

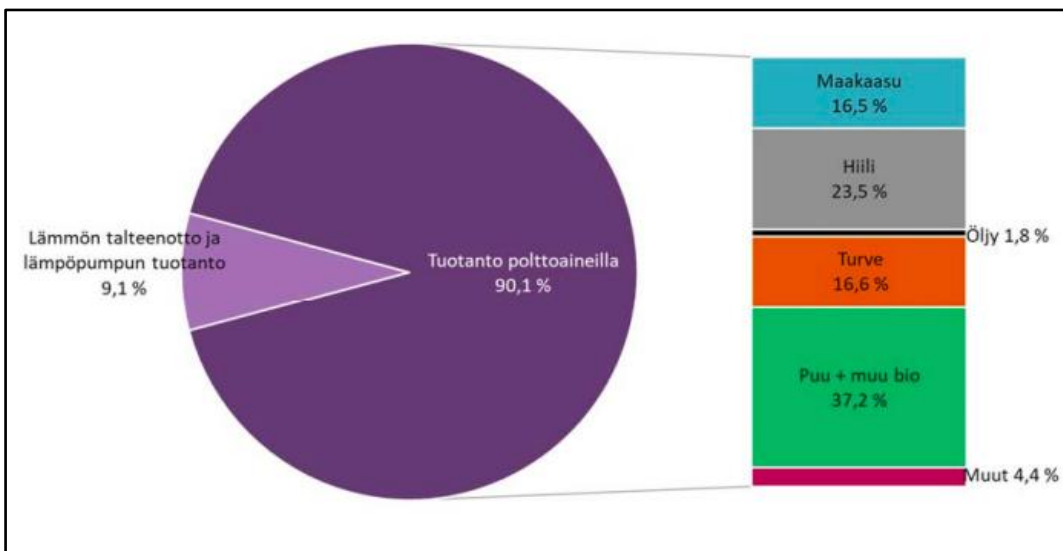
Tämän tilannekatsauksen tavoite on edesauttaa kaukolämmön päästöjen vähentämiseen tähtäävien ilmastotiekarttojen ja toimenpidesuunnitelmien laatimista.

## Muutostavoite: Hiilineutraali kaukolämpö vuoteen 2035 mennessä

### Tilanne 2018-2019: markkinat, päästöt ja lainsäädäntö

#### Kaukolämmön tuotanto

Kaukolämpö on käytössä yli 200 Suomen kunnassa.<sup>1</sup> Vuonna 2018 kaukolämpöverkon pituus oli 15 140 kilometriä ja sopimusteho yhteensä 19 000 MW. Kaukolämmön asiakkaita oli 154 500 kpl, joista oli asuintaloja 80 %, teollisuusasiakkaita 4 % ja muita asiakkaita 16 %. Kaukolämmön käytöstä 33,5 TWh asuinrakennusten osuus oli 53,7 %. Kaukolämmön verollinen keskiarvohinta oli 81,38 €/MWh.<sup>2</sup> Kaukolämmön tuotanto vuonna 2018 oli 38,5 TWh, josta hukkalämmöllä tuotettiin 9 %.



Kuva 1: Kaukolämmön ja siihen liittyvän sähkön tuotantoon käytettyjen polttoaineiden suhteelliset osuudet vuonna 2018.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Vainio, T., Lindroos, T., Pursiheimo, E., Vesänen, T., Sipilä, K., Airaksinen, M., & Rehunen, A. (2015). Tehokas CHP, kaukolämpö ja -jäähdytys Suomessa 2010 - 2025. VTT Tutkimusraportti, Vol. VTT-R-04071-15 Saatavissa: <https://cris.vtt.fi/en/publications/tehokas-chp-kaukol%C3%A4mp%C3%B6-ja-j%C3%A4hdytys-suomessa-2010-2025>

<sup>2</sup> Energiategollisuus. 2019. Kaukolämpötilasto 2018. Saatavissa: <https://energia.fi/files/3935/Kaukolampotilasto2018.pdf>

<sup>3</sup> Suomen virallinen tilasto (SVT): Sähkön ja lämmön tuotanto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-5072. 2018. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 3.1.2020].



Taulukko 1: Kaukolämmön tuotannossa käytetyt polttoaineet ja energialähteet alueittain vuonna 2018 (GWh)<sup>4</sup>. Huom. taulukossa ei ole mukana vuoden 2019 aikaisia muutoksia, kuten Lahdessa Päijät-Hämeessä toteutunut kivihieilestä luopuminen 1.4.2019 alkaen.<sup>5</sup>

	Turve	Kivihieili	Öljy	Maa- kaasu	Bio- massa	Bio- kaasu	Jäte	Lämpö- pumput
Satakunta	437	33	50	29	1120		188	69
Uusimaa	196	9504	138	7157	2137	34	1080	1 219
Kanta-Häme	306		23	101	552	15	489	186
Pohjois-Pohjanmaa	1564	5	65	0	1559	1	72	394
Lappi	598		15		642		0	134
Varsinais-Suomi	229	1572	275		1802	12	11	430
Etelä-Karjala	193		4	175	888		0	16
Pirkanmaa	806		103	1061	1273		505	369
Pohjois-Savo	865	9	23		1199	17	423	234
Etelä-Pohjanmaa	830		54		428		1	37
Pohjois-Karjala	457		27	0	993	6	0	15
Päijät-Häme	54	1220	22	159	258	6	747	74
Keski-Suomi	1197	51	37		1424		0	31
Etelä-Savo	399		23		1044		0	17
Kymenlaakso	175		5	139	846		97	126
Pohjanmaa	206	167	19		687	1	470	2
Keski-Pohjanmaa	213		5		263		0	8
Kainuu	180	0	26		301		41	11
Ahvenanmaa	0		30		111		0	2
<b>KOKO MAA</b>	<b>8905</b>	<b>12561</b>	<b>941</b>	<b>8821</b>	<b>17527</b>	<b>92</b>	<b>4124</b>	<b>2155</b>

Kunnittain polttoaineet voi katsoa Energiategollisuuden ja Kuntaliiton tilastoista<sup>6</sup>.

