpölaitosten kattilakoon jakauma oli vuonna 2018 seuraava: 59 % kattiloista oli alle 500 kW:n tehoisia, 26 % oli kokoluokassa 501–1000 kW ja loput 15 % kokoluokassa 1001–5000 kW. Lämpöyrittäjälaitosten yhteenlaskettu nimellisteho on siis noin 380 megawattia (MW).

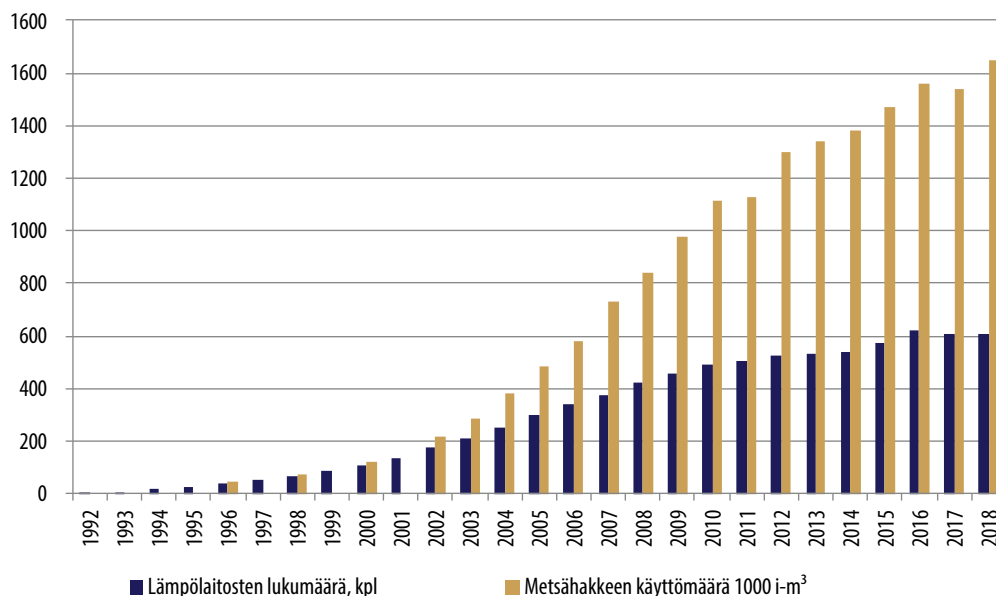
Lämpöyrittäjät käyttivät vuonna 2018 lämmöntuotannossaan kaikkiaan noin 1,65 miljoonaa irtokuutiometriä kiinteitä puupolttoaineita. Loput olivat lähinnä pala- ja jyrshinturvetta. Myös viljan lajittelujätettä ja markkinakelvotonta viljaa poltettiin yhteensä muutamia tuhansia irtokuutiometrejä. Lisä- tai varalämmönlähteenä lämpölaitoksissa oli yleensä polttoöljy.

Lämpöyrityksiä on Suomessa noin 300–350. Lämpöenergian ostaja on aikaisemmin ollut useimmiten kunta, mutta yrityskohteiden määrä on viime aikoina kasvanut merkittävästi.

Lämpöyrittäjien käyttämän metsähakkeen määrä on 13-kertaistunut vuosina 2000–2018. Samana ajanjaksona lämpölaitosten lukumäärä on noin kuusinkertaistunut (kuva 41). Laitosta kohden laskettu metsähakkeen käyttömäärä on vuonna 2018 keskimäärin noin 2 713 irtokuutiometriä.

Puuenergian hyötykäyttö tarjoaa kunnille ja kaupungeille paikallisen energiavaihtoehdon. Näin on mahdollista hyödyntää oman paikkakunnan bioenergiatarjontaa ja käyttää lähi-alueen yrittäjien palveluja. Lämpöliiketoiminnan rahavirrat tukevat lisäksi oman paikkakunnan taloudellista kehitystä.

Kuva 41. Lämpöyrittäjien hoitamien lämpölaitosten lukumäärä ja metsähakkeen käyttömäärä vuosina 1992–2018, (1 000 i-m³).



Lähde: Työtehoseura, Lämpöyrittäjätilastointi-hanke, 2018.

Lämpöyrittäminen on yleisintä Länsi-Suomessa, jossa sijaitsee yli puolet (52 %) laitoksista. Etelä-Suomessa sijaitsee 22 %, Itä-Suomessa 15 % ja Pohjois-Suomessa 11 % laitoksista. Aluelämpölaitosten osuus kaikista lämpöyrittäjien hoitamista laitoksista on suurin Pohjois-Suomessa. Kiinteistökohtaiset laitokset puolestaan ovat yleisimpiä Etelä- ja Länsi-Suomessa.

3.3.3 Tuulivoima

Suomessa tuuliolot ovat varsin hyvät tuulivoiman tuottamiseen. Merialueella noin 100 metrin korkeudella tuulen vuotuinen keskinopeus on saaristossa 8,5–10 m/s ja rannikolla 7,5–9,5 m/s, Lapin tuntureilla 6,5–8 m/s ja sisämaan mäki-alueilla 6,5–7,5 m/s. Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa (tuuligradientti), joten mitä korkeampi voimala on, sitä paremmat ovat sen tuuliolosuhteet. Esimerkiksi tuulivoiman mahtimaassa Saksassa tuuliolot sisämaan voimalapaikoilla ovat selvästi huonommat kuin Suomessa hyvillä sijoituspaikoilla.

Pitkän aikavälin kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa asetettiin tuulivoiman tavoitteeksi vuonna 2020 yhteensä kuuden terawattitunnin tuotanto, joka vastaa 2 500 MW:n asennettua nimellistehoa. Tavoitteen varmistamiseksi valmisteltiin sähkön syöttötariffijärjestelmä. Tuotantokijärjestelmä takaa tuottajalle sähköstä takuuhinnan 12 vuoden ajaksi.

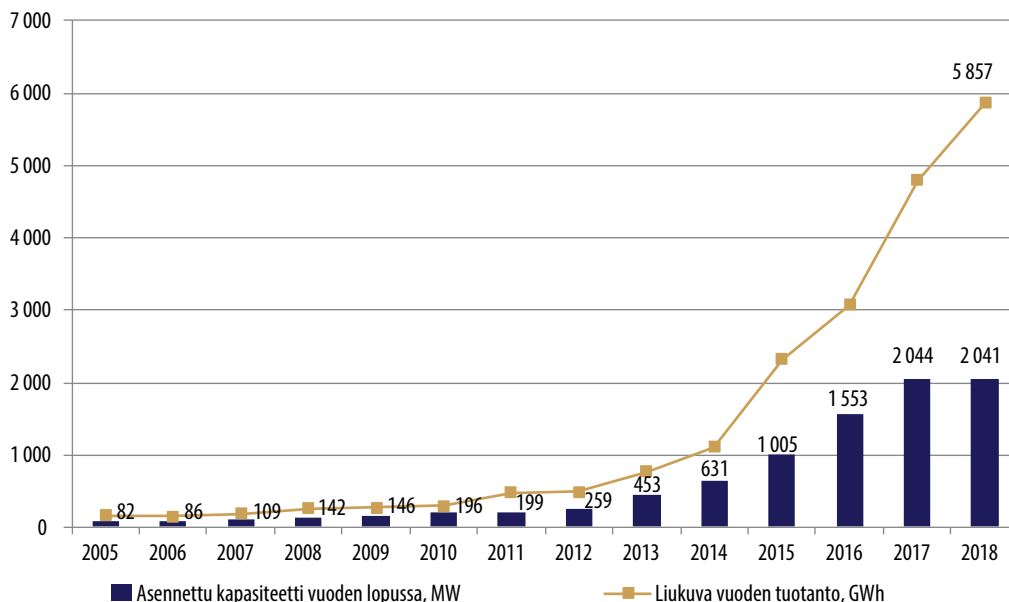
Vuosina 2013–2015 käytössä oli nopean rakentajan lisäbonus, jolloin sähkön syöttötariffin takuuhinta oli 105,3 euroa megawattitunnilta. Vuodesta 2016 alkaen tavoitehinnan määrä on ollut enintään 83,5 euroa megawattitunnilta. Tuotantotuen määrä on takuuhinnan ja sähköpörssin kolmen kuukauden markkinahinnan keskiarvon välinen erotus. Takuuhintaa ei kuitenkaan makseta siltä osin kuin sähköpörssin kolmen kuukauden keskiarvohinta painuu alle 30 euron megawattitunnilta.

Kaikki aiempaan sähkön syöttötariffijärjestelmään hyväksytyt hankkeet oli liitettävä sähköverkkoon marraskuun 2017 aikana. Hankkeiden rakentaminen loppuun sai jatkoa vuoden 2018 puolelle. Tuulivoima-alalla elettiin siten välivuotta vuonna 2018 edellisen syöttötariffijärjestelmän sulkeuduttua, eikä yhtään uutta tuulivoimalaa rakennettu.

Vuonna 2018 uutta tuotantokapasiteettia ei siis valmistunut lainkaan. Sen sijaan tuotantokapasiteettia poistui tuotannosta 3 megawatin nimellistehon edestä, kun kaksi voimala purettiin vuoden aikana. Tuulivoiman tuotantokapasiteetti laski 2 041 megawattiin, ja tuulivoimaloita oli yhteensä 698 vuoden 2018 lopussa.

Kaikkiaan Suomessa on julkaistu tuulivoimahankkeita yhteensä 11 000 megawatin edestä. Merelle suunniteltujen hankkeiden osuus näistä on 2 200 MW. Maakunnittain suurin tuotantokapasiteetti on Pohjois-Pohjanmaalla, jossa sijaitsee 42 % kumulatiivisesta tuotantokapasiteetista. Seuraavilla sijoilla ovat Lappi (13 %) ja Satakunta (12 %). Suurimmat yksittäiset tuulivoimakunnat tuulivoimakapasiteetilla mitattuna ovat Kalajoki, Raahe, Simo ja Pori.

Kuvassa 42 on esitetty liukuva 12 kuukauden tuotanto vuosina 2005–2018. Sähköntuotanto on kasvanut yli 5,85 terawattituntiin (TWh) ja nimellisteho laskenut 2041 megawattiin (MW).

Kuva 42. Liukuva tuulivoimatuotanto ja tuotantokapasiteetti Suomessa vuosina 2005–2016.

Lähde: Energiategollisuus ja Tuulivoimayhdistys, Tuulivoimatilastot.

Lähiajan näkymät

Vuoden 2019 alkupuolella julkistettiin Energiaviraston kilpailutukseen perustuneeseen tukijärjestelmään mukaan päässeiden hankkeiden toteuttajat (Taulukko 4). Uusiutuvan energian tarjouskilpailusta tukea myönnettiin yhteensä seitsemälle hankkeelle. Kaikki virastoon saapuneet 26 tarjousta koskivat tuulivoiman tuotantoa. Myönteinen päätös annettiin seitsemälle ja kielteinen 19 hankkeelle.

Hankkeet hyväksyttiin edullisuusjärjestyksessä. Hyväksytyjen tarjousten keskihinta oli 2,5 euroa/MWh. Alin hyväksytty tarjous oli 1,27 €/MWh ja korkein hyväksytty tarjous 3,97 €/MWh. Tarjotun sähkön määrän vuosituotannon perusteella painotettuna hyväksytyjen tarjousten hinta oli 2,58 €/MWh. Hävinneiden tarjousten keskihinta oli 8,52 €/MWh.

Tarjouksia voitiin hyväksyä enintään 1,4 terawattitunnin sähkön vuosituotannolle. Hyväksytyjen hankkeiden vuosituotanto on yhteensä 1,36 TWh. Kukin myönteisen tukipäätöksen saanut sähkön tuottaja saa oman tarjouksensa mukaisen premion (pay-as-bid). Premio maksetaan täysimääräisenä, jos sähkön kolmen kuukauden markkinahinnan keskiarvo on enintään yhtä suuri kuin viitehinta, joka on 30 euroa/MWh. Markkinahinnan ylittäessä viitehinnan tuki muuttuu liukuvaksi. Tukea ei makseta, kun markkinahinta on suurempi kuin viitehinnan ja hyväksytyyn premion summa. Tukea maksetaan 12 vuoden ajan.

Taulukko 4. Uusiutuvan energian tarjouskilpailussa hyväksytyt hankkeet.

Hankkeen nimi	Maakunta	Voimaloiden lkm	Hankkeen teho	Hankkeen omistaja	Voimala- valmistaja	PPA-ostaja / hankkeen ostaja	Valmis
li, Viinämäki	Pohjois-Pohjanmaa	5	21	Tuuliwatti	Vestas		2019
Isojoki, Lakiankangas	Etelä-Pohjanmaa	12	50,4	CPC Finland	Vestas	Google (PPA)	2019
Kannus, Kuuronkallio	Keski-Pohjanmaa	14	58,8	wpd Finland	Vestas	Google (PPA)	2019
Närpiö, Hedet	Pohjanmaa	18	81	Neoen ja Prokon	Nordex	Google (PPA)	2019
Maalahti, Längmossan	Pohjanmaa	7	30,1	OX2	Nordex	Ikea (ostaa hankkeen)	2019
Maalahti, Ribäckén	Pohjanmaa	5	21,5	OX2	Nordex	Ikea (ostaa hankkeen)	2019
Kurikka, Ponsiovuori	Etelä-Pohjanmaa	7	30,1	OX2	Nordex	Ikea (ostaa hankkeen)	2019
Marttila, Verhokulma	Varsinais-Suomi	6	25,8	OX2	Nordex	Ikea (ostaa hankkeen)	2019
Paltusmäki	Pohjois-Pohjanmaa	5	21,5	Energiequelle	Lagerway		2019
Yhteensä		79	340,2				

Lähde: Suomen tuulivoimayhdistys ry.

Tuulivoimainvestointeja on päätetty tehdä myös markkinaehtoisesti ilman tukia. Hankkeet ovat tulleet mahdollisiksi, kun voimaloiden koon kasvu on laskenut tuulisähkön tuotantokustannusta. Lisäksi tuulivoimahankkeita on käynnistetty pääosin tuulisähkön tuottajan ja sähköä merkittävästi kuluttavien yritysten välisten pitkäaikaisten (jopa 25 vuotta) sähkönmyyntisopimusten turvin (PPA-sopimukset). Tällaisia hankkeita ovat toteuttamassa Tuuliwatti Oy, CPC Finland Oy, OX2, wpd Finland Oy, Ilmatar Windpower Oy ja Energiequelle Oy. Näitä vuonna 2019 valmistuvia hankkeita on kaikkiaan 340 MW:n edestä. Tämän lisäksi vuosina 2020–2022 valmistuvista tuulivoiman rakentamishankkeista on julkistettu nimelisteholtaan yhteensä 912 MW (Taulukko 5).

Taulukko 5. Ilman valtion tukea Suomeen rakenteilla olevat tuulivoimahankkeet.

Hankkeen nimi	Maakunta	Voimaloita	Teho (MW)	Hankkeen omistaja	Valmistaja	PPA-ostaja/ hankkeen ostaja	Valmis
Ii, Viinämäki	Pohjois-Pohjanmaa	5	21	Tuuliwatti	Vestas		2019
Isojoki, Lakiakangas	Etelä-Pohjanmaa	12	50,4	CPC Finland	Vestas	Google (PPA)	2019
Kannus, Kuuronkallio	Keski-Pohjanmaa	14	60	wpd Finland	Vestas	Google (PPA)	2019
Närpiö, Hedet	Pohjanmaa	18	81	Neoen ja Prokon	Nordex	Google (PPA)	2019
Maalahti, Långmossan	Pohjanmaa	7	30,1	OX2	Nordex	Ikea	2019
Maalahti, Ribäcken	Pohjanmaa	5	23	OX2	Nordex	Ikea	2019
Kurikka, Ponsiovuori	Etelä-Pohjanmaa	7	30,1	OX2	Nordex	Ikea	2019
Marttila, Verhonkulma	Varsinais-Suomi	6	27	OX2	Nordex	Ikea	2019
Pyhäjoki, Paltusmäki	Pohjois-Pohjanmaa	5	21,8	Energiequelle	Lagerwey		2019
Haapajärvi, Välikangas	Pohjois-Pohjanmaa	24	100	ABO Wind			2020
Somero	Varsinais-Suomi	4	18	Ilmatar Windpower			2020
Saunamaa, Teuva ja Kurikka	Etelä-Pohjanmaa	8	33,6	Megatuuli + Valorem	Vestas		2020
Suolakangas, Kauhajoki	Etelä-Pohjanmaa	9	37,8	Megatuuli + Valorem	Vestas		2020
Kajaani ja Pyhäntä, Piiparinmäki	Kainuu	41	211	Ilmatar Energy		Google (PPA)	2020
Pyhäjoki, Oltava	Pohjois-Pohjanmaa	19	91	Taaleri			2021
Uusikaarlepyy, Kröpuln	Pohjanmaa	7	30,1	OX2	Vestas		2021
Vöyri, Storbacken	Pohjanmaa	7	30,1	OX2	Vestas		2021
Pyhäjoki, Polusjärvi	Pohjois-Pohjanmaa	10	56	Suomen Hyötytuuli			2021
Humppila, Urjala	Kanta-Häme	8	50	Ilmatar Windpower			2021
Kokkola, Kalajoki, Kannus, Mutkal	Keski- ja Pohjois-Pohjanmaa	55	250	Neoen ja Prokon		Google (PPA)	2022
	Yhteensä	271	1 252				

Lähde: Suomen tuulivoimayhdistys ry.

3.3.4 Biokaasu

Biokaasu määritellään yleensä lähinnä metaanista ja hiilidioksidista koostuvaksi anaerobisella käsittelyllä tuotetuksi kaasuksi. Anaerobisessa käsittelyssä bakteerit hajottavat orgaanista ainesta hapettomissa olosuhteissa. Biokaasua voidaan tuottaa erityisissä reaktorilaitoksissa, joissa mädätetään orgaanista ainesta, kuten lantaa, kasvi- ja eläinperäisiä jätteitä tai yhdyskuntien jätevesilietteitä. Myös kaatopaikoilla muodostuu orgaanisten jätteiden hajotessa vastaavaa kaasua, jota yleensä nimitetään kaatopaikkakaasuksi.

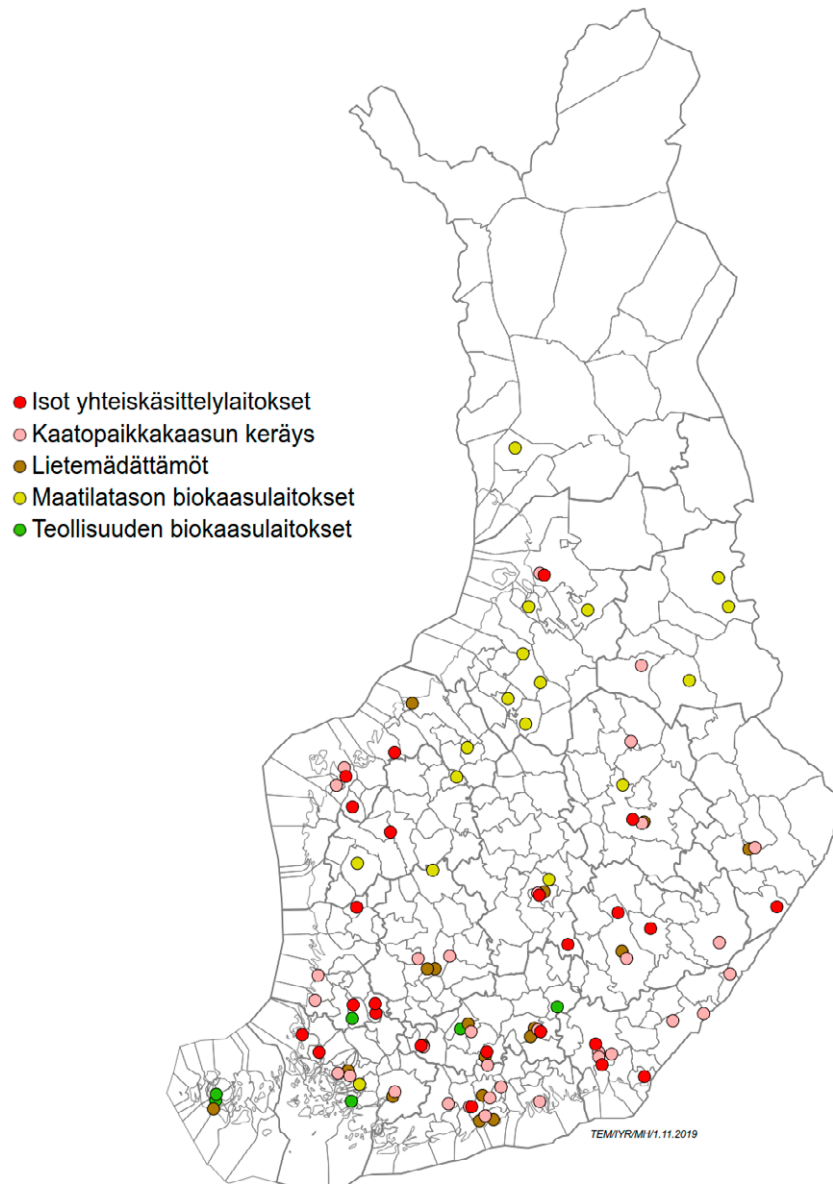
Biokaasu on kaasuseos, joka sisältää tavallisesti 40–70 % metaania, 30–60 % hiilidioksidia ja hyvin pieninä pitoisuuksina muun muassa rikkiyhdisteitä. Lisäksi kaasu voi sisältää pieniä määriä vesihöyryä, typpeä ja happea. Metaanipitoisuudella on vaikutusta biokaasun lämpöarvoon, joka tyypillisesti on noin 4–7 kWh/m³. Puhtaan metaanin lämpöarvo on 10 kWh/m³. Biokaasu on arvokas, uusiutuva biopolttoaine ja energialähde, jonka ympäristöedut ovat huomattavat. Yleisimmin biokaasua hyödynnetään lämmön- ja sähköntuotannossa.

Ylijäämäpoltettu kaasu poltetaan soihdussa, jolloin kaasun energiasisältö hukataan, mutta toisaalta vältetään haitalliset metaanipäästöt. Metaanipitoisuus tarkoittaa metaanin osuutta biokaasun kaasuseoksen sisällöstä, joka on yleensä 60 prosentin luokkaa. Suurin osa loppupitoisuudesta on kuitenkin hiilidioksidia, josta ei energiaa saada.

Biokaasun tilastointivastuu on vuoden 2019 aikana muuttunut siten, että vastaisuudessa Tilastokeskus tuottaa biokaasua koskevat tilastot. Aiempina vuosina tilastoinnista on vastaanottanut Itä-Suomen yliopisto Biokaasulaitosrekisterin muodossa. Tässä raportissa ei ole tästä johtuen vuoden 2018 tietoja päivitetty, koska virallinen Tilastokeskuksen tilastojulkistus biokaasua koskien valmistuu vasta 12.12.2019, tämän raportin julkistuksen jälkeen.

Reaktorilaitoksia ovat yhdyskuntien ja teollisuuden jätevesilietteitä käsittelevät laitokset, maatilojen laitokset sekä niin sanotut yhteismädätyslaitokset, joissa voidaan käsitellä useita erilaisia raaka-aineita. Vuonna 2018 Suomessa oli tällaisia laitoksia yhteensä 64, joista maatilalla toimivia laitoksia oli 17, yhdyskuntien jätevedenpuhdistuslaitoksia 17, teollisuuden jätevesilaitoksia 5 ja kiinteitä yhdyskuntajätteitä käsitteleviä laitoksia 24. Kaatopaikkakaasua kerättiin 32 kaatopaikalla. Kaikkiaan Suomessa on yhteensä 98 biokaasulaitosta (Kuva 43).

Kuva 43. Suomessa toimivat biokaasulaitokset laitostyypeittäin vuonna 2018.



Lähde: Suomen Biokierto ja Biokaasu ry.

3.3.5 Aurinkoenergia

Auringon säteilyn sisältämä energiamäärä on huomattavan suuri, mutta siitä ei voida hyödyntää kuin pieni osa. Käytännössä hyötysuhteet ovat nykytekniikalla maksimissaan 20 %:n luokkaa. Aurinkoenergiasovellutukset jaetaan yleensä lämpöä ja sähköä tuottaviksi. Aurinkoenergian (photovoltaic, PV) käyttöä rajoittavat lähinnä säteilyn vuodenaikavaihtelut. Etelä-Suomessa auringon vuosittaiset säteilymäärät ovat samaa suuruusluokkaa kuin Keski-Euroopassa. Auringon säteilyn vuodenaikavaihtelut ovat kuitenkin Suomessa suuremmat kuin Keski-Euroopassa. Etelä-Suomen säteilyenergiasta 90 % saadaan maalis-syyskuun välisenä aikana. Vuodenaikavaihtelut kasvavat vielä pohjoiseen päin mentäessä. Suomessa auringon säteilyn määrä on vuositasolla noin 800–1 000 kWh/m² horisontaalisille pinnoille ja vastaavasti noin 10–20 % enemmän kallistetuille pinnoille. Määrä on samaa luokkaa kuin esimerkiksi Saksan pohjoisosissa.

Suomessa ollaan koko ajan siirtymässä kohti yhä suurempia aurinkoenergiaprojekteja. Tällä hetkellä Suomen suurin aurinkovoimala on nimellisteholtaan 6 megawattia (MWp). Suomessa ei ole ollut käytössä syöttötariffia aurinkosähkölle, mikä on hidastanut aurinkoenergiamarkkinoiden kasvua suhteessa moniin muihin Euroopan maihin. Suomessa syöttötariffijärjestelmä on aiemmin ollut käytössä vain tuuli-, biokaasu- ja puupolttoainevoimaloille.

Aiemmin ei ole ollut mahdollista ostaa aurinkosähköä verkosta, koska tuotantolaitokset ovat olleet niin pieniä, että tuotettu sähkö on kulutettu kiinteistön omana käyttönä. Ensimmäiset kaupalliset aurinkoenergiavoimalat on kuitenkin otettu käyttöön vuonna 2015. Energiayhtiöt ovat tuoneet uutuutena markkinoille vuokrapaneelimahdollisuuden. Asiakas voi ostaa nimikkopaneelinsa tuoton maksamalla kiinteän kuukausivuokran ja saa näin paneelin tuottaman sähköön käyttöönsä.

Aurinkosähköä tuotetaan aurinkopaneelilla. Paneelit koostuvat aurinkokennoista, joissa auringonsäteiden energia aikaansaa sähköjännitteen. Kennojen raaka-aineena käytetään yleisimmin kiteistä, monikiteistä tai amorfista piitä. Aurinkokenno on elektroninen puolijohde. Auringon säteily synnyttää kennon ala- ja yläpinnan välille jännitteen, ja kytkemällä tarpeellinen määrä kennoja sarjaan saadaan haluttu jännitteen taso. Kennoston eli aurinkopaneelin tuottaman virran määrä riippuu auringonsäteilyn voimakkuudesta. Mitä pilvisempi sää on, sitä heikompaa on säteily ja siitä saatava sähkövirran määrä.

Aurinkoenergiasovelluksia varten on kehitetty oma akkumalli, joka kestää usein toistuvaa purkausta ja latausta. Aurinkopaneelin tuottama sähkö varastoidaan yhdessä tai useammassa akussa. Akkua käytetään yöllä ja pilvisinä päivinä, mutta se ei ole välttämätön aurinkopaneelin käytössä. Sähköön varastointi on kuitenkin edelleen erittäin kallista.

Aurinkosähköjärjestelmiä on usein käytetty paikoissa, joissa verkkosähköä ei ole saatavilla. Tavallisimpia omavaraisia sovelluskohteita ovat muun muassa kesämökit, veneet, väyläloistot, linkkimastot sekä saaristo- ja erämaakohteet.

Viimeisen kolmen vuoden aikana investoinnit aurinkoenergiaan ovat yrityksissä, maataloilla ja kotitalouksissa lisääntyneet merkittävästi. Energiaviraston sähköverkkoyhtiöille vuonna 2017 tekemän kyselyn perusteella Suomessa oli ainakin 70 megawattia (MWp) verkkoon kytkettyä aurinkosähkökapasiteettia. Vuoden 2018 loppuun mennessä kapasiteetti oli kasvanut 120 megawattiin. Tämän vuoden lopussa verkkoon kytketyn aurinkosähkön nimellistehon arvio on yli 200 MWp.

Aurinkoenergian investoinnit yrityksissä, maataloilla ja kotitalouksissa ovat edelleen lisääntyneet merkittävästi. Vuosien 2018 ja 2019 aikana myös maataloilla on tehty lukuisia merkittäviä aurinkoenergiainvestointeja, erityisesti kotieläintiloilla, joilla on kesäaikaan merkittävää viilennystarvetta. Lisäksi Nurmoon Atria Oy:n tehtaille rakennettu aurinkosähköjärjestelmä on suurin tähän asti toteutetuista yksittäisistä aurinkosähköhankkeista. Sen nimellisteho on kuusi megawattia (MWp). Hanke on toteutettu PPA-mallilla, jossa investoinnin on suorittanut laitetoimittaja Solarigo Oy:n tytäryhtiö (Nurmon aurinko Oy), ja Atria Oy on sitoutunut ostamaan tuotetun sähkön pitkäaikaisella sopimuksella.

Business Finlandin kautta energiatukea myönnettiin aurinkosähköhankkeisiin vuonna 2018 8,6 miljoonaa euroa, yhteensä 283 yrityshankkeeseen. Näiden hankkeiden yhteenlaskettu nimellisteho on noin 31 MWp ja investointien kokonaisarvo 34,4 miljoonaa euroa. Kuluvana vuonna energiatukea on myönnetty syyskuun loppuun mennessä noin 200 yritykselle, yhteensä 5,3 miljoonaa euroa. Näiden hankkeiden yhteenlaskettu nimellisteho on noin 22 MWp ja investointien kokonaisarvo 21,3 miljoonaa euroa.

Myös ELY-keskusten hallinnoiman maatalouden investointitukijärjestelmän ehdottomasti suosituin investointikohde vuosina 2017, 2018 ja 2019 ovat olleet aurinkosähköinvestoinnit. Vuonna 2017 rahoitettiin 102 aurinkosähköjärjestelmää, joiden nimellisteho oli yhteensä 3,73 MWp. Investointien yhteismäärä oli 4,84 miljoonaa euroa. Vuonna 2018 rahoitettiin 123 aurinkosähköhanketta, joiden investointien arvo on yhteensä 5,1 miljoonaa euroa ja nimellisteho 3,90 MWp. Vuoden 2019 kuluessa on jo rahoitettu 104 aurinkoinvestointia, joiden investointien yhteisarvo on 4,4 miljoonaa euroa ja nimellisteho noin 3,15 MWp.

Business Finlandin myöntämällä energiatuella (työ- ja elinkeinoministeriön määrärahat) tuettujen järjestelmien keskihinta vuonna 2018 on pysytellyt 1,06 €/Wp:n tasolla, ja halvimmillaan hankkeita on toteutettu alle 0,72 €/Wp:n hintatasolla. Vastaavasti vuoden 2019 hankkeiden keskihinta on ollut 0,98 €/Wp, ja halvimmat hankkeet ovat olleet hinnaltaan

0,67 €/Wp. Tässä esitetyt luvut ovat alustavia lukuja kuluvalta vuodelta, ja ne tarkentuvat, kun koko vuoden tiedot on saatu analysoitua.

Syynä investointien käynnistymiseen ja markkinoiden nopeaan kasvuun ovat olleet investointien hintatason lasku, energia- ja investointituet, toimijoiden lisääntyminen markkinoilla sekä jo aiemmin vuonna 2015 toteutettu sähkön valmisteveroa koskeva muutos pientuotannon osalta. Muutoksen myötä alle 800 000 kilowattitunnin (kWh) sähkön tuotannosta, joka kulutetaan omassa kiinteistössä, ei tarvitse maksaa valmisteveroa. Investointien takaisinmaksuaika on merkittävästi lyhentynyt ja liiketaloudellinen kannattavuus on paremmin perusteltavissa nykyhankkeissa. Aurinkosähköjärjestelmien takaisinmaksuaika on markkinahintaisilla laitteistoilla käytännössä alle 10 vuotta. Pääosa aurinkosähköhankkeista perustuukin yritysten oman energiankulutuksen kattamiseen omalla sähkön tuotannolla, eikä kysymyksessä ole sähkön tuottaminen sähkömarkkinoille. Tällöin omalla tuotannolla korvattavan ostosähkön vaihtoehtoiskustannus on 8–12 eurosenttiä/kWh.

3.3.6 Lämpöpumput

Lämpöpumppu on laite, joka siirtää lämpöenergiaa kohteesta toiseen. Lämpöpumppu-sanaa käytetään puhuttaessa sisätilojen lämmittämiseen tarkoitetuista laitteista. Lämpöpumppuja ovat kaikki sellaiset laitteet, joiden putkistossa kiertää lämpöä siirtävä välittäjäaine. Lämpöpumput ovat olleet hyvin yleisiä esimerkiksi energia- ja metalliteollisuudessa. Viime vuosina erityisesti pientalojen lämpöpumput ovat tulleet suosituiksi.

Ilmalämpöpumppu

Ilmalämpöpumppu (ILP) on laitteisto, jonka avulla voidaan lämmittää tai jäähdyttää sisäilmaa. Sisätilan lämpötilaa voidaan nostaa siirtämällä ilmalämpöpumpun avulla ulkoilman lämpöä sisäilmaan. Sisäilman jäähdyttäminen tapahtuu vastakkaisella operaatiolla. Ilmalämpöpumput ovat olleet viime vuosina todella suosittuja, koska niiden avulla voidaan saavuttaa merkittäviä säästöjä suoraan sähkölämmitykseen verrattuna. Ilmalämpöpumpun avulla voidaan säästää noin 40 % sähkölämmitysenergiasta.

Lämpöpumppujen yhteydessä käytetään termiä suorituskerroin eli coefficient of performance (COP-arvo). COP-arvo kertoo energiansiirtoon kuluneen sähköenergian suhteessa sillä tuotettuun lämpöenergiaan. Esimerkiksi COP-arvo 5 (COP 5) tarkoittaa sitä, että 1 kilowattitunti käytettyä sähköenergiaa lämpöenergian siirtämiseen lämpöpumpulla tuottaa 5 kilowattituntia lämpöä +7 °C asteen lämpötilassa. Kun ulkolämpötila laskee tästä lämpötilasta, laskee myös lämpöpumpun suorituskerroin. Parhaat lämpöpumput pystyvät vielä 20 asteen pakkasessakin lähes suorituskerroimeen 2 (COP 2).

Maalämpöpumppu

Maalämpöpumppu (MLP) on laite, jota käyttämällä lämmönkeruuputkistossa nesteeseen sitoutunut lämpö nostetaan korkeampaan lämpötilaan. Lämmönsiirto tapahtuu sähkökäyttöisen kompressorin avulla. Tyypillisesti lämpöpumppu lämmittää varaajaa, johon lämpö varastoidaan käyttöä varten. Käyttö voi olla esimerkiksi talon tai käyttöveden lämmitys.

Maalämpöpumpuista puhuttaessa ilmoitetaan myös niiden lämpökerroin (COP). Maalämpöpumpun lämpökerroin on tuotetun lämpöenergian ja kompressorin kuluttaman sähköenergian suhde. Tyypillisesti tämä suhde on noin 2,0–4,0, eli yksi käytetty kilowatti sähköä tuottaa kahdesta neljään kilowattia lämpöenergiaa. Maalämpöpumpun lämpökerroin ei sisällä itse lämpöpumpun muiden osien aiheuttamaa energiahukkaa. Todellinen hyötysuhde on siis ilmoitettua pienempi.

Poistoilmalämpöpumppu

Poistoilmalämpöpumppu (PILP) on laitteisto, joka ottaa lämmitysenergian rakennuksen poistoilmasta. Tämä energia käytetään tuloilman, käyttöveden tai lämmitysjärjestelmän kiertoveden lämmittämiseen. Sitä voidaan myös käyttää ilman jäähdyttämiseen.

Ulkoilmaa käyttävistä lämpöpumpuista (kuten ilmalämpöpumppu) poiketen poistoilmalämpöpumppu tuottaa lämpöenergiaa vakioteholla ympäri vuoden, koska se käyttää talon sisäilmaa (tyypillisesti noin 21-asteista). Poistolämpöpumpun avulla saadaan tyypillisesti myös noin 40 %:n säästö verrattuna suoran sähkölämmityksen kustannuksiin.

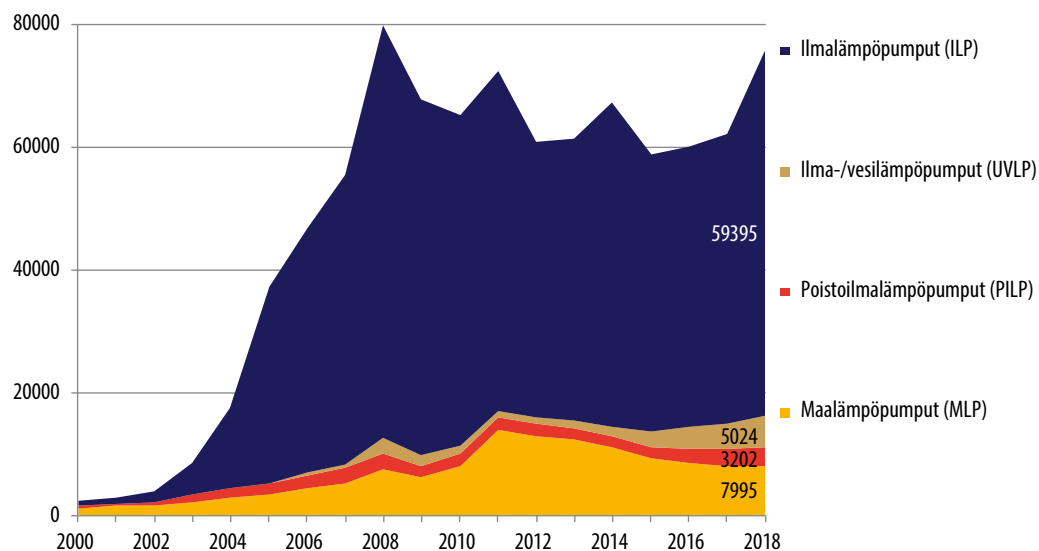
Ilma-vesilämpöpumppu

Ilma-vesilämpöpumppu (IVLP) on laitteisto, joka vastaa lämpöenergian siirtämisestä ulkoilmasta veteen. Lämmitettyä vettä voidaan käyttää käyttövetenä tai vesikiertoisessa keskuslämmityksessä.

Suomen ilmastossa ilma-vesilämpöpumppua käytettäessä päälämmönlähteenä tarvitaan myös varajärjestelmä lämpöenergian tuottamiseen. Kotitalouskäytössä ilma-vesilämpöpumppu voi säästää noin 40–65 % sähkön kulutuksesta.

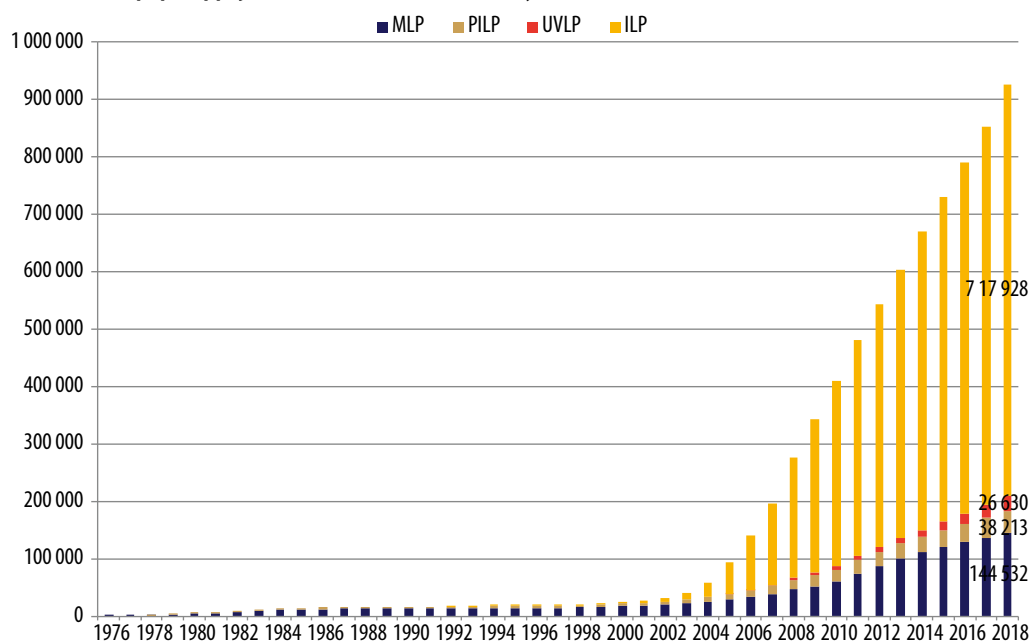
Lämpöpumppujen myyntimäärä oli vuonna 2018 yhteensä 75 616 kpl (Kuva 44). Suomessa on nykyään käytössä 927 303 lämpöpumppua (Kuva 45), joiden tuottama uusiutuvan energian määrä kohoaa 5 terawattituntiin (TWh).

Kuva 44. Vuosittain käyttöön otettujen lämpöpumpputyypien lukumäärät vuosina 2000–2018, kpl.



Lähde: Suomen lämpöpumppuyhdistys Sulpu ry.

Kuva 45. Lämpöpumppujen kokonaismäärän kehitys vuosina 2000–2018.