Saantitapa: [http://www.stat.fi/til/salatu/2018/salatu\\_2018\\_2019-11-01\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/salatu/2018/salatu_2018_2019-11-01_tie_001_fi.html)

<sup>4</sup> Energiategollisuus. 17.10.2019. Kaukolämmön tuotanto, kulutus, tuotantokapasiteetti sekä polttoaineet alueittain v. 2018 (XLSX). Saatavissa: <https://energia.fi/julkaisut/materiaalipankki/kaukolampotilasto.html#material-view>

<sup>5</sup> Yle uutiset 1.4.2019: Lahti luopui jo kivihieilestä, kun muut vasta meinaavat – "Vähennys vastaa 60 000 suomalaisen vuotuisia päästöjä. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10712879>

<sup>6</sup> Polttoaineet kunnittain: Energiategollisuus ry. 17.10.2019. Kaukolämpötilasto 2018, taulukot (XLSX). Saatavissa: <https://energia.fi/julkaisut/materiaalipankki/kaukolampotilasto.html#material-view> sekä Kuntaliitto. 2019. Tietoja



LIFE17 IPC/FI/000002 LIFE-IP CANEMURE-FINLAND Projekti on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Sisältö edustaa ainoastaan CANEMURE-projektin näkemyksiä ja EASME / Komissio ei ole vastuussa projektin sisältämän informaation mahdollisesta käytöstä.

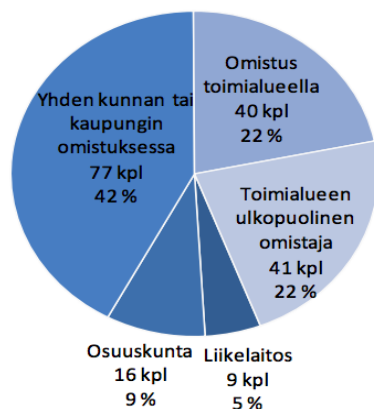
hiilineutraalisuomi.fi

## Kaukolämpö lämmitysmarkkinoilla: yritykset toimivat liiketoiminnallisin perustein

Kaukolämpö kilpailee muiden lämmitysmuotojen kanssa lämmitysmarkkinoilla. Markkinatoimijoita ovat kaukolämpöyritykset, lämmön käyttäjät, sähköyhtiöt, laitetoimittajat ja palveluntarjoajat. Lämmön käyttäjillä on lähtökohtaisesti vapaus valita käyttämänsä lämmitysmuoto, kuten kaukolämpö tai kiinteistökohtainen energiajärjestelmä. Kilpailu lämmitysmarkkinoilla huolehtii hinnoittelun kohtuullisuudesta. Kaukolämpöyritykset toimivat liiketoiminnallisin perustein, joten asiakkuuksien tulee olla niille kannattavia. Yritykset hankkivat lämpöä niistä lähteistä, mistä sitä on edullisimmin saatavilla. Kaukolämpöyritysten lämmönhankintaa tai velvollisuutta liittää asiakkaita tai lämmön tuottajia verkkoihin ei ole säännelty.<sup>7</sup> Kaukolämpöyrityksillä on sopimuksiin perustuva lämmön toimitusvelvollisuus. Kaukolämpöyritykset ovat Kilpailuviraston kilpailunrajoituslain (480/1992<sup>8</sup>) tulkinnan mukaan verkkoon liitettyihin asiakkaisiinsa nähden määräävässä markkina-asemassa.<sup>9</sup> Kilpailulain 7 § kieltää määräävän markkina-aseman väärinkäytön<sup>10</sup>.

Kaukolämpöyhtiöiden investointeja ohjaavat verotus, teknologian hankinta- ja huoltokustannukset, energialähteiden hinnat, päästökauppa ja omistajat. Suurin osa kaukolämpöyhtiöistä on julkisessa omistuksessa.

Kaukolämpöyhtiöiden omistajuus, 183 yhtiötä



Kuva 2: Kaukolämpöyhtiöiden omistajuus. Toimialueen muodostaa kunta, jonka alueella kaukolämpöverkko sijaitsee.<sup>11</sup>

pienistä lämpölaitoksista vuodelta 2018. Saatavissa:

<https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/Tietoja%20pienist%C3%A4%20l%C3%A4mp%C3%B6laitoksista%202017.pdf>.