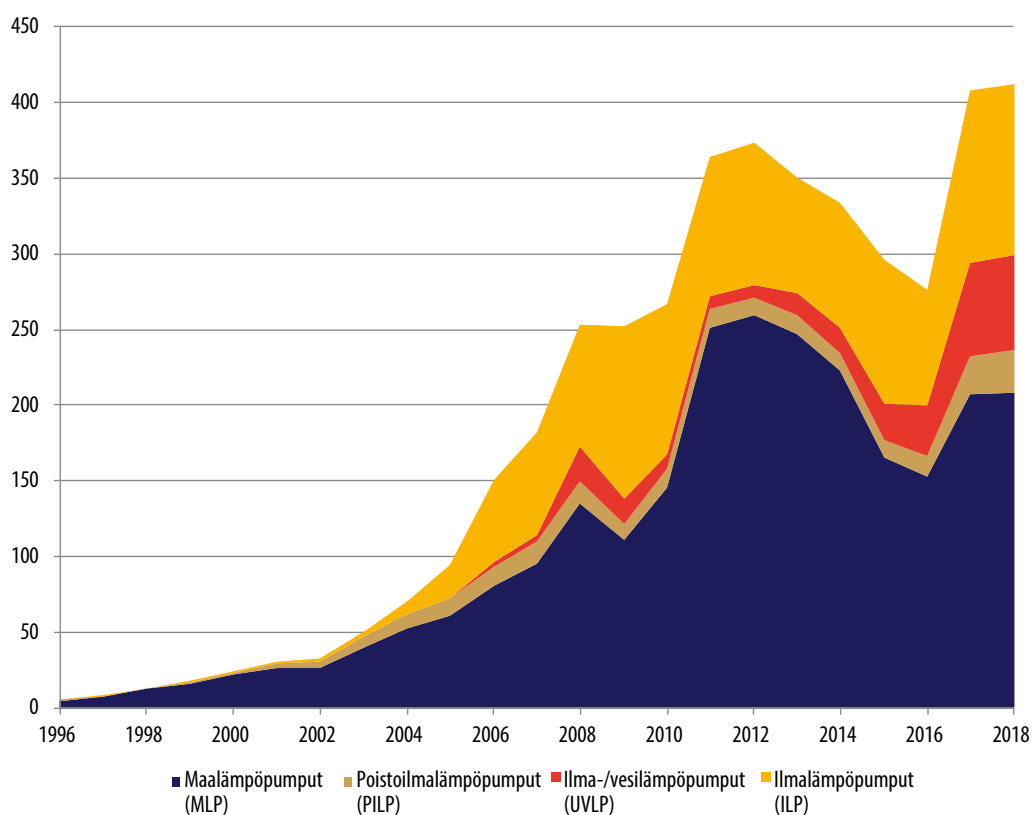


Lähde: Suomen lämpöpumppuyhdistys Sulpu ry.

Vuonna 2018 ulkoilmavesilämpöpumppujen myynti nousi 21 % ja ilmalämpöpumppujen myynti keskimäärin noin 25 %. Ilmalämpöpumppuja myytiin 59 395 kpl (47 281 kpl vuonna 2017). Maalämpöjärjestelmien myyntimäärä pysyi ennallaan, 7 995 pumppua (kuva 42). Lämpöpumppujen markkinaosuudet ovat jatkaneet kasvuaan. Rakentajista reilusti yli puolet valitsee maa- tai poistoilmalämpöpumppuratkaisun.

Suomalaiset investoivat vuonna 2018 lämpöpumppuihin yhteensä 462 miljoonaa euroa, ja toimialan kokonaisinvestoinnit kohosivat yhteensä noin 2 miljardiin euroon (Kuva 46). Lämpöpumppuala työllistää Suomessa noin 2 000 henkilöä. Myös hiilidioksidipäästöjen väheneminen on merkittävällä tasolla, koska Suomen 927 000 lämpöpumppua keräävät 5 TWh vuodessa lähienergiaa talojen ympäriltä maaperästä tai ilmasta. Kuluvan vuoden toteutuneiden lämpöpumppuinvestointien johdosta vuoden 2019 lopussa miljoonan lämpöpumpun raja rikkoutuu.

Kuva 46. Lämpöpumppuinvestointien kokonaisrahamäärät vuosittain, 1996–2018, miljoonaa euroa.



Lähde: Suomen lämpöpumppuyhdistys Sulpu ry.

3.3.7 Vesivoiman tuotanto

Vesivoimalat ovat olleet aluksi mekaanisen energian tuotantoa varten perustettuja sahojen ja myllyjen voimaloita. Sähkölaitteiden yleistyessä muun muassa sähkömoottoreiden myötä 1900-luvun alussa vesivoiman tuotanto muuttui mekaanisen energian tuotannosta sähköenergian tuotannoksi.

Suomen ensimmäinen vesisähkövoimala otettiin käyttöön vuonna 1891 Tampereella. Imatrankosken vesivoimala otettiin käyttöön vuonna 1928. Se oli 178 megawatin teholtaan vuoteen 2011 asti Suomen suurin vesivoimalaitos, mutta Kemijoessa sijaitseva Petäjäkoski ohitti sen vuoden 2011 tehonnostossa 182 MW:n teholla. Imatrankosken koneiston tehonnoston jälkeen vuonna 2014 siitä tuli 185 MW:n tehollaan jälleen Suomen suurin vesivoimalaitos.

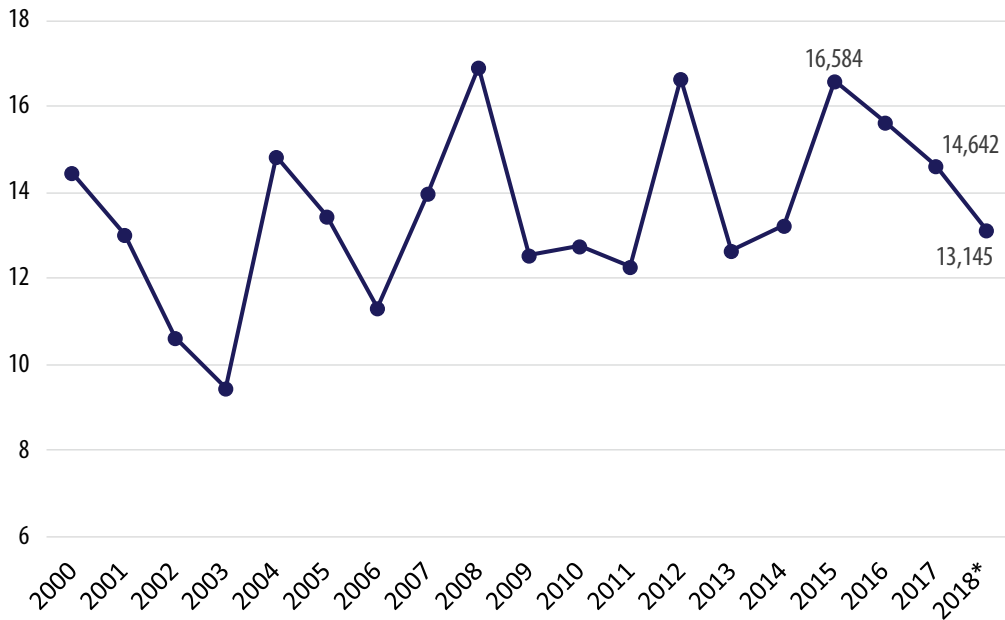
Suomessa on noin 120 sähköä tuottavaa yritystä ja noin 400 voimalaitosta, joista 220 on vesivoimalaitoksia. Energiaviraston voimalaitosrekisterissä sitä vastoin on 137 vesivoimalaitosta. Yli 10 MW:n laitoksia näistä on 56. Vesivoima jaetaan suur-, pien- ja minivesivoimaan voimalan nimellistehon perusteella. Suurvesivoimalla tarkoitetaan nimellisteholtaan yli 10 MW:n, pienvesivoimalla 1–10 MW:n ja minivesivoimalla alle 1 MW:n tehoista vesivoimalaitosta.

Maamme sähköntuotanto on moneen muuhun Euroopan maahan nähden varsin hajautettua. Monipuolinen ja hajautettu sähkön tuotantorakenne lisää sähkön hankinnan varmuutta. Vesivoiman ja sitä kautta fossiilisten polttoaineiden, lähinnä hiilen, osuus sähkön tuotannosta vaihtelee sen mukaan, miten paljon pohjoismaisilla markkinoilla on tarjolla vesivoimaa Norjasta ja Ruotsista.

Suomen vesivoimaloiden nimellisteho on voimalaitosrekisterin mukaan yhteensä 3 201 MW. Vesivoimaloiden tuottama sähköntuotanto oli vuonna 2018 yhteensä 13,12 TWh eli 22,5 % Suomen omasta sähköntuotannosta (kuva 47). Vastaavasti Norjassa vesivoiman osuus on 96 % eli 143 TWh koko maan sähkön tuotannosta ja Ruotsissa 40 % eli 64 TWh. Pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla uusiutuvan energian osuus oli yhteensä 69 % koko sähköntuotannosta.

Suomessa vesivoimalla tuotettiin sähköä 13,14 TWh, mikä oli 2,1 % vähemmän kuin edellisenä vuonna. Vesivoiman osuus sähköntuotannosta vaihtelee vuosittain vesitulanteen mukaan. Vuosi 2018 oli kolmas perättäinen huono vesivuosi. Uusiutuvilla energialähteillä tuotettiin sähköä 32,4 TWh. Uusiutuvien osuus sähkön tuotannosta oli 47 prosenttia. Fossiilisilla polttoaineilla tuotettiin 15 prosenttia, turpeella viisi prosenttia ja ydinvoimalla 32 prosenttia sähköstä. Uusiutuvilla energialähteillä tuotetusta sähköstä tuotettiin vesivoimalla 40 %, tuulivoimalla 19 % ja puuperäisillä polttoaineilla 40 %.

Kuva 47. Vesivoiman tuotanto vuosina 2000–2018, TWh.

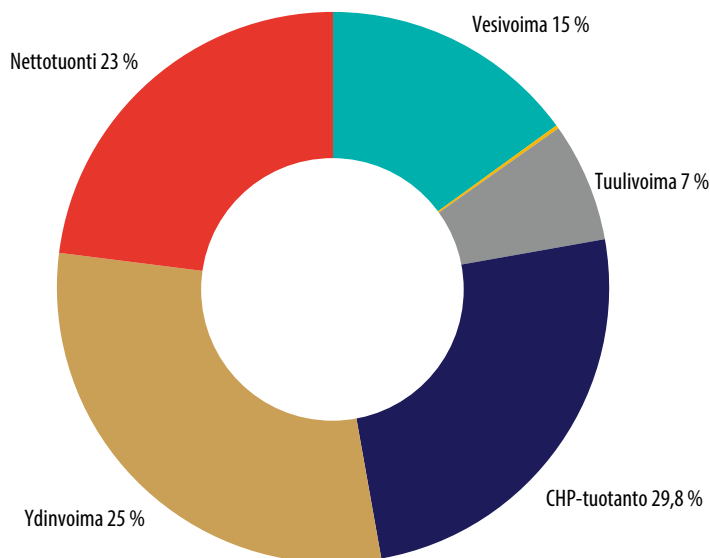


Lähde: Tilastokeskus: energian hankinta ja kulutus.

Vuoden 2018 tieto on ennakkotieto.

Suomen omasta sähkönhankinnasta vuonna 2018 (87 TWh) tuotantomuodoittain jaoteltuna sähkön ja lämmön yhteistuotannon (CHP) osuus oli 29,8 %, ydinvoimatuotannon 25 %, sähkön nettotuonin 23 %, vesivoiman 15 %, tuulivoimatuotannon 7 % ja aurinkovoiman 0,2 % (kuva 48).

Kuva 48. Sähkön hankinta ja kokonaiskulutus energialähteittäin vuonna 2018, %.



Lähde: Tilastokeskus: energian hankinta ja kulutus.

3.3.8 Sähkön ja lämmön yhteistuotanto, CHP-tuotanto

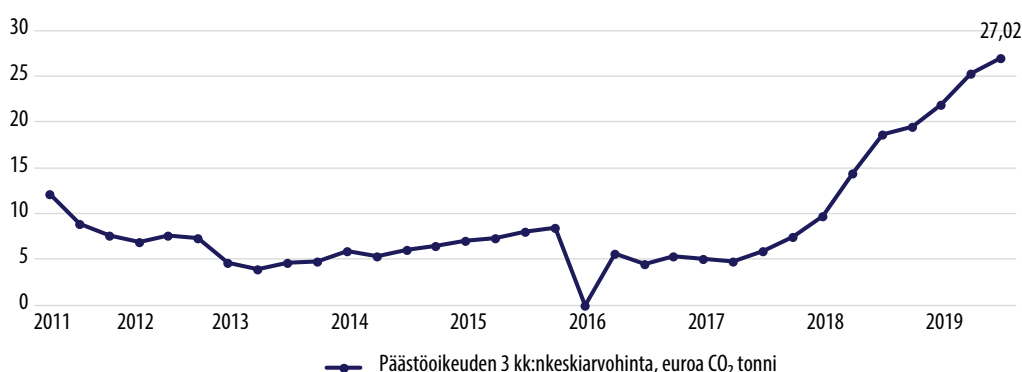
Suomi on maailmanlaajuisesti lämmön ja sähkön yhteistuotannon johtava maa. Lähes 75 prosenttia kaukolämmön tuotannosta perustuu lämmön ja sähkön yhteistuotantoon. Vastaavasti kolmannes sähköstä saadaan yhteistuotannosta. Missään muussa maassa yhteistuotantosähköllä ei ole näin suurta markkinaosuutta. EU:ssa lämmön ja sähkön yhteistuotannon osuus on hieman yli kymmenen prosenttia koko sähköntuotannosta.

Sähköstä lähes kolmannes tuotetaan yhteistuotantona lämmöntuotannon yhteydessä, jolloin polttoaineen energiasisältö käytetään mahdollisimman tarkkaan hyödyksi. Jopa 90 % polttoaineen energiasta saadaan muutettua sähköksi ja lämmöksi. Yhteistuotantoa tapahtuu kaukolämmöntuotannon yhteydessä sekä teollisuuden lämmöntuotannon yhteydessä.

Yhteistuotannon kokonaismäärä on ollut viime vuosina laskussa. Lasku johtuu pääosin sähkön alhaisesta markkinahinnasta sekä kivihiiilen ja maakaasun hinnan korotuksista. Sähkön tuotannon omakustannushinta on ollut pitkään korkeampi kuin sähköstä saatava markkinahinta. Vuoden 2018 kesäkuussa sähkön markkinahinnan keskiarvo nousi jo 55 euron tasolle. Näin edellytykset kannattavalle sähköntuotannolle CHP-laitoksissa mahdollistuvat, jos markkinahinta jää pysyvästi kohonneelle tasolle.

Lisäksi päästöoikeuden hinta on viimeisen kahden vuoden aikana lähes kuusinkertaistunut. Päästöoikeuden hinta kävi korkeimmalla tasollaan kuluvan vuoden heinäkuussa (25.7.2019, EEX Emission market), jolloin sen hinta oli 29,46 euroa/CO₂-tonni. Kolmen kuukauden keskiarvo sen sijaan oli 27,02 euroa syyskuussa päättyneellä kolmannella kvartaalilla (kuva 49).

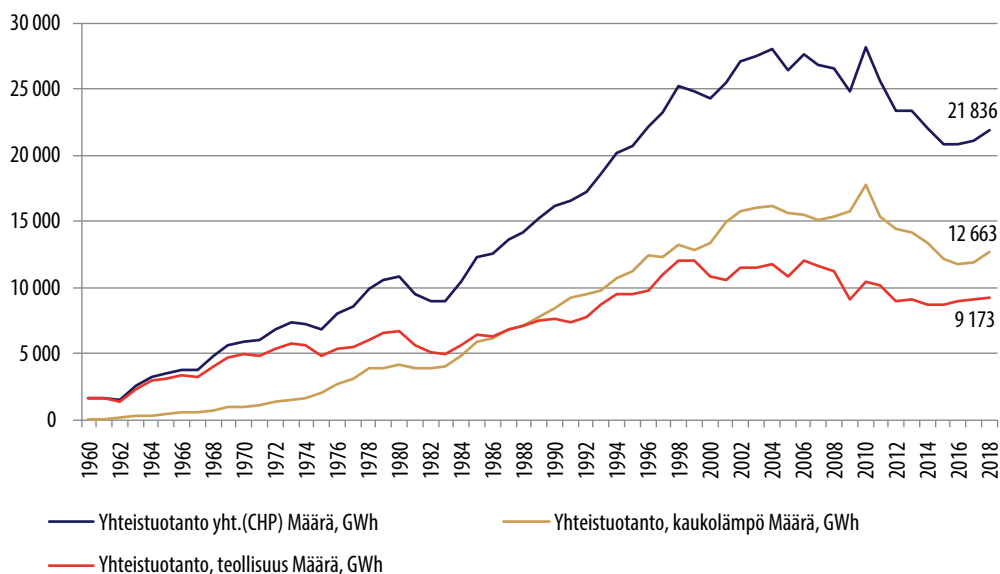
Kuva 49. Päästöoikeuden hinnan keskiarvo vuosineljänneksittäin, vuosina 2011–2019 syyskuu.



Lähde: Energiavirasto, SATU-järjestelmä, syöttötariffin tukiperusteet.

Vuonna 2018 Suomessa tuotettiin yhteistuotannolla energiaa 21,8 TWh, josta 12,66 TWh kaukolämmöntuotannon prosessien yhteydessä ja 9,17 TWh teollisuuden energiantuotannon prosessien yhteydessä (kuva 50).

Kuva 50. Yhteistuotannon määrä tuotantomuodoittain vuosina 1960–2018, GWh.



Lähde: Tilastokeskus: energian hankinta ja kulutus.
*Vuosi 2018 on ennakkotieto.

3.3.9 Biopolttoaineet

EU-direktiivissä (2009/98/EY) biopolttoaineilla tarkoitetaan nestemäisiä tai kaasumaisia liikenteessä käytettäviä polttoaineita, jotka tuotetaan biomassasta. Biopolttoaineita ovat mm. bioetanoli, biodiesel, biokaasu, biometanoli, biodimetyylieetteri, bioETBE, bioMTBE, bioTAAE, synteettiset biopolttoaineet, biovety ja puhdas kasviöljy.

Bionesteillä puolestaan tarkoitetaan biomassasta muuhun energiakäyttöön kuin liikennettä varten (lämmitys mukaan lukien) tuotettuja nestemäisiä polttoaineita. Kestävällä tavalla tuotettujen nestemäisten biopolttoaineiden käyttö kasvaa EU:ssa vähitellen. Taustalla vaikuttaa pyrkimys vähentää öljyriippuvuutta ja hiilidioksidipäästöjä. Biopolttoaineiden käyttöä edistetään EU-säädöksillä, jotka on saatettu Suomessa voimaan kansallisella lainsäädännöllä.

Nestemäiset biopolttoaineet on jalostettu eloperäisestä raaka-aineesta, biomassasta. Maailmalla käytetyimpien biopolttoaineiden, kuten etanolin ja biodieselin, raaka-aineita ovat sokeriruoko, maissi, soija, auringonkukansiemenet, puuhake, selluloosa ja öljypalmu. Suomessa biopolttoaineiden käytön lisäämisessä on mahdollisuus hyödyntää sekä maailmanmarkkinoilla että kotimaassa tuotettuja biopolttoaineita.

Bensiiniin sekoitettava etanoli tuodaan pääosin EU:n ulkopuolelta, lähinnä Brasiliasta, mutta kotimainen jäte- ja tähderaaka-aineisiin perustuva tuotanto lisääntyy jatkuvasti. Tällä hetkellä dieselöljyyn sekoitettava HVO-biokomponentti (HVO = vetykäsitelty kasviöljy) valmistetaan Suomessa pääosin laajasta uusiutuvasta raaka-ainevalikoimasta ja korkeaseosetanoli RE85 jätepohjaisesta kotimaisesta etanolista.

Biopolttoaineet luokitellaan raaka-aineen, tuoteominaisuuksien tai valmistusprosessin mukaisesti. Raaka-aineen mukaisesti jaoteltuna kehittymättömissä biopolttoaineissa käytetään tavallisesti elintarviketuotantoon soveltuvia raaka-aineita. Kehittyneiden polttoaineiden raaka-aineina käytetään pääasiassa yhdyskuntajätteitä tai muiden teollisuusalojen prosesseista syntyviä tähteitä.

EU:n uusiutuvan energian lisäämistavoitteisiin liittyen on asetettu sitova velvoite lisätä biopolttoaineita liikenteessä 10 %:n tasolle vuoteen 2020 mennessä. Suomessa tätä tavoitetta on tiukennettu niin, että Suomi tavoittelee 20 %:n uusiutuvan energian osuutta liikenteessä vuonna 2020.

Kansallisessa jakeluvolvoiteissa bio-osuus lasketaan kulutukseen toimitettujen moottoribensiinin, dieselöljyn ja biopolttoaineiden energiasisällön kokonaismäärästä. Vuonna 2018 jakeluvolvoite oli 15 prosenttia, ja vuonna 2019 se on 18 prosenttia. Velvoite siis nousee asteittain, ja vuonna 2020 se on 20 prosenttia. Käytännössä vuosittainen osuus voi alan toimijoilla olla etupainotteisesti myös suurempi. Vuoteen 2020 saakka on voimassa biopolttoaineiden kaksoislaskenta. Jos biopolttoaineen raaka-aine on hiilidioksidia paljon vähentävä jäte, tähde, syötäväksi kelpaamaton selluloosa tai lignoselluloosa, biopolttoaine lasketaan jakeluvolvoitteeseen kaksinkertaisena.

Vuoden 2011 alusta alkaen jakeluvolvoitteen täyttämiseen hyväksyttävien biopolttoaineiden sekä niiden raaka-aineiden on täytettävä uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämistä annetussa biopolttoainedirektiivissä säädetyt kestävyyskriteerit. Kansallisesti direktiivin vaatimukset kestävyyskriteereistä on Suomessa säädetty laissa biopolttoaineista ja bionesteistä (393/2013).