<sup>7</sup> Energiateollisuus. Lämmitysmarkkinoilla vapaus valita. Viitattu 23.12.2019. Saatavissa:

<https://energia.fi/energiasta/energiamarkkinat/lammitysmarkkinat>

<sup>8</sup> <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920480#Lidp446767184>

<sup>9</sup> HE 161/2006 Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi päästökauppalaan muuttamisesta. Saatavissa:

<https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2006/20060161#idp447613712>

<sup>10</sup> <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110948>

<sup>11</sup> Viljainen S. et al. 2011. Loppuraportti: Energia ja omistajuus. Lappeenranta University of Technology. Saatavissa:

<https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/69776/isbn%209789522651020.pdf?sequence=3>



LIFE17 IPC/FI/000002 LIFE-IP CANEMURE-FINLAND Projekti on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Sisältö edustaa ainoastaan CANEMURE-projektin näkemyksiä ja EASME / Komissio ei ole vastuussa projektin sisältämän informaation mahdollisesta käytöstä.

hiilineutraalisuomi.fi

Kaukolämmöstä yli 90 % kuuluu päästökaupan piiriin, jolloin yhtiöt maksavat käytettyjen polttoaineiden päästöistä päästöoikeusmaksuja. Päästökauppalakia ei sovelleta polttolaitoksiin, joiden pääasiallinen tarkoitus on ongelma- tai yhdyskuntajätteen poltto.<sup>12</sup>

Taulukko 2: Polttoaineiden ja energialähteiden, valmisteverojen ja päästöoikeuksien hintatasoja 2018-2019 arvoilla. Hinnat havainnollistavat verojen ja päästöoikeuksien vaikutusta lämmön tuotantohintoihin.

Energialähde	Energialähteen hinta sis. valmisteverot <sup>13</sup> eur/MWh	Valmistevero <sup>14</sup> eur/MWh	Päästöoikeuksien 24 eur/tCO <sub>2</sub> <sup>15</sup> kustannus eur/MWh	Lämmön hinta eur/MWh ilman voimaloiden teknologia- ja huoltokuluja
Turve	16.3	3	noin 9	noin 25
Kivihiili	37.8	yli 25, kun vero 200 €/t	noin 9	noin 48
Maakaasu	48	20,57	noin 5	noin 53
Biomassa	21	0	0 <sup>16</sup>	noin 21
Ympäristölämpö	0	0	0	0
Lämpöpumppujen (COP 3-4) sähkön kustannus taloyhtiöt	noin 120 sis. siirto ja verot	22,4	alle 4	noin 30-39
Lämpöpumppujen (COP 3) sähkön kustannus kaukolämpöyhtiöt	noin 85 sis. siirto ja verot	22,4	alle 4	noin 28

<sup>12</sup> HE 161/2006 Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi päästökauppalaian muuttamisesta. Saatavissa:

<https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2006/20060161#idp447613712>

<sup>13</sup> Tilasto: Energian hinnat [verkkojulkaisu]. ISSN=1799-7984. 3. Vuosineljännes 2019, Liitetaulukko 2. Energian hintoja lämmöntuotannossa syyskuussa 2019. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 23.12.2019].

Saantitapa: [http://www.stat.fi/til/ehi/2019/03/ehi\\_2019\\_03\\_2019-12-11\\_tau\\_002\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/ehi/2019/03/ehi_2019_03_2019-12-11_tau_002_fi.html)

<sup>14</sup> Valmistevero sisältää energiasäiltöveron, hiilidioksidiveron ja energiaveron. Tilasto: Energian hinnat [verkkojulkaisu]. ISSN=1799-7984. 3. Vuosineljännes 2019, Liitetaulukko 1. Energiaverot sekä huoltovarmuus- ja öljysuojamaksut. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 23.12.2019].

Saantitapa: [http://www.stat.fi/til/ehi/2019/03/ehi\\_2019\\_03\\_2019-12-11\\_tau\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/ehi/2019/03/ehi_2019_03_2019-12-11_tau_001_fi.html)

<sup>15</sup> Päästöoikeuksien hinta oli keskimäärin 24 euroa/CO<sub>2</sub>tonni vuonna 2019. CO<sub>2</sub> EUROPEAN EMISSION ALLOWANCES commodity price. Saatavissa: <https://markets.businessinsider.com/commodities/co2-european-emission-allowances>

<sup>16</sup> Biomassan polton päästöt kirjataan päästöiksi maankäyttösektorille. Biomassan päästöt lasketaan EU:n päästökaupassa nollassi ks. DIRECTIVE 2003/87/EC. Saatavissa: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1576838029701&uri=CELEX:02003L0087-20180408>.