Nykyisin öljy ei siis ole pelkästään fossiilista energiaa vaan myös biopohjaista öljyä sen eri muodoissa sekä näiden yhdistelmiä. Myös suomalaisten yritysten tuotannossa uusilla tuotteilla, kuten biopolttoaineilla, on ollut jo pitkään merkittävä rooli. Suomessa myös käytetään enemmän biopolttoaineita kuin muualla EU:ssa. Kaikki Suomessa jakelussa olevat tieliikenteen polttonesteet sisältävät nykyisin biokomponentteja.

Nestemäisille biopolttoaineille on EU:ssa asetettu yksityiskohtaiset kestävyyskriteerit varmistamaan, että biopolttoaineiden käyttö todella vähentää liikenteen päästöjä. Suomessa kestävyyskriteerien täyttymisen edellytykset varmistaa Energiavirasto. Suomessa

biopolttoaineiden kestävyyskriteerien mukaisuus todennettiin ensimmäisen kerran vuonna 2013. Tästä vuodesta saakka biopolttoaineiden käytön osuus energian loppukulutuksessa on voitu laskea mukaan EU-veloitteen mukaiseen uusiutuvan energian käytön osuuteen. Suomi ylitti 38 %:n uusiutuvan energian velvoiteosuuden ensimmäisen kerran vuonna 2014. Biopolttoaineiden osuus oli tällöin 4 % uusiutuvan energian kokonaismäärästä ja 1,3 % kokonaisenergiankulutuksesta.

Neste maailman suurin biopolttoaineen tuottaja

Neste on maailman suurin uusiutuvan dieselin tuottaja vuotuisella 2,6 miljoonan tonnin tuotantokapasiteetillaan. Yhtiö tuottaa Neste MY uusiutuvaa dieseliä tällä hetkellä jalostamoilla Porvoossa, Rotterdamissa ja Singaporessa.

Kokonaan uusiutuvista raaka-aineista valmistetun Neste MY uusiutuvan dieselin käyttö vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 50–90 prosenttia fossiiliseen dieseliin verrattuna. Yhtiön valmistamat uusiutuvat tuotteet voivat korvata fossiiliset raaka-aineet myös kemianteollisuudessa, kuten uusiutuvien liuotinten ja uusiutuvien muovien tuotannossa.

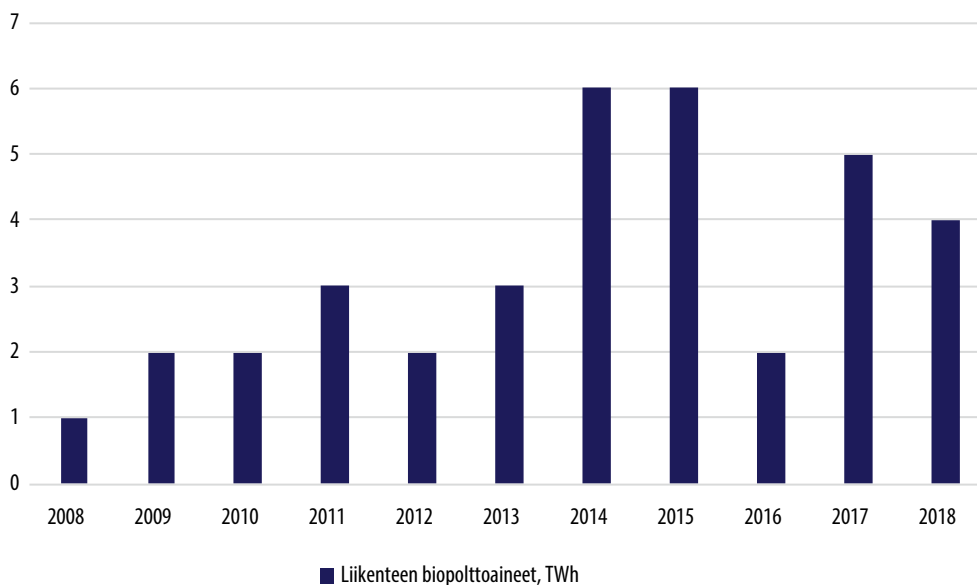
Nesteen lisäksi Suomessa biodieseliä tuottaa UPM. Uusiutuva UPM BioVerno valmistetaan puupohjaisesta mäntyöljystä vetykäsittelyprosessilla. Innovatiivinen tuotantoprosessi on kehitetty UPM:n omassa tutkimuskeskuksessa Lappeenrannassa, jossa sijaitsee myös varsinainen biodieselin tuotantolaitos.

Etanolia Suomessa valmistaa St 1 Renewable Energy Oy. Emoyritys on valtakunnallinen polttoainejakelija ja toiminnan kokonaisliikevaihdosta osa kohdistuu uusiutuvien biopolttonesteiden valmistukseen. St 1 panostaa kuitenkin merkittävästi biopolttonesteiden tuotekehittelyyn ja teknologian kehittämiseen. Tällä hetkellä etanolia valmistetaan lähinnä elintarviketeollisuuden sivutuotteista patentoidulla etanolix- menetelmällä. Tällä hetkellä etanolix -laitoksia on kuusi kappaletta eri puolilla Suomea. St1 on juuri tehnyt investointipäätöksen uudesta jalostamosta Ruotsin Göteborgiin. Jalostamo valmistaisi lentopolttoaineita ja biodieseliä.

Vuonna 2018 biopolttoaineiden osuus oli uusiutuvan energian kokonaismäärästä Suomessa yhteensä 3 % eli 4 terawattituntia. Biopolttoaineiden kulutus laski Suomessa vuoden 2017 verrattuna 20 prosenttia (kuva 51). Jos jakelija on kalenterivuonna toimittanut kulutukseen enemmän biopolttoainetta kuin veloitteessa vaaditaan, jakelija saa ottaa ylimenevän osuuden huomioon seuraavan kalenterivuoden jakelovelvoitetta täytettäessä. Ylitäyttö katsotaan aina vain seuraavan vuoden veloitteeseen, eli seuraavan vuoden veloitteen ylittävää osaa ei enää huomioida.

Vuodesta 2019 alkaen ylitäytöstä saa siirtää enintään puolet sen kalenterivuoden jakelovelvoitetta vastaavasta energiamäärästä, jolloin ylitys tapahtui. Tällä tarkoitetaan sitä, että jakeluvollisen yhtiön veloitteen määrästä puolta vastaavan energiamäärän saa siirtää seuraavalle vuodelle, jos ylitäyttöä on niin paljon. Toisin sanoen ylitäyttö voidaan siirtää kokonaan seuraavalle vuodelle, jos sen määrä on puolet veloitteesta tai vähemmän.

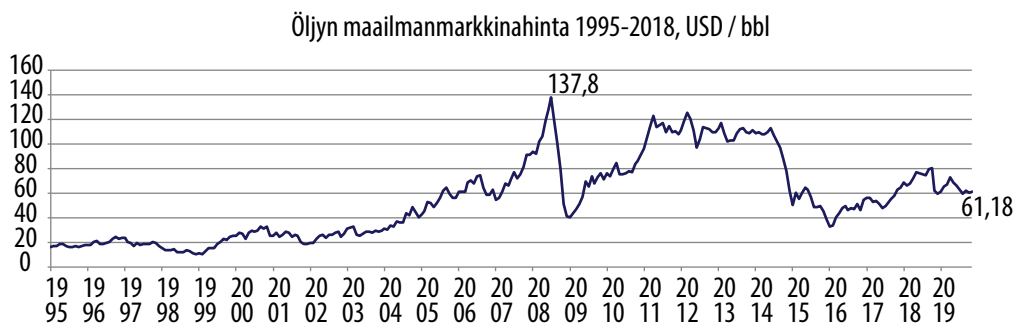
Kuva 51. Liikenteen biopolttoaineiden kulutus yhteensä Suomessa vuosina 2008–2018.



Lähde: Tilastokeskus, energian hankinta ja kulutus.

Öljyn maailmanmarkkinahinta oli voimakkaassa laskussa vuoden 2013 jälkeen. Vuoden 2016 alussa tehtiin öljyn hinnan pohjanoteeraus, 32,4 dollaria barreilta (kuva 52). Tällä hetkellä öljyn maailmanmarkkinahinta (brent-laatu) on vaihdellut 58–62 dollariin barreilta. Öljyn hinnan nousu parantaa osaltaan biopolttoaineiden kilpailukykyä ja käyttöönoton laajentumista.

Kuva 52. Öljyn maailmanmarkkinahinta vuosina 1995–2019 marraskuu, dollaria/barreli.



Lähde: Neste.

4. Asiakkuudet toimialalla

Arvoketju kuvaa toimintaa, jota vaaditaan eri vaiheissa, jotta tuote tai palvelu valmistetaan suunnitellusti ja toimitetaan loppukäyttäjälle. Kilpailuetu saavutetaan tarjoamalla ostajalle laadukkaita tuotteita edullisemmin kuin kilpailijat tai tarjoamalla ostajalle jotakin ainutlaatuista etua, josta ostaja on valmis maksamaan enemmän kuin kilpailijan tuotteesta tai erikoistumalla johonkin kapeampaan liiketoimintasegmenttiin, joko kustannusjohtajuuden tai erilaistamisen avulla.

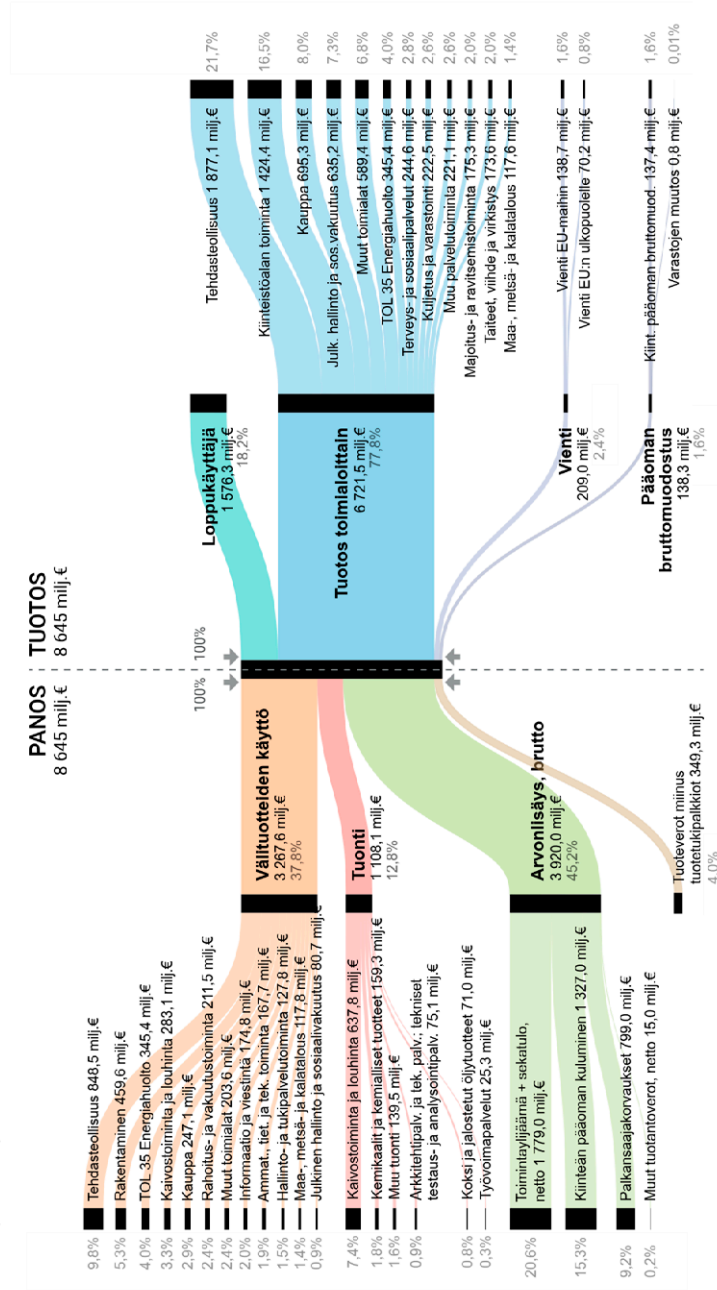
Arvoketju rakentuu yrityksen lisäarvoa tuottavista toiminnoista. Ketju alkaa raaka-aineista ja jatkuu valmistusprosesseista valmiisiin tuotteisiin tai palveluihin ja niiden jakeluun loppuasiakkaille. Lisäarvo on puolestaan yrityksen ostojen ja myyntihinnan välinen erotus.

Energiatoimiala on kytkeytynyt moneen toimialaan, erityisesti moniin teollisiin aloihin. Raha- ja hyödykevirtojen tarkastelu on tapa kuvata alan liiketoiminnan toimintaympäristöä, yritysten kehittämistä ja investointeja. Kuvassa 53 on panoksiin ja tuotoksiin liittyvissä rahavirroissa käytetty lähteenä Tilastokeskuksen tilinpäätöstilastoja vuodelta 2015.

Kolme suurinta asiakasryhmää ovat teollisuuden yritykset, kiinteistöalan toiminta ja kauppa. Viennin osuus on vain 2,4 prosenttia, mikä on kuvaavaa, koska kyseessä on pääosin kotimarkkinatoimintaan perustuva toimiala.

Kuva 53. Energiahuollon arvoketju vuonna 2015, miljoonaa euroa.

Energiahuollon toimialan arvoketju 2015
(TOL 35)

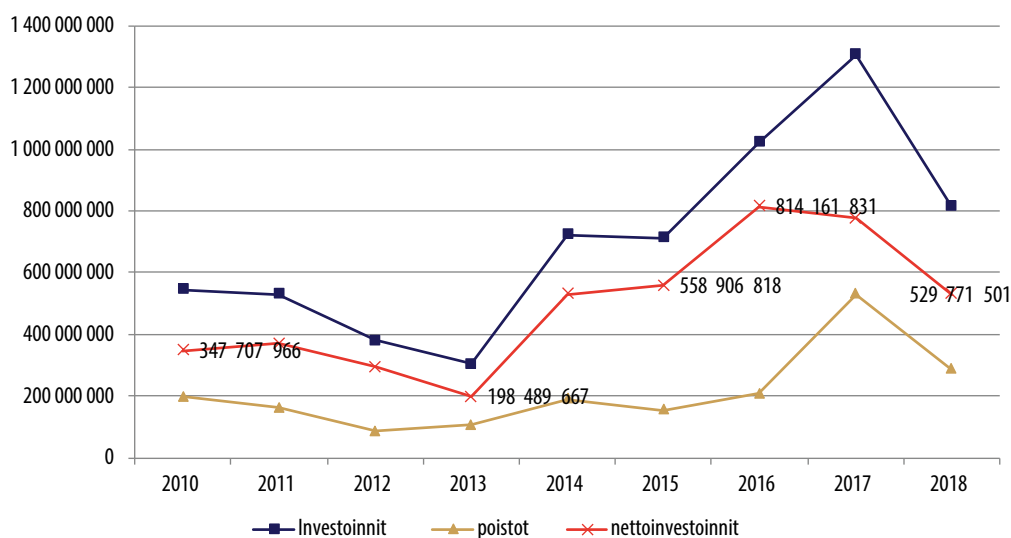


Lähde: Tilastokeskus, tilinpäätöstilastot 2015.

5. Investoinnit toimialalla

Uusiutuvan energian alan nettoinvestoinnit ovat vaihdelleet vuosittain (vuosina 2010–2018) 198 miljoonasta eurosta noin 814 miljoonaan euroon. Investointien kokonaismäärässä on tapahtunut merkittävää nousua vuoden 2013 jälkeen, lukuun ottamatta vuotta 2018, jolloin nettoinvestoinnit ovat kääntyneet laskuun. Nettoinvestoinnit olivat toimialalla Tilastokeskuksen vuoden 2018 ennakkotietojen mukaan 529 miljoonaa eli 9,8 prosenttia uusiutuvan energian toimialan yhteenlasketusta liikevaihdosta (kuva 54).

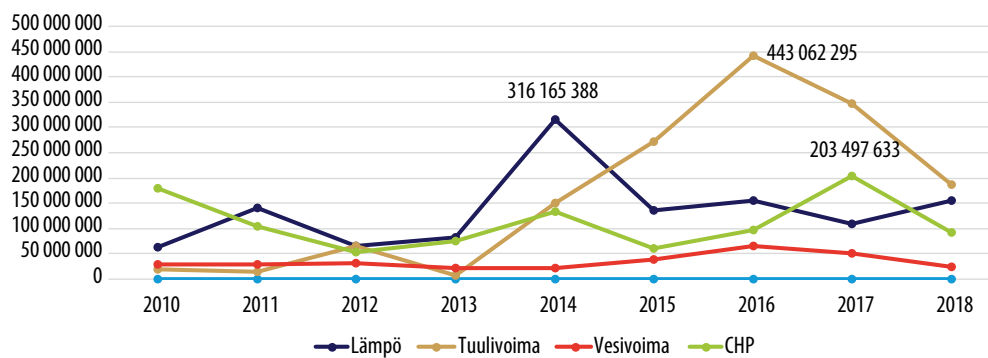
Kuva 54. Toimialan investoinnit, poistot ja nettoinvestoinnit yhteensä vuosina 2010–2018, euroa.



Vuoden 2018 tieto on ennakkotieto.
Lähde: Tilastokeskus, Tilinpäätöstilastot.

Tuulivoima-alan viime vuosien voimakkaat investoinnit näkyvät alla olevasta kuvasta 55. Nettoinvestoinnit ovat olleet yli 200 miljoonaa euroa vuodesta 2015 lähtien, ja huippu 443 miljoonaa euroa saavutettiin vuonna 2016. Lämpöyrittäjäryhmän huippu (316 milj. euroa) saavutettiin vuonna 2014 ja CHP-ryhmän (203 milj. euroa) vuonna 2017.

Kuva 55. Tuuli-, lämpö-, ja vesivoiman sekä CHP yritysten nettoinvestoinnit vuosina 2010–2018, euroa.



Vuoden 2018 tieto on ennakkotieto.
Lähde: Tilastokeskus, Tilinpäätöstilastot.

6. Alan yritysten taloudellinen tilanne

Yrityksen tärkein toimintaedellytys on kannattavuus. Jos yrityksen kannattavuus on heikko, sillä ei ole pitkällä aikavälillä jatkamisen edellytyksiä, ja toiminta joudutaan ennen pitkää lopettamaan. Heikko kannattavuus merkitsee sitä, että yritys tuottaa tappiota ja kulluttaa tappioiden määrällä omia pääomiaan, jotka väistämättä loppuvat jossain vaiheessa.

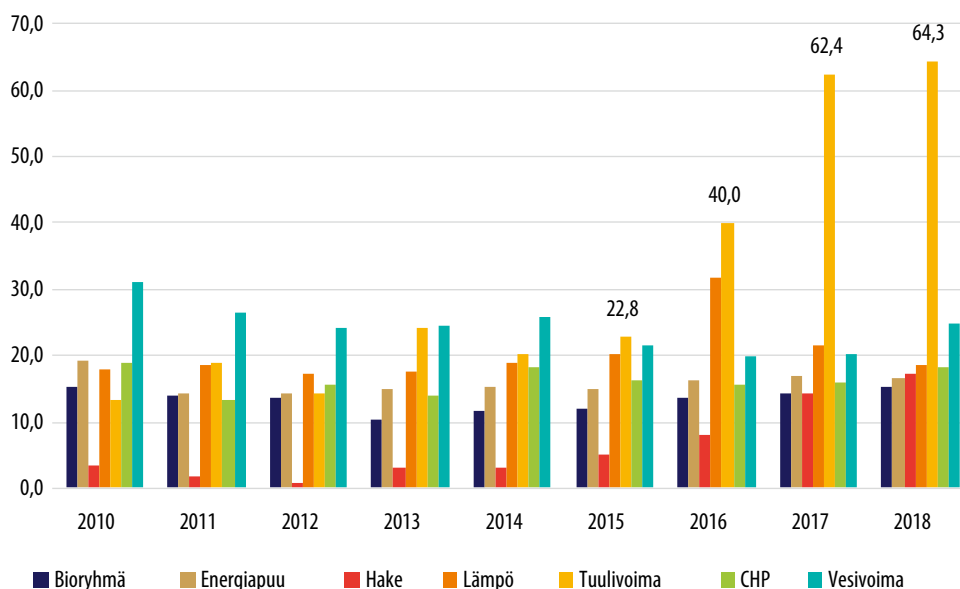
6.1 Kannattavuus

Seuraavissa kuvissa 56 ja 57 esitetään uusiutuvan energian alan kannattavuutta yritysryhmittäin käyttökateprosentin sekä kokonaistulosprosentin avulla. Käyttökateprosentti kertoo yrityksen liiketoiminnan tuloksen ennen poistoja ja rahoituseriä.

Lämpö-, CHP-, vesivoima- ja tuulivoimayritysryhmien käyttökateprosentti (mediaaniluku) on pääsääntöisesti muita yritysryhmiä suurempi. Tämä johtuu yritystoiminnan kustannusrakenteesta ja siitä, että työtä on merkittävästi korvattu pääomalla. Muitten ryhmien kustannusrakenteeseen sisältyvät yhtenä merkittävänä kustannuseränä palkat. Erilainen kustannusrakenne selittää näiden ryhmien välisiä eroja parhaiten.

Tuulivoimaryhmän käyttökateprosentti on vaihdellut tarkastelujakson kolmen viimeisen vuoden aikana 40–64,3 %:n välillä. Muitten ryhmien osalta käyttökateprosentin vaihtelu on ollut käytännössä 10–20 %:n välillä. Esitetyt käyttökateprosentit asettuvat siten teollisuuden käyttökateprosentin kokemuseräiselle normaalille vaihteluvälille lukuun ottamatta tuulivoimaryhmää, jonka käyttökateprosentti on muita ryhmiä paljon korkeampi.

Kuva 56. Uusiutuvan energian toimialan eri yritysryhmien käyttökateprosentti vuosina 2010–2018, mediaanilukuja.

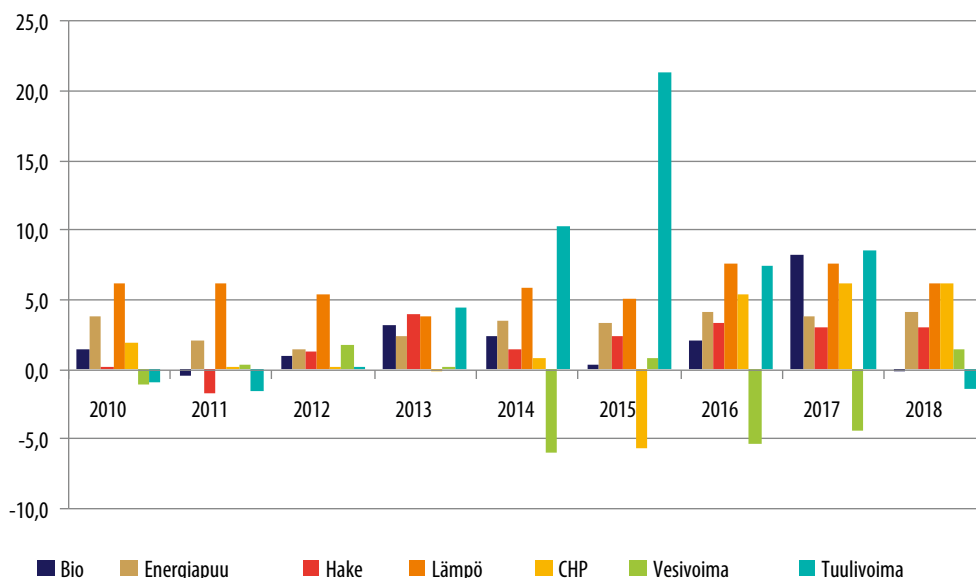


Lähde: Tilastokeskus, tilinpäätöstilastot.
Vuosi 2018 on ennakkotieto.

Kokonaistulosprosentti sen sijaan kertoo, kuinka paljon varsinaisen liiketoiminnan tuotoista on jäänyt jäljelle rahoituserien ja verojen maksun jälkeen suhteutettuna liikevaihtoon. Tunnusluku huomioi toimintakulujen lisäksi myös yrityksen käyttöomaisuuden kulumisen eli poistot, rahoituserät ja verot. Luku soveltuu sekä yksittäisen yrityksen kehityksen että saman toimialan yritysten väliseen vertailuun. Tunnusluku siis kertoo koko toiminnan lopullisen ja absoluuttisen tuloksen suhteessa liikevaihtoon.

Tuulivoimaryhmän kokonaistulos on vaihdellut vuodesta 2013 lähtien 4,4–21,3 %:n välillä, lukuun ottamatta vuotta 2018, jolloin kokonaistulos laski -1,3 prosenttiin. Muutos johtuu poistojen määrän merkittävästä kasvusta. Tuulivoimayritykset ovat investoineet merkittävästi tuulivoimatuotannon aloittamiseksi, ja poistojen määrä on kasvanut vuoden 2010 13 prosentista vuoteen 2018 mennessä 32 prosenttiin.

Muitten yritysryhmien osalta kokonaistulosprosentti on vaihdellut -6–8,2 prosenttiyksikön välillä vuosittain, mutta jäänyt pääosin alle 5 prosenttiyksikön tason. Parhaimmat tulokset on saavutettu lämpöyritysryhmässä, jossa kokonaistulosprosentti on vaihdellut 3,9–7,6 prosenttiyksikön välillä.

Kuva 57. Eri yritysryhmien kokonaistulosprosentti vuosina 2010–2018, mediaanilukuja.


Lähde: Tilastokeskus, tilinpäätöstilastot.
Vuosi 2018 on ennakkotieto.

Uusiutuvan energian alan yritysten tilanne on taloudellisten tunnuslukujen valossa enintään tyydyttävä. Vuoden 2008 taloustaantumien jälkeen talouden tunnusluvut heikkenivät moniksi vuosiksi yleisesti kautta linjan. Viime vuosina merkittäviin parannuksiin on yletty lämpöyritysryhmässä tämän raportin johtopäätösten perusteella.

6.2 Maksuvalmius ja vakavaraisuus

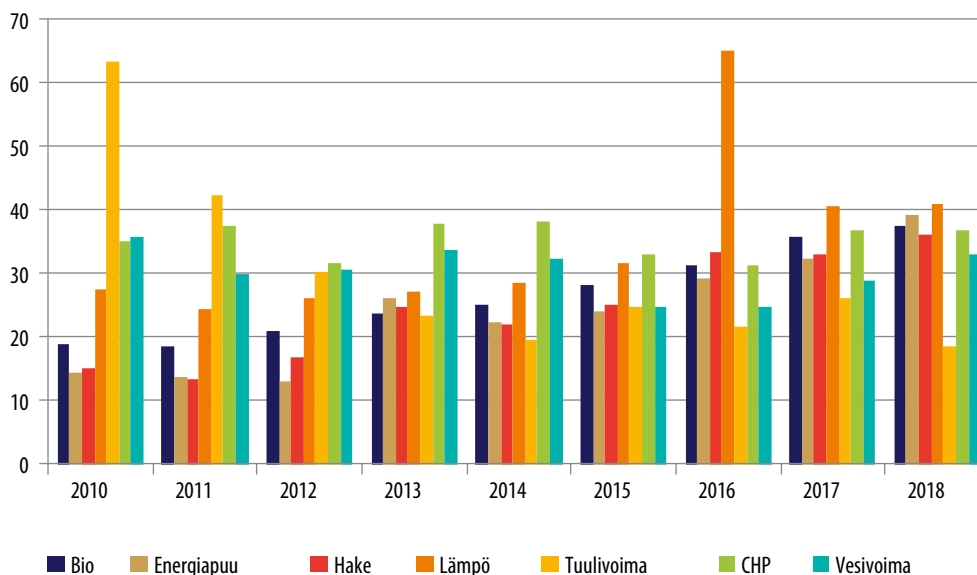
Hyvä kannattavuus ei yksin riitä takaamaan yrityksen toimintaedellytyksiä, jos sen rahoitus ei ole kunnossa. Vaikka toiminta olisi voitollista, voi kannattavuus kuitenkin olla niin heikko tai velkaantuneisuus niin suurta, ettei sillä kyetä kattamaan yrityksen kaikkia velvoitteita, kuten lainojen korkojen ja lyhennysten maksua. Tällöin heikko rahoitusrakenne voi johtaa yrityksen vaikeuksiin.

Omavaraisuusaste mittaa yrityksen vakavaraisuutta, tappion sietokykyä sekä kykyä selviytyä sitoumuksista pitkällä aikavälillä. Tämä tunnusluku kertoo, kuinka suuri osuus yhtiön pääomasta on rahoitettu oman pääoman ehtoilla rahoituksella. Mitä suurempi yrityksen omavaraisuusaste on, sitä suurempi osuus yhtiön pääomarakenteesta on oman pääoman ehtoista. Tässä yhteydessä on huomattava, että yhtiön pääomalainat luetaan oman pääoman eriin omavaraisuusprosenttia laskettaessa, vaikka ne tase-erittelyssä esitetään erillisinä vieraan pääoman erinä. Lähtökohta on, että mitä suurempi on omavaraisuusprosentti, sitä vakaammalle pohjalle yrityksen liiketoiminta rakentuu. Kuvassa 58 on esitetty uusiutuvan energian toimialan yritysryhmien omavaraisuusprosentin kehitys vuosina 2010–2018.

Omavaraisuutta osoittava tunnusluku on hyvä silloin, kun omavaraisuusaste on yli 40 prosenttia. Tyydyttävä taso on 20–40 prosenttia. Omavaraisuus on heikko silloin, kun jäädyään alle 20 prosentin tasolle. Kaikilla yritysryhmillä omavaraisuusaste on tarkastelujaksolla jäänyt pääosin alle 40 prosentin. Vaihteluväli on ollut vuoden 2014 jälkeen 18,4–65 prosenttia. Omavaraisuusastetta on saatu parannettua bio-, energiapuu-, hakeryhmissä keskimäärin 20 prosentilla aikasarjan tarkastelujaksolla. Lämpö-, CHP- ja vesivoimaryhmässä omavaraisuusaste on vaihdellut tasaisemmin. Tuulivoimaryhmällä omavaraisuusaste on laskenut 18,4 prosenttiin vuonna 2018.

Tuulivoimaryhmässä omavaraisuusaste on vaihdellut 63,3–18,4 prosentin välillä vuosina 2010–2018. Huolestuttavaa on yritysryhmän kehityksen suunta: omavaraisuus on laskenut tuulivoimaryhmällä 45 prosenttiyksikköä tarkastelujakson aikana. Muitten yritysryhmien osalta omavaraisuusasteen kehitystrendi on ollut nouseva koko tarkastelujakson ajan. Parhaiten omavaraisuusaste on kehittynyt energiapuuyritysryhmässä, jonka omavaraisuusaste vuonna 2018 saavutti 39,2 prosentin tason. Omavaraisuusaste on kaikissa muissa ryhmissä vuoden 2018 tasolla tarkasteltuna vaihdellut 32,9–40,8 %:n välillä. Omavaraisuusaste lähenee kaikissa ryhmissä hyvää 40 prosentin tasoa, lukuun ottamatta tuulivoimaryhmää, jonka omavaraisuusaste on pudonnut heikolle tasolle (18,4 %).

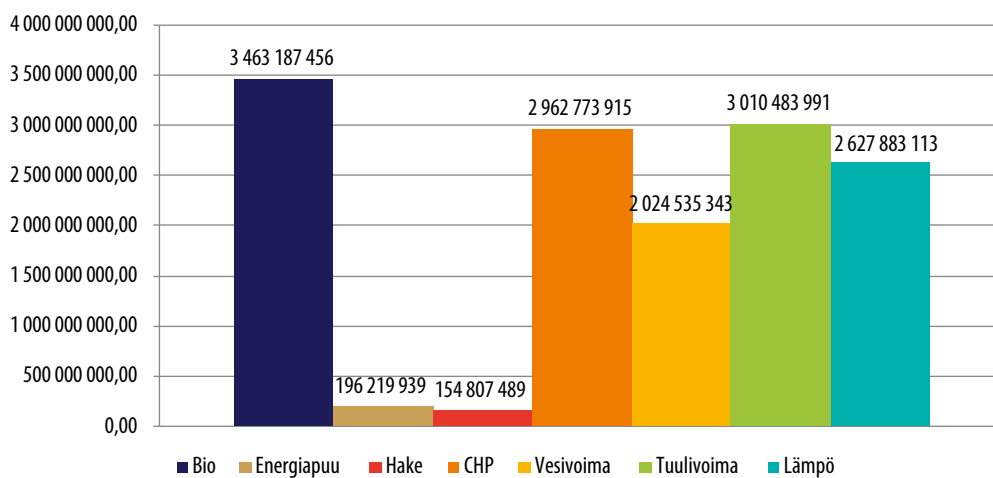
Kuva 58. Uusiutuvan energian yritysryhmien omavaraisuusasteen kehitys (%) vuosina 2010–2018, mediaanilukuja.



Vuoden 2018 tieto on ennakkotieto.
Lähde: Tilastokeskus, Tilinpäätöstilastot.

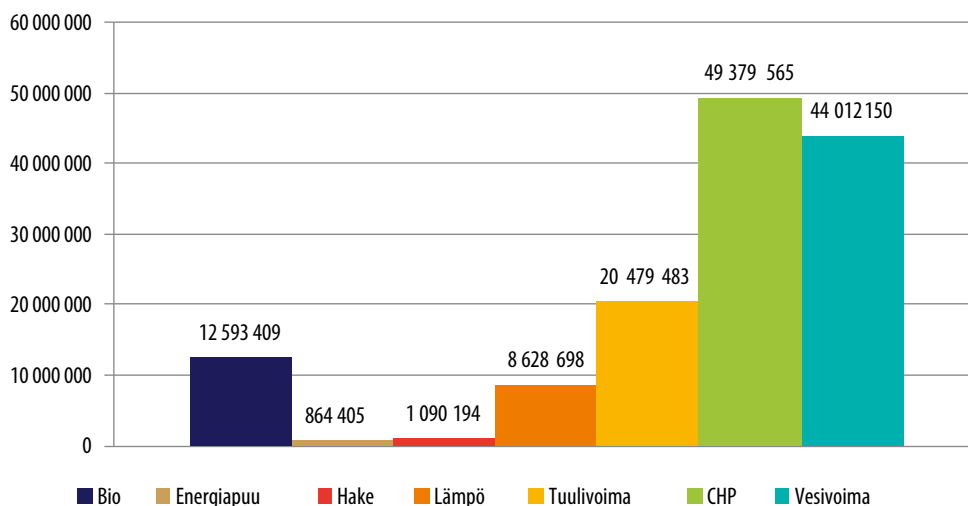
Yritysten kokoa eri yritysryhmissä voidaan kuvata taseen loppusummalla per yritys tai koko toimialan yritysten yhteenlasketulla taseen loppusummalla. Kuvissa 59 ja 60 on esitetty toimialan yritysryhmien yhteenlaskettu ja yksittäisen yrityksen taseen loppusumma (mediaaniluku). Suurin alatoimialan yhteenlaskettu taseen loppusumma 3,46 miljardia euroa on bioyritysryhmällä. Seuraavina ovat tuulivoima- (3,0 mrd), CHP- (2,96 mrd), lämpö- (2,6) mrd ja vesivoimaryhmä (2,0 mrd) sekä merkittävästi pienempi energiapuu- ja hake-ryhmien yhteenlaskettu taseen loppusumma vuoden 2018 ennakkotietojen mukaisesti.

Kuva 59. Yritysryhmittäin yhteenlaskettu taseen loppusumma vuonna 2018, euroa.



Lähde: Tilastokeskus, Tilinpäätöstilastot.

Suurimmat yritykset ovat taseen loppusummalla (mediaaniluku) mitaten CHP-yritysryhmässä. Tämä on ennako-odotustenkin mukainen tieto, koska yhdistetty sähkön- ja lämmöntuotanto on erittäin pääomaintensiivinen uusiutuvan energian alatoimiala, etenkin nyt raportin uudistamisen yhteydessä mukaan otettujen kaupunkien energiayritysten mukaan ottamisen vuoksi. Se on myös esimerkki alasta, jossa työtä korvataan erittäin suurelta osin pääomalla. Lisäksi automaation ja teollisen internetin käyttöaste on korkea. Pienimmät yrityskohtaiset taseen loppusummat ovat sitä vastoin energiapuu- ja hakeyritysryhmissä.

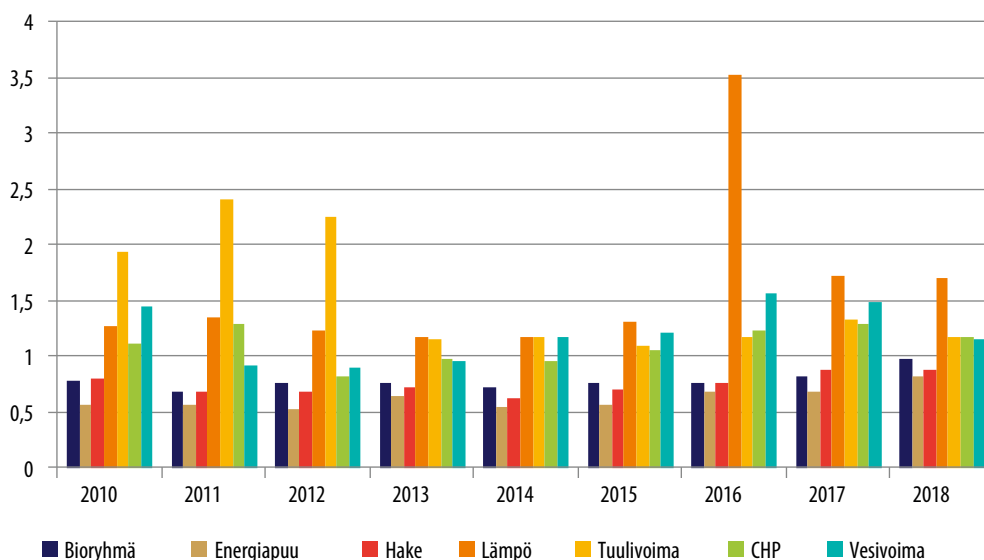
Kuva 60. Taseen loppusumma yrityksittäin vuonna 2018 (euroa), mediaanilukuja.

Lähde: Tilastokeskus, Tilinpäätöstilastot.

Vaikka kannattavuus ja vakavaraisuus olisivat kunnossa, tulee yrityksen selviytyä myös liiketoimintansa juoksevien kulujen maksuista. Kuvassa 61 on esitetty uusiutuvan energian alan Quick ratio -tunnusluvun (mediaaniluku) kehitys yritysryhmittäin vuosina 2010–2018.

Quick ratio -luku mittaa yrityksen kykyä selviytyä lyhytaikaisista sitoumuksista pelkällä rahoitusomaisuudella. Tunnusluku mittaa yrityksen kassavarojen ja rahoituspuskurien riittävyyttä. Yrityksen rahoitusreservit eivät saa olla liian pienet, koska tällöin yrityksellä ei ole käyttövaroja mahdollisiin yllättäviin menoihin. Tunnusluvun arvo 1 on hyvä, koska tällöin yrityksen likvidi rahoitusomaisuus kattaa täysin lyhytaikaisten velkojen määrän.

Uusiutuvan energian alan yritysryhmistä tilanne on tunnusluvun valossa hyvä lämpö-, vesi- ja tuulivoimaryhmässä sekä CHP-ryhmässä, joiden tunnusluku on yli yhden ja siten verrattavissa muitten toimialojen yritysten yleiseen tilanteeseen. Bioenergia-, energiapuu- ja hakeyritysryhmien osalta tilanne on tyydyttävä, mutta Quick ration arvo on näidenkin ryhmien osalta hyvää vauhtia lähestymässä yhtä.

Kuva 61. Eri yritysryhmien Quick ratio -tunnusluku vuosina 2010–2018, mediaanilukuja.


Vuoden 2018 tieto on ennakkotieto.

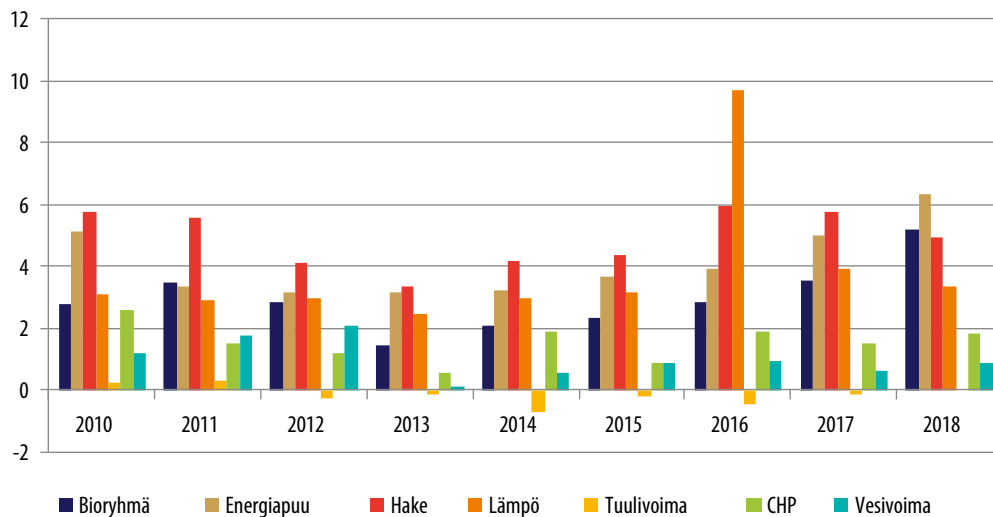
Lähde: Tilastokeskus, Tilinpäätöstilastot.

6.3 Pääoman käytön tehokkuus

Viimeinen taloudellinen mittari on yritysten pääoman käytön tehokkuutta kuvaava pääoman kokonaistuotto prosentti. Se mittaa yrityksen kykyä tuottaa tulosta kaikelle toimintaan sitoutuneelle pääomalle. Yli 10 prosentin kokonaispääoman tuottoa pidetään hyvänä ja 5–10 prosentin tuottoa tyydyttävänä sekä alle 5 prosentin tuottoa heikkona.