## Ratkaisut päästöjen vähentämiseksi ja fossiilisten polttoaineiden korvaamiseksi

### Kaukolämmön malli fossiilivapaassa Suomessa

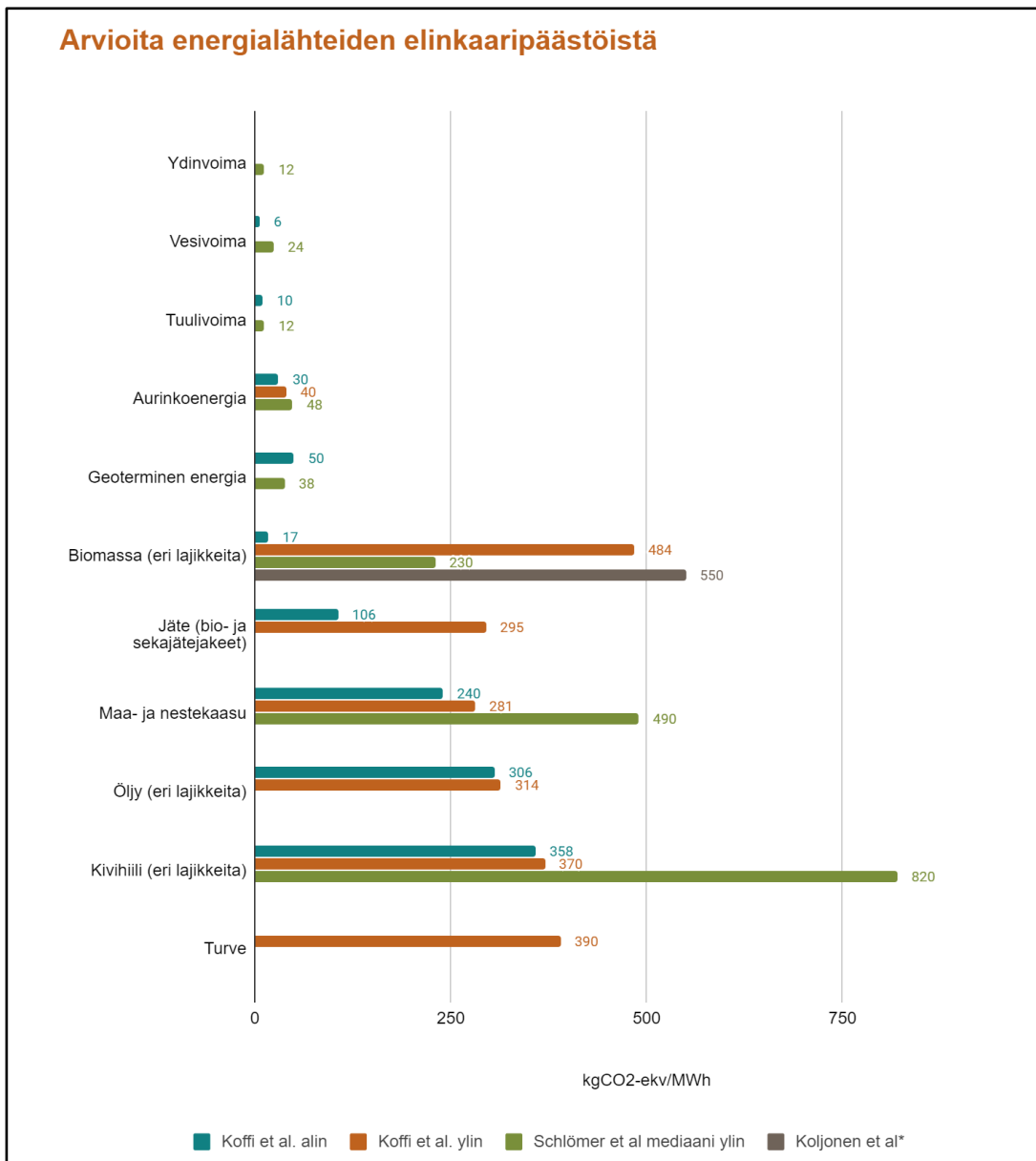
Suomen energiajärjestelmä voi olla täysin fossiilivapaa<sup>17</sup>. Fossiiliset polttoaineet, joiden osuus Suomen primäärienergiasta on noin 40 %, voidaan korvata pääsääntöisesti vähäpäästöisillä sähköntuotantoteknologioilla siten, että myös energialähteiden elinkaaren aikaiset päästöt vähenevät. Lämpö-, liikenne- ja teollisuussektorien sähköistäminen on siksi keskeinen keino vähentää päästöjä.

---

<sup>17</sup> Child, Breyer. 2016, Vision and initial feasibility analysis of a recarbonised Finnish energy system for 2050. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2016 - Elsevier. Available: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.07.001>



LIFE17 IPC/FI/000002 LIFE-IP CANEMURE-FINLAND Projekti on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Sisältö edustaa ainoastaan CANEMURE-projektin näkemyksiä ja EASME / Komissio ei ole vastuussa projektin sisältämän informaation mahdollisesta käytöstä.



Kuva 3: Arvioita energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä.<sup>18 19</sup>

<sup>18</sup> Koffi B, Cerutti A.K., Duerr M., Iancu A., Kona A., Janssens-Maenhout G., Covenant of Mayors

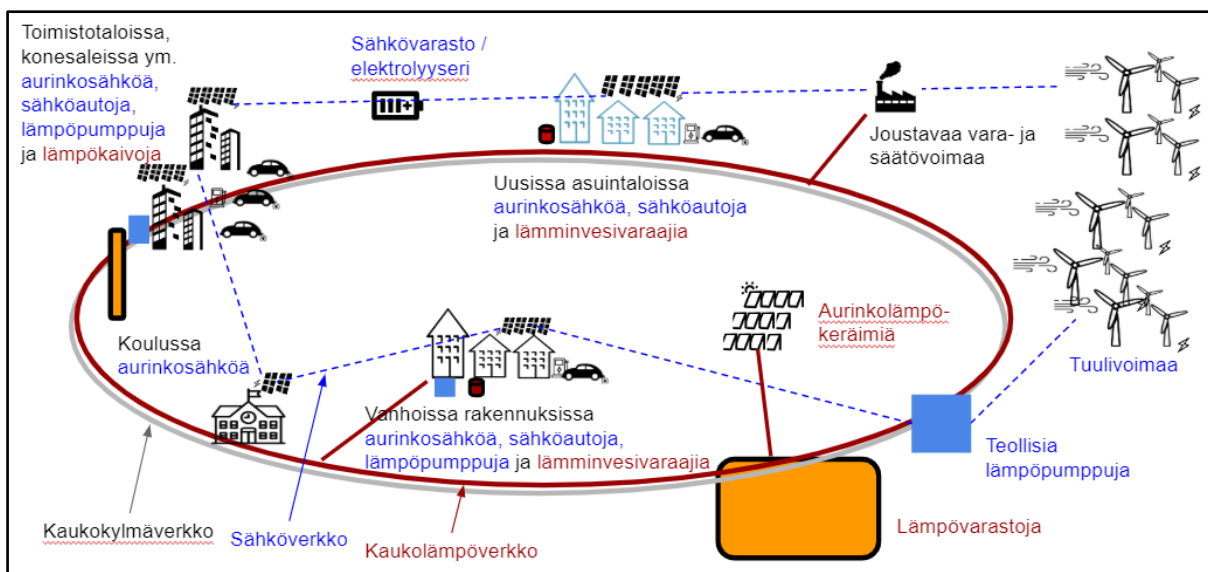
for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories– Version 2017, EUR 28718 EN. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-71479-5, doi:10.2760/290197, JRC107518. Saatavissa: [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107518/jrc\\_technical\\_reports\\_-\\_com\\_default\\_emission\\_factors-2017.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107518/jrc_technical_reports_-_com_default_emission_factors-2017.pdf)