Uusiutuvan energian yritysryhmissä kokonaispääoman tuotto prosentit ovat olleet pääosin heikkoja. Kokonaispääoman tuotto prosentti on eri yritysryhmissä vaihdellut tarkastelujaksolla 0–9,7 prosentin välillä (kuva 62). Yllätyksellisesti energiapuuryhmän ja bioryhmän tulokset tunnusluvun osalta aikasarjassa ovat hyvin tasaiset ja yltävät hyvälle, yli 5 prosentin tasolle vuonna 2018. Muitten ryhmien osalta tulokset ovat heikkoja. Etenkin tuulivoimaryhmän tilanne on heikentynyt merkittävästi, kun tuotto prosentti on laskenut vuodesta 2012 alkaen negatiiviseksi.

Kuva 62. Kokonaispääoman tuotto prosentti eri yritysyhmissä vuosina 2010–2018, %, mediaanilukuja.



Vuoden 2018 tieto on ennakkotieto.
Lähde: Tilastokeskus, Tilinpäätöstilastot.

7. Toimialan asema ja merkitys tulevaisuudessa

Uusiutuvan energian toimialalla on tehty useita merkittäviä tulevaisuuteen vaikuttavia investointeja. Tuulivoimatuotantoon investoidaan vuosina 2019–2021 noin 1,4 miljardia euroa, ja nimellistehon lisäys on 1 300 MW. Uusia voimaloita rakennetaan yhteensä 153. Vuoden 2021 lopussa tuulivoimakapasiteetti ylittää 3 400 megawatin nimellistehoon. Sähkön syöttötariffin kilpailutukseen vuonna 2018 osallistuneiden ja kilpailussa menestyneiden hankkeiden vielä toteutumattomat lisäinvestoinnit tuulivoimaan on toteutettava vuoden 2022 loppuun mennessä. Tämä tarkoittaa käytännössä noin 1,8 miljardin euron yhteenlaskettua investointien määrää tuulivoima-alalle vuosina 2019–2022.

Puuenergian käyttöä merkittävästi lisääviä investointeja on jo saatu maaliin. Naantalın monipolttolaitos käy jo täydellä teholla, ja biopolttolaitoksen osuus ylittää 70 prosenttiin. Samoin Metsä Groupin Äänekosken biotuotetehtaan teollinen tuotanto saavutti nimellistuotantonsa tason vuoden 2018 elokuussa. Näiden teollisten investointien yhteisarvo oli 1,5 miljardia euroa. Tuotanto vaikuttaa puun hankintaan merkittävästi tulevina vuosikymmeninä.

Eri puolilla Suomea on tällä hetkellä suunnitteilla lukuisia puuraaka-aineisiin perustuvia metsäteollisuuden tuotantolaitoksia tai biojalostamoja biopolttolaitosten valmistamiseksi. Tällaisia laitoksia on suunnitteilla Kuopioon, Kemiin, Paltamoon ja Kemijärvelle. Investoinnit ratkaistaan lähivuosina.

Lisäksi puun energiakäyttöön perustuva kiinteän polttoaineen voimalaitos on jo kuluneen syksyn aikana valmistunut Lahteen (Kymijärvi III), ja uusi laitos on rakenteilla myös Oulussa (Laanilan voimalaitos). Samoin Helen Oy aikoo puolittaa kivihiilen käytön vuoteen 2025 mennessä ja tähtää hiilineutraaliin tuotantoon vuonna 2035 hallitusohjelman tavoitteiden mukaisesti. Hanasaaren voimalaitos suljetaan vuoden 2024 loppuun mennessä. Hanasaaren lämmöntuotanto korvataan lämmön kierrättämisellä lämpöpumpuilla, energian varastoinnilla ja Vuosaaren suunniteltavalla biolämpölaitoksella. Nämä laitokset lisäävät tulevaisuudessa uusiutuvan energian käyttöä alueellaan merkittävästi.

Aurinkoenergian investoinnit ovat edelleen kasvussa, ja uusia investointihankkeita toteutetaan nopealla tahdilla aurinkopaneelien hinnan edelleen laskiessa. Pääosa tehdyistä tai tulevista aurinkosähköinvestoinneista perustuu kuitenkin yrityksen oman energiankäytön kattamiseen ja ostoenergian korvaamiseen. Tällöin korvattavan ostoenergian kokonaishinta (sähköenergia + siirtomaksu) vaihtelee 70–120 euroon megawattitunnilta (MWh). Tosin hankkeita on jo toteutettu PPA-mallilla, jossa kolmas osapuoli investoi laitteistoihin ja sitoutuu myymään tuottamansa sähköenergian pitkäaikaisella sopimuksella kohdeyritykselle. Nurmon Aurinko Oy:n tähän asti suurin Suomessa toteutettu 6 MWp:n aurinkoenergianhanke Atria Oy:n tehdasalueella on esimerkki tällaisesta toteutuksesta.

Tuulivoima-alalla on tehty jo useampia PPA-sopimuksia, joiden toteutus tapahtuu täysin ilman valtiontukea. Tämän on mahdollistanut tuulivoima-alan nopea teknologinen kehitys, jolla tuotantokustannuksia on saatu merkittävästi alennettua. Teknologian kehityksen myötä kasvanut tornikorkeus mahdollistaa tuotannon kasvun ja kustannustehokkuuden, kun päästään entistä parempiin tuuliolosuhteisiin.

Maatuulivoiman tuotantokustannusten on uudessa Viinamäen tuulipuistossa raportoitu olevan alle 30 €/MWh. Voimaloiden tuotanto on jopa kaksinkertainen aiempiin voimaloihin verrattuna, ja tuulivoimalat ovat tähän mennessä Pohjoismaiden korkeimpia voimaloita. 175-metrinen torni on maailman korkein kokonaan teräksinen tuuliturbiinitorni. Uudella teknologialla pystytään tehokkaasti nostamaan voimalan korkeutta tuulivoiman tuotannon kannalta suurempaan tuulivoimapotentiaaliin.

Sähkön pörssihinta sekä siitä riippuvainen Suomen aluehinta ovat jo vuosia olleet poikkeuksellisen alhaisella tasolla (25–35 euroa/MWh). Aurinkosähkön tuottaminen markkinoille liiketaloudellisesti kannattavasti ei ole tällaisissa hintaolosuhteissa mahdollista. Käytännössä tämä koskee myös investointeja muihin sähköntuotantomuotoihin. Vuoden 2018 aikana sähkön markkinahinta nousi selvästi. Samoin päästöoikeuden hinta on kuusinkertaistunut parin viime vuoden aikana ja käväisi heinäkuussa 2019 korkeimmillaan noin 30 eurossa/CO₂-tonni.

Hinnannousut ovat tervetullut tulevaisuuden signaali uusiutuvan energian investointeja suunnitteleville tahoille. Monet näkyvyyttä tulevaisuuteen haitanneet osatekijät ovat myös selkiytymässä, etenkin poliittisella tasolla. Suuri osa näistä muuttujista on sellaisia, että niiden vaikutuksesta uusiutuvan energian kilpailukyky vahvistuu entisestään tulevaisuudessa. Lisäksi uusiutuvan energian kanssa kilpailevien fossiilisten polttoaineiden hinnat alkavat nousta erilaisten mekanismien alkaessa toimia globaalisti toivotulla tavalla.

Uusiutuvan energian start-up-yritykset ovat kehittäneet teknologiaa, jolla valmistetaan synteettistä biometaania hiilidioksidista. Vedystä ja hiilidioksidista valmistettua polttoainetta voidaan käyttää autojen polttoaineena, ja sillä voidaan korvata fossiilisia

liikennepolttoaineita. Tämä biometaanin valmistus on nyt demonstraatiovaiheessa, mutta seuraavaksi teknologia viedään jätteenpolttolaitoksen yhteyteen, jossa se voi hyödyntää laitoksen hiilidioksidipäästöjä.

Käytännössä polttoainetta valmistetaan niin, että tehtaan tai kaatopaikan yhteyteen rakennetaan metanointilaitos. Laitokseen syötetään tehtaasta tai jätteenpoltosta syntyvää hiilidioksidivirtaa. Samanaikaisesti uusiutuvasta energiasta, esimerkiksi tuulisähköstä, tuotetaan vetyä veden elektrolyysillä, ja vety ja hiilidioksidi syötetään bioreaktoriin. Bioreaktorissa mikrobit tuottavat hyvällä hyötysuhteella laadukasta polttoainetta. Syntyvä polttoaine voidaan tankata joko suoraan kaasuautoon tai varastoida kaasusäiliöihin myöhempää käyttöä varten. Ilmakehässä olevan hiilen saaminen kiertoon on polttoaineiden valmistuksen tulevaisuutta. Aluksi tehdään biometaania, mutta myös nestemäisiä polttoaineversioita voidaan tehdä metanolin kautta.

Suurinvestointien avulla kotimaisten energiaraaka-aineiden käyttöosuutta voidaan lisätä merkittävästi. Lisäksi jo investointien rakentamisaikana luodaan huomattavia positiivisia vaikutuksia aluetalouteen uusina työpaikkoina ja toimeentulomahdollisuuksina. Vuonna 2018 Suomeen tuotiin erilaisia energiatuotteita 10,7 miljardin euron arvosta. Määrä oli 21 prosenttia enemmän kuin edellisenä vuonna. Vastaavasti Suomesta vietiin energiatuotteita 5,4 miljardilla eurolla, joka oli noin 14 prosenttia enemmän kuin vuotta aiemmin. Energiatuotteiden vaihtotase oli siis 5,3 miljardia alijäämäinen. Eniten energiatuotteita tuotiin Venäjältä, jonka osuus tuonnin arvosta oli noin 61 prosenttia. Energiatuotteiden vaihtotaseen kääntäminen ylijäämäiseksi vaikuttaisi Suomessa taloudelliseen aktiviteettiin erittäin merkittävästi.

Uusinvestointien avulla on luotu merkittävästi uusia työpaikkoja. Investointien alkuvaiheessa työpaikkoja syntyy myös niitä erityisen kipeästi kaipaavalle maanrakennus- ja rakentamistoimialalle. Myöhemmin investointien valmistuttua työpaikkoja syntyy logistiikkaan, puun keräilyyn ja kuljetukseen sekä alueellisesti tarkasteltuna myös harvaan asutuille maaseutualueille, joilla teollisten työpaikkojen määrä on perinteisesti ollut hyvin alhainen. Positiivisia kerrannaisvaikutuksia aluetalouteen voidaan vielä merkittävästi lisätä investointien valmistuttua ja tuotannon käynnistyessä varmistamalla kotimaisen energian mahdollisimman suuri käyttöosuus näissä uusissa laitoksissa.

7.1 Alan yritysten tulevaisuuden näkemyksiä

Työ- ja elinkeinoministeriö, Suomen Yrittäjät ja Finnvera Oyj tekevät yhteistyössä pienten ja keskisuurten yritysten toimintaa ja taloudellista toimintaympäristöä kuvaavan Pk-yritysbarometrin kaksi kertaa vuodessa. Barometria on julkaistu vuoden 2010 alusta alkaen. Barometri julkistetaan sekä valtakunnallisena että alueellisina raportteina. Tämän lisäksi työ- ja elinkeinoministeriön Toimialapalvelu julkaisee tulokset myös toimialaryhmittäisinä raportteina.

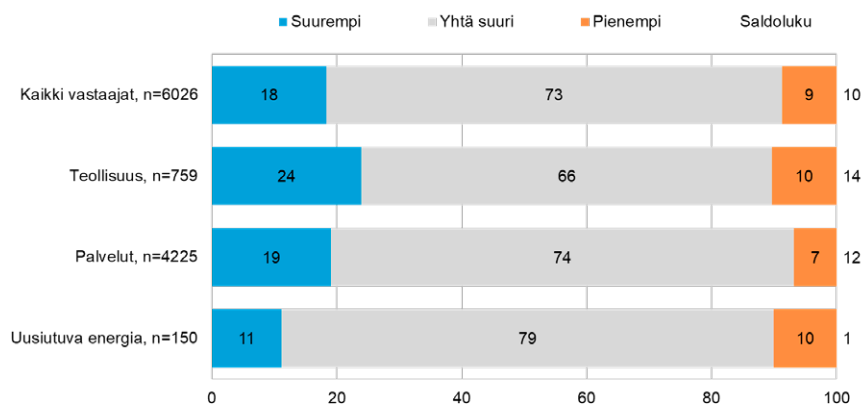
Syksyn 2019 Pk-yritysbarometri perustuu 6 133 pk-yrityksen edustajan vastauksiin. Se kuvaa siten kattavasti suomalaisten pk-yritysten käsityksiä taloudellisen toimintaympäristön muutoksista sekä yritysten liiketoimintaan ja kehitysnäkymiin vaikuttavista tekijöistä.

Valtakunnallisessa raportissa tuloksia käsitellään koko pk-sektorin näkökulmasta ja myös päätoimialoittain: teollisuuteen, rakentamiseen, kauppaan ja palveluihin jaoteltuna. Toimialaraporteissa kehitystä vertaillaan erityisesti kyseisen toimialan yritysten ja koko maan välillä. Tämän lisäksi tuloksia verrataan myös teollisuus- ja palvelualan yrityksiin kokonaisuudessaan.

Uusiutuvaa energiaa koskevassa raportissa tarkastellaan pk-yritysten suhdanneodotuksia, kasvua ja uusiutumista, kansainvälistymistä sekä kehittämistarpeita ja kehittämisen esteitä. Ajankohtaisina kysymyksiä on tällä kertaa selvitetty digitaalisuutta liiketoiminnassa ja omistajanvaihdosta. Uusiutuvan energian osalta haastateltiin yhteensä 151 toimialan yritystä. Nämä jakaantuivat toimialaryhmittäin seuraavasti: bioryhmä 55, energia-puuryhmä 35, hakeryhmä 19, lämpöryhmä 36, tuulivoima 8, vesivoima 12 ja CHP-ryhmä 5 yritystä.

Uusiutuvan energian toimialalla suhdannenäkymät henkilökunnan määrän osalta ovat vain juuri ja juuri positiiviset. Saldoluku +1 on kaikkien vastaajien keskiarvoa (+10) reilusti matalampi. Saldoluku on myös paljon pienempi kuin syksyllä 2018 (+14). Toimialan vastaajista 11 % arvioi henkilökunnan määrän kasvavan seuraavan vuoden kuluttua, ja henkilökunnan määrän pienenemistä ennakoiti 10 %. Saldoluvun perusteella työllistämisedotukset ovat toimialalla selvästi huonommat kuin koko maassa ja vertailutoimialoilla (kuva 63).

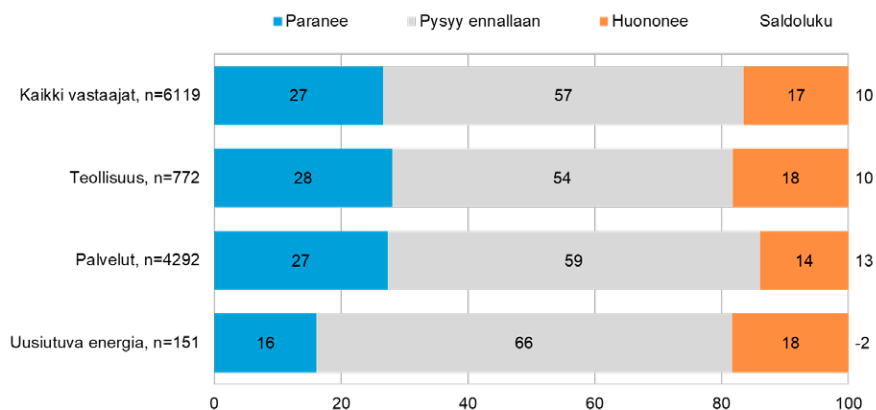
**Kuva 63. Pk-yritysten suhdannenäkymät henkilökunnan määrän osalta seuraavan vuoden kuluttua, saldolu-
ku %.**



Lähde: Pk-yritysbarometri, syksy 2019.

Uusiutuvan energian toimialan yleiset suhdannenäkymät ovat koko maata ja vertailu-
toimialoja heikkommat. Toimialan lähiajan suhdanneodotukset ovat negatiiviset ja jää-
vät myös selvästi heikommiksi verrattuna viime vuoteen. Saldoluku on nyt -2, kun se oli
syksyllä 2018 +19. Suhdanteiden paranemista ennakoii alan vastaajista nyt harvempi ja
heikkenemistä useampi. Suhdanteiden ennallaan pysymistä ennakoivien osuus on lähes
vastaava kuin vuosi sitten (kuva 64). Tämä osuus on myös koko maan kaikkien vastaajien
keskiarvoa suurempi.

Kuva 64. Pk-yritysten yleiset suhdannenäkymät lähimmän vuoden aikana, saldoluku %.

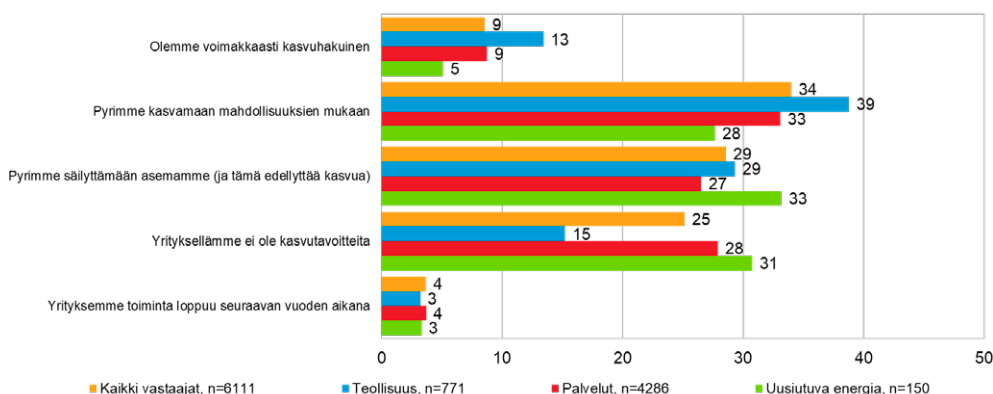


Lähde: Pk-yritysbarometri, syksy 2019.

Uusiutuvan energian toimialaa edustavissa pk-yrityksissä voimakkaasti kasvuhakuisia pk-yrityksiä on tämän syksyn otoksessa 5 % (syksyllä 2018 7 %). Mahdollisuuksien mukaan kasvamaan pyrkiviä on alalla nyt 28 % (syksyllä 2018 35 %) ja asemansa säilyttämään pyrkiviä 33 % (syksyllä 2018 26 %). Vailla kasvutavoitteita olevia pk-yrityksiä on nyt 31 %, kun vuosi sitten tämä osuus oli 27 %. Yrityksensä toiminnan loppumista seuraavan vuoden aikana ennakoit nyt 3 % alan vastanneista, kun viime syksynä luku oli 6 %.

Voimakkaasti ja mahdollisuuksien mukaan kasvavia pk-yrityksiä on koko maassa yhteensä 43 % eli täsmälleen saman verran kuin keväällä 2019. Uusiutuvan energian toimialalla tämä yhteenlaskettu osuus on nyt 33 %, kun se syksyllä 2018 oli suurempi, 42 % (kuva 65).

Kuva 65. Pk-yritysten kasvuhakuisuus, prosenttia.



Lähde: Pk-yritysbarometri, syksy 2019.

7.3 Analyysi toimialan tulevaisuudesta

Energia-alan tulevaisuuden suuntaan vaikuttavat muutosvoimat

Seuraavana on lueteltu keskeisimpiä energia-alaan vaikuttavia muutostekijöitä, joilla arvioidaan olevan merkittäviä vaikutuksia tulevaisuuden energiamarkkinoihin ja uusiutuvan energian tuotantoon.

Globalisaatio

Energia-ala on ollut globaali aina, koska energiavarat eivät ole jakautuneet maantieteellisesti tasaisesti. Energiaa on myyty, ostettu ja kuljetettu ympäri maapallon. Asetelma jatkuu tulevaisuudessa ainakin fossiilisten energialähteiden osalta.

Energian maantiede on lisäksi muuttumassa, kun siirtymä fossiilisista polttoaineista uusiutuviin energialähteisiin etenee. Suomelle kaikkein keskeisin energiafoorumi on Euroopan unioni ja sen sisämarkkinat. Toisaalta myös Venäjän energiemarkkinat ovat olleet Suomelle tärkeitä.

Uusiutuvat energialähteet eivät ole hyödyntämisen suhteen niin globaaleja kuin fossiiliset varannot ovat olleet. Öljyä ja kaasua on kuljetettu ympäri maapallon, mutta sen sijaan aurinko paistaa ja tuuli puhaltaa kaikkialla. Uusiutuvat energialähteet jakautuvat maantieteellisesti tasaisemmin, mikä saattaa alueellistaa energian tuotannon ja kansallistaa energialähteet.

Turvallisuus ja riskienhallinta

Globalisaatio, ylikansallinen integroituminen ja verkottuminen etenevät myös energiemarkkinoilla. Tällöin energian ulkomaankauppa, tuonti ja vienti lisääntyvät myös Suomessa. Omavaraisuuteen ja huoltovarmuuteen liittyvä riskienhallinta nouseekin keskeiseksi huolenaiheeksi. Myös turvallisuusriskit kasvavat. On huolehdittava siitä, että emme ole yhden kortin varassa, jos tietoturva pettää ja Suomen energiahuolto joutuu hakkeroinnin, kyberterrorismin tai jopa -sodankäynnin kohteeksi.

Omavaraisuus ja huoltovarmuus

Suomen energiapolitiikassa omavaraisuus ja huoltovarmuus ovat tärkeässä asemassa. Vaikka olemme energian tuonnista riippuvaisia, on Suomen energiapaletin kirjo laaja ja monipuolinen. Meillä on suuria ja pieniä energiantuotantolaitoksia, ja niissä käytetään vaihtelevasti useita eri energialähteitä.