<sup>19</sup> Schlömer S., T. Bruckner, L. Fulton, E. Hertwich, A. McKinnon, D. Perczyk, J. Roy, R. Schaeffer, R. Sims, P. Smith, and R. Wiser, 2014: Annex III: Technology-specific cost and performance parameters. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P.



LIFE17 IPC/FI/000002 LIFE-IP CANEMURE-FINLAND Projektin on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Sisältö edustaa ainoastaan CANEMURE-projektin näkemyksiä ja EASME / Komissio ei ole vastuussa projektin sisältämän informaation mahdollisesta käytöstä.

Puuperäisen bioenergian polton päästöt riippuvat pitkälti hakkuiden tasosta Suomessa. Vuosina 2013–2015 runkopuuta on korjattu noin 66 miljoonaa kuutiota (m<sup>3</sup>) vuodessa, jolloin Suomen metsien hiilinielu on ollut noin 27,7 miljoonaa CO<sub>2</sub>-ekv tonnia. Puunkorjuun lisääminen pienentää metsien hiilivarastoa vuosikymmeniksi eteenpäin. Metsähakkeen kokonaiskäyttö voi nousta metsäteollisuuden investointien sekä sähkön, lämmön ja erilaisten nestemäisten biopolttoaineiden tuotannon vuoksi. Mikäli runkopuun hakkuut nousevat vuoteen 2035 mennessä tasolle 80 miljoonaa kuutiota, hiilinielu laskee tasolle noin 13,5 miljoonaa CO<sub>2</sub>-ekv. tonnia. Metsien hiilinielun pieneneminen on keskimäärin niin merkittävää, että sen seurauksena kokonaispäästöt ilmakehään käytännössä kasvavat lähivuosikymmenien aikana. Näin siitä huolimatta, että puuperäisellä bioenergialla voidaan välttää fossiilisten polttoaineiden käytöstä syntyviä päästöjä ja osa hiilestä säilyy pitkäikäisissä puutuotteissa. Metsähakkeen vuotuisen korjuun lisäys 13,5:sta 17 miljoonaan kuutioon pienentää hiilinielua vuoden 2030 tasolla noin 3,5 miljoonaa CO<sub>2</sub>-ekv. tonnia (0,55 CO<sub>2</sub>-ekv tonnia/MWh) eli noin 1,4-kertaisesti metsähakkeen mukana korjattua hiilimäärää kohden.<sup>20\*</sup>



Kuva 4: Fossiilivapaassa energiajärjestelmässä kaukolämpö tuotetaan pääasiassa teollisilla lämpöpumpuilla, joihin lämpö kerätään maasta, vedestä, ilmasta sekä erilaisista hukkalämmön lähteistä. Teollisten lämpöpumppujen rinnalla kiinteistökohtaisilla lämpöpumpuilla on myös merkittävä rooli rakennusten lämmityksessä ja jäähdytyksessä. Lämpöpumppujen tarvitsema sähkö voidaan tuottaa pääasiassa tuulivoimalla ja muilla vähäpäästöisillä sähköntuotantoteknologioilla. Polttovoimalat toimivat kaukolämmön tuotannossa lähinnä huippu- ja varavoimana.

Lämpövarastot kaukolämpöverkoissa sekä rakennusten ja sähköajoneuvojen kulutusjousto ovat kustannustehokkaita keinoja hallita vaihtelevaa tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoa. Kaukolämpöverkon

Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Saatavissa:

[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_annex-iii.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf)

<sup>20</sup> Koljonen ym. 2017. Energia ja ilmastostrategian vaikutusarviot: Yhteenvetoraportti.

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 21/2017. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-355-2>



LIFE17 IPC/FI/000002 LIFE-IP CANEMURE-FINLAND Projekti on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Sisältö edustaa ainoastaan CANEMURE-projektin näkemyksiä ja EASME / Komissio ei ole vastuussa projektin sisältämän informaation mahdollisesta käytöstä.

huippu- ja varavoimaloiden tulee olla säädettäviä. Niissä voidaan käyttää energian lähteenä biokaasua, biomassaa ja puhtaita synteettisiä polttoaineita. Puhtaat synteettiset polttoaineet ovat kaasuja ja nesteitä, jotka on jalostettu tuuli-, aurinko-, vesi- tai ydinsähköllä tuotetusta vedystä.<sup>21</sup>

## Merkittävimmät päästövähennyskeinot

Hiilineutraali kaukolämpö edellyttää systeemistä muutosta energian tuotannossa ja kulutuksessa. Siirtymä vähähiiliseen energiajärjestelmään edellyttää, että loppukuluttajien – esimerkiksi yritysten, kansalaisten ja taloyhtiöiden – on helppo osallistua energiemarkkinoille omalla tuotannollaan ja kulutusjoustollaan.<sup>22</sup>

Tärkeimmät päästövähennystoimet:

1. Energiatehokkuuden parantaminen.
2. Polttamisen korvaaminen teollisilla ja kiinteistökohtaisilla **lämpöpumpuilla**, jotka hyödyntävät teollisuuden ym. yritysten, kunnan tai rakennusten **hukkalämpöä** tai geo-, vesi-, ilma- tms. **ympäristölämpöä**.
3. Lämpöpumppujen käyttämän sähkön päästöjen vähentäminen lisäämällä **uutta** vähäpäästöistä **sähkön tuotantoa**. Edullisin sähköntuotantomuoto on tuulivoima<sup>23</sup>.
4. **Rakennuksissa lämmön tarpeen vähentäminen** rakenteellista energiätehokkuutta parantamalla sekä järjeistämällä tilojen lämmitystä ja lämpimän veden käyttöä.
5. Lämmön huipputehon tarpeen vähentämiseksi ja vaihtelevan uusiutuvan energiankäytön edistämiseksi lämpövarastojen sekä rakennusten sähkö- ja lämmön **kulutusjouston lisääminen**. Kulutusjoustoautomaation avulla energian käyttöä voidaan siirtää tunneilta, jolloin esimerkiksi tuulivoimaa ei ole saatavilla ja sähkön hinta on korkea, edullisimmille tunneille. Esimerkiksi lämminvesivaraaja, rakennusten massaa ja sähköautojen älykästä latausta voidaan hyödyntää kulutusjoustopuolella.

---

**Esimerkki: Helen tuotti kaukolämpöä vuonna 2018 7,2 TWh, josta kivihiilellä tuotettiin 53%<sup>24</sup> eli 3,8 TWh. Helsingissä olemassa oleviin rakennuksiin poistoilmalämpöpumppujen (PILP) asennuksilla ja lämmön talteenoton (LTO) parannuksilla voidaan saavuttaa noin 0,5 TWh:n vuotuinen säästö vuoteen 2030 mennessä.<sup>25</sup> Tämä tarkoittaa, että rakennusten ilmanvaihdon hukkalämmöllä voitaisiin vähentää kivihiilen polttoa yli 10%.**

---

<sup>21</sup> Rinne et. al. 2019. Clean district heating - how can it work? Saatavissa:

<https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/40756>

<sup>22</sup> Hyysalo et. al. 2017. Raportti: Uusia näkymiä energiamurroksen Suomeen. Saatavissa:

<sup>23</sup> Vakkilainen, Esa; Kivistö, Aija. 2017. Sähkön tuotantokustannusvertailu. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-335-124-0>

<sup>24</sup> Helen Oy. 2019. Toimintakertomus 2018. Saatavissa: <https://www.helen.fi/vuosikertomus/vuosikertomus-2018/konsernin-vuosi/liiketoimintavuosi>

<sup>25</sup> Pöyry. 2015. Loppuraportti: KIINTEISTÖKOHTAISEN HAJAUTETUN ENERGIAN TUOTANNON POTENTIAALI HELSINGISSÄ. Saatavissa:

<https://dev.hel.fi/maatokset/media/att/9d/9d03ce885409c36fff4f836ff30314d0f95bcb72.pdf>





## Missä kehityksessä nyt mennään?

### Uuden energian pilotteja ja kokeiluja:

- ▼ Uusiutuvaa energiaa tuottava kerrostalo ja kaksisuuntainen kaukolämpö, Tampere<sup>26</sup>
- ▼ Viemärivereden hukkalämmöstä kaukolämpöä teollisilla lämpöpumpuilla, Helenin Katri Vala, Helsinki<sup>27</sup>
- ▼ Datakeskusten hukkalämmöstä kaukolämpöä, Yandex & Nivos Oy, Mäntsälä<sup>28</sup>
- ▼ Deep heat geolämpö, St1 pilottilaitos, Espoo<sup>29</sup>
- ▼ Syvälämpökaivo ja lämmön kausivarasto, NREP Logicenter ja QHeat, Espoo<sup>30</sup>
- ▼ Kaukolämmön paluuveteen kytkettävä matalalämpöjärjestelmä, EKOY ja Dimfrost, Porvoo<sup>31</sup>
- ▼ 5000 asunnon kulutusjoustopilotti, Espoon asunnot, LeanHeat Oy ja Fortum, Espoo<sup>32</sup>
- ▼ Suomen suurin kaukolämmön lämpövarasto Mustikkamaan vanhoihin öljyluoliin, Helen Oy, Helsinki<sup>33</sup>
- ▼ Vaskiluodon massiivinen maanalainen lämpövarasto, EPV Energia ja Vaasan Sähkö, Vaasa<sup>34</sup>
- ▼ Materiaalien faasimuutokseen perustuva kaukolämpöverkon lämpöakku, Elstor Oy ja Lappeenrannan kaupunki<sup>35</sup>

<sup>26</sup> <https://www.kiinteistoposti.fi/hiilinegatiivisessa-taloyhtiössä-on-kaksisuuntainen-kaukolampo/>

<sup>27</sup> <https://www.helen.fi/uutiset/2018/uusilampopumppu>

<sup>28</sup> <https://www.nivos.fi/yandexin-datakeskuksen-kanssa-yhteistyössä-luotu-ekosysteemi-lammittaa-mantsalassa>

<sup>29</sup> <https://yle.fi/uutiset/3-10954289>

<sup>30</sup> <https://www.qheat.fi/fi/qheat-ja-nrep-rakentavat-syvalampokaivon-espooseen/>

<sup>31</sup> <https://www.businessfinland.fi/ajankohtaista/uutiset/tiedotteet/2019/dimfrostin-lammitysjarjestelma-hyodyntaa-kaukolammon-paluuv veden-sisaltaman-energian/>

<sup>32</sup>

<http://www.espoonasunnot.fi/uutiset/1/0/pohjoismaiden-suurin-kysyntajoustohanke-tuo-alykkaan-lammituksen-ohjauksen-lahes-kaikkiin-espoon-asuntojen-koteihin>

<sup>33</sup> <https://www.helen.fi/yrittys/vastuullisuus/ajankohtaista/blogi/2019/mustikkamaa>

<sup>34</sup> <https://www.vv.fi/2019/09/20/massiivinen-maanalainen-energiavarasto-vaasan-vaskiluotoon/>

<sup>35</sup> <https://www.lappeenranta.fi/fi/Palvelut/Ymparisto/Greenreality-Lappeenranta/Lappeenranta-testaa-Lampoakku>



LIFE17 IPC/FI/000002 LIFE-IP CANEMURE-FINLAND Projekti on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Sisältö edustaa ainoastaan CANEMURE-projektin näkemyksiä ja EASME / Komissio ei ole vastuussa projektin sisältämän informaation mahdollisesta käytöstä.

## Muutosta edistäviä ajureita ja trendejä

- ▼ Pariisin ilmastopöytäkirja<sup>36</sup>, jonka Suomi on ratifioinut
- ▼ Laki kivihiilen energiakäytön kieltämisestä vuodesta 2029<sup>37</sup>
- ▼ Hallituksen hiilineutraali Suomi 2035 -tavoite ja lupaukset kaukolämpöön kytkettyjen lämpöpumppujen sähköveron alentamisesta ja turpeen energiakäytön vähintään puolittamisesta 2030 mennessä<sup>38</sup>
- ▼ Asuinrakennusten energia-avustus 2020 alkaen<sup>39</sup>
- ▼ Teollisten lämpöpumppujen, tuulivoiman sekä syvien ja keskisyvien maalämpökaivojen teknologinen kehitys ja aleneva hinta<sup>40</sup>
- ▼ Palveluliiketoiminnan<sup>41</sup> ja kaksisuuntaisten kaukolämpöverkkojen<sup>42</sup> kehittyminen
- ▼ Kiinteistökohtaisen maalämmön paraneva hintakilpailukyky kaukolämpöön verrattuna: noin tuhat rakennusta on irtautunut kaukolämmöstä 2017-2019<sup>43</sup>
- ▼ Metsien hiilinielujen hupeneminen<sup>44</sup>, joka lisää painetta vähentää päästöjä energiasektorilla<sup>45</sup> ja muutoin kuin puuenergialla

<sup>36</sup> <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

<sup>37</sup> <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190416>

<sup>38</sup> Hallitusohjelma. 2019. Saatavissa:

[http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161662/Osallistava\\_ja\\_osaava\\_Suomi\\_2019\\_WEB.pdf](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161662/Osallistava_ja_osaava_Suomi_2019_WEB.pdf)

<sup>39</sup> ARA. 2019. Energia-avustukset. Saatavissa: [https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat\\_ja\\_avustukset/Energiaavustus](https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat_ja_avustukset/Energiaavustus)

<sup>40</sup> Auvinen K. ja Temmes A. 2019: Blogi: Kaukolämpöyhtiöt: varautukaa teollisen maalämmön läpimurtoon. Saatavissa:

<http://smartenergytransition.fi/fi/kaukolampoyhtiöt-varautukaa-teollisen-maalämmön-läpimurtoon/>

<sup>41</sup> Mattila J. 2018. Opinnäytetyö: Kaukolämmön lisäpalvelujen nykytila ja tulevaisuuden mahdollisuudet. Saatavissa:

<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/155272/Kaukolämmön%20lisäpalvelut%20ja%20tulevaisuuden%20mahdollisuudet%200911.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<sup>42</sup> Pöyry. 2017. Kaksisuuntaisen kaukolämmön liiketoimintamallit. Saatavissa:

[https://media.sitra.fi/2017/02/27175247/Kaksisuuntaisen\\_kaukolämmön\\_liiketoimintamallit-2.pdf](https://media.sitra.fi/2017/02/27175247/Kaksisuuntaisen_kaukolämmön_liiketoimintamallit-2.pdf)

<sup>43</sup> Kuntalehti 12/2019. Maalämpö valtaa jo kerrostaloja – kaukolämpöyhtiöiden tilanne on vaikeutunut. Saatavissa:

<https://kuntalehti.fi/uutiset/tekniikka/maalampo-valtaa-jo-kerrostaloja-kaukolampoyhtioiden-tilanne-on-vaikeutunut/>

<sup>44</sup> Yle. 2019. Uusi laskelma: Suomessa suunnitellaan jopa 18 miljoonaa kuutiota enemmän metsien hakkuita kuin EU sallii – Miten käy sellutehdashankkeiden? Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10772407>

<sup>45</sup> HS. 11/2019. Tuore laskelma puolitti kertaiskulla metsien hiilinielut – hallituksen ilmastotavoite vaikeutui huomattavasti. Saatavissa: <https://www.hs.fi/politiikka/art-2000006308629.html>



## Muutostavoitteen toteutumisen esteet ja epävarmuudet

- ▼ Perinteisten energiayhtiöiden polkuriippuvuus<sup>46</sup>
- ▼ Energiayhtiöiden kasvava puupohjaisen bioenergian poltto.
- ▼ Kaukolämpöyhtiöiden toteuttama hinnoittelurakenteen muutos, jossa yhtiö nostaa teho- eli vesivirtamaksuja suhteessa energiaperusteisiin maksuihin. Tällä heikennetään asiakkaiden lämmön säästön ja hukkalämmön hyödyntämisen kannattavuutta rakennuksissa. Esimerkkejä yhtiöistä, jotka ovat muuttaneet kaukolämmön hinnoittelun rakennetta:
  - Tampereen sähkölaitos v. 2017: "Sähkölaitoksen laskelma hämmentää omakotiasukkaita – kaukolämpömaksu pomppasi, vaikka kulutus oli ennallaan"<sup>47</sup>
  - Helen Oy 30.08.2019: "Kaukolämmön energiamaksu laskee, vesivirtamaksu nousee"<sup>48</sup>

## Päähkohdat tiivistettynä

1. Kaukolämmön tuotanto perustuu 90-prosenttisesti polttamiseen, josta syntyy merkittävästi kasvihuonekaasupäästöjä.
2. Vuoteen 2035 mennessä hiilineutraaliuden saavuttaminen edellyttää polttamisen minimointia. Nopea siirtymä edellyttää välttämättä yhtäaikaista toimia kaukolämmön tuotannossa, sähkön tuotannossa, kaukolämpöverkoissa ja rakennuskannassa. Hiilineutraali kaukolämpö tarkoittaa systeemistä muutosta.
3. Parhaiten kasvihuonekaasupäästöjä vähentäviä energialähteitä, joiden käyttöä Suomessa voi lisätä, ovat ympäristö- ja hukkalämpö, geoterminen energia, tuulivoima ja aurinkoenergia.
4. Tärkein keino vähentää päästöjä on ympäristö- ja hukkalämmön hyödyntäminen teollisilla ja kiinteistökohtaisilla lämpöpumpuilla. Samalla on olennaista kasvattaa mm. tuulivoiman tuotantoa lämpöpumppujen sähkön käyttöä varten.
5. Rakennusten lämmön ja tehon tarvetta on tärkeää alentaa energiatehokkuutta parantavien toimien ja kulutusjouston avulla. Vaihtelevan uusiutuvan energian sekä ympäristölämmön laajamittainen hyödyntäminen energiajärjestelmässä edellyttää, että lämpöpumput kaukolämpöverkoissa ja rakennuskannassa ovat älykkään ohjauksen piirissä.
6. Lämmön käyttäjillä on vapaus valita käyttämänsä lämmitysmuoto. Kaukolämpö kilpailee kiinteistökohtaisten lämmitysmuotojen kanssa lämmitysmarkkinoilla. Kaukolämpöyritykset pyrkivät hankkimaan lämpöä edullisimmista lähteistä, jotka olivat vuonna 2018 bioenergia ja turve.

<sup>46</sup> Hyysalo S. 2018. T&T-artikkeli: Teknologiamurroksia ei voi hallita, mutta energiamurroksessa voi menestyä - Suomi eroon fossiilisesta energiasta. Saatavissa: <https://www.tekniikkatalous.fi/blogit/teknologiamurroksia-ei-voi-hallita-mutta-energiaturroksessa-voi-menestyä-suomi-eroon-fossiilisesta-energiasta/06c6320a-6ad0-348f-9c5e-57dc82c0db32>

<sup>47</sup> <https://www.aamulehti.fi/a/200466188>

<sup>48</sup> <https://www.helen.fi/uutiset/2019/kaukolammon-hinnanmuutos>



Energialähteiden hintoihin vaikuttivat vuonna 2019 enemmän kansalliset valmisteverot, kuin EU:n päästökauppa.

7. Kaukolämpöyhtiöiden investointeja ohjaavat verotus, teknologian hankinta- ja huoltokustannukset, energialähteiden hinnat, päästökauppa ja omistajat. Suurin osa kaukolämpöyhtiöistä on julkisessa omistuksessa.
8. Kaukolämpöyhtiöiden päästöjen vähentäminen on erityisesti kaukolämpöyhtiöiden johtajien, yhtiöiden omistajien sekä verotuksesta ja ilmastopolitiikasta vastaavien poliitikkojen vastuulla.
9. Hiilineutraalia kaukolämpöä edistäviä tekijöitä ovat puhtaiden energiateknologioiden, kuten teollisen maalämmön aktiivinen pilotointi, kehitys ja hintojen halpeneminen, kivihiilen kieltolaki sekä hallitusohjelman useat kirjaukset edellyttäen, että ne toteutuvat.
10. Hiilineutraalin kaukolämmön toteutumisen haasteita ovat kaukolämpöyhtiöiden polkuriippuvuus, polttamiseen kannustava hintaohjaus sekä asiakkaiden sopimus- ja hinnoittelumallit, jotka eivät kannusta rakennusten omistajia esimerkiksi kulutusjoustoon tai hukkalämmön talteenottoon.

## Kirjoittaja

Erityisasiantuntija Karoliina Auvinen, Suomen ympäristökeskus SYKE



LIFE17 IPC/FI/000002 LIFE-IP CANEMURE-FINLAND Projekti on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Sisältö edustaa ainoastaan CANEMURE-projektin näkemyksiä ja EASME / Komissio ei ole vastuussa projektin sisältämän informaation mahdollisesta käytöstä.