Markkinoiden, tuotannon ja kysynnän muutos

Energiemarkkinat ovat täydellisessä murroksessa. Vanhojen tuotantomuotojen tilalle on tulossa uusia energialähteitä, joiden maantiede sekä suhde maailmanpolitiikkaan muuttuvat. Energian tuotantotavat ja teknologiat vaihtuvat, mikä muuttaa markkinoiden ansaintalogiikan toisenlaiseksi. Siirtymä on keskitetyistä järjestelmistä hajautettuihin järjestelmiin.

Lisäksi energian kysynnän ja tarjonnan tasapaino on muuttumassa reaaliaikaisen joustavaksi, ja energian varastoinnilla on suuri rooli. Sähkön rooli energiataloudessa nousee entistä keskeisemmäksi. Tulevaisuudessa kotitalouksista tulee myös energian tuottajia ja sähkömarkkinat laajentuvat eurooppalaisiksi. Tulevaisuuden energiemarkkinat ovat kysyntäjoustavat ja perustuvat älykkäisiin energiaverkkoihin.

Teknologinen kehitys

Teknologian nopea kehitys on merkittävin tulevaisuuden muutosvoimista, ja energia teemana yksi tärkeimmistä tulevaisuutta muovaavista asioista. Keskeisiä teemoja ovat energiatehokkuus, hajautetun tuotannon teknologiat, energian varastointiteknot, hybridi-teknologiat ja liikenteen energiateknologiat.

Digitalisaatio

Tulevaisuudessa informaatio- ja kommunikaatioteknologia on keskeisin teknologian sektori energia-alalla. Teknologian kehitys johtaa maailmaan, jossa ihminen on jatkuvassa reaaliaikaisessa yhteydessä toisiin ihmisiin ja elinympäristönsä koneisiin ja laitteisiin. Tämän lisäksi koneet ovat yhteydessä toisiinsa ja keskustelevat keskenään.

Älykäs teknologia upottautuu ja sulautuu ihmiseen, materiaaleihin ja elinympäristöön. Tulevaisuuden energiajärjestelmä on hajautunut, joustava, automaattinen ja älykäs. Digitaalisuuden vuoksi se on myös tehokkaampi, tuottavampi, edullisempi ja ympäristöystävällisempi.

Ympäristö ja kestävä kehitys

Viime aikoina kaikkein eniten voimistunut trendi on ollut ekologisen ajattelun nousu ja huoli muuttuvasta ympäristöstä. Maailmankuvan muutos on näkynyt kansalaisaktiivismina, poliittisina liikkeinä ja kansainvälisinä sopimuksina. Ympäristöasioiden merkityksen voimistuminen tarkoittaa ympäristöön liittyvien säädösvaatimusten tiukkenemistä. Näin syntyy aito tarve tehokkuuden ja tuottavuuden parantamiselle, kun resurssit niukentuvat.

Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksen torjunta luo tulevaisuuteen ulottuvan tarpeen uudistaa energian tuotantoa vähemmän päästöjä aiheuttavaksi ja energiatehokkaammaksi. Tästä seuraa uusia ja kasvavia mahdollisuuksia eri energiateknologioille. Lisäksi päästökauppa luo tulevaisuudessa uutta kysyntää hyvin perinteisillekin ratkaisuille, kuten jätehuollon palveluille. Eniten korostuvat kuitenkin uusiutuvaan energiaan liittyvät ratkaisut.

Kuluttajien muuttuvat valinnat

Merkittävimmät muutokset energian kuluttajien arvomaailmassa ja kulutuskäyttäytymisessä ovat ekologisten arvojen voimistuminen, aito kiinnostus oman energian tuottamiseen ja pyrkimys energiansäästön lisäämiseen. Tulevaisuudessa kuluttajille on tärkeää järjestelmien helppokäyttöisyys, kokeiltavuus, hyödyllisyys, esteettisyys sekä integroitavuus muihin järjestelmiin ja arkeen.

Infogrammissa (kuva 66) muutosvoimat esitetään järjestyksessä, jossa edetään globalisaatiosta, kansainvälisistä markkinoista ja yritysten liiketoimintaympäristöstä teknologisen kehityksen ja tutkimuksen kautta ekologiaan ja ympäristökysymyksiin. Lopulta päädytään ihmisiin ja kuluttajiin sekä heidän arvoihinsa ja valintoihinsa.

Kuva 66. Infogrammi energia-alaan vaikuttavista tulevaisuuden muutosvoimista.



Lähde: Energia-alan osaamistarpeet tulevaisuudessa loppuraportti 6/2017, Opetushallitus.

Aktiivinen kansainvälinen energiayhteistyö ja Kioton pöytäkirjan ilmasto- ja ympäristösopimukset sekä Pariisin ilmastopimuksen voimaantulo vaikuttavat voimakkaasti kansainväliseen kauppaan, maitten energiapolitiikkaan sekä ympäristöystävällisemmän ja energiatehokkaamman teknologian kehittämiseen ja käyttöönottoon. Energia-ala on entistä voimakkaammin globalisoitunut. Pitkällä aikavälillä tehokkain vaihtoehto niin ilmastohaasteen hoitamisessa kuin EU:n kilpailukyvyn turvaamisessa on monipuolinen tuotantovalikoima, jonka kehitystä ohjaa päästökauppajärjestelmä.

Pariisin ilmastopimus

YK:n ilmastopimuksen 21. osapuolikokouksessa Pariisissa 12. joulukuuta 2015 sovittiin uudesta, kattavasta ja oikeudellisesti sitovasta ilmastopimuksesta. Sopimuksen myötä ensimmäistä kertaa lähes kaikki maailman maat ovat kertoneet olevansa valmiita toimiin ilmastomuutoksen torjumiseksi.

Pariisin ilmastopimuksen tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen. Päästövähennystavoitteiden lisäksi sopimuksessa on asetettu pitkän aikavälin tavoite ilmastomuutokseen sopeutumiselle sekä tavoite sovittaa rahoitusvirrat kohti vähähiilistä ja ilmastokestävää kehitystä. Viiden vuoden välein tapahtuvissa maailmanlaajuisissa kokonaistarkasteluissa tarkastellaan osapuolien yhteistä edistymistä suhteessa sopimuksen tavoitteisiin. Ensimmäinen kokonaistarkastelu tapahtuu vuonna 2023.

Lisäksi Pariisin sopimuksen mukaan tavoitteena on saavuttaa maailmanlaajuisten kasvihuonekaasujen päästöjen huippu mahdollisimman pian sekä vähentää päästöjä nopeasti sen jälkeen siten, että ihmisen aiheuttamat kasvihuonekaasujen päästöt ja nielut ovat tasapainossa tämän vuosisadan jälkipuoliskolla.

Pariisin sopimus ei sisällä määrällisiä päästövähennysvelvoitteita, vaan osapuolet sitoutuvat sopimuksessa valmistelemaan, tiedottamaan, ylläpitämään sekä saavuttamaan peräkkäiset kansalliset päästötavoitteensa. Ilmastopimus luo kuitenkin omalta osaltaan pohjaa puhtaiden teknologioiden ratkaisujen merkittäväälle kehittämiselle ja kaupallistamiselle sekä uusiutuvan energian entistä laajemmalle käyttöönotolle.

RED II -direktiivi ja uusiutuvan energian tavoitteet ja toimeenpano 6/2021 mennessä

- Jäsenvaltiot varmistavat yhteisesti, että EU:n uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta on vähintään 32 % vuonna 2030
- Ei sitovia kansallisia tavoitteita
- Jäsenvaltiot asettavat uusiutuvan energian tavoitteensa hallintomalliasetuksen mukaisessa kansallisessa ilmasto- ja energiasuunnitelmassa.
- Uusiutuvan energian osuuden tulee kuitenkin olla jäsenmaakohtaisesti vähintään vuoden 2020 tavoitteen tasolla, Suomessa vähintään 38 %
- Jos EU:n tavoitteesta jäädään, voi komissio tehdä suosituksia omasta indikaatiivisesta tavoitteesta jääville jäsenmaille.

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Hallitus hyväksyi 24.11.2016 kansallisen energia- ja ilmastostrategian vuoteen 2030. Strategiassa linjataan konkreettisia toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa hallitusohjelmassa ja EU:ssa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä.

Hallitusohjelma 2019 – Ilmastotavoitteet

Hallitus toimii tavalla, jonka seurauksena Suomi on hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen nopeasti sen jälkeen.

- Tämä tehdään nopeuttamalla päästövähennystoimia ja vahvistamalla hiilinieluja.
- Tavoitteeseen pääseminen edellyttää vuoden 2030 päästövähennysvelvoitteen tiukentamista vähintään 55 prosenttiin vuoteen 1990 verrattuna.
- Hallitus sitoutuu uudistamaan Euroopan unionin ja Suomen ilmastopolitiikkaa siten, että teemme oman osamme maailman keskilämpötilan nousun rajoittamiseksi 1,5 asteeseen.
- Suomi tavoittelee EU:n pitkän aikavälin ilmastotoimien rakentamista siten, että EU saavuttaa hiilineutraaliuden ennen vuotta 2050.
- Jatketaan pohjoismaista ilmasto- ja energiayhteistyötä hiilineutraaliuden saavuttamiseksi ja vahvistetaan yhteistä johtajuutta kansainvälisessä ilmastopolitiikassa.

Suomi pyrkii maailman ensimmäiseksi fossiilivapaaksi hyvinvointiyhteiskunnaksi.

- Sähkön ja lämmön tuotannon tulee olla Suomessa lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä huolto- ja toimitusvarmuusnäkökulmat huomioiden.
- Liikenteen päästöjen tulee vähintään puolittua vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasosta.

Hallitusohjelma 2019 – Energiaverotus

Energiaverotuksen kokonaisuudistus elokuuhun 2020 mennessä

- Lisätään energiantuotannon päästöohjausta poistamalla teollisuuden energiaveron palautusjärjestelmä ja alentamalla II-veroluokan sähkövero kohti EU:n sallimaa minimitasoa. Siirretään sähköveron veroluokkaan II kaukolämpöverkkoon lämpöä tuottavat lämpöpumput ja konesalit.
- Alennetaan merituulivoimaloiden kiinteistövero.
- Poistetaan sähkön varastoinnin kaksinkertainen verotus myös pumppuvoimaloiden ja nykyistä pienempien akkujen osalta.

Energiaverotuksen kokonaisuudistuksen osana arvioidaan turpeen verotukseen tarvittavat muutokset, jotta turpeen energiakäyttö vähintään puolitetaan vuoteen 2030 mennessä.

Hallitusohjelma 2019 – Uusiutuva energia

Fossiilisen öljyn käytöstä lämmityksessä luovutaan asteittain 2030-luvun alkuun mennessä.

- Kannustetaan öljylämmitteisiä kiinteistöjä siirtymään muihin lämmitysmuotoihin 2020-luvun aikana erillisellä toimenpideohjelmalla.

Tuulivoiman osuutta kasvatetaan.

- Maatuulivoima markkinaehtoisesti
- Merituulivoiman rakentamisen edellytyksiä parannetaan.

Energiatukijärjestelmää kehitetään.

- Painopisteen siirto tuotantotuista kohti uuden energiateknologian investointi- ja demonstraatiotukia

Kivihiilen energiankäytön loppumisesta 5/2029 on jo päätetty.

- Tuetaan kivihiilestä viimeistään vuonna 2025 luopuvien energiayhtiöiden kivihiiltä korvaavia investointeja erillisellä kannustimella.

Käytännön toteutustoimet

Kansallisen energia- ja ilmastostrategian toteutuskeinoja ovat muun muassa energiatuki, muut investointituet, syöttötariffit, verotus (polttoaineet), kehittämishankkeet, lupaprosessit ja päästökauppa. Tämän lisäksi hallitus on tehnyt lakiehdotuksen kivihiilen käytön kieltämisestä energiantuotannossa 1.5.2029 alkaen. Samalla annettiin myös esitys, jolla edistetään biopolttoaineiden käyttöä liikenteessä sekä biopolttoöljyn käyttöä lämmityksessä ja työkoneissa.

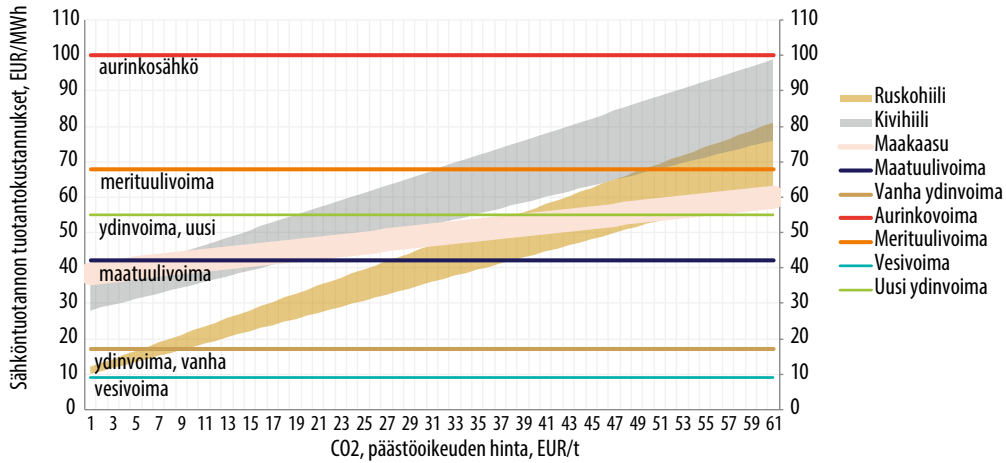
Teknisesti helpoin ja usein edullisin tapa luoda joustoa sähkö- ja lämpöjärjestelmään on vaikuttaa kuluttajiin ja luoda tätä kautta kysyntäjoustoa. Kun kysyntäjousto on hyödynnetty mahdollisimman hyvin, voidaan tuotannon ja kulutuksen epäsuhtaa tasata osittain varastoinnilla. Säätilasta riippuvan uusiutuvan sähköntuotannon osuuden noustessa korkeaksi on myös muun tuotannon kyettävä aivan uudenlaiseen joustavaan toimintatapaan. Toisaalta koko järjestelmän integraation ja toimintatapojen on pystyttävä vastaamaan uusiutuvan energiantuotannon aiheuttamiin tuotannon voimakkaisiin ja osin vaikeasti enustettaviin vaihteluihin.

Päästökaupan ja sähkömarkkinoiden viimeaikaiset hintamuutokset alkavat vähitellen ohjata uusiutuvan energian käyttöön ja lisäinvestointeihin. Uusiutuvan energian tuotantoteknologioiden kehittämistä ja kaupallistamista on silti tarpeen kannustaa myös tukijärjestelmien avulla.

Kuvassa 67 on esitetty eri sähköntuotantomuotojen tuotantokustannuksia ja päästöoikeuden hintamuutoksen vaikutusta sähköntuotannon tuotantokustannuksiin fossiilisia polttoaineita (hiili/maakaasu) käyttävillä tuotantolaitoksilla. Hiilen ja maakaasun tuotantokustannusten herkkyystarkastelun osalta on huomioitu myös tuotannon tehokkuudesta johtuvia tekijöitä. Kuvassa 67 on siten esitetty tuotantokustannusten arvioitu vaihteluväli.

Herkkyystarkastelu osoittaa, että esimerkiksi 20 euron päästöoikeuden hinnalla kivihiileen ja maakaasuun perustuvien sähköntuotantomuotojen tuotantokustannukset tuotannon tehokkuusasteesta riippumatta ylittävät maatuulivoiman vastaavat kustannukset. Samoin kun päästöoikeuden hinta ylittää ruskohiilen käyttöön perustuvassa sähköntuotannossa 37 euron tason, tuotantokustannukset ylittävät maatuulivoiman tuotantokustannukset.

Kuva 67. Päästöoikeuden hinnan muutoksen vaikutus sähköntuotannon tuotantokustannuksiin.



Lähde: Nordea markets, CO₂ Merit order sensitivity estimate.

Uusiutuvan energian lisääminen on keskeisessä asemassa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä. Päästövähennyspotentialin lisäksi se edistää työllisyyttä ja parantaa energihuollon varmuutta. Suurin käytössä oleva uusiutuvan energian lähde on kiistämättä aurinko.

Pariisin ilmastopöytäkirjan voimaantulo merkittiin puhtaan teknologian kehittämiselle merkittävää nostetta. Samoin sopimuksen tavoitteiden saavuttaminen edellyttää uusiutuvan energian tuotannon ja käytön nykyistä merkittävästi nopeampaa lisäämistä. Sen ohella korostuvat myös energiatehokkuustoimien entistä parempi käyttöönotto ja siihen liittyvien järjestelmien sekä käyttösovellusten kehittäminen.

Energia- ja ilmastokysymysten painoarvo kasvaa ja korostuu nyt myös kansallisesti. Hallitusohjelman tavoitteena on lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä nykyisestä merkittävästi, 50 prosentin käyttöosuuteen loppuenergiankulutuksesta. Uusiutuvan ja biopohjaisen energian käytön varmistamiseksi tarvitaan kuitenkin vielä erillisiä edistämistoimia ja teknologianeutraaleja kannustimia.

Globaalit uusiutuvan energian edistämistavoitteet yhdessä kansallisten tavoitteiden ja strategioiden kanssa luovat perustan uusiutuvan energian liiketoimintamahdollisuuksien kasvulle ja puhtaiden tuotantoteknologioiden kehittämiselle sekä uudistamiselle. Tavoitteisiin yltäminen edellyttää alan toimijoilta merkittävää yhteistyötä oman toimialansa kehittämiskysymyksissä sekä uusien toimintamallien omaksumista ja tunnistamista. Lähivuosien kasvu hyödynnetään parhaiten ennakkoluulottomasti mahdollisuuksiin tarttumalla ja tekemällä työtä koko toimialan parhaaksi. Oman edun tavoitteluun ja vahvaan sektoriajatteluun ei ole varaa: aina ensin on nähtävä koko toimialan etu.

Energiamurroksen yhteydessä on oivallettava, että myös pienillä energiateoilla ja parannuksilla sekä kuluttajakäyttäytymisen muutoksilla saadaan aikaan suuria volyymejä. Pitkän aikavälin tavoiteuralle päästään pienien ja suurien tekojen yhdistelmillä. Tavoitteiden toteuttamisessa on aina ensin ymmärrettävä kotimaisen raaka-ainetuotannon, hankinnan ja logistiikan työllistävä merkitys sekä vaikutus koko kansantalouteen. Tuontiraaka-aineiden ja -energian käytöllä päästään uusiutuvan energian numeraalisiin tavoitteisiin matemaattisesti aivan samalla tavalla, mutta positiiviset aluetaloudelliset vaikutukset jäävät marginaalisiksi. Lisäksi kansantaloudelliset vaikutukset ovat tällöin pääosin negatiivisia.

Uusiutuvan energian tuotannosta 74 prosenttia on tällä hetkellä peräisin puuraaka-aineesta. Jo käyttöön otetut ja suunnitteilla olevat suuret energialaitosinvestoinnit lisäävät uusiutuvan energian osuutta vielä merkittävästi. Tulevina vuosina lisääntyy huomattavasti myös muiden tuotantomuotojen, etenkin geotermisen energian, lämpöpumppujen, tuulivoiman ja aurinkoenergian tuotanto. Näiden tuotantomuotojen kehitys maailmalla on ollut erittäin nopeaa, koska ne ovat päästöttömiä tuotantomuotoja, joiden tuotantokustannukset ovat erittäin pienet. Polttoainekustannusta näillä tuotantomuodoilla ei ole lainkaan.

Vuonna 2018 maailmalla investoitiin tuulivoimaan yhteensä 50 000 megawatin nimellistehon verran, ja aurinkoenergian investoinnit olivat 99 000 megawatin tasolla. Aurinkoenergian osuuden on arvioitu (tietopalvelu Frost&Sullivan) olevan koko maailman energiankäytöstä 7,6 % vuonna 2025, kun se nyt on 1,1 %. Muutosarvio perustuu erityisesti uuden ohutlevykalvotekniikan käyttöönottoon.

Edessä on suuri energiamurros, jossa fossiilisen energian hyödyntämisestä siirrytään uusiutuvaan energiaan sekä enenevässä määrin hajautettuun energian tuotantoon. Merkittävimmät muutoksen ajurit ovat energiantuotannon alhaiset muuttuvat kustannukset, päästöttömyys, energian varastointimahdollisuus sekä teknologisen kehityksen mahdollistama yleinen markkinahintatason lasku.

Uusiutuvan energian alan investoinneille tulee kansallisesti taata selkeä näkymä tulevaisuuteen. Yhteiskunnan asettamilla reunaehdoilla, kuten energiaverotuksella, energiaturkipolitiikalla sekä viranomais määräyksien selkeydellä ja läpinäkyvyydellä voidaan aidosti luoda kannustimia puhtaan, kestävä ja vakaan kotimaisen energiayrittäjyyden harjoittamiselle myös tulevaisuudessa.

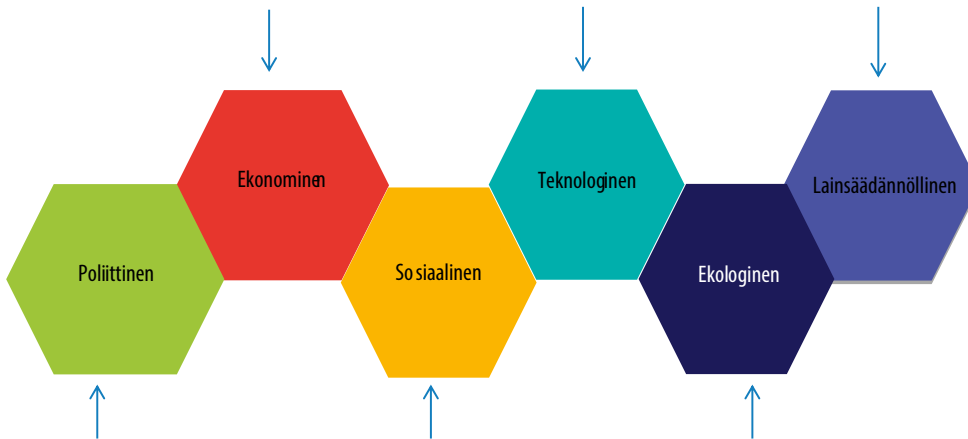
7.4 PESTEL-analyysi uusiutuvan energian toimialasta

PESTEL-analyysin avulla voidaan tarkastella tekijöitä, joihin yksittäinen yritys ei valinnoiltaan pysty vaikuttamaan. Analyysi on kehitetty tukemaan johtoa kilpailukykyisen ja toteutuskelpoisen strategian suunnittelussa. PESTEL-käsite koostuu seuraavista alun perin englanninkielisistä termeistä: Political, Economic, Social, Technological, Environmental ja Legal. Nämä tekijät edustavat sellaisia asioita ja ilmiöitä, jotka muodostavat liiketoiminnan keskeisen toimintaympäristön. Tekijöiden tunnistaminen ja ennakointi saattavat tarjota yritykselle merkittävää kilpailuetua.

Uusiutuvan energian hyödyntäminen yleisty ja taloudellinen aktiviteetti kasvaa. Tuulivoiman, lämpöpumppujen sekä puu- ja aurinkoenergian investoinnit luovat uusia työpaikkoja perinteisen energia-alan ulkopuolelle. Liiketoiminnan ansaintalogiikka muuttuu, keskitetyn energiantuotannon rinnalle tulee hajautettu, yksilöllisiä palveluratkaisuja tuottava liiketoiminta. Energia-alan rooli on kansantaloudessa kokoaan suurempi. Energia-alalla siirrytään merkittävässä määrin alusta- ja jakamistalouteen. Energiayhtiöistä tulee alusta, jolla huolehditaan asiakkaiden sähkön riittävydestä, ja joka ohjaa sähkölaitteita ja auton latausta hoitaen kysyntäjouston.

Suomi pyrkii kohti hiiletöntä, energiatehokasta ja uusiutuviin energialähteisiin perustuvaa energiataloutta. Energiamarkkinat ovat murroksessa. Ihmiskunta etsii uusia päästöttömiä tapoja energiatarpeidensa tyydyttämiseen. Uuden teknologian avustuksella fossiilista energialähteistä ollaan siirtymässä uusiutuviin energialähteisiin. Lohkoketjuteknologia muuttaa energiakauppaa kustannustehokkaammaksi ja mahdollistaa varmennetun reaaliaikaisen kaupankäynnin sekä hajautetun energiantuotannon nousun.

Suomi on tulevaisuudessaakin tuontienergian varassa, mutta omavaraisuus vahvistuu. Tavoitteeksi on asetettu 55 prosenttia. Ilmastonmuutokseen liittyvät kansainväliset sopimukset ja rajoitukset ohjaavat tulevaisuudessa toimialaa merkittävästi. Velvoitteiden, kannustimien ja rajoitusten ohjausvaikutukset lisääntyvät energia-alalla. Kivihiilen käyttökielto luo edellytyksiä uusiutuvan energian käytön kasvulle.



Poliittista ohjausta ja päätöksentekoa on vaikea ennakoita. Kansainvälinen ja EU-tason päätöksenteko tuottaa kompromisseja, joita on vaikea sovittaa kansallisiin toimenpiteisiin: institutionaaliset riskit lisääntyvät. Energiatoimijoiden määrän lisääntyminen ja markkinoiden monimutkaistuminen lisäävät sopimuksia ja sääntöjä. Yhteiskunnan tuki tai sen puute ohjaa liiketoiminnan ja energian tuotannon suuntaa. Poliitiikan tasapuolisuus, teknologianeutraalisuus, syrjimättömyys ja ennustettavuus vaikuttavat energiemarkkinoihin positiivisesti.

Perinteinen energia-ala on ikääntynyt: yli puolet työvoimasta poistuu vuoteen 2030 mennessä. Energiayhtiöiden rooli tulee muuttamaan jakajasta alustaksi kuluttajien muuttuvien valintojen vuoksi. Kuluttajien valinnat muuttuvat: ekologiset arvot ja energiansäästö ilmoina voimistuvat. Entistä tärkeämpää on järjestelmien helppokäyttöisyys, kokeiltavuus, hyödyllisyys, esteettisyys sekä integroitavuus muihin järjestelmiin ja kuluttajien arkeen. Yhteisöllinen energiankäyttö, kuluttajarenkaat ja kuluttajaosuuskunnat lisääntyvät ilmoina.

Tuotantoteknologiat kehittyvät ja usarjavalmistus lisääntyy, mikä mahdollistaa energian hinnan ja tuotantokustannuksen laskun. Tällaisia kehittyviä teknologioita ovat tuulivoimateknologia, aurinkosähkö ja -lämpö, biopolttoaineiden jalostus ja käyttö, biokaasu sekä lämpöpumput. Säätövarmat sähkön jakeluverkot ja digitaalinen sekä reaaliaikainen kulustieto mahdollistavat kysyntäjouston hyödyntämisen. Kantaverkkoa kehitetään yhtenäisenä hinta-alueena. Kytkeä kansainväliseen energiainfrastruktuuriin parannetaan uusilla tehokkailla siirtoyhteyksillä. Päästöoikeuden hinnan nousu nostaa fossiilisten polttoaineiden hintoja.

LÄHTEET

- Asiakastieto Oy; www.asiakastieto.fi
- Bioenergiayhdistys, www.bioenergia.fi
- Biokierto ja biokaasuyhdistys; www.biokierto.fi
- Business Finland; www.businessfinland.fi
- Energiavirasto, SATU, syöttötariffin tukiperusteet
- EurObservER
- Europe's energy portal, www.energy.eu
- www.eubionet.net
- FuelsEurope, <https://www.fuelseurope.eu/>
- International Energy Agency, World energy outlook 2019
- IRENA; <https://www.irena.org/>
- Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, www.mtt.fi, Raportti 103, Biokaasuyrittäjän toimintaympäristö Suomessa
- Maa- ja metsätalousministeriö, www.mmm.fi
- Metsäteho; www.metsateho.fi
- Nordea Markets, Nordea Research, www.nordeamarkets.com
- LUKE; www.luke.fi, <http://stat.luke.fi/puun-energiakaytto>
- Metsäteollisuus ry; www.forestindustries.fi
- Opetushallitus; Energia-alan osaamistarpeet tulevaisuudessa ,raportit ja selvitykset 2017:6
- Suomen biokaasulaitosrekisteri N:o 21, Joensuun yliopisto
- STY, Suomen tuulivoimayhdistys ry, <http://www.tuulivoimayhdistys.fi/hankelista>
- Suomen ympäristökeskus: Biokaasun tuotanto Suomalaisessa tuotantoympäristössä
- TEM; Arvio biomassan pitkän aikavälin hyödyntämismahdollisuuksista Suomessa
- TEM toimialaraportit: www.toimialaraportit.fi
- TEM, Suomen yrittäjät, Finnpro, Pk-yritysbarometri 2/2019
- Tilastokeskus: www.stat.fi
- Tullihallitus; www.tulli.fi
- Työtehoseura, www.tts.fi, Lämpöyrittäjätoiminta vuonna 2018
- Valtioneuvosto, www.vn.fi
- Valtionvarainministeriö; www.vm.fi
- VATT (2015), Työvoiman tarve Suomen taloudessa vuosina 2015–2030. VATT Tutkimukset 181,
- VTT, Uusiutuvan energian patenti- ja julkaisumaisema 2013
- VTT, tuulivoimatilastot: <http://www.vtt.fi/proj/windenergystatistics/>

Liite 1. Energiayksiköt

Tehoyksiköt

1 kW

kilowatti » tyypillinen mikroaaltouunin teho

1 MW

megawatti = 1000 kW » tyypillinen aluelämpölaitoksen huipputeho

Energiayksiköt:

1 kWh

kilowattitunti » tyypillinen jääkaapin sähkönkulutus vuorokaudessa.

1 MWh

megawattitunti = 1000 kWh » pienen sähkökiukaan vuosikulutus, käyttö 3h/viikko

1 GWh

gigawattitunti = 1000 MWh » 50 sähkölämmitteisen omakotitalon vuosikulutus

1 TWh

terawattitunti = 1000 GWh » kotitalouksien vuotuinen sähkönkulutus Helsingissä

1 toe

ekvivalenttinen öljytonni = raakaöljytonnin sisältämä energiamäärä = 11,63 MWh

1 ktoe

1000 toe = 11,63 GWh

1 Mtoe

1000 ktoe = 11,63 TWh

Liite 2. Toimialan suurimmat yritykset yrityksryhmittäin

Taulukko 6. Energiapuuyrityksryhmän suurimmat yritykset ja niiden liikevaihto sekä henkilöstö vuonna 2018.

Yrityksen nimi	Liikevaihto eur	henkilöstö lkm
Metsäkonepalvelu Oy	18 311 000	98
Revisol Oy	11 677 000	47
Pohjaset Oy	10 421 000	68
Kuljetusliike Helokivi Oy	8 996 000	17
Nisula Forest Oy	6 603 000	18
Kuljetusliike K.Ingman Oy	5 484 000	19
Pärhä Oy	5 296 000	17
Karttulan Metsätyö Oy	5 141 000	24
Metsäurakointi Behm Oy	4 430 000	16
PJP Metsäexpertit Oy	4 158 000	19
Nilakka Forest Oy	4 109 000	26
J M Metsänen Oy	3 979 000	25
Metsäkuljetus Hyväriset Oy	3 918 000	
Sorhei-Kuljetus Oy	3 651 000	
Energiahake Huurinainen Oy	3 319 000	6
Jyväskylä & Pojat Oy	2 937 000	25
Veljekset Piipponen Oy	2 845 000	20
Sekera Oy	2 775 000	14
Veljekset Hukkanen Oy	2 655 000	28
Kuljetus- ja koneurakointi Lehtinen Oy	2 649 000	16
A-P Niemi Oy	2 467 000	8
Holm & Uusitalo Oy	2 410 000	19
Seppo Narinen Oy	2 351 000	17
Koneurakointi Kylläinen Oy	2 304 000	18
Aatto Silventoinen Oy	2 246 000	21
Metsä-Jokeri Oy	2 245 000	13
OK-Yhtiöt Oy	2 238 000	2
Velj. Knuutinen Oy	2 225 000	
Sataenergia Oy	2 149 000	2

Lähde: Asiakastieto.

Taulukko 7. Hakeyrittäjäryhmän suurimmat yritykset ja niiden liikevaihto sekä henkilöstö vuonna 2018.

Yrityksen nimi	Liikevaihto eur	henkilöstö lkm
L&T Biowatti Oy	40 673 000	46
Moto Team Tauriainen Oy	14 278 000	51
Hakevuori Oy	13 649 000	34
Motoajo Oy	10 214 000	75
Szepaniak Oy	9 243 000	55
Kuljetusliike L.& H.Timonen Oy	7 674 000	40
M Uusitalo Oy	5 368 000	22
Hakeyhtymä Kankaanmäki Oy	4 022 000	17
Metsä ja Energia Hemmilä Oy	3 160 000	8
Piipsan Turve Oy	2 709 000	16
Hakevelhot Oy	2 440 000	8
Piipposen Kone Oy	2 396 000	19
E. Kittilä Oy	2 009 000	
Pekka Hakkarainen Oy	2 001 000	16
Kuljetus Hämläinen & Juntunen Oy	1 732 000	8
Kortelainen Kiinteistöt Oy	1 711 000	
Alaku Oy	1 569 000	7
Martti Sirviö Oy	1 564 000	10
Loimaan Konepalvelu Oy	1 491 000	
Airwell Oy	1 350 000	6
Metsäkuljetus Lavoset Oy	1 339 000	
Maskinentreprenör Ben Lindström Ab Oy	1 228 000	5
A. Tiikkainen Oy	1 198 000	11
Biologistiikka Oy	1 187 508	6
Metsäenergia Meter Oy	1 149 000	
Oripään Hakepalvelu Oy	1 006 000	5
JR-Hake ja Kuljetus Oy	973 000	3
Kuljetusliike Inkerö Oy	972 000	6
Kannisto Oy	969 000	2

Lähde: Asiakastieto.

Taulukko 8. Lämpöyrittäjäryhmän suurimmat yritykset ja niiden liikevaihto sekä henkilöstö vuonna 2018.

Yrityksen nimi	Liikevaihto eur	Henkilöstö lkm
Oulun Energia Oy	220 196 000	179
Adven Oy	131 737 000	151
Elenia Lämpö Oy	77 166 000	83
Lappeenrannan Energia Oy	69 949 000	42
KSS Lämpö Oy	39 480 000	6
Suomen Teollisuuden Energiapalvelut - STEP Oy	39 233 000	41
Tornion Voima Oy	27 711 000	22
Hyvinkään Lämpövoima Oy	20 292 000	25
Leppäkosken Lämpö Oy	19 378 000	12
Loiste Lämpö Oy	18 403 000	0
Ekenäs Energi Ab	18 023 000	34
Kemin Energia ja Vesi Oy	17 495 000	66
Tammervoima Oy	16 013 000	0
Nokianvirran Energia Oy	14 045 000	13
Varkauden Aluelämpö Oy	13 796 000	9
Imatran Lämpö Oy	13 042 000	14
Nykarleby Kraftverk Ab	12 985 000	30
Riihimäen Kaukolämpö Oy	12 013 000	2
VSV-Energia Oy	10 923 000	7
Kurikan Kaukolämpö Oy	8 608 000	
Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta	8 088 000	30
Lempäälän Lämpö Oy	7 608 000	6
Lohjan Biolämpö Oy	7 115 000	1
Punkavoima Oy	5 867 000	
Jämsän Aluelämpö Oy	5 761 000	7
Mäntän Kaukolämpö ja Vesihuolto Oy	5 539 000	
Lapuan Energia Oy	5 124 000	10
Loimaan Kaukolämpö Oy	5 032 000	6
Keuruun Lämpövoima Oy	4 816 000	11
Kauhajoen Lämpöhuolto Oy	4 517 000	7
Oy Finnsusp Ab	4 338 000	34
Sastamalan Lämpö Oy	4 242 000	1
Kauhavan Kaukolämpö Oy	4 079 000	6
Orimattilan Lämpö Oy	3 838 000	5
Haapajärven Lämpö Oy	3 715 000	6
Vierumäen Infra Oy	3 689 000	22
Paimion Lämpökeskus Oy	3 665 000	5
Wiitaseudun Energia Oy	3 637 000	8
Kokemäen Lämpö Oy	3 418 000	7
Nurmeksien Lämpö Oy	3 254 000	9
Nummelan Aluelämpö Oy	3 120 000	
Pohjanmaan Biolämpö Oy	3 010 000	3
Kittilän Aluelämpö Oy	2 814 000	5
Liedon Lämpö Oy	2 807 000	2
Inergia Lämpö Oy	2 784 000	2
Kausalan Lämpö Oy	2 748 000	7

Lähde: Asiakastieto.

Taulukko 9. Tuulivoimayritysryhmän suurimmat yritykset ja niiden liikevaihto vuonna 2018.

Yrityksen nimi	Liikevaihto eur
Tuuliwatti Oy	68 833 000
EPV Tuulivoima Oy	33 943 000
Suomen Hyötytuuli Oy	18 430 000
Rajakiiri Oy	7 712 000
Tohkojan Tuulipuisto Oy	7 615 000
Auris Energiaratkaisut Oy	7 470 000
Puhuri Oy	6 206 000
Siemens Gamesa Renewable Energy Oy	5 801 000
SPC 2-Mustaisneva Oy	4 889 000
wpd Mäkikankaan Tuulipuisto Oy	4 205 000
Ilmatar Luhanka Oy	3 931 000
Allwinds Ab	3 332 000
Tuulipuisto Oy Pyhäjoki	3 071 000
Honkajoen Tuulipuisto Ky	2 758 000
Nybyn Tuulipuisto Ky	2 612 000
FP Lux Wind Primus Oy	1 899 000
Tuulipuisto Oy Etelänkylä	1 790 000
Raahen Tuulienergia Oy	1 714 000
Leovind AB	1 664 000
Kuurnan Voima Oy	1 599 000
Kuurnan Voima Oy	1 599 000
SPC 1-Kankaanpäänmäki Oy	1 509 000
Myllykankaan Tuulipuisto II Ky	1 245 000
Pohjantuulen Voima Oy	1 128 000
Muntilan Tuulivoima Oy	1 122 000
GREENPOWER FINLAND OY	955 000
Restuuli Oy	910 000
Huikku Tuulivoima Oy	819 000
Itä-Lapin Energia Oy	630 000
Kyyttö Energy Oy	524 000

Lähde: Asiakastieto.

Taulukko 10. Vesivoimayritysrhmän suurimmat yritykset ja niiden liikevaihto vuonna 2018.

Yrityksen nimi	Liikevaihto eur	henkilöstö lkm
Kemijoki Oy	47 934 000	36
PVO-Vesivoima Oy	23 109 000	11
Leppäkosken Energia Oy	15 831 000	4
Ounastuotanto Oy	7 765 000	0
Posion Energia Oy	6 464 000	
Entelios Oy	6 080 000	
Kolsin Voima Oy	4 697 000	0
Koskienergia Oy	4 289 339	4
Voimapato Oy	3 998 000	0
Kolsin Vesivoimantuotanto Oy	3 658 000	1
Länsi-Suomen Voima Oy	3 166 000	
Pato Osakeyhtiö	3 001 000	0
Nivos Oy	2 045 000	15
Taaleri Energia Operations Oy	1 886 000	10
Tornionlaakson Voima Oy	1 567 000	0
Kyröskosken Voima Oy	1 230 000	0
SV Vesivoima Oy	1 129 000	
Koskienergia Koskivoima Oy	699 000	0
Nordeco Oy	684 000	
Pettumäen Mylly Oy	450 000	0
Killin Voima Oy	420 000	
Alakoski Oy	331 000	0
Keski-Lapin Voima Oy	309 000	1
Vakkolan Voima Oy	257 000	
Vuorilinnan Voima Oy	67 000	
Lapjoen Sähkö Oy	40 000	
Hirvaskosken Sähkö Oy	29 000	
Nummenkosken Vesivoima Oy	22 000	
Napialan Lämpö Oy	19 000	
Oy Drägsby Vattenkraft - Treksilän Vesivoima Ab	18 000	1

Lähde: Asiakastieto.

Taulukko 11. CHP-yritysryhmän suurimmat yritykset ja niiden liikevaihto ja henkilöstö vuonna 2018.

Yrityksen nimi	Liikevaihto eur	henkilöstö lkm
Tampereen Sähkölaitos Oy	227 908 000	232
Turun Seudun Energiantuotanto Oy	159 269 000	3
Kuopion Energia Oy	85 986 000	136
Oy Alholmens Kraft Ab	67 824 000	39
Jyväskylän Voima Oy	59 643 000	8
Napapiirin Energia ja Vesi Oy	47 001 000	94
Porvoon Energia Oy - Borgå Energi Ab	45 006 000	60
Kaukaan Voima Oy	44 141 000	2
Kotkan Energia Oy	43 904 000	100
Etelä-Savon Energia Oy	35 587 000	69
Lappeenrannan Lämpövoima Oy	27 113 000	49
Kainuun Voima Oy	23 670 000	4
Järvi-Suomen Voima Oy	21 054 000	0
Jyväskylän Energiantuotanto Oy	20 822 000	10
Tammervoima Oy	16 013 000	0
Riikinvoima Oy	14 741 000	33
Keravan Lämpövoima Oy	13 910 000	0
Veolia Services Suomi Oy	9 529 000	65
Mariehamns Energi Ab	8 809 000	19
Kuhmon Lämpö Oy	7 542 000	16
Kemijärven lämpö ja vesi Oy	7 291 000	13
Koskipower Oy	7 070 000	
Kanteleen Voima Oy	6 836 000	11
Keuruun Lämpövoima Oy	4 816 000	11
Kolsin Voima Oy	4 697 000	0
Kuhmon Lämpöenergia Oy	3 647 000	
Mariehamns Bioenergi Ab	3 511 000	0
DL Power Oy	1 735 000	
Puulaakson Energia Oy	1 496 000	2
Vörå Energiandelslag	1 045 000	

Lähde: Asiakastieto.

Työ- ja elinkeinoministeriö

www.tem.fi

Maa- ja metsätalousministeriö

www.mmm.fi

Ympäristöministeriö

www.ym.fi

ELY-keskus

www.ely-keskus.fi

Business Finland

www.businessfinland.fi



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet