

# **Kaukolämmön lisäpalvelujen nykytila ja tulevaisuuden mahdollisuudet**

Juuso Mattila

Opinnäytetyö  
Marraskuu 2018  
Tekniikan ja liikenteen ala  
Insinööri (AMK), energiatekniikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Mattila, Juuso	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 11/2018
	Sivumäärä 62	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi <b>Kaukolämmön lisäpalvelujen nykytila ja niiden tulevaisuuden mahdollisuudet</b>		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), energiatekniikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Marjukka Nuutinen, Hannu Kivistö		
Toimeksiantaja(t) Adven Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Ilmastonmuutos ja energiantehokkuustoimenpiteet kääntävät kaukolämmön kulutuksen laskuun tulevaisuudessa. Lämmön kulutuksen laskeminen vaikuttaa kaukolämmön liiketoimintaan, sillä valtaosa kaukolämpöyhtiöiden liikevaihdosta tulee tällä hetkellä lämmön myynnistä. Jotta kaukolämpöala voisi pysyä kasvujohteisena, myynnin ohelle tulisi kehittää lisäliiketoimintaa ja lisäpalveluiden marginaalia kasvattaa. Teknologia uudistuu erittäin nopeasti, ja kaukolämpöalan muuttumiskykyä pitäisi nopeuttaa, jotta muiden teknologioiden kohdalla ei jäätäisi jalkoihin. Myös lämpöpumppujen yleistymisen voi tuoda haasteita kaukolämmön kannattavuudelle.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata kaukolämmön toimintaa ja selvittää, mitä lisäpalveluita kaukolämpöyhtiöt tarjoavat ja millainen niiden liiketoiminnallinen potentiaali on. Lisäpalvelut kartoitettiin Suomen 30 suurimman kaukolämpöyhtiön tarjonnasta. Liiketoimintapotentiaali laskettiin suhteutettuna kaukolämmön kokonaismarkkinoihin.</p> <p>Kartoituksen perusteella kaukolämpöyhtiöiden yleisimmin tarjottuja palveluita ovat asiantuntijapalvelut, raportointipalvelut sekä avaimet käteen -liittymispalvelut. Liiketoiminnan kannalta potentiaalisimmiksi lisäpalveluiksi saatiin avaimet käteen -liittymispalvelut ja säännöllisellä maksusopimuksella olevat lämpötuotteet. Lisäpalveluiden osuus kaukolämmön kokonaismarkkinoista oli 0,02 % - 2,5 %.</p> <p>Yksittäisten lisäpalvelujen osuus kaukolämmön myynnin tukena jäi pieneksi, mikä tarkoittaa, että lisäpalveluiden tämänhetkinen vaikutus kaukolämmön liiketoiminnassa on vähäinen.</p>		
Avainsanat Kaukolämpö, lisäpalvelu		
Muut tiedot		

Author Mattila, Juuso	Type of publication Bachelor's thesis	Date 11/2018 Language of publication: Finnish
	Number of pages 56	Permission for web publication: x
Title of publication <b>The present state of additional district heating services and future potential</b>		
Degree programme Bachelor of Engineering, Degree Programme in Energy Technology		
Supervisor(s) Marjukka Nuutinen, Hannu Kivistö		
Assigned by Adven Oy		
Abstract  <p>Climate change and energy efficiency procedures will reverse the growth of district heating consumption in the future. Heat pumps can bring challenges to maintain the viability of district heat. The majority of the district heating companies' sales is heat sales. In order to keep the industry in line with growth, additional business or services should be developed alongside heat sales. For example, district heating company Fortum opened its district heating network bidirectional, which means that every customer on the network can sell heat to the network.</p> <p>The purpose of the thesis is to describe main principles of district heating and to find out what additional services the district heating companies are offering right now and what is the business potential for them. The aim of the Bachelor's thesis was to answer the questions: <i>What additional services do district heating companies offer? What is the business potential of additional services?</i> Additional services were surveyed for the supply of the 30 largest district heating companies in Finland, of which the business potential was calculated in proportion to the total district heat market.</p> <p>Based on the survey, the most commonly offered services for district heating companies were specialist services, reporting services and turnkey services. From the point of view of business, the most potential additional services were turnkey services and thermal products. Additional services accounted for between 0.02% and 2.54% of the total market.</p> <p>The share of individual supplementary services in support of district heat sales was low, which means that the potential of additional services to support the district heating business is low.</p>		
Keywords/tags District heating, Additional services		
Miscellaneous		

## Sisältö

Termistö.....	4
<b>1 Johdanto .....</b>	<b>5</b>
1.1 Tutkimuksen tavoitteet .....	6
1.2 Tutkimusote.....	7
1.3 Tutkimuksen rajaus .....	7
1.4 Toimeksiantaja .....	8
<b>2 Kaukolämmön perusteet .....</b>	<b>9</b>
2.1 Toimintaperiaate .....	10
2.1.1 Kaukolämmön tuotannon polttoaineet .....	13
2.2 Liiketoiminta.....	17
2.2.1 Hinnoittelu.....	19
2.3 Kaukolämmön lisäpalvelut .....	21
2.4 Kaukolämmön imago.....	23
<b>3 Kaukolämpöliiketoiminnan tulevaisuus.....</b>	<b>24</b>
3.1 Kaukolämpöalan mahdollisuudet.....	24
3.2 Haasteet .....	26
3.3 Kaukolämpöalan tulevaisuuden näkymät .....	26
3.3.1 Hinnoittelu.....	27
3.3.2 Kaksisuuntainen kaukolämpö.....	27
3.3.3 Kaukojäähdytys .....	28
3.3.4 Aurinkolämpö .....	29
3.3.5 Kysyntäjousto .....	31
3.3.6 Lämpövarastot.....	33

<b>4</b>	<b>Tutkimuksen toteutus.....</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>Tulokset .....</b>	<b>37</b>
5.1	Palveluluokat .....	37
5.2	Lisäpalvelut kaukolämmön tukena.....	42
<b>6</b>	<b>Johtopäätökset.....</b>	<b>46</b>
6.1	Pohdintaa .....	47
6.2	Tutkimustuloksiin vaikuttavia asioita .....	49
6.3	Jatkotoimenpiteitä .....	50
	<b>Lähteet .....</b>	<b>51</b>
	<b>Liitteet .....</b>	<b>57</b>
	Liite 4. Tutkimuksen palveluluokat .....	61

## Kuviot

Kuvio 1 Kaukolämmityspaikkakunnat .....	9
Kuvio 2 Lämmönmyyjän kaukolämpölaitteet .....	11
Kuvio 3 Lämmitysmuotojen markkinaosuudet .....	11
Kuvio 4 Kaukolämmön tuotannon hiilidioksidipäästöt energiayksikköä kohden .....	12
Kuvio 5 Kaukolämpövoimalaitosten energianlähteet 2017 .....	13
Kuvio 6 Kaukolämmön ja sähkön tuotantoon käytetyt polttoaineet Suomessa .....	16
Kuvio 7 Kaukolämpöliiketoiminnan palvelujen osuus liiketoiminnasta.....	17
Kuvio 8 Law of Diffusion Innovation .....	18
Kuvio 9 Suur-Savon Sähkön kausihinnat paikkakunnittain .....	20
Kuvio 10 Pientaloasujien halukkuus maksaa lisämaksua ympäristöystävällisestä lämmityksestä .....	22
Kuvio 11 Kaukojäähdytyksen myynnin kehitys ja tulevaisuuden ennuste .....	29
Kuvio 12 Neljänä pimeimpänä talvikuukautena aurinko säteilee vain 3% vuoden kokonaissäteilymäärästä Suomessa.....	30
Kuvio 13 Kaukolämmön vuotuinen lämmöntarve Suomessa 2012 .....	31
Kuvio 14 Keskimääräinen viikottainen lämmöntarve neljänä vuodenaikana asuintalossa .....	32
Kuvio 15 Kurikan kaukolämmön asiakaslaitteet sisältävä liittymispaketti .....	39
Kuvio 16 Kuopion energian lämpökartta .....	40
Kuvio 17 Kaukolämmön tuotantomäärä suhteessa lisäpalveluihin .....	42
Kuvio 18 Tutkimuksen palveluluokat ja niiden esiintyvyys.....	43
Kuvio 19 Lisäpalveluiden osuus kaukolämmön myynnistä .....	44

## Taulukot

Taulukko 1 Lisäpalveluiden liiketoimintapotentialiaali .....	45
--------------------------------------------------------------	----

## Termistö

Hukkalämpö:  
den sivutuotetta

Ylijäämälämpöenergiaa, yleensä kiinteistön tai teollisuuden sivutuotetta

Hybridilämpö:  
käyttö

Useampien lämmöntuotantotapojen rinnakkainen hyötykäyttö

Kaukolämpöyhtiö:

Kaukolämpöverkon omistaja

## 1 Johdanto

Energia-alalla eletään murroksen aikaa. Ilmaston lämpeneminen sekä energiatehokkaat rakennukset kääntävät tulevaisuudessa kaukolämmön myynnin laskuun. Suurin osa Suomen tuotetusta kaukolämmöstä tuotetaan yhä fossiilisilla polttoaineilla, ja hiilidioksidipäästöistä koituvien verojen ennakoitaan jatkossa tiukentuvan (Energia-verotus n.d.; Kaukolämpöön liittyvä palveluliiketoiminta 2015, 20). Myös yleistyvät lämpöpumput voivat olla haaste kaukolämmölle. Lämpöpumpputeknologia voi heikentää kaukolämmön markkina-asemaa tulevaisuudessa, jos markkinoiden luonteeseen ei reagoida, hinnoittelurakennetta ei kehitetä eikä asiakkaiden tarpeita oteta huomioon (Kaukolämpöalan strategia 2013, 5).

Kansainvälisen ilmastopaneelin arvion mukaan alle kahden asteen ilmaston lämpeneminen vaatisi, että vuonna 2050 globaalit päästöt olisivat 40-70 % pienemmät. Suomen tavoitteena on luopua kivihiilen energiakäytöstä vuoteen 2030 mennessä. Samalla kaukolämmön myynti pitäisi saada pysymään kasvujohteisena ja lämpöpumpputeknologiat tulisi integroida kaukolämpöön. Useat kaukolämpöyhtiöt etsivät liiketoiminnallisesti kannattavia ratkaisuja erilaisten pilottikokeilujen avulla. Tulevaisuutta kartoittavissa papereissa mainitaan mm. kaksisuuntainen kaukolämpöverkko, kysyntäjousto, älykäs mittarointi, hybridilämmitys, lämpöpumput, lämpövarastot, aurinkolämpö ja erilaiset hinnoittelutavat. (Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030, 2017; Kaukolämpöalan strategia 2013)

Älykäs ja avoin kaukolämpöverkko lisäisi mahdollisuuksia uusille lisäpalveluille, joista voi olla apua kaukolämmön liiketoiminnan kehittämisessä. Kaukolämmöllä on kuitenkin potentiaalia tulevaisuuden energiatehokkaalle ja ympäristöystävälliselle lämmöntuotannolle, ja lisäpalveluiden parempi hyödyntäminen voisi mahdollistaa myös tulevaisuudessa kannattavan liiketoiminnan. (Rohkeasti eteenpäin, ennen kuin muut ehtivät ensin 2016)



## 1.1 Tutkimuksen tavoitteet

Tämän tutkimuksen tarkoitus on vastata kysymyksiin: *Mitä lisäpalveluja kaukolämpöyhtiöt tarjoavat? Mikä on niiden liiketoiminnallinen potentiaali?* Toisaalta opinnäytetyössä haluttiin taustoittaa syytä opinnäytetyön tarpeelle ja vastata kysymyksiin: *Miksi lisäpalveluita tulee kartoittaa? ja Mitä muutoksia liiketoiminnassa pitäisi tehdä?*

Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa, mitä lisäpalveluita kaukolämpöyhtiöt tarjoavat ja millä lisäpalveluilla voisi olla potentiaalia tukea kaukolämmön myyntiä. Tutkimus on ajankohtainen, sillä useat tekijät ovat ajaneet kaukolämpöyhtiöitä pohtimaan liiketoimintamallin uudistamista. Rakennusten lämmöntarve vähenee, fossiilisista polttoaineista tulee luopua ja kilpailevia teknologioita syntyy samoille markkinoille. Haasteena on, kuinka pysyä liiketaloudellisesti kannattavana muutoksen kaikissa vaiheissa. Useiden lisäpalveluiden hyödyntämisen avulla kaukolämpöyhtiöillä voi olla mahdollisuus pitää liiketoiminta kannattavana, mutta lisäpalveluiden liiketoiminnallisista mahdollisuuksista tiedetään vielä vähän, eikä saatavilla ole tietoa siitä, minkälaiset lisäpalvelut olisivat kannattavimpia.

Raportin tietoperusta kartoittaa tämän hetkistä tilannetta kaukolämpöalalla sekä sitä, mitkä lisäpalveluiden mahdollisuudet ovat kaukolämpöliiketoiminnan kehittämisessä. Raportin alussa käydään läpi kaukolämmön perusteet ja tulevaisuuden näkymiä. Kaukolämmön perusteissa lukija saa kokonaiskäsityksen siitä, millainen on kaukolämmön toimintaperiaate ja liiketoiminnan rakenne, mitä lisäpalvelut ovat ja mitä liiketoiminnallisia mahdollisuuksia niillä on, kuinka imago vaikuttaa kaukolämmön liiketoimintaan ja lopuksi, miten kaukolämmön tulevaisuuden hahmottaminen avaa mahdollisuuksia lisäpalveluiden kehittämiseen.

## 1.2 Tutkimusote

Opinnäytetyössä käytettiin sekä kvalitatiivista että kvantitatiivista tutkimusmenetelmää. Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus auttaa tutkittavassa kohteessa yleistettävien piirteiden löytämistä. Määrällisen tarkastelun avulla saadaan kartoitettua olemassa oleva tilanne. Kvalitatiivisessa, eli laadullisessa tutkimuksessa kuvataan ja luokitellaan saatua aineistoa. Laadullisessa tarkastelussa aineiston jakaminen luokkiin auttaa ymmärtämään tilannetta syvällisemmin. (Gradun ja kandin tekijän selviytymisopas, sopivien analyysimenetelmien valitseminen 2013; Tutkimuksen lukeminen ja tekeminen, kvalitatiivisten menetelmien luonnehdinta 1988; Kvantitatiivinen tutkimus 2014)

Tutkimuksessa haluttiin selvittää, onko olemassa jokin lisäpalvelu tai lisäpalveluista löytyvä ominainen piirre, joka tukisi kaukolämmön myyntiä parhaiten. Tutkimuksen analyysimenetelminä käytettiin tilastollista menetelmää lisäpalvelujen yleiskuvan kartoituksessa. Lisäpalvelut jaettiin luokkiin sillä perusteella, että niissä oli jokin yhteinen piirre. Luokittelun avulla nähdään, minkä tyyppiset lisäpalvelut ovat liiketoiminnan kannalta potentiaalisimpia. Luokittelun avulla voidaan myös karsia heikomman piirteen omaavia lisäpalveluita pois (Luokittelu, analyysimenetelmät 2015).

## 1.3 Tutkimuksen rajaus

Aineisto kerättiin pääosin verkkosivuilta löytyvistä materiaaleista, koska aihe on uusi ja kirjallista materiaalia ei juuri ole. Aineiston keruu rajattiin kolmeenkymmeneen suurimpaan kaukolämpöyhtiöön. Kaukolämpöyhtiöt valittiin Energiateollisuuden Kaukolämpötilasto 2016:n listasta lämmön myyjistä Suomessa. Tutkimusaineisto kerättiin kaukolämpöyhtiöiden verkkosivuilta löytyvästä materiaalista. Tutkimuksessa ei otettu huomioon yhtiöiden pilotointivaiheessa olevia palveluita.

Tutkittavan materiaalin laajuuden takia tutkimuksen liiketoimintapotentiaalin selvityksessä tarkasteltiin vain lisäpalveluiden kuukausi- ja kertamaksuperusteisia lisäpalveluita.

Kaukolämmön palveluliiketoiminnasta on saatavilla verkkomateriaalia, jota on tietoperustassa pääosin hyödynnetty. Tietoperustassa hyödynnettiin pääosin verkkomate-

riaalia. Palveluliiketoimintaa on käsitelty alalla suhteellisen vähän, joten informaatiota löytyi parhaiten verkosta. Työssä haluttiin käyttää uusimpia näkökulmia ja havaintoja energia-alalla, joten lähdemateriaalista suurin osa on 3 – 5 vuoden sisään julkistettua.

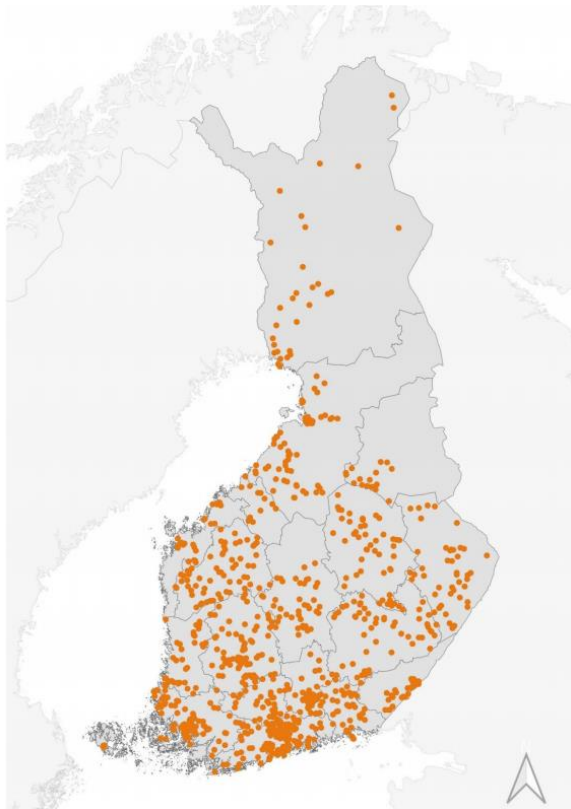
Marjaana Kurvisen opinnäytetyö kaukolämpöyhtiöiden tarjonnasta – palvelut ja niiden asiakaslähtöisyys (2013) painottui kartoituspuoleen ja pohti lisäpalveluiden käyttäjälähtöisyyttä. ja sen kartoitusosuus on verrattavissa tähän tutkimukseen. Lisäksi esimerkiksi Energiategollisuuden Kaukolämpöön liittyvä palveluliiketoiminta (2015) - loppuraportissa on paljon yhteisiä piirteitä kaukolämmön palveluiden liiketoiminnasta. Aiempaa tutkimusta ei lisäpalveluiden tämänhetkisestä tilanteesta eikä lisäpalveluiden potentiaalista kaukolämmön tukena kuitenkaan ole, joten tämä tutkimus tuo energia-alalle uutta.

#### 1.4 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantaja Adven Oy, toimii Suomessa, Ruotsissa ja Virossa, ja omistaa 83 kaukolämpöverkkoa. Lisäksi Adven tarjoaa lämpöratkaisuja, toimittaa lämpöenergiaa ja tarjoaa räätälöityjä energiaratkaisuja asiakkaille. Advenilla on tällä hetkellä Suomessa n. 800 kaukolämpöasiakasta, joille Adven toimittaa lämpöenergiaa vuosittain noin 300 GWh (Avaintiedot n.d.).

## 2 Kaukolämmön perusteet

Kaukolämpöä on rakennettu Suomessa 1950-luvulta lähtien. Se on alkanut yleistymään kuitenkin vasta 1970-luvulla, ja nykyään se on Suomessa yleisin lämmitys-  
muoto. Kaukolämpöä tuotetaan ja toimitetaan asiakkaille koko Suomen alueella, vuonna 2017 yhteensä 168 kunnassa (Kuvio 1) 2,7 miljoonan suomalaisen kodit läm-  
penivät kaukolämmöllä (Kaukolämpövuosi 2016).



Kuvio 1 Kaukolämmitysapaikkakunnat (Kaukolämpötilasto 2017)

Kaukolämpöyhtiön tehtävä on pitää huolta siitä, että kaukolämpöverkossa on jokai-  
selle kaukolämmön käyttäjälle riittävästi lämpöenergiaa. Yhtiö omistaa yleensä tuo-  
tantolaitoksen, tuottaa lämpöenergiaa ja toimittaa sitä verkon kautta kaukolämpöliit-  
tymän omistajille. Liittymän omistaja ostaa lämpöenergiaa kaukolämpöyhtiöltä ja  
lämmittää lämmönsiirtimien avulla käyttöväettä ja pattereita, lattialämmitysverkostoa  
tai ilmanvaihtoa. Liittymän omistaja voi olla mm. pientalon omistaja, taloyhtiö, osa-

keyhtiö tai kiinteistön omistaja. Asiakkaalle kaukolämpö on käyttövarma ja helppokäyttöinen. Lämpöenergiaa laskutetaan yleisesti ottaen perusmaksuna ja energiamaksuna, jonka lisäksi kaukolämpöön liittyessä peritään liittymismaksu.

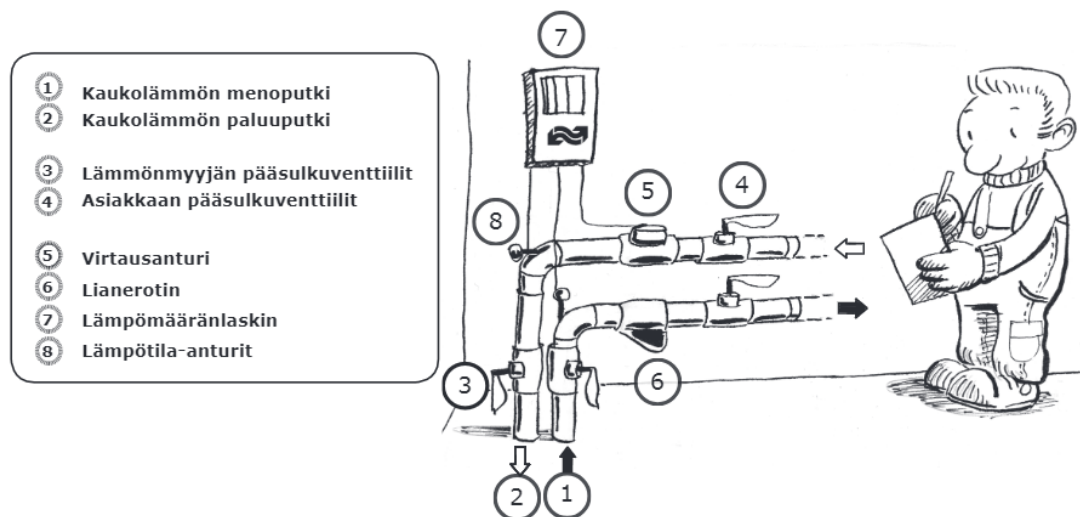
## 2.1 Toimintaperiaate

Kaukolämpö tuotetaan suurissa kaupungeissa Suomessa pääosin lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitoksissa, ts. CHP-laitoksissa (Combined Heat and Power), joka on kustannustehokasta taloudellisesti ja ympäristön kannalta. CHP-laitoksissa tuotettu sähkön ja lämmön yhteistuotanto takaa korkean hyötysuhteen, jolloin myös nettopäästöt ovat rakennuskohtaiseen kattilalaitokseen ja erillistuotantoon verrattuna huomattavasti alhaisemmat. Kaukolämpö tuotetaan keskitetysti, toisin kuin esimerkiksi lämpöpumpulla tai sähkövastuksilla tuotettu lämpöenergia, jota kutsutaan paikalliseksi lämmöntuotannoksi. Keskitetyn tuotannon ansiosta mm. savukaasunpuhdistuksessa on kannattavampaa käyttää parasta käyttökelpoista tekniikkaa. Keskitetyn tuotannon edut tulevat esiin etenkin tiiviisti asutulla alueella (Kaukolämmön käsikirja, Energiateollisuus).

Yhteistuotantovoimalaitoksessa polttoprosessin tuottamaa lämpöenergia muutetaan lämmöksi ja sähköksi. Polttoprosessissa tulistunut vesihöyry pyörittää turbiinia, jonka liike tuottaa sähköä. Turbiinissa on väliotto, josta osa höyrystä johdetaan kaukolämmönvaihtimelle, joka lämmittää kaukolämpövettä. Näin turbiinin pyöriminen muutetaan mekaanisesta energiasta sähköksi ja loput lämpöenergiasta toimitetaan kaukolämpöverkon avulla asiakkaalle. Kaukolämmön noin 75 - 120 °C vesi siirretään pumpujen ja painovoiman avulla kaksiputkijärjestelmää pitkin kulutuskohteelle käytettäväksi. Kaukolämpöä toimitetaan esimerkiksi pientaloihin, kiinteistöihin, teollisuuteen, liikerakennuksiin ja julkisiin rakennuksiin (Kaukolämmön käsikirja, Energiateollisuus).

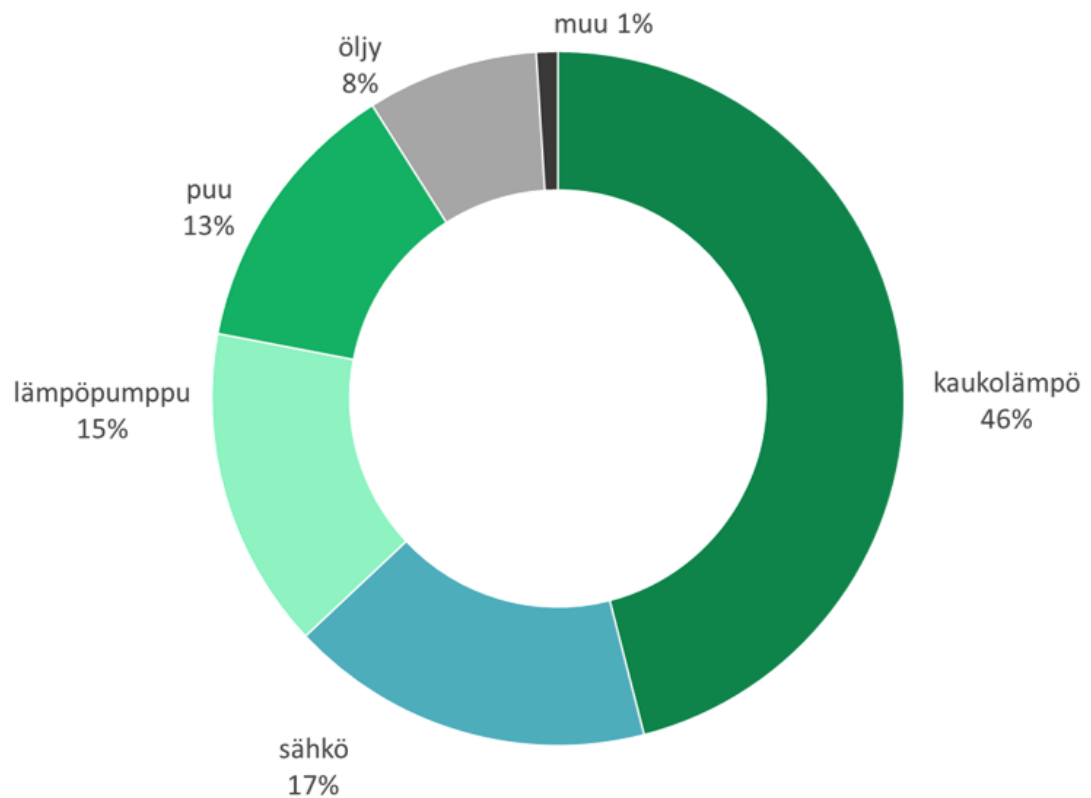
Kaukolämpöyhtiö omistaa lämpöenergian yleensä lämmönjakohuoneessa olevalle omistusrajalle asti. Kuviossa 2 kaukolämmön omistusrajana on asiakkaan pääsulkuventtiili, joka on fyysinen merkki omistusrajasta (Suomalainen kaukolämpö, 2015). Kaukolämmön asiakkaan kaukolämpölaitteet toimivat optimaalisesti, kun kaukolämmön menoveden ja paluueden jäähtymä eli lämpötilaero on mahdollisimman suuri. Jäähtymän suuruus voi vaihdella huomattavasti ulkolämpötilan, eli lämmitystarpeen mukaan. Lämpöenergia siirretään lämmönvaihtimien avulla asiakkaan käyttöön.

Jäähtynyt vesi toimitetaan takaisin paluuputkea pitkin uudelleen lämmitettäväksi.



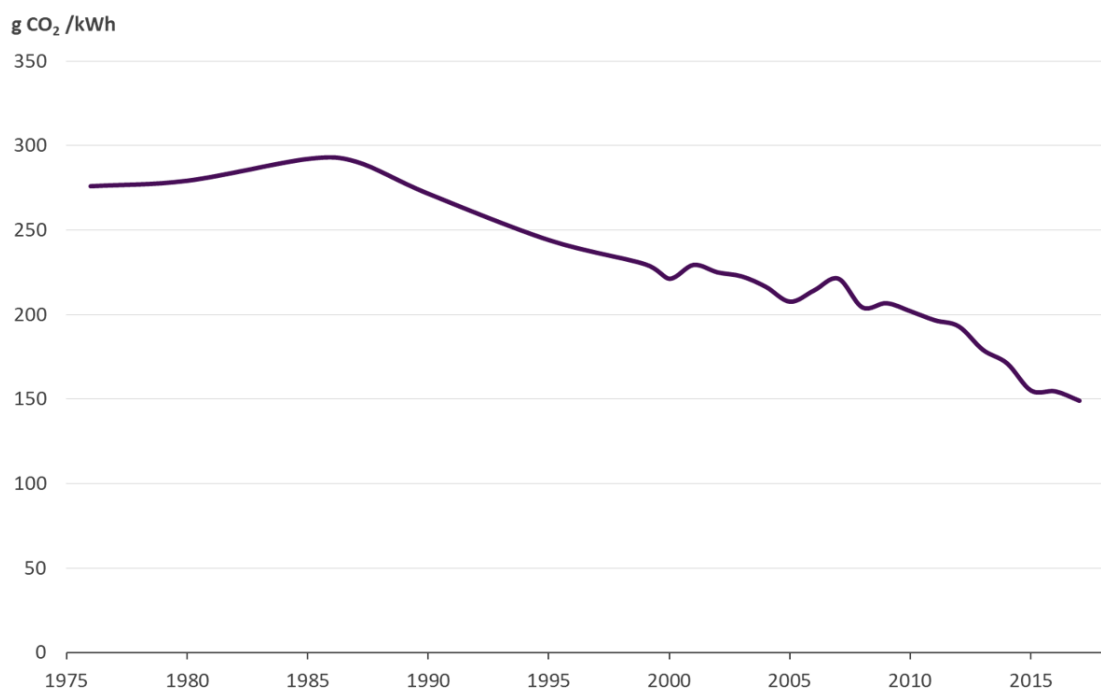
Kuvio 2 Lämmönmyyjän kaukolämpölaitteet (Käytä kaukolämpöä oikein 2007)

Kaukolämpö on Suomessa yleisin lämmitysmuoto 46 % markkinaosuudellaan (Kuvio 3). Kaupunkialueella kaukolämpö on yleisintä, ja Suomen kaupungeista 90 % on lämmitetty kaukolämmöllä.



Kuvio 3 Lämmitysmuotojen markkinaosuudet (Kaukolämpövuosi 2017)

Kaukolämmön yhtenä suurimmista haasteista on fossiilisten polttoaineiden käyttö. Suomessa kaukolämmön tuotannosta yli puolet ovat fossiilisia polttoaineita, eli turvetta, öljyä, kivihiiltä ja maakaasua. Fossiilisia polttoaineita pyritään vähentämään ja korvaamaan uusiutuvilla polttoaineilla. Esimerkiksi kivihiilestä luopuminen on Suomen energiastrategian mukaan mahdollista älykkäillä ratkaisulla, uusien teknologioiden hyödyntämisellä, oikeanlaisella lainsäädännöllä ja kannustimilla sekä aloitteellisuudella (Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030, 2017). Vaikka fossiilisten polttoaineiden osuus on yhä suuri kaukolämmön tuotannossa, kaukolämmön hiilidioksidipäästöt ovat pienentyneet huomattavasti vuodesta 1987 asti (Kuvio 4).

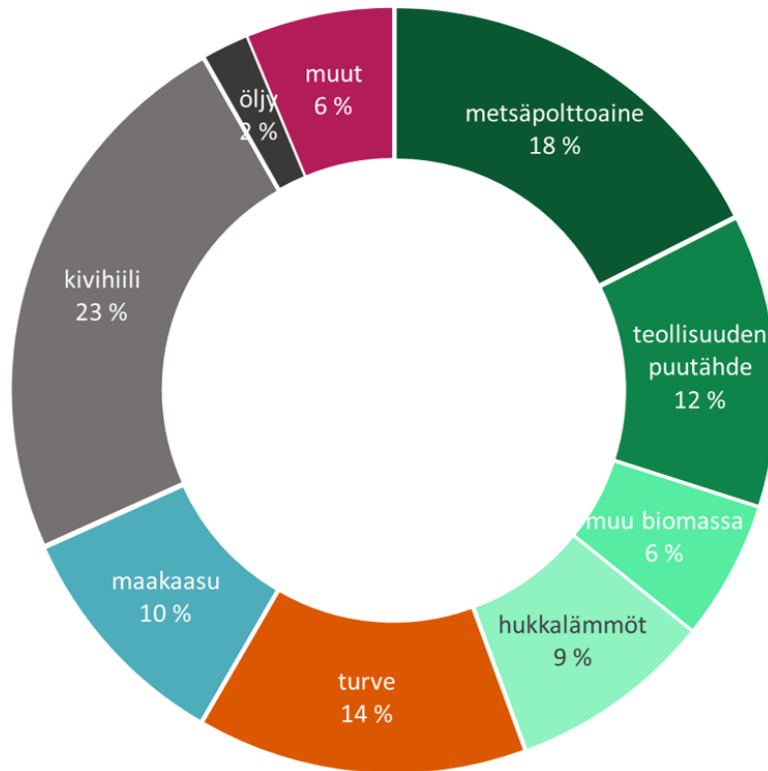


Kuvio 4 Kaukolämmön tuotannon hiilidioksidipäästöt energiayksikköä kohden (Kaukolämpövuosi 2017)

Kuviossa 4 pystyakselilla on hiilidioksidipäästöjen määrä grammoina tuotettua energiayksikköä (kWh) kohden ajan funktiona (1975 – 2015).

### 2.1.1 Kaukolämmön tuotannon polttoaineet

Lämmöntuotanto tapahtuu voimalaitoksissa yleisimmin puulla, kivihiilellä, maakaasulla, öljyllä ja turpeella. Polttoaineet eroavat toisistaan mm. saatavuuden, hinnan, ympäristövaikutusten ja lämpöarvon mukaan. Kuviossa 5 on kaukolämmön tuotannossa käytettyjen energianlähteiden jakautuminen. Osa myydystä kaukolämmöstä on teollisuuden, sairaaloiden ja datakeskuksien hukkalämmöistä hyödynnettyä.



Kuvio 5 Kaukolämpövoimalaitosten energianlähteet 2017 (Kaukolämpövuosi 2017)

Maakaasu on metaanista koostuva polttoaine, jota Suomessa toimitetaan Länsi-Siperiasta kaasuputkiverkostoa pitkin. Maakaasu on fossiilinen polttoaine, ja se on lämmitysmuotona fossiilisista polttoaineista puhtain vaihtoehto (Kaukolämmön käsikirja, 2006, s.269). Maakaasuputkistoissa voidaan toimittaa myös biokaasua, joka voidaan tuottaa biohajoavista raaka-aineista. Biokaasu määritellään uusiutuvaksi energianlähteeksi, joten sen käyttö ei kasvata nettopäästöjen määrää ilmakehässä, kuten maakaasu. Biokaasu voidaan valmistaa lähes mistä tahansa eloperäisestä aineesta. Biokaasulla voidaan tuottaa myös kaukolämpöenergiaa, ja esimerkiksi Helen ilmoitti vuonna 2016 alkavansa tuottaa kaukolämpöä biokaasulla (Maakaasu vai biokaasu? n.d.; Helen alkaa tuottaa kaukolämpöä biokaasulla 2016).



Turvetta käytetään lämmitysvoimaloissa Suomessa etenkin sisämaissa ja länsirannikolla. Turve määritellään fossiiliseksi polttoaineeksi, koska sen uusiutumisaika laskeaan tuhansissa vuosissa. Turve määritelläänkin hyvin hitaasti uusiutuvaksi luonnonvaraksi. Suomen tiedeakatemian julkaiseman Turpeen energiakäytön hyödyt ja haitat -kannanoton mukaan turpeen polttaminen ”synnyttää energiayksikköä kohden jopa enemmän hiilidioksidipäästöjä kuin kivihiili ja raskas polttoöljy” (Turpeen energiankäytön hyödyt ja haitat 2010, 40). Kivihiili on muodostunut alun perin turpeesta, joka on miljoonien vuosien aikana painunut tuoreen maamassa alle ja paineen ja lämpötilan vaikutuksesta hiljalleen kuivunut ja kovettunut (Suomessa käytettävien polttoainneiden ominaisuuksia 2016).

Kivihiili on rannikkoalueella yhä käytetyin polttoaine (Kuvio 6). 90 % Suomessa käytetystä fossiilisista polttoaineista käytetään rannikkoalueella logististen syiden sekä suuremman lämmöntarpeen vuoksi. Kivihiilen etuina on mm. sen hyvä lämpöarvo, helppo kuljetettavuus ja varastoitavuus (Kivihiilen käyttö energiantuotannossa 2016). Suomen tavoitteena on luopua hiilen käytöstä energiantuotannossa vuoteen 2030 mennessä ilmastonmuutoksen negatiivisten vaikutusten minimoimiseksi. Suomessa merkittävin potentiaali kivihiilen korvaajaksi ja ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi on puupolttoaineella eli biomassalla, jonka käyttö on lisääntynyt merkittävästi 2000-luvusta lähtien.

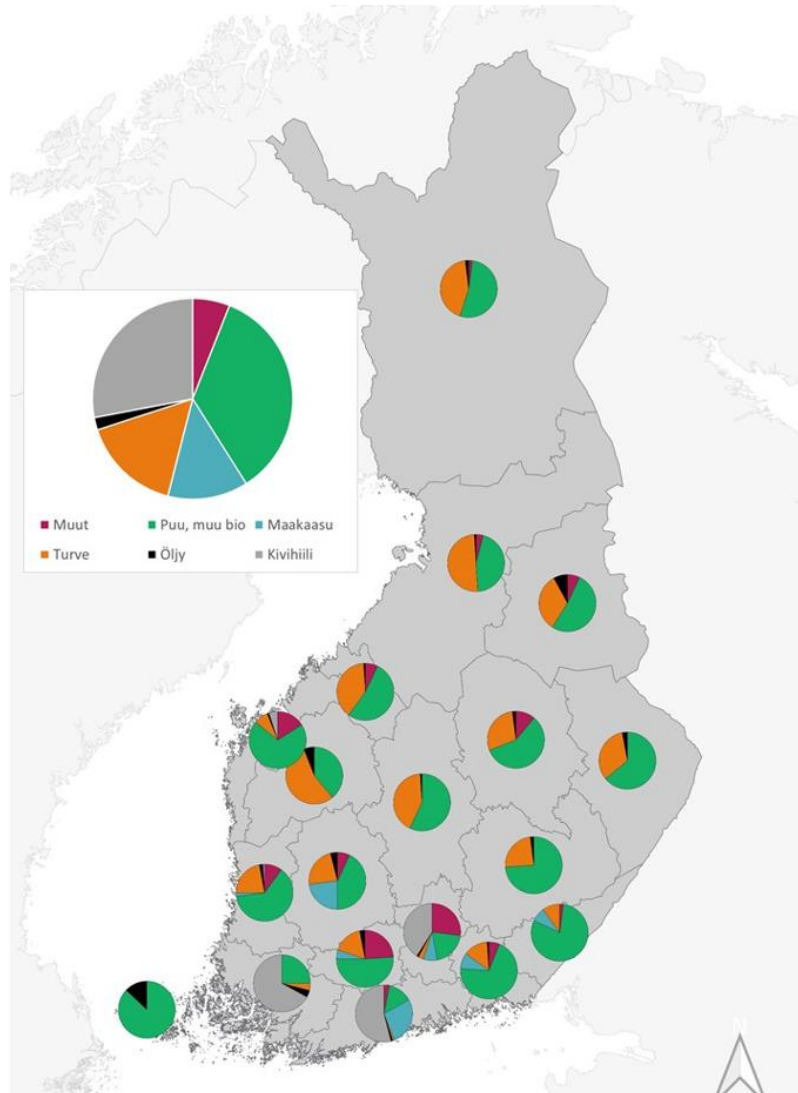
Puuta voidaan polttaa mm. pelletteinä, hakkeena, kuorena ja pilkkeenä. Jokaisen polttoainelajikkeen ominaisuudet eroavat toisistaan. Mm. Puupelletin poltto-ominaisuudet ovat erinomaiset polttamiseen. Pelletit ovat energiatiheää ja kuivaa puuainesta, jolla on hyvät palamisominaisuudet. Pellettejä valmistetaan yleensä puupuurusta (Pelletit ja briketit 2016; Pelletin valmistus n.d.).

Puupolttoaineen hiilidioksidipäästöjen ei katsota lisäävän ilmakehän hiilidioksidikuormaa, koska puu sitoo hiilidioksidia koko kasvunsa ajan. Palaessa puuhun sitoutunut hiilidioksidi vapautuu ilmaan, jonka metsässä olevat puut voivat sitoa uudestaan. Jos metsää kasvaa samaa tahtia kuin puuta poltetaan, polttamisen nettopäästöjen on laskettu olevan nolla. Tästä johtuen puu luokitellaan uusiutuvaksi energianlähteeksi. Vaikka puun polttaminen aiheuttaa myös muita päästöjä, niitä voidaan vähentää useilla eri tavoilla. Savukaasujen päästöjen minimoimiseksi nykyisin laajasti käytössä

olevat leijupetikattilat sopivat hyvin puun polttamiseen. Leijupetikattilat mahdollistavat polttoprosessin tapahtumisen pienemmässä lämpötilassa, joka pienentää ilmaan pääseviä typpioksideja. Lisäksi voimalaitosten yleistyneitä savukaasujen pesutekniikoilla päästöjä saadaan pienennettyä entisestään (Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia 2016).

Puupolttoaineen haasteena ovat käsittelykulut. Puun käsittelyyn tarvittava työvoima ja puun kuljetus nostavat helposti polttoaineen hintaa (Uusiutuvat energianlähteet n.d.). Puupolttoaineella on kuitenkin tulevaisuuden kannalta kasvupotentiaalia ympäristöystävällisemmän lämmöntuotannon kannalta, sekä fossiilisten polttoaineiden korvaajana. Hallinnollisen tason investointituet sekä uudemman teknologian tuotantolaitokset voisivat edistää puupolttoaineeseen siirtymistä (Investointituki energiakärkihankkeisiin n.d.).

Kuviossa 6 on Suomessa käytettävien polttoaineiden osuudet maakunnittain. Eri polttoaineiden käyttö vaihtelee Suomessa maakuntien mukaan.

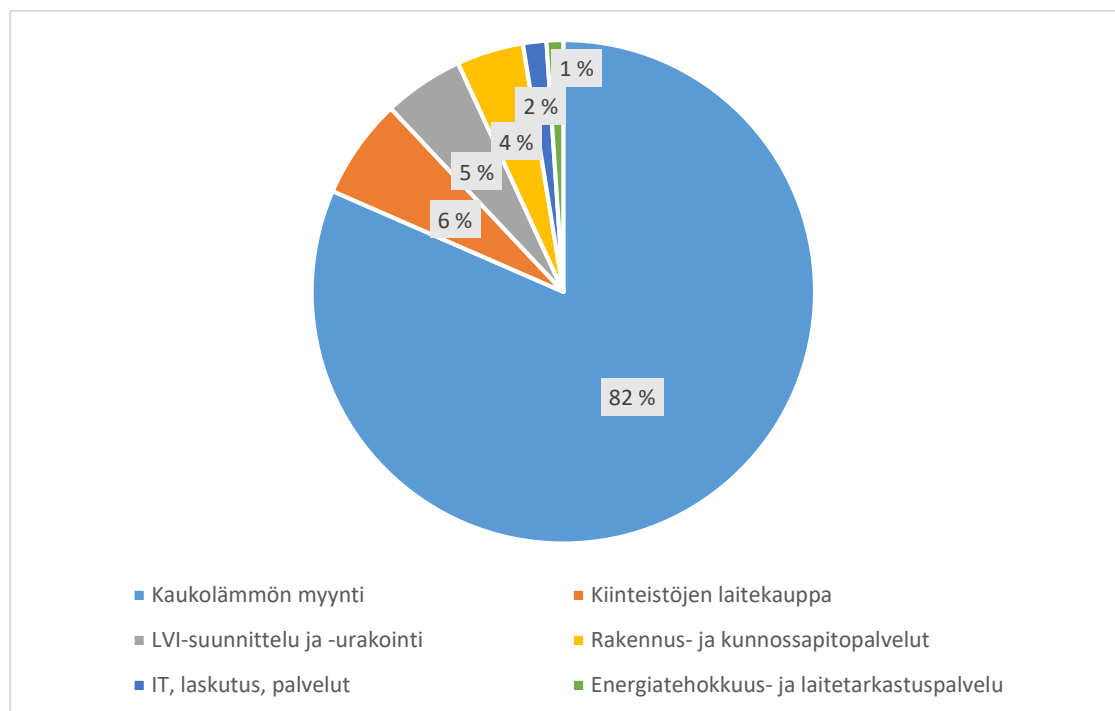


Kuvio 6 Kaukolämmön ja sähkön tuotantoon käytetyt polttoaineet Suomessa (Kaukolämpötilasto 2017, Energiateollisuus ry)

Kaukolämmössä lämmöntarpeeseen eniten vaikuttavat tekijät ovat ulkolämpötila ja vuorokaudenaika. Jos lämmöntarve kasvaa äkillisesti, lämmöntarve saatetaan kattaa esimerkiksi öljyllä tai muilla kalliimmilla lisäkapasiteettimuodoilla. Ulkolämpötilan äkillinen laskeminen etenkin talvipakkasilla voi nostaa tarvetta käyttää lisäkapasiteettia (Kaukolämmön kysyntäjousto 2015).

## 2.2 Liiketoiminta

Kaukolämmön liiketoiminta koostuu pääosin lämpöenergian myynnistä. Kaukolämmön myynti on kasvanut Suomessa jatkuvasti jo useita vuosikymmeniä. Energiateollisuuden julkaiseman Kaukolämpöön liittyvä palveluliiketoiminta -loppuraportin mukaan kaukolämmityksen kokonaismarkkinat olivat 2013 n. 2,3mrd €, josta kaukolämmön myynnin osuus on 1,9mrd €. Lopuista 400 miljoonasta eurosta LVI-suunnittelun ja -urakoinnin osuus oli 120 mM kaukolämpöverkon rakennus- ja kunnossapitopalvelut 100 M€, IT- ja laskutuspalvelut 35 M€, kiinteistöjen energiatehokkuus- ja laitetarkastuspalvelut 25 M€ (Kuvio 7).



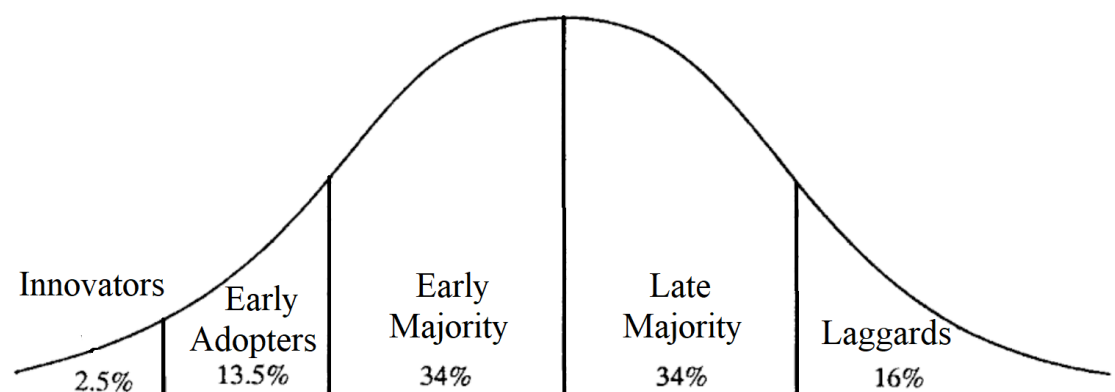
Kuvio 7 Kaukolämpöliiketoiminnan palvelujen osuus liiketoiminnasta (Kaukolämpöön liittyvä palveluliiketoiminta 2015)

Suomessa lämmitysmarkkinat ovat vapaat, eli asiakkaalla on oikeus valita vapaasti haluamansa lämmitysmuoto. Toisaalta eri lämmitysmuotojen sääntelyllä, kuten verotuksella ja rakentamisen sääntelyllä vaikutetaan markkinoihin sekä lämmittämisen kuluihin, jotka voivat vaikuttaa eri tuotantomuotojen hintaan. Tällä hetkellä kaukolämpöön liittyessään asiakkaalla ei ole välttämättä valinnanvapautta esimerkiksi sille, millä polttoaineella lämpö tuotetaan. Viime aikoina yhtiöiden lämmöntuotannon

myyntituotteet ovat kuitenkin lisääntyneet mm. eri hinnoittelumenetelmillä, joissa asiakkaalla on ollut mahdollisuus valita esimerkiksi  $CO_2$ -neutraalia lämmitysenergiaa (Lämmitysmarkkinat asiakkaiden ehdoilla n.d.).

Ennusteiden mukaan uudet energiatehokkaammat kiinteistöt sekä vanhempien kiinteistöjen energiatehokkuuden parannustoimenpiteet kääntävät kaukolämmön myynnin tulevaisuudessa laskuun. Myös ilmaston lämpeneminen pienentää rakennusten lämmitystarvetta (Kaukolämpöstrategia 2013).

Lisäpalveluita kehitetään asiakaspalvelun ja asiakastyytyväisyyden parantamiseksi. Asiakastyytyväisyyden parantamiseksi yhtiön ja asiakkaiden arvomaailmojen yhteensovittaminen on tärkeää. Jotta kuluttaja on halukas maksamaan enemmän palvelusta, sen on vastattava hänen arvomaailmaansa (Kaukolämpöön liittyvä palveluliiketoiminta 2015, 22, 26; Mikä tuo arvoa asiakkaalle? 2013). Simon Sinekin kirjassa *Start With Why* Sinek esittelee Law of Diffusion Innovation -periaatteen (Kuvio 8), jossa vaikuttamalla varhaiset omaksujat (Early Adopters) -kohderyhmään, mahdollisuudet tuotteen menestykseen on suuremmat. Kirjan mukaan varhaiset omaksujat valitsevat tuotteen arvojensa mukaan, jonka jälkeen muut kohderyhmät alkavat kiinnostua tuotteesta. Tuotteen markkinoinnissa tulisi esittää ensimmäisenä, *miksi* tuote on olemassa ("Why you do what you do") ja vasta sitten, *mitä* tuote tarjoaa. Law of Averages -periaatteen mukaan vahvalla markkinoinnilla on mahdollista vaikuttaa 10 % osuuteen kohderyhmästä ("throw enough spaghetti on the wall, some of it will stick") (Start With Why, Simon Sinek 2009).



Kuvio 8 Law of Diffusion Innovation

### 2.2.1 Hinnoittelu

Hinnoittelun keskeisenä perusteena ovat laskelmat palvelun kustannuksista yritykselle. Tekesin Palvelujen tuotteistamisesta kilpailuetua – Opas yrityksille -tutkimuksen mukaan hinnoittelun ei tarvitse olla suoraviivaisen kaavan soveltamista, vaan se voi olla tarvittaessa myös luovaa. Hinnoittelussa palvelun markkinatilanne ja palvelun tuottamisen kustannukset ovat kuitenkin pääroolissa. Tuottamisen kustannukset luovat hinnoittelun alarajan, sekä meneillään oleva markkinatilanne ylärajan. Kysyntäperusteisessa hinnoittelussa palvelusta maksetaan sen mukaan, mitä asiakas on siitä valmis maksamaan. Tekesin tutkimuksen mukaan asiakas ei välitä siitä, mitä palvelu maksaa sen tuottajalle. Asiakas sen sijaan vertaa hintaa saamaansa hyötyyn ja kilpailijoiden tarjoamiin palveluihin (Palvelujen tuotteistamisesta kilpailuetua 2009).

Kaukolämmön hinnoittelun on turvattava yhtiön toiminnan jatkuvuus siten, että kannattavuus ja kilpailukyky säilyvät. Kaukolämmön käsikirjan mukaan hinnoittelun on oltava pitkäjänteistä ja kustannusvastaavaa, ja sen on ohjattava energiankäyttöä tarkoituksenmukaisesti (Kaukolämmön käsikirja 2006, s.470).

Kaukolämpö on määräävässä markkina-asemassa, joka tarkoittaa, että yhtiö voi päättää hinnoistaan ja toimitusehdoistaan itsenäisesti. Suomessa kaukolämmön hinnoittelua valvoo Suomen kilpailuviranomaiset markkina-aseman väärinkäytön varalta. Kaukolämmön hinnoittelu asiakkaalle koostuu yleensä liittymismaksusta, perusmaksusta (tehomaksu) sekä energiamaksusta.

Liittymismaksu on asiakkaan kaukolämpölaitteistosta ja sen asennuksesta koostuva investointimaksu. Liittymismaksuun voi tuoda lisähintaa esimerkiksi liittymisjohdon asennus ja liittymän koon muuttaminen (Liittymismaksujen hinnoittelumenetelmät 2013; (Liittymäasennus n.d). Liittymismaksun sijaan esim. Ruotsissa on tarjolla kaukolämpölaitteiston tai -liittymän vuokrausta, jolloin asiakas välttyy liittymisinvestoinnilta, ja maksaa vuokraa muiden maksujen ohella (Kaukolämmön uudet hinnoittelumallit Suomessa ja Ruotsissa sekä niiden kehittyminen markkinoiden mukana 2016, s.46).

Kun asiakas on liitetty kaukolämpöverkkoon, kaukolämpöyhtiö alkaa laskuttamaan tehomaksua eli perusmaksua. Tehomaksu on liittymistehoon tai -vesivirtaan perus-

tuva kiinteä maksu, ja se vastaa myös kaukolämmön kannattavuuden ylläpitokuluista, kuten kaukolämpöverkoston rakentamisesta, ylläpidosta ja käytöstä (Kaukolämmön käsikirja 2006, s.470).

Energiamaksu koostuu asiakkaan kuluttamasta lämpöenergiasta. Tällä hetkellä yleisimmin energiamaksu on kiinteä, mutta erilaiset hinnoittelumallit yleistyvät Suomessa. Kaukolämmön tuotanto on kalleinta talven kylmimpinä kausina, jolloin esimerkiksi kauden mukaan hinnoittelu, ts. kausihinnoittelu voi rohkaista asiakasta säästämään lämmityskuluissa. Muina aikoina kaukolämmön ulkolämpötilan ollessa korkeampi tuotanto on edullisempaa, jolloin sekä kaukolämpöyhtiö että asiakas voisivat hyötyä (Kaukolämmön käsikirja 2006, s. 29).

Kausihinnoittelu eroaa kiinteästä hinnoittelusta siten, että eri kausien hinnat ovat yleensä etukäteen määritelty lämpökauden mukaan (Kuvio 9). Kuviossa on Suur-Savon Sähkön energian hinnoittelu neljälle vuodenaikalle. Älykäs kaukolämpöverkko, jossa kulutusdataa voitaisiin seurata esimerkiksi reaaliaikaisesti mahdollistaisi vielä tarkemman, tuntikohtaisen hinnoittelun. Tällainen hinnoittelu vastaisi sähkömarkkinoiden spot -hinnoittelumallia (Pörssisähkön spot hinta Suomessa n.d.). Etäluentamittareiden määrä on kasvanut nopeasti, ja vuonna 2017 asiakkaista tuntiluennan piirissä oli 78 %. Tuntiluenta mahdollistaisi vesivirtausten seurannan ja raportoimisen asiakkaille lähes reaaliajassa (Älykäs kaupunkienergia, 2018).

	KESÄ 1.7.–31.8.2018 ja 1.–30.6.2019	SYKSY 1.9.–31.10.2018	TALVI 1.11.2018– 31.3.2019	KEVÄT 1.4.–31.5.2019	
Hartola	47,12	62,00	70,68	62,00	€/MWh
Juva	47,12	62,00	70,68	62,00	€/MWh
Kangasniemi kirkonkylä	47,12	62,00	70,68	62,00	€/MWh
Kerimäki kirkonkylä	47,12	52,08	62,00	52,08	€/MWh
Mäntyharju	47,12	62,00	70,68	62,00	€/MWh
Pertunmaa	47,12	62,00	70,68	62,00	€/MWh
Puumala	47,12	62,00	70,68	62,00	€/MWh
Rantasalmi	47,12	62,00	70,68	62,00	€/MWh
Savonlinna	47,12	62,00	70,68	62,00	€/MWh
Kangasniemi vanhainkoti	58,28	64,48	85,56	64,48	€/MWh
Kerimäki teollisuusalue	47,12	49,60	53,32	49,60	€/MWh

Kuvio 9 Suur-Savon Sähkön kausihinnat paikkakunnittain (Kaukolämmön hinnastot ja sopimusehdot 2018)

Lisäksi kulutusvastaavuutta voidaan parantaa tulevaisuudessa esimerkiksi *Internet of Things* (IoT) -ilmiön eli esineiden internetin avulla, jolloin lopullinen hinta voitaisiin muodostaa todellisista energiakuluista (Kaukolämpöön liittyvä palveluliiketoiminta 2015).

### 2.3 Kaukolämmön lisäpalvelut

Tekesin Palvelujen tuotteistamisesta kilpailuetua -oppaan mukaan palvelun sisältö voidaan jakaa sekä ydinpalveluun että tuki- ja lisäpalveluihin. Ydinpalvelu on oleellisin syy sille, miksi asiakas haluaa ostaa sen. Lisäpalvelulla tarkoitetaan jonkin ydinpalvelun yhteydessä tarjottua palvelua, usein maksullista. Lisäpalveluiden avulla ja toimivan palvelupaketin avulla yhtiöllä on mahdollisuus erottautua kilpailijoista. Maksullisen lisäpalvelun ei tarvitse olla myöskään kustannusvastaava, jos palvelu tuottaa asiakkaalle lisäarvoa. Lisäpalveluiden avulla voidaan parantaa myös palvelun mielikuvaa. Tällöin useiden lisäpalveluiden tarjoaminen ydinpalvelun ohella, ns. palvelupaketin myyminen helpottuu. Asiakas voi tällöin valita palvelun lisäosat itse arvojensa mukaisesti. Yritys voi ensisijaisesti tarjota suosittelemaansa palvelupakettia, josta asiakkaalla on mahdollisuus tinkiä tarvittaessa lisäosia pois ja laskea tuotteen hintaa. (Palvelujen tuotteistamisesta kilpailuetua 2009, 12, 29)

Kaukolämmön ydinpalveluna on tuottaa sekä toimittaa lämpöenergiaa asiakkaille. Tulevaisuudessa toimitettavan lämpöenergian kääntyminen laskuun ja mahdollinen muiden lämmöntuottajien liittyminen verkkoon edellyttää rakennemuutoksia kaukolämpöyhtiöissä, mikä avaa myös mahdollisuuden uudentyyppisille palvelupaketeille (Uusia näkymiä energiamurroksen Suomeen 2017). Jos kaukolämpöverkot avataan muille lämmöntuottajille, ympäristön kokonaishiilidioksidikuormitusta saadaan laskettua, koska primäärilämmöntuotannon sijaan voidaan käyttää muiden prosessien sivutuotteita. Kun esimerkiksi teollisuuden ja kiinteistöjen hukkaenergiaa syötetään verkkoon, yleensä kaukolämpöyhtiön omistaman yhteistuotantolaitoksen lämmöntuotannon tarve pienenee. Kaukolämpöliiketoiminnassa voidaan hyödyntää lisäpalveluina esimerkiksi lämmönjakokeskuksen omistukseen ja vuokraukseen, huoltoon, raportointiin, valvontaan, laskutukseen, energiatehokkuustoimenpiteisiin sekä muihin energiaratkaisuihin liittyviä liiketoimintamalleja (Kaukolämpöön liittyvä palveluliiketoiminta 2015, 25).



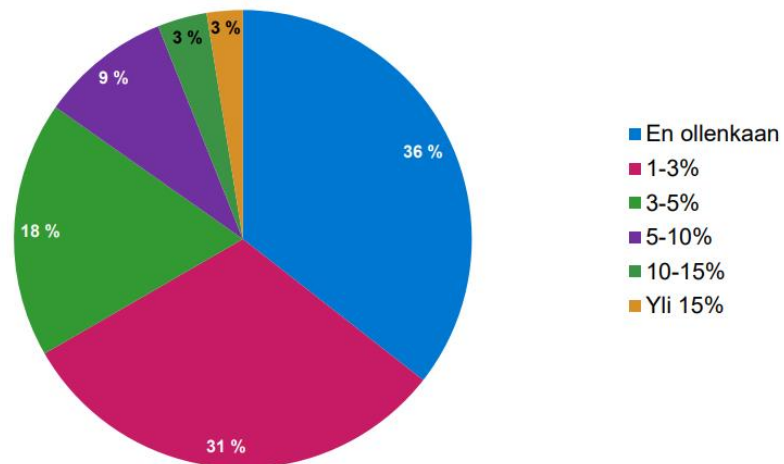
Hinnoittelua kehitettäessä kohderyhmiä voi olla useita. Asiakkaana voi olla esimerkiksi pientalon omistaja, taloyhtiö tai kauppakeskus. Asiakkaiden tarpeet ja arvot voivat erota toisistaan, ja tästä syystä eri kohderyhmälle tarjottavat lisäpalvelut tulee erottaa toisistaan. (Kaukolämmön hinnoittelun nykytila ja tulevaisuuden mahdollisuudet 2012, s.31)

VTT:n kyselytutkimuksen mukaan (ks. Kuvio 10) suurimmalla osalla pientaloasukkaista on halukkuutta maksaa enemmän ympäristöystävällisestä lämmityksestä. Kuvion mukaan reilu kolmannes ei olisi valmis maksamaan lisää ympäristöystävällisestä lämmityksestä. Toisaalta lähes kolmannes olisi valmis maksamaan 1-3 % lisää. Kolmannes olisi myös valmis maksamaan 3 % tai enemmän. (Tulevaisuuden kaukolämpöasuinalueen energiaratkaisut 2014)

### Kyselytutkimus pientalorakentajille/ -asukille



**Kuinka paljon enemmän olisit halukas maksamaan ympäristöystävällisestä lämmityksestä? (N=315)**



17/10/2014

10

Kuvio 10 Pientaloasukien halukkuus maksaa lisämaksua ympäristöystävällisestä lämmityksestä (Tulevaisuuden kaukolämpöasuinalueen energiaratkaisut 2014)

Lisäpalveluita tarjottaessa on otettava huomioon loppuasiakkaiden valinnanvapauden tunne ja informoitava millaista kaukolämpöä heille tuotetaan. Tällä tarkoitetaan

sitä, että tuotteen sisältö on asiakkaalle saatavilla, ja asiakas voi tarvittaessa esimerkiksi tarkastaa, millainen päästöprofiili tuotteella on. Jos erilaiset palvelut ja hinnoittelumallit tuotteistettaisiin, asiakasviestinnän avulla voitaisiin tiedottaa ja suositella asiakkaan kannalta sopivimpia palveluita (Kaukolämmön hinnoittelun nykytila ja tulevaisuuden mahdollisuudet 2012). VTT:n Tulevaisuuden kaukolämpöasuinalueen energiaratkaisut -loppuseminaarin mukaan asiakkaalle tärkeimpiä elementtejä lämmitystapaa valittaessa ovat helppous, mukavuus, edullisuus, ennustettavuus, turvallisuus ja ympäristöystävällisyys (Tulevaisuuden kaukolämpöasuinalueen energiaratkaisut 2014).

## 2.4 Kaukolämmön imago

Kaukolämpöalan toiminta on näyttäytynyt vanhanaikaisena kaukolämpöön liittyvien toimijoiden haastattelujen perusteella. Lisäksi nouseva hintakehitys voi nostaa uhkakuvia tulevaisuudessa. Minna Tuuran opinnäytetyön (2013) mukaan kaukolämmön imago on hyvä, mutta yrityspalveluissa voisi olla kehitettävää. Lisäksi kaukolämmön hintatasoon oltiin tyytyväisiä, muihin lämmitysmuotoihin vertailtaessa (Kaukolämmön imagotutkimus – Yritysasiakkaiden näkökulma 2013, s.55). Kaukolämmön hinnoittelun nykytila ja tulevaisuuden mahdollisuudet -asiakashaastattelututkimuksen mukaan alan toiminta näyttää yhä jäykkänä. Tutkimuksen mukaan asiakassuhteisiin voitaisiin vaikuttaa paremmin tiedon välittämällä ja vuorovaikuttamisella, sekä läpinäkyvällä hinnoittelulla. Esimerkiksi tehomaksu saattaa sisältää useita eri muuttujia, jotka voivat näyttytyä asiakkaalle vaikeina. Joiltain tahoilta väitteitä piiloverojen keräämisestä on ollut kaukolämmön hinnoittelussa (Kaukolämmön hinnat nousseet 10 vuodessa 100 % - "Tehokas piiloverotuksen työkalu" 2015). Läpinäkyvä hinnoittelu parantaisi asiakkaan ymmärrystä siitä, mistä hän maksaa. Palvelukokonaisuudet voisivat parantaa kaukolämpöyhtiöiden imagoa sekä lisätä kilpailukykyä (Kaukolämmön hinnoittelun nykytila ja tulevaisuuden mahdollisuudet 2012; Kaukolämpöön liittyvä palveluliiketoiminta 2015).

Toisaalta Deloitte & Touche Oy:n tekemän selvityksen mukaan "Asiakkaat arvostavat ennen kaikkea vaivattomuutta eivätkä tyypillisesti ole kiinnostuneita olemaan aktiivi-

nessa vuorovaikutuksessa energian myyjän kanssa”. Asiakas ei ole kiinnostunut järjestelmän säätämisestä, optimoinnista tai kulutusdatan jalostamisesta (Rohkeasti eteenpäin, ennen kuin muut ehtivät ensin 2016).

Asiakkailla on useita eri arvonäkemyksiä, ja tulevaisuudessa asiakkaalla on enemmän vapautta valita omien arvojensa mukaisesti. Asiakasryhmät eroavat toisistaan, ja päätöksissä vaikuttavina tekijöinä voivat olla vaivattomuus, edullinen hinta, ympäristöystävällisyys ja omavaraisuus (Energia-alalla koittaa asiakkaan aika 2018).

### **3 Kaukolämpöliiketoiminnan tulevaisuus**

#### **3.1 Kaukolämpöalan mahdollisuudet**

Energia-ala on digitalisaation maailmassa yksi hitaimmin kehittyvistä toimialoista (Rohkeasti eteenpäin, ennen kuin muut ehtivät ensin 2016, 11). Energiantuotannon rakenne on kuitenkin Tekesin taustaraportin ”Tulevaisuuden energia 2030...2050” mukaan muuttumassa vuoden 2020 jälkeen merkittävästi. Tulevaisuuden älykkäässä kaukolämmössä lämpöenergiaa tuotetaan joustavasti kulutushuippuja tasaten lämmön varastoinnin ja kulutuksen ohjauksen avulla. Kaksisuuntaisen kaukolämpöverkon avulla voidaan tuottaa lämpöenergiaa sekä hajautetusti että keskitetysti. Mittausdataa hyödynnetään ja optimoidaan joka hetki, ja hinnoittelun avulla voidaan esimerkiksi palkita huipputehoa tasaavasta kulutuksesta (Älykäs kaukolämpöjärjestelmä ja sen mahdollisuudet 2011). Lisäksi kaukolämpöalan strategian mukaan kaukolämpötoiminnassa arvonmuodostus siirtyy energiantuotannosta ja -jakelusta tulevaisuudessa enemmän kohti palveluliiketoimintaa (Kaukolämpöalan strategia 2013). Nämä muutokset mahdollistavat uudenlaista palveluliiketoimintaa, ja näin ollen energia-alalla voi tapahtua samanlainen muutos kuin hotelli- ja henkilökuljetusalalla. (Uber ja Airbnb) (Tulevaisuuden energia 2030...2050 2017)

Tulevaisuudessa asumisen yhteydessä on yhä enemmän älylaitteita, jotka toimivat arjen apuvälineinä. Asiakkaiden palveluvalintoja ohjaa vaivattomuus, ja kokonaisuuksien helppo ohjaaminen. Sisälämpötilojen ohjaukseen ei toivota erillistä ohjausjärjestelmää, vaan kaikki rakennusautomaatio halutaan integroitavan yhteen kokonaisuuteen, josta voitaisiin ohjata lämpöä, sähköä, viihdettä ja turvallisuutta (Digitalisaation

vaikutukset kaukolämpöalalla 2016, 46). Tällaisessa olosuhdepalvelussa useiden yhtiöiden liittoutuessa voitaisiin yhdistää mm. elinkaaripalvelut, valaistus, lämmitys, kosteudensäätö ja ilmansaasteet yhteen integroituun kodin olosuhteita säätävään järjestelmään (Talotekniikan tulevaisuuden elinkaaripalvelut 2007).

Teknologian kehitys, hajautuva ja uusiutuva energiantuotanto, digitalisaatio, kaupungistuminen ja asiakaskeskeisyyden roolin kasvaminen ohjaavat tulevaisuuden palveluiden suuntaa (Uusia näkymiä energiamurroksen Suomeen 2017). Tulevaisuudessa muuttumisen nopeuden kasvaessa energiajärjestelmänkin on oltava joustava ja älykäs uusia teknologioita, kuten lohkoketjua (blockchain), tekoälyä (Artificial Intelligence), mobiilipalveluita ja asioiden internetiä (IoT) varten. Uudet teknologiat mahdollistavat kilpailua myös eri lämmitysmuotojen lisäksi eri palvelutuotteiden välillä (Digitalisaation vaikutukset kaukolämpöalalla 2016).

Suomen energia- ja ilmastostrategian mukaan kasvihuonepäästöjä olisi vuoteen 2050 mennessä määrä vähentää 80-95 % vuoden 1990 tasosta. Merkittävin osa kaukolämmön hiilijalanjäljestä tulee polttoaineiden poltosta syntyvistä hiilidioksidipäästöistä. Kaukolämmön tuotannossa voidaan hyödyntää tulevaisuudessa suuria lämpöpumppuja, aurinkolämpöä sekä teollisuuden ja kiinteistöjen hukkalämpöä. Esimerkiksi Mäntsälässä Yandex Oy:n datakeskuksen hukkalämpöjen hyödyntämisen avulla kaukolämmön hinta laski 5 % (Mäntsälässä näytetään mallia hukkalämmön hyödyntämisessä 2017). Suurten lämpöpumppujen integrointi kaukolämpöverkkoon nostaa lämpöpumpun kannattavuutta, ja mahdollistaa joustavamman lämmöntuotannon. Lisäksi lämpöpumpuilla voidaan hyödyntää ja yhdistää useita lämmönlähteitä. Jos kaukolämpöverkot avattaisiin, suurten lämpöpumppujen avulla voitaisiin muuttaa esimerkiksi tuulivoimaloiden sähköntuotannon ylijäämää lämmöksi (Uusia näkymiä energiamurroksen Suomeen 2017). Valtioneuvoston selonteossa mainitaan myös geoterminen energia mahdolliseksi tulevaisuuden lämpöenergian lähteeksi (Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030, 2017).

### 3.2 Haasteet

Kaukolämpöyhtiöiden myyntituloista yli 80 % tulee lämpöenergiasta. Kaukolämmön kysynnän lasku tulevaisuudessa sekä muiden kilpailevien lämmitysmuotojen tarjonnan ja kysynnän kasvu tuovat haasteita kaukolämmön markkina-aseman ylläpitämiseksi. Lisäksi kaukolämmön polttoaineverot ja poliittinen ohjaus painostavat muuttamaan kaukolämpöverkkojen rakennetta. Polttoaineverojen nousemisen takia myös kuluttajille päätyvä lämpöenergian hinta on noussut ja heikentänyt kaukolämpöyhtiöiden mainetta (Kaukolämpöön liittyvä palveluliiketoiminta 2015, s.19).

Lämpöpumppujen hyödyntämisessä on omat haasteensa. Lämpöpumppujen investointikustannukset ovat suuret, joten lämpöpumppuinvestoinnin kannattavuus on riippuvainen monesta tekijästä ja sen vaikutuksia tulee arvioida koko lämpöverkon kannalta ennen investointia. Aarni Natusen kandidityön mukaan lämmönlähteen tulisi olla lähellä kaukolämpöverkkoa ja hinta olla ilmainen tai negatiivinen, jotta investointi olisi taloudellisesti kannattava. Kaukolämpöverkon korkean jakelulämpötilan takia lämpöpumppuja ei saada toimimaan optimaalisella hyötysuhteella, joten kaukolämpöverkkojen lämpötilojen madaltaminen voi tulla kyseeseen tulevaisuudessa (Isot lämpöpumput kaukolämpöjärjestelmässä 2017, s.14). Toisaalta Heikki Hynysen diplomityön ”Menolämpötilan alentaminen kaukolämpöverkon kehitystyössä” simulointimalli osoitti, että ainakin tutkimuskohteen menolämpötiloja voitaisiin laskea. Tärkeätä olisikin selvittää muidenkin kaukolämpöverkkojen lämpötilan madaltamismahdollisuuksia. Lämpöpumpputeknologia ei pysty kuitenkaan täysin korvaamaan yhteistuotantolaitosten lämmöntuotantomuotoa mm. sen suuren sähköntarpeen vuoksi (Menolämpötilan alentaminen kaukolämpöverkon kehitystyössä 2018, tiivistelmä). Tästä syystä lämpöpumpuilla on potentiaalia kattaa vain osa lämmön kokonaistuotannosta.

### 3.3 Kaukolämpöalan tulevaisuuden näkymät

Digitalisaatio mahdollistaa palvelupolkujen luomisen asiakkaalle. Palvelupolku kuvaa asiakkaan toiminnan eri vaiheet, kuten kontaktit, tapahtumat ja toimenpiteet asiakkaan näkökulmasta (Miksi jokaisen johtajan tulisi ymmärtää asiakkaiden palvelupolku? 2015). Uudet hinnoittelumallit ja asiakkailta saatavan datan hyödyntäminen

palvelujen ja tuotteiden parantamiseksi mahdollistavat asiakkaan sitouttamisen palvelulle (Kaukolämpöverkkojen avaamisen mahdollisuuksia ja haasteita – Miten lämpää tulevaisuuden koti? n.d).

### 3.3.1 Hinnoittelu

Deloitte & Touchen asiakashaastatteluiden mukaan asiakastarpeita vastaavat kaukolämpöratkaisut tulisi tarjota kiinteällä maksulla. Kuten selvityksessä mainitaan, olosuhdetta voitaisiin tarjota seuraavasti: ”22-asteinen huoneisto, 29,90 €/kk”. Tällaisessa skenaariossa olosuhteen hinnoittelu vaihtelisi esimerkiksi rakennuksen energiatehokkuuden mukaan, joten eri kohderyhmille ja kokoluokille hintataso olisi eri suuruisen (Digitalisaation vaikutukset kaukolämpöalalla 2016). Toisaalta useissa tutkimuksissa ja raporteissa kulutusvastaavampi hinnoittelumalli vaikuttaisi olevan enemmän esillä (Kaukolämmön hinnoittelun nykytila ja tulevaisuuden mahdollisuudet 2012; Kaukolämmön uudet hinnoittelumallit Suomessa ja Ruotsissa sekä niiden kehittyminen markkinoiden mukana 2016). Selvää kuitenkin on, että tulevaisuudessa asiakkaalla on enemmän valinnanvapautta hinnoittelun osalta.

### 3.3.2 Kaksisuuntainen kaukolämpö

Kaukolämpöverkot ovat kaukolämpöyhtiöiden omistamia, ja kaukolämpöyhtiö voi itse määrittellä, mitkä osapuolet voivat toimittaa lämpöenergiaa verkkoon. Kaukolämpöyhtiö voi ostaa lämpöenergiaa, yleensä ylijäämä- tai hukkalämpöä verkkoonsa kolmansilta osapuolilta. Useat kaukolämpöyhtiöt ovat tehneet muun muassa sairaaloiden, datakeskusten, kaupan ja teollisuuden alan toimijoiden kanssa yhteistyötä hukkalämmön hyödyntämisessä. Energiateollisuus ry:n keskustelupaperin mukaan lämmön myynnillä mitattuna vähintään 80 % yhtiöistä ostaisi lämpöä kolmansilta osapuolista, jos se on taloudellisesti kannattavaa ja teknisesti mahdollista (Kaukolämpöverkkojen avaamisen mahdollisuuksia ja haasteita – Miten lämpää tulevaisuuden koti? n.d.).

Kaksisuuntaisessa tai avoimessa kaukolämpöverkossa jokainen toimija saisi mahdollisuuden myydä lämpöä verkkoon lämpöenergian ostamisen lisäksi. Kaukolämpöyhtiö olisi ostajana, ja muut lämmöntuottajat toimisivat myyjinä. Tällä hetkellä EU:n alueella ylijäämälämpöä päästetään ilmaan ja veteen enemmän kuin EU:n rakennusten

lämmöntarve on yhteensä. Hukkalämpöjen parempi hyötykäyttö mahdollistaisi entistä energiatehokkaampaa ja vähempipäästöistä lämpöenergiaa kaukolämmön asiakkaille (Commission launches plans to curb energy use in heating and cooling 2016).

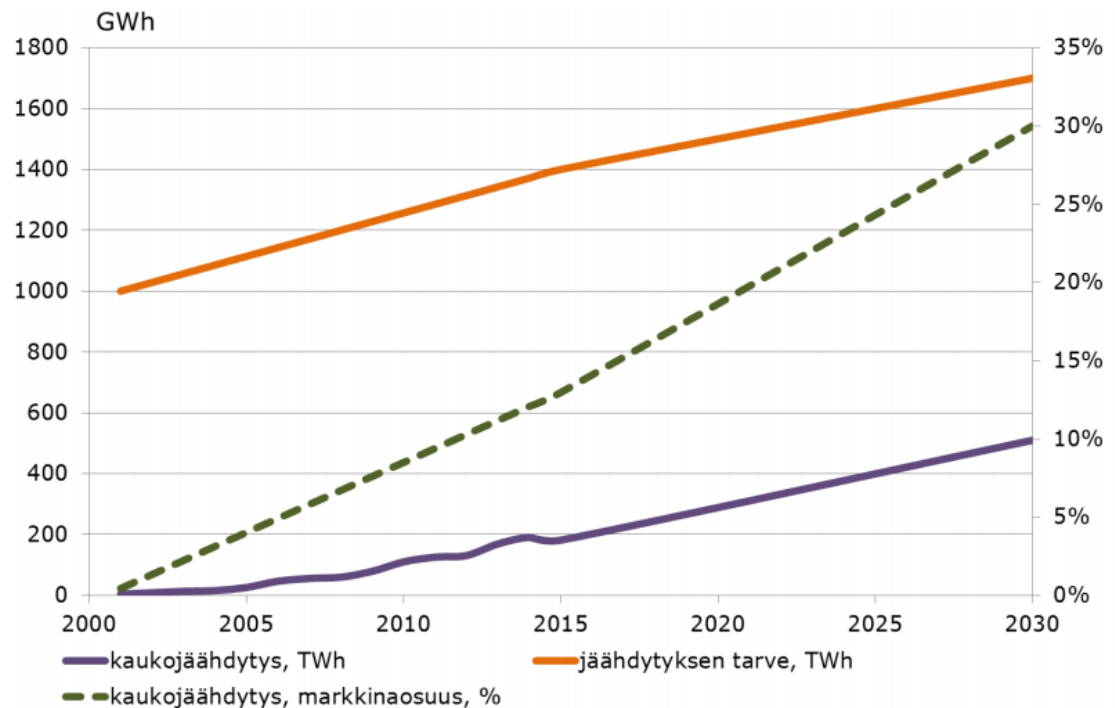
Se, kuinka verkkojen avaaminen toteutetaan, kuinka paljon sääntelyä se vaatii ja millaiset ovat sen rahalliset hyödyt ovat suurimpia haasteita kaksisuuntaisen kaukolämpöverkon toteuttamiselle. Energiateollisuus ry:n kaukolämmön keskustelupaperin mukaan kannattavimmat hukkalämmön kohteet on jo hyödynnetty (Kaukolämpöverkkojen avaamisen mahdollisuuksia ja haasteita – Miten lämpiää tulevaisuuden koti? n.d.).

### 3.3.3 Kaukojäähdytys

Kaukojäähdytys on kaukolämmöstä erillistä liiketoimintaa, mutta koska kaukojäähdytystä tarjotaan aina kaukolämmityksen yhteydessä, tässä tapauksessa myös kaukojäähdytys lasketaan lisäpalveluksi. Kaukojäähdytyksen myynti on kasvanut tasaisesti vuodesta 1998, jolloin Helen rakensi Suomessa ensimmäisenä kaukojäähdytystuotantoa. Vuonna 2017 kaukojäähdytystä tarjosi 10 kaukolämpöyhtiötä. Kaukojäähdytys toteutetaan useimmiten joko vapaajäähdytyksellä, esimerkiksi vesistöjen tai kylmemmän ulkoilman avulla (67,8% osuus kaukojäähdytyksestä) tai lämpöpumpuilla (20%). Vähemmän käytetyt tekniikat ovat absorptio ja kompressori (Kaukojäähdytystilasto 2017). Kaukojäähdytyksen kysyntä on kasvanut noin 10-15 % vuosivauhdilla, ja kaukojäähdytyksen rooli voi olla keskeinen myös tulevaisuudessa asuinrakennusten jäähdyttämisessä (Kuvio 11).

Kaukojäähdytys jäähdyttää tyypillisimmin kiinteistöjä ilmastoinnin kautta. Keskittämällä jäähdytyksen tuotantoa suurempiin yksiköihin kaukolämmön tavoin, voidaan lisätä energian käytön tehokkuutta sekä parantaa prosessien hyötysuhteita verrat-

tuna kiinteistökohtaisiin, sähköllä toimiviin jäähdytysjärjestelmiin verrattuna (Kaukolämmön käsikirja, s.529).



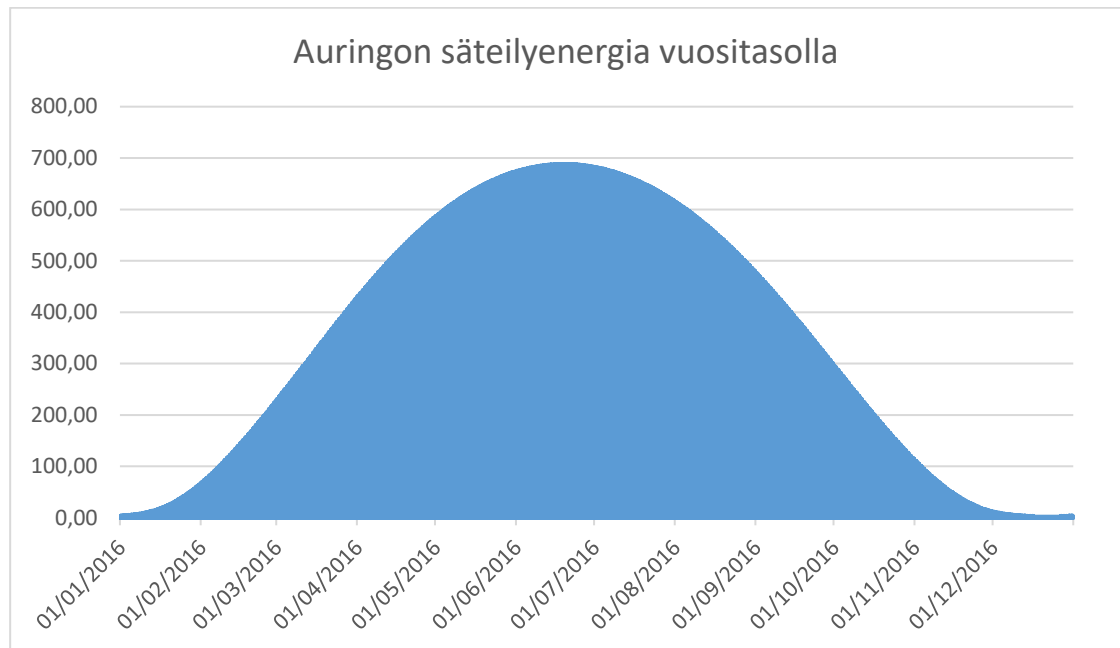
Kuvio 11 Kaukojäähdytyksen myynnin kehitys ja tulevaisuuden ennuste (Kaukojäähdytys ja sen osuus rakennusten jäähdytystarpeesta 2016)

Kaukolämmön myynnin kääntyessä laskuun, kaukojäähdytys on yksi mahdollinen tapa jatkaa liiketoiminnan kehittämistä (Kaukojäähdytys ja sen osuus rakennusten jäähdytystarpeesta 2016).

### 3.3.4 Aurinkolämpö

Aurinkolämpö on päästötön kaukolämmön tuotantomuoto, ja sillä on vihreä imago. Suomessa aurinkolämmöllä on vielä runsaasti kasvupotentiaalia. Aurinkolämmön potentiaali on Suomessa suurin kesällä, jolloin aurinko säteilee valtaosan vuosittaisesta säteilyenergiastaan. Haasteena ovat talvikaudet, jolloin lämmöntarve on suurimmillaan ja auringon säteilyteho pienimmillään (Aurinkolämpö 2018). Kesällä kiinteistöjen lämmöntarve on pienimmillään, jolloin kaukolämpöä kuluu lähinnä käyttöveden lämmittämiseen. Kuvio 12 esittää auringon säteilyenergian muutosta vuodessa (Auringonsäteilyn määrä Suomessa 2018).





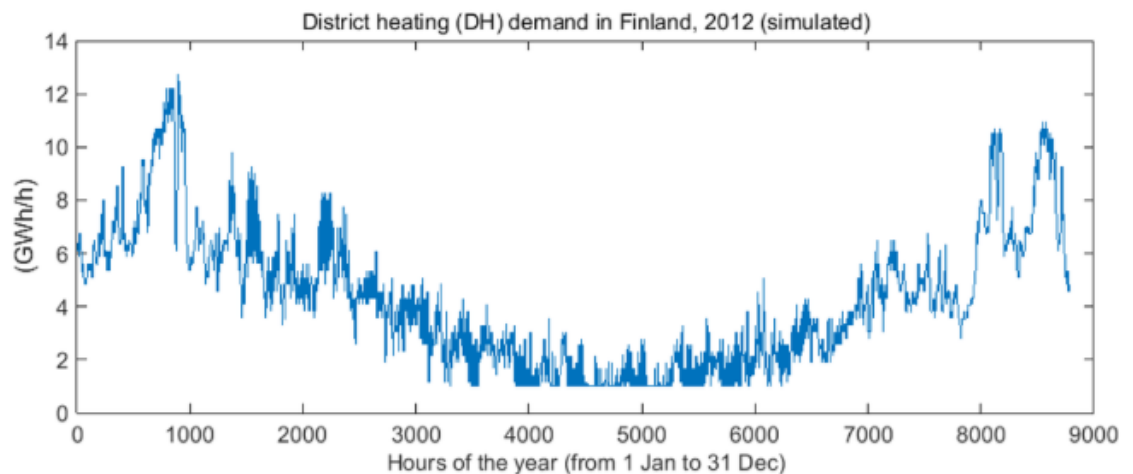
Kuvio 12 Neljänä pimeimpänä talvikuukautena aurinko säteilee vain 3% vuoden kokonaissäteilymäärästä Suomessa (Wind Integration into Energy Systems with a High Share of Nuclear Power—What Are the Compromises? 2014)

Esimerkiksi Tanskassa on rakennettu useita aurinkolämpövoimaloita kaukolämpöverkkojen yhteyteen, yhteensä yli 1,3 miljoonaa neliometriä (Solar district heating made in Denmark – since 1988, 2017). Jellingissä, Tanskassa rakennettiin 15 000 m<sup>2</sup> aurinkokeräimiä kaukolämmön yhteyteen, minkä ansiosta lämmön hinta väheni (1 Million Square Meters Solar Thermal Collectors in Danish District Heating Plants 2016).

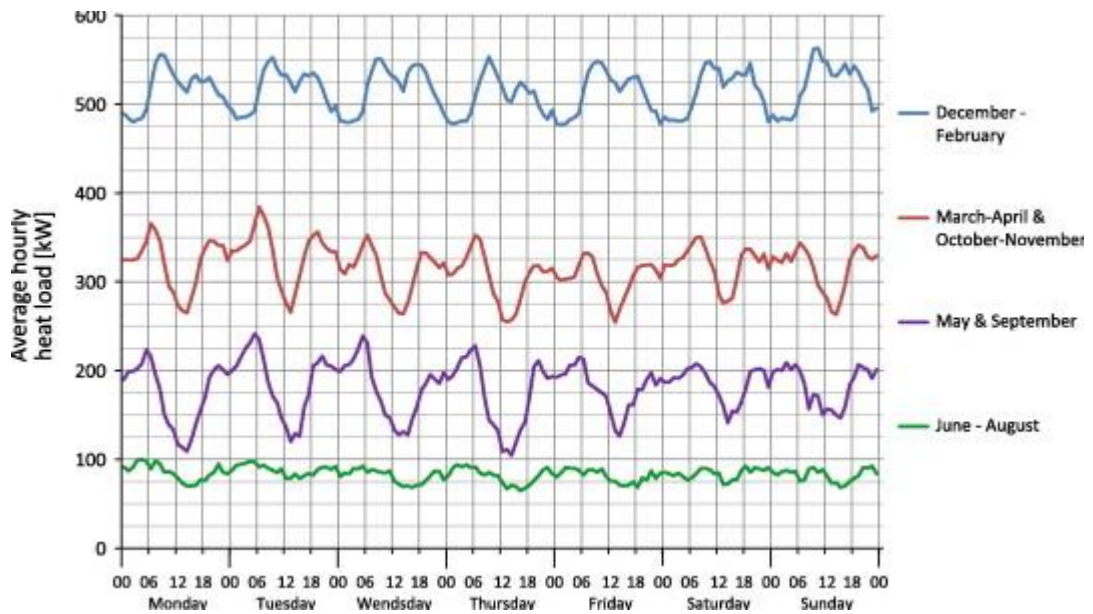
Aurinkokeräimet muuttavat auringon säteilyenergian käyttökelpoiseksi lämpöenergiaksi, joka voidaan siirtää kaukolämpöverkkoon. Koska kaukolämpöverkkojen lämpötilat ovat korkeita, aurinkokeräimillä tuotettu lämpö pitää nostaa lämpöpumppujen avulla kaukolämpöverkkoja vastaavaan lämpötilaan. Mitä enemmän vettä pitää lämmitellä lämpöpumpuilla, sitä kannattamattomampaa se on. Kiinteistökohtaisessa aurinkolämpöjärjestelmässä aurinkokeräimet varaavat lämpöenergiaa lämpövaraajaan, mikä vähentää kiinteistön tarvetta kaukolämmölle. Kaukolämpöyhtiöiden kannalta paras ratkaisu olisi suurien keskitettyjen aurinkolämpövoimaloiden rakentaminen, jotka olisivat yhteydessä kaukolämpöverkkoon (Aurinkolämpö ja kaukolämpö n.d.).

### 3.3.5 Kysyntäjousto

Lämmöntarve vaihtelee ulkolämpötilan, tuulen ja pilvisyyden mukaan. Lisäksi kulu- tuskohteissa lämmöntarve voi vaihdella vuodenajan (Kuvio 13), vuorokauden ja vii- konpäivänkin (Kuvio 14) mukaan. Osa lämmöntarpeen vaihtelusta tulee lisäksi käyt- tövedestä, mikä näkyy selvimmin kesällä, mutta myös muina vuodenaikoina etenkin aamulla sekä iltapäivällä, kun käyttöveden kulutus on suurimmillaan. Myös esimer- kiksi koneellisen ilmanvaihdon tehostuminen aamulla ennen ihmisten saapumista vaikuttaa kiinteistön lämmöntarpeeseen. Keväisin ja syksyisin ulkolämpötilan vaihte- lut vuorokauden aikana voivat olla suuret. Kuviossa 14 syksyn ja kevään (punainen ja violetti viiva) lämmöntarpeen vaihtelu on kaikkein suurinta. Talven kylmimpinä ai- koina lämmöntuotannon kapasiteetti on korkeimmillaan, mutta lämmöntarpeen vaihtelut ovat keskiluokkaa (Kaukolämmön käsikirja 2006, s.383).



Kuvio 13 Kaukolämmön vuotuinen lämmöntarve Suomessa 2012 (Heat load patterns in district heating substations 2013)



Kuvio 14 Keskimääräinen viikottainen lämmöntarve neljänä vuodenaikana asuintalossa (Heat load patterns in district heating substations 2013)

Kysyntäjoustop avulla voidaan ajoittaa lämmöntuotantoa ilman, että asiakkaiden sisälämpötiloissa tapahtuisi huomattavaa muutosta. Valor Partners Oy:n Kaukolämmön kysyntäjousto (2015) -raportin mukaan kysyntäjousto on ”kaukolämmön kulutuksen ja sitä kautta lämpötehon tarpeen ajoituksen muuttamista tavanomaiseen lämmitystarpeeseen verrattuna heikentämättä asiakkaiden kokemaa palvelun laatua.”.

Kysyntäjoustop tavoitteena on loiventaa ja tasoittaa kulutushuippuja. Kysyntäjoustopossa ei säästetä niinkään lämpöenergiaa, vaan lämmöntuotannon polttoainekuluja, ja samalla voidaan myös vähentää haitallisia ympäristövaikutuksia. Kysynnän kasvetua äkillisesti lämmöntarve joudutaan korvaamaan kalliimmilla fossiilisilla polttoaineilla. Kysyntäjoustop toteuttaminen vaatii taloteknisiä ja ennakoivia ratkaisuja, jotta lämmöntarpeen kasvuun voitaisiin reagoida ajoissa. Toimiva kysyntäjousto vähentää tuotannon sekä verkon kapasiteetin tarvetta (Älykäs kaupunkienergia 2018).

Kaukolämmön kysyntäjousto -tutkimusraportin mukaan kysyntäjoustop avulla pystytäisiin säästämään järjestelmästä riippuen teoreettisesti 5 - 25 % vuosikustannuksista. Realistinen hyötypotentiaali olisi kuitenkin 1 – 3 % luokkaa vuosittaisista kustannuksista. Paras potentiaali kysyntäjoustopilla on järjestelmissä, joissa perus- ja huip-

putuotannon väliset kustannuserot ovat suurimmat. Jos lyhyet kuormituspiikit kateetaan esimerkiksi öljykattiloilla, kulutushuiput voivat olla kalliita yhtiöille. Kysyntäjoustop hyödyt tulevat esiin parhaiten, kun vuorokauden sisäiset lämpötilaerot ovat suurimmillaan. Kysyntäjoustop potentiaali vaihtelee paljon riippuen kaukolämpöverkon rakenteesta ja tuotantomuodosta (Kaukolämmön kysyntäjoustop 2015). Kysyntäjoustop voidaan toteuttaa kuitenkin useilla eri tavoilla. Kysyntäjoustopoa voi hyödyntää muun muassa erillisillä lämpöakuilla, kaukolämpöverkkoon varastoimalla nostamalla verkon lämpötilaa tai esimerkiksi tekoällyn avulla. Esimerkiksi Savon Voima tarjoaa tekoällyn avulla toteutettua kysyntäjoustopoa lisäpalveluna (Kysyntäjoustop n.d.).

### 3.3.6 Lämpövarastot

Lämpövarastoja voidaan rakentaa maan sisään ja maanpäällisiin lämpötankkeihin muun muassa teräs-, kallio- tai betonisäiliöihin ja kaivantovarastoihin. Pääosin lämpövarastoissa varastoidaan energiaa veteen. Myös kaukolämpöverkko itsessään toimii lämmönvaraajana, jos verkon lämpötilaa nostetaan hetkellisesti. Lämpövarastojen avulla voidaan vähentää kaukolämmön kulutuspiikkejä kysynnäjoustopon tavoin. Kulutuspiikkien aikana varakattilan käynnistämisen sijaan voitaisiin hyödyntää lämpövarastossa olevaa lämpöenergiaa, jonka avulla lämmöntarvepiikkiä tasoitettaisiin. Lämmöntarpeen ollessa pieni, lämpövaraston kapasiteettia voitaisiin nostaa, ilman että esimerkiksi voimalaitosta tarvitsisi ajaa alas. Lisäksi voimalaitoksen uudelleen ylös ajaminen on kallista ja hidasta. Lämpövarastot mahdollistavat myös tuulivoiman ja aurinkosähkön hyödyntämisen aikoina, jolloin tuuli- tai aurinkosähköä on tarjolla enemmän kuin sähkön kulutukselle tarvetta. Tällöin ylijäämäenergia voitaisiin siirtää sähkövastuksilla lämmöksi, joka käytetään heti tai myöhemmin kaukolämmityksessä (Kaukolämmön käsikirja 2006, 389; Lämpövarastot, 24).

Tanskassa ja Ruotsissa lämpövarastojen käyttö on yleistynyt merkittävästi viime vuosina. Kaukolämmön lämpövarastoja on Suomessa vielä melko vähän, mutta esimerkiksi Helen on ilmoittanut alkavansa rakentamaan luolalämpövarastoa vuoden 2019 alussa. Sen varastoitavaksi kokonaisenergiamääräksi on ilmoitettu 11,6 GWh (Jättimäinen luolalämpövarasto toteutetaan Helsingin Mustikkamaalle 2018).

## 4 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin seuraavasti: Energiateollisuus ry:n verkkomateriaaleista löytyvästä Kaukolämpötilasto 2016:sta kerättiin kaukolämpöyhtiöiden tiedot, ja lajiteltiin suurimmasta yhtiöstä pienimpään ilmoitetun vuosituotannon mukaan. Listasta valittiin 30 suurinta kaukolämpöyhtiötä. Kaukolämpötilaston materiaaleista hyödynnettiin yhtiöiden nimet sekä tuotannon määrä (GWh).

Tarjottujen lisäpalveluiden kartoitus tehtiin kaukolämpöyhtiöiden verkkosivuilta kerättävän datan avulla. Data listattiin yhtiökohtaisesti siten, että jokaisen yhtiön lisäpalvelut olivat erikseen. Dataksi valikoituivat kaikki verkkosivujen tuotteet, joita oli tuoteistettu tai muulla tavalla esitetty niin, että ne tuovat lisäarvoa kaukolämpöasiakkaalle. Data listattiin yhtiökohtaisesti kaukolämpöyhtiön itse nimeäminä tuoteniminä. Jos palvelulle oli ilmoitettu hinta, myös hintatiedot kirjoitettiin muistiin. Hintadataksi kerättiin kerta-, kuukausi- ja vuosimaksutiedot. Jos tuotteelle oli jokin hintahaitari, tuotteen lähtöhinta (hinta alkaen) ja ilmoitetun hinnan ylin arvo (hinta max) otettiin. Hintatiedot ilmoitettiin vuosittaisten myyntitulojen avulla, eli jos tuote hinnoiteltiin esimerkiksi kuukausimaksulla, laskettiin sen vuosittainen myyntitulot kertomalla hinta 12 kuukaudella.

Kun yhtiöiden lisäpalvelut oli kerätty, lisäpalveluista poimittiin yhteisiä piirteitä, joista luotiin palveluluokkia. Jos tuotteeseen liittyi esimerkiksi asiantuntijuuteen liittyviä piirteitä, luokaksi valittiin asiantuntijapalvelut. Jos siihen liittyi raportointitietojen näyttö tai muu kulutusdata, luokka valikoitui raportointipalveluun. Jokainen lisäpalvelu käytiin yksittäin läpi, jolloin yhtiökohtaiset tuotenimet saatiin karsittua. Lisäpalvelut luokiteltiin, niin että niitä pystyttiin tarkastelemaan kokonaisuuksina. Lopuksi hintatiedot sisältävien lisäpalveluiden tiedot taulukoitiin, ja laskettiin niiden liiketoimintapotentiaali.

Liiketoimintapotentiaali kuvaa sitä, kuinka paljon lisäpalvelulla on potentiaalia tukea kaukolämmön myyntiä. Lisäpalvelun liiketoimintapotentiaali riippuu tuotteen hinnasta, asiakasmäärästä ja ydinpalvelun myynnistä. Asiakasmäärä laskettiin kaukolämpöliittymien määrän ja Law of Averages -periaatteen mukaan arvioidulla prosentti-

osuuden avulla (%), kuinka suuri osuus kohderyhmästä lopulta palvelun valitsee. Kohderyhmän kokona voi olla liittymien omistajien lukumäärä (kohderyhmä 1) sekä kaukolämpöverkon loppukuluttajien lukumäärä (kohderyhmä 2).

Laskentatapa oli siis seuraava:

$$\begin{aligned} \text{Liiketoimintapotentiaali} &= \frac{\text{Lisäpalvelun kokonaismyyntitulot}}{\text{Kaukolämpöyhtiön kokonaismarkkinat(€)}} \\ &= \frac{\text{Kohderyhmän koko} * \text{Osuus kohderyhmästä (\%)} * \text{Lisäpalvelun hinta}}{\text{Kaukolämpöyhtiön kokonaismarkkinat (€)}} \end{aligned}$$

### **Kohderyhmän koko**

Tutkimuksessa käytettiin esimerkkiryityksenä Advenia, jonka vuoden 2016 kaukolämmön käytön ja toimituksen yhteismäärä oli 279 400 MWh ja kaukolämpöliittymiä eli liittymäasiakkaita oli 703, joka on kohderyhmä 1:n koko. Joitakin lisäpalveluita tarjottiin liittymäasiakkaiden lisäksi myös kaikille kaukolämpöverkon käyttäjille, ja tästä syystä näiden lisäpalveluiden kohderyhmän koko oli suurempi. Arvio kaukolämmön kuluttajien lukumäärästä saatiin laskemalla Advenin vuosituotannon osuus kaikkien kaukolämpöverkon asukkaiden suhteesta. Advenin lämmön myynti laskettiin kaukolämpötilaston käytön ja toimituksen summana.

Kohderyhmän 2 koko laskettiin seuraavasti:

$$\begin{aligned} \text{Kohderyhmän koko}^1 &= \text{Advenin kaukolämmön kuluttajat (lkm)} \\ &= \text{Advenin kaukolämmön osuus koko Suomen kaukolämmön käytöstä} \\ &* \text{Kaukolämmön piirissä asuvien lkm.} = \frac{154,2 \text{ MWh} + 125,2 \text{ MWh}}{33\,200\,000 \text{ MWh}} * 2\,500\,000 \\ &= 21\,039 \end{aligned}$$

Kaukolämmön loppukuluttajia eli kaukolämpöverkon alueella asuvien ihmisten osuus on siis noin 21 039. Tähän kohderyhmään kuuluvat lisäpalvelut merkattiin taulukoihin (Taulukko 1) värikoodilla ("Kohderyhmä 2").

### **Osuus kohderyhmästä**

Arvio siitä, kuinka moni kohderyhmästä valitsisi lisäpalvelun, arvioitiin olevan Law of Averages -periaatteen mukaisesti 10 %:ksi, eli kohderyhmän 1 määrä olisi noin 70

henkilöä, ja kohderyhmä 2:ssa noin 2092 henkilöä. Law of Averages -periaatetta käytettiin, koska arvio on riittävän varovainen ja soveltunee siksi paremmin useiden erityyppisten lisäpalveluiden vertailuun.

### Lisäpalvelun hinta

Lisäpalvelun hinta kuvaa vuosittaisia tuloja lisäpalvelusta yhtä asiakasta kohden.

Kertamaksullisissa lisäpalveluissa oletettiin, että uusia asiakkaita tuli kohderyhmän arvion verran vuodessa. Kohderyhmä 1:ssä uusia asiakkaita lisäpalvelulle tulisi siis 70 vuodessa. Säännöllisellä maksusopimuksella lisäpalveluissa asiakasmäärä oli vakio.

Kertamaksullisten ja säännöllisellä maksusopimuksella olevien lisäpalveluiden hinta on taulukko 1:n Hinta alkaen ja Hinta max keskiarvo.

### Kaukolämpöyhtiön kokonaismarkkinat

Kaukolämpöyhtiön kokonaismarkkinat laskettiin käyttäen valitun kaukolämpöyhtiön kaukolämmön myyntiä (MWh), kaukolämmön kokonaiskäyttöä Suomessa (MWh) ja kaukolämmön kokonaismarkkinoita (€) seuraavasti:

$$\frac{\text{Advenin kaukolämmön myynti}(MWh)}{\text{Kaukolämmön kokonaiskäyttö}(MWh)} = \frac{\text{Kaukolämpöyhtiön kokonaismarkkinat (€)}}{\text{Valtakunnan kokonaismarkkinat (€)}}$$

$$\frac{279\,400\,MWh}{33\,200\,000\,MWh} = \frac{\text{Kaukolämpöyhtiön kokonaismarkkinat}}{2\,300\,000\,000\,€}$$

$$\text{Kaukolämpöyhtiön kokonaismarkkinat} = 19\,356\,024\,€$$

ADVENIN KAUKOLÄMMÖN MYYNTI: 279 400 MWH  
KAUKOLÄMMÖN KOKONAISKÄYTTÖ: 33 200 000 MWH  
KAUKOLÄMMÖN KOKONAISMARKKINAT: 2,3 MRD.€

Esimerkki: Lämpötuotteet-palveluluokkaan kuuluva Uusiutuva kaukolämpö -lisäpalvelun hinta asiakkaalle on 3,4 €/kk. Lisäpalvelun myyntitulot asiakasta kohden ovat siis  $3,4 \frac{€}{kk} * 12 kk = 40,8 \frac{€}{a}$ . Lisäpalvelun kohderyhmä on koko verkon kaukolämmön käyttäjät, eli kohderyhmä 2 = 21 039. Osuus kohderyhmästä on ennalta määritetty 10 %. Advenin kokonaismarkkinat ovat n. 19,4 milj.€. Liiketoimintapotentiaali on siis:

$$\text{Liiketoimintapotentiaali (Uusiutuva kaukolämpö)} = \frac{21\,039 * 10\% * 40,8\text{ €}}{19\,356\,024\text{ €}}$$

$$= 0,44\%$$

Kunkin lisäpalvelun liiketoimintapotentiaali esitetään tuloksissa, taulukossa 1. Taulukossa merkattiin värikoodilla säännöllisellä maksusopimuksella olleet lisäpalvelut kertamaksullisista lisäpalveluista.

## 5 Tulokset

Kartoituksen lisäpalvelut ovat yhtiökohtaisesti liitteessä 1 alkuperäisillä tuotenimillä. Lisäpalveluja kartoitettiin yhteensä 132 kappaletta. Tutkimuksen lisäpalvelut luokiteltiin kolmeentoista eri luokkaan (Liite 2). Kerätty aineisto ryhmiteltiin seuraaviksi palveluluokiksi: asiantuntijapalvelut, raportointipalvelu, muut lämmitysratkaisut, laiteusinta ja liittymispalvelu, lämpötuotteet, vikapalvelu, lämpökartta, kaukojäähdytys, kaukolämpölaskuri, laitevuokraus, liittymärahoitus, kaksisuuntainen kaukolämpö ja kysyntäjousto.

Jos aineisto ei sopinut mihinkään määriteltyyn luokkaan, sen tärkeyttä liiketoiminnan kannalta arvioitiin ja jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle, jos ei vaikuttanut oleelliselta. Aineistosta valikoitui yksi lisäpalvelu, joka poistettiin (uutiskirje).

### 5.1 Palveluluokat

Seuraavissa kappaleissa kuvaillaan kunkin palveluluokan tarjonta. Palveluluokka voi sisältää yhtä tai useampaa lisäpalvelua. Palveluluokat löytyvät lisäksi liitteestä 4.

#### Asiantuntijapalvelut

Asiantuntijapalveluluokkaan sisältyi lisäpalvelut, joissa asiakkaalle tarjotaan asiakaskohtaisia räätälöityjä palveluja, kuten energiankäytön selvitystä, energia-analyysia, energiapalveluja yritysasiakkaille, energiatodistuksia, kuntokartoituksia ja huoltoja. Asiantuntijapalveluissa ominaista oli vuorovaikutus asiakkaan ja yhtiön välillä.

#### Raportointipalvelu



Raportointipalvelu on asiakaskohtainen, kirjautumisen vaativa asiointipalvelu. Raportointipalvelussa pystytään hallitsemaan laskuja, sopimuksia, omia tietoja, ottamaan yhteyttä asiakaspalveluun, kustannuksia ja korrelaatiota lämpötilaan vuosi-, kuukausi-, viikko-, päivä- ja tunti-kohtaisesti sekä tarkastella häiriötietoja.

Tutkimuksen tekijä kuului Jyväskylän Energian asiakkaaksi, ja tästä syystä tiedot kerättiin yhdestä lähteestä.

Laki (1211/2009) edellyttää lämmönmyyjää toimittamaan raportin asiakkailleen vähintään kerran vuodessa, jotta asiakas voi seurata omaa energiankäyttöään. Tästä syystä kaikki yhtiöt tarjoavat raportointipalvelua. Käyttöraporttien avulla lämmönmyyjät voivat kehittää uusia lisäpalveluja esimerkiksi energiankäyttöön liittyen (Kaukolämmön käyttöraportti 2013)

#### Muut lämmitysratkaisut

Muut lämmitysratkaisut olivat kaukolämmön rinnalla tai erikseen tarjottuja palveluita. Kyseiseen palveluluokkaan valikoitui kaukolämmön erikoispalveluita, kuten sulanapito ja työmaalämpö sekä mm. kaukolämpöverkon ulkopuolella tarjottavia lämpöpumppuasennuksia. Joitakin palveluluokan lisäpalveluita tarjottiin pelkästään kaukolämpöverkon sisäpuolella oleville asiakkaille, mutta esimerkiksi Porin energia tarjosi lämpöpumppuratkaisuja myös verkon ulkopuolelle.

Muut lämmitysratkaisut -palveluluokkaan päätyneet lisäpalvelut olivat aurinkolämpö, biolämpö, höyrylämpö, hukkalämpö, hybridilämmitys, lämpöpumppuasennukset, lämpöpumppujärjestelmät, lämpöpumppuratkaisut, lattialämmitys, muut lämmitysratkaisut, sulanapito ja työmaalämpö.

#### Laiteuusinta ja liittyminen

Laiteuusinta ja liittyminen sisälsi kaukolämpölaitteiden uusinnan olemassa oleville asiakkaille sekä liittymispalvelun uusille asiakkaille. Laiteuusinnassa tai liittymäpäivityksessä tarjottiin kaukolämpövaihtimien päivitystä. Osa verkkosivustoista tarjosi liittymisen avaimet käteen -palveluna, jolloin liittymisen tai esimerkiksi saneerauksen yhteydessä asennettiin myös asiakaslaitteet asiakkaan puolesta (Kuvio 15).



### HELPPO - liittymäpaketti

Kurikan Kaukolämmön tarjoama Helppo-palvelu on tarkoitettu niin uudisrakennuksille kun saneerauskohteiseen lämmitysmuodosta kaukolämpöön siirtyville kohteille Kurikan Kaukolämmön jakeluverkkojen alueella. Helppo-palvelussa Kurikan Kaukolämpö Oy toimittaa liittymisjohdon sekä asiakaslaitteet tilaajalle avaimet käteen periaatteella.

Liittymismaksu alk. 3 500 €, veroton tuote ja palautuskelpoinen

Asiakaslaitteet asennuksineen käyttöön otettuna ja tarkastettuna alk. 4 300 € sis. Alv 24%

Helpommaksi ei voi enää muuttua.

Perusmaksu ja kulutusmaksu voimassa olevan tariffin mukaan.

Kuvio 15 Kurikan kaukolämmön asiakaslaitteet sisältävä liittymispaketti (HELPPO -liittymäpaketti n.d.)

Jokainen kaukolämpöyhtiö tarjoaa liittymispalvelua, jossa lämpöjohto toimitetaan asiakkaalle, mutta palvelun kokonaisvaltaisuus vaihteli riippuen yrityksestä. Normaalisti yhtiö toimittaa kaukolämpöputken ja laitteiston liittymisen yhteydessä mittauskeskukseen saakka (Kaukolämmön yleiset sopimusehdot 4.1), mutta tähän palveluluokkaan valittiin vain tuotteet, joissa tarjottiin myös lämmönjakokeskuksen asennusta.

#### Lämpötuotteet

Lämpötuotteet ovat palveluluokka, johon valikoitui kaukolämpöyhtiöiden lisäpalveluita, jotka perustuivat energian hinnoitteluun. Lämpötuotteina tarjottiin mm. kiinteähintaisia, vähemmän heilahtelevia eli vakaampia, vuodenajan mukaan vaihtelevia ja tarkemmin kulutukseen pohjautuvia hinnoittelumalleja. Jokaisessa lisäpalvelussa hinnoittelu perustui sekä perusmaksuun että energiamaksuun. Tähän kategoriaan luokitui myös kuukausi- ja vuosimaksutuotteet kuten Uusiutuva kaukolämpö -tuote, jossa lisämaksusta poltetaan esimerkiksi suurempi osuus puulla tai yhteiskuntajäteteellä. Esimerkiksi Helen tarjoaa tuotetta kuukausimaksulla ja Elenia Lämpö ja Vantaan Energia energiamaksun lisänä (Energiamaksu + Lisämaksu). Helen tarjosi uusiutuvaa kaukolämpöä 3,40 €/kk hintaan, ja yhtiö sitoutui tuottamaan 4000 kWh vuodessa uusiutuvaa energiaa. Elenian Kanta Ekon CO<sub>2</sub>-neutraalissa lämpötuotteessa

energiamaksua korotettiin 1,5 €/MWh. Vantaan Energia tarjosi sekä 50% että 100% uusiutuvaa jätelämpöä, 0,9 €/MWh ja 1,9 €/MWh lisämaksuosuus.

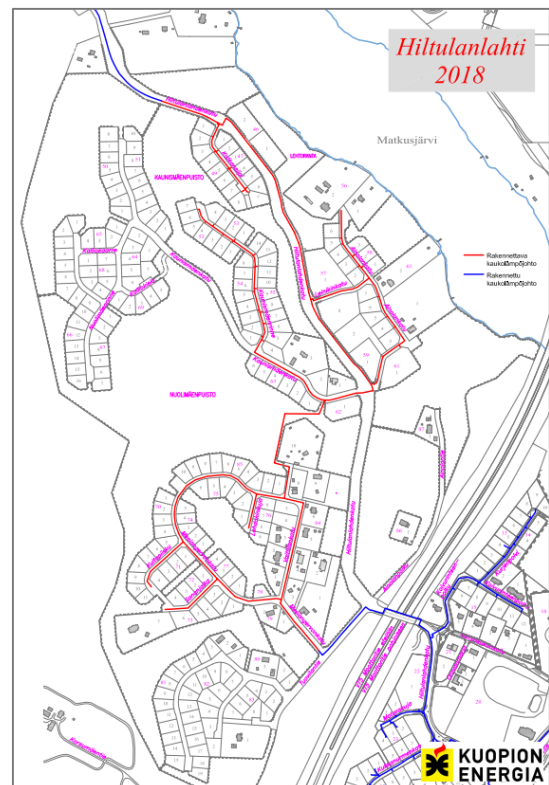
Lämpötuotteeksi valikoitui myös Fortum Liisi, jossa yhdistyy moni palveluluokka. Se sisältää laitehankinnan ja asennuksen (laiteusinta ja liittymispalvelu), kaikki huolto- ja valvontapalvelut (asiantuntijapalvelu). Palvelussa asiakas ei omista laitteita, vaan vuokraa niitä Fortumilta (laitevuokraus).

#### Vikapalvelu

Vikapalvelu on palvelu, johon asiakas voi ottaa yhteyttä vian esiinnyttyä. Vikapalvelu voi sisältää myös ilmoitukset katkoksista esimerkiksi tekstiviestitse suoraan asiakkaalle. Vikapalvelut olivat ilmaisia kaikilla kaukolämpöyhtiöillä.

#### Lämpökartta

Lämpökartta oli kaikkien sitä tarjoavien yhtiöiden keskuudessa ilmainen lisäpalvelu, jossa yhtiön kaukolämpöverkot olivat ilmoitettu kaupunginosan tai alueen mukaan (Kuvio 16). Kaukolämpöverkkojen näyttöpalvelun yhteydessä saattoi olla myös häiriöiden näyttöpalvelu.



Kuvio 16 Kuopion energian lämpökartta (Kaukolämpökartta 2017)

#### Kaukojäähdytys

Kaukojäähdytys on jäähdyttävän lämpöenergian toimittamista. Kaukojäähdytys hinnoiteltiin samoin kuin kaukolämpö. Kaukojäähdytyksen liiketoimintapotentiaalia ei vertailtu tässä tutkimuksessa.

Vaikka kaukojäähdytys ei ole kaukolämmön lisäpalvelu, se mahdollistaa lisäpalveluiden tarjoamisen.

### Kaukolämpölaskuri

Kaukolämpölaskuri oli yhtiön tarjoama verkkopohjainen laskuri, jossa käyttäjä pystyi laskemaan energian kulutus- ja laskutustietoja eri lämmitystarpeille. Kaukolämpölaskuri oli kaikilla yhtiöillä ilmainen lisäpalvelu.

### Laitevuokraus

Laitevuokrauksella tarkoitettiin esimerkiksi rakennustyömaalle tarkoitettua lisälämmityksen vuokrausta. Laitehintojen ilmoitettiin vaihtuvan koon mukaan.

### Liittymärahoitus

Liittymärahoitus oli kaukolämpöön liittyessä tarjottava lisäpalvelu, jossa liittymismaksu voitiin maksaa erissä. Liittymärahoituksessa liittymismaksun rahoitti Pohjola Osuuspankki. Rahoituksen korot ja kuukausierät olivat OP:n asettamia.

### Kaksisuuntainen kaukolämpö

Kaksisuuntainen kaukolämpö palveluluokkana mahdollistaa useiden lisäpalvelujen tarjonnan. Kaksisuuntainen kaukolämpö ei itsessään varsinaisesti ole lisäpalvelu, vaan malli, jossa kaukolämmön asiakas voi ostamisen lisäksi myydä tuotettua energiaa tai ylijäämäenergiaa verkkoon. Kaksisuuntainen kaukolämpö asetettiin palveluluokaksi, koska sillä on tulevaisuudessa potentiaalia useille erilaisille liiketoimintamalleille ja lisäpalveluille.

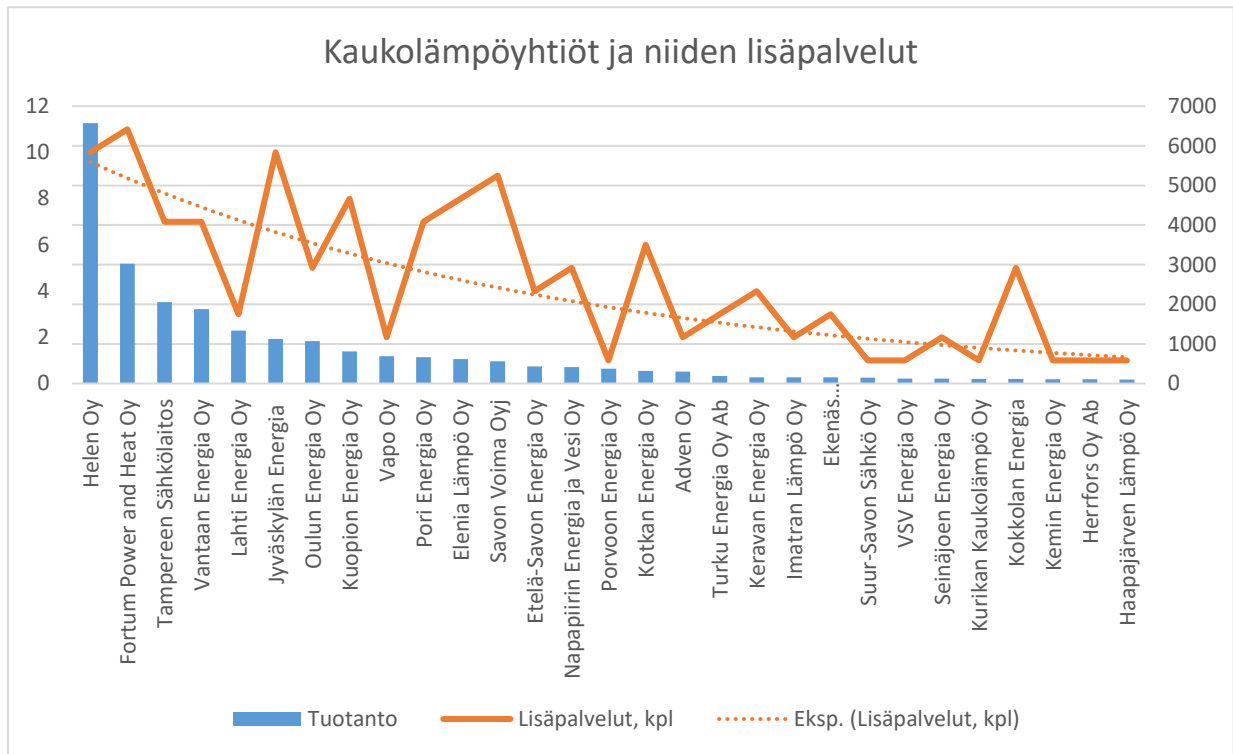
Useat yhtiöt eivät tarjoa julkisesti kaksisuuntaista kaukolämpöä, mutta esimerkiksi sairaaloiden ja datakeskusten hukkalämpöä on käytetty hyväksi jo vuosien ajan (Westergren, M. 2017), ja Tampereella pilotoitiin taloyhtiö kaksisuuntaiseksi (Tampereen Sähkölaitos pilotoi kaksisuuntaista kaukolämpöä n.d.).

### Kysyntäjousto

Tällä hetkellä tutkimusjoukossa yksi yhtiö tarjosi kysyntäjoustoja sähkönkäytön ajoituksen kautta.

## 5.2 Lisäpalvelut kaukolämmön tukena

Kuvio 17 esittää kaukolämpöyhtiöiden kokoluokan suurimmasta pienimpään, ja niiden tarjoamien lisäpalveluiden määrän. Kuviossa on jokainen tutkimuksen kaukolämpöyhtiö, niiden kaukolämmön vuosituotanto ja lisäpalveluiden lukumäärä.



Kuvio 17 Kaukolämmön tuotantomäärä suhteessa lisäpalveluihin

Oranssi viiva kuvaa lisäpalveluiden lukumäärää, jotka näkyvät vasemmassa sarakkeessa. Oranssi katkoviiva on eksponentiaalikäyrä. Siniset palkit kuvaavat kunkin kaukolämpöyhtiön myyntiä (MWh), jonka määrä on oikealla olevassa sarakkeessa.

Lisäpalveluita vähiten ja eniten tarjoavien kaukolämpöyhtiöiden määrä kasvaa sitä mukaa, mitä suurempi kaukolämmön myynti on. Lisäpalvelujen kappalemäärän kasvava trendi näyttäisi toteutuvan sekä hajonnan ylä- että alapäässä lisäpalveluiden keskimääräisen lukumäärän lisäksi. Kaukolämpöyhtiön myynti ja lisäpalveluiden määrä näyttäisi korreloivan keskenään.

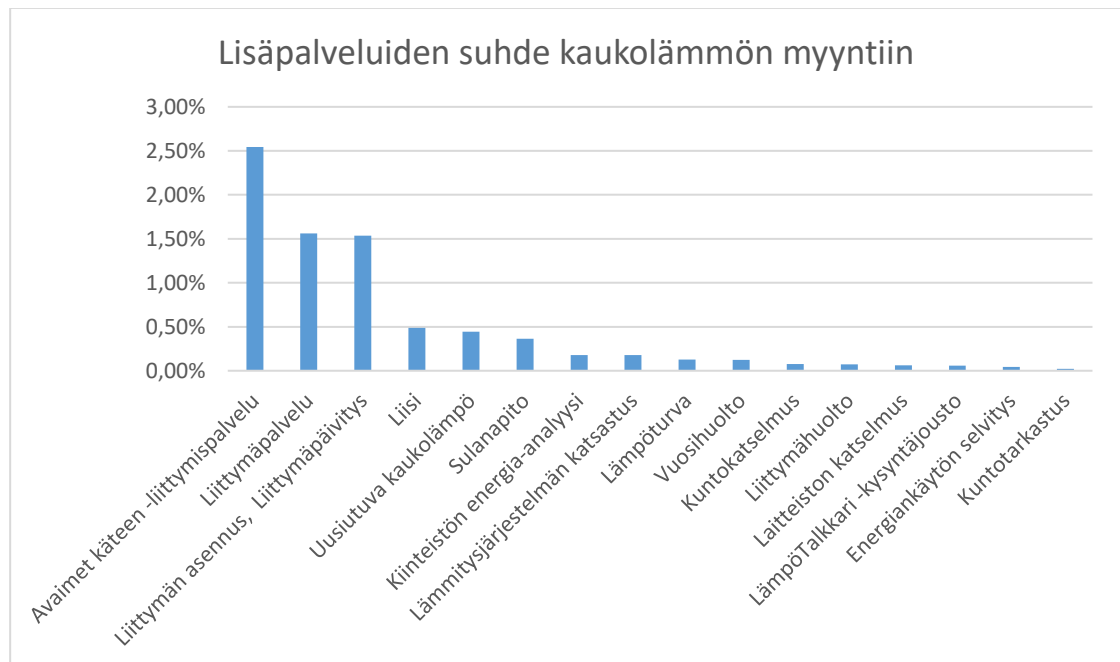
Kuviossa 18 on tarjottujen palveluluokkien lukumäärät suosituimmasta lähtien. Vasemmassa sarakkeessa on lisäpalveluiden lukumäärä, ja siniset pystypalkit edustavat kutakin palveluluokkaa.



Kuvio 18 Tutkimuksen palveluluokat ja niiden esiintyvyys

Asiantuntijapalvelu oli suosituin tarjottu palveluluokka. Tutkimusjoukko sisälsi mm. 27 asiantuntijapalvelua, 20 raportointipalvelua, 16 lämpöratkaisun liittyvää palvelua, 16 laiteusinta- ja liittymispalvelua. Sekä asiantuntija- että muut lämpöratkaisut -palvelukokonaisuus saattoi esiintyä yhtiön sisällä yhden tai useamman kerran, jos yhtiö tarjosi useampaa samaan kategoriaan sisältyvää palvelua. Kuvion raportointipalvelu, lämpökartta, vikapalvelu ja kaukolämpölaskuri olivat kaikilla yhtiöillä maksuttomia palveluja.

Kuviossa 19 on 8 liiketoiminnan kannalta potentiaalisinta lisäpalvelua. Lisäpalveluiden myyntitulot on suhteutettu kaukolämpöyhtiön kokonaismarkkinoihin, jota siniset palkit kuvaavat.



Kuvio 19 Lisäpalveluiden osuus kaukolämmön myynnistä

Kuvio 19:n mukaan liittymispalveluilla on tuotteen hinnasta riippuen n. 1,5 – 2,5 % osuus kaukolämmön kokonaismarkkinoista. Tämä vastaisi n. 300 000 € – 500 000 € vuosittaisia myyntituloja (ks. taulukko 1). Muiden lisäpalveluiden potentiaali olivat alle 1 %. Kolme kannattavimmaksi lisäpalveluksi valikoitunutta lisäpalvelua olivat kaikki laiteusinta- ja liittymispalveluluokkaan kuuluvia. Seuraavaksi kannattavin palveluluokka oli Lämpötuotteet. Taulukossa 1 on kaikki lisäpalvelut, joiden hinta oli ilmoitettu, niiden vuosituotto sekä osuus kaukolämmön myynnistä. Mitä suurempi sarakkeen ”Osuus KL:n myynnistä” on, sitä suurempi on lisäpalvelun liiketoiminnallinen potentiaali. Taulukossa 1 käytetyt värikoodit tarkoittavat poikkeusta kohderyhmässä tai maksutavassa. Ilman värikoodia maksu tapahtui kertaluonteisesti, ja kohderyhmänä oli kaukolämpöliittymän omistajat. ”Säännöllinen maksusopimus (€/a)” -värikoodilla merkatut lisäpalvelut ovat lisäpalveluita, joissa asiakas

maksaa palvelusta säännöllisesti, esim. kuukausimaksua. ”Kohderyhmänä kaukolämpökuluttajat” -värikoodi tarkoittaa sitä, että kohderyhmä oli kaukolämpöliittymien omistajien sijaan kaikki kaukolämmön käyttäjät.

Ilmoitettujen hintojen liiketoimintapotentiaali meni melko vahvasti palveluluokkien mukaiseen järjestykseen, kun ne lajiteltiin suurimman kannattavuuden mukaan (Taulukko 1).

Säännöllinen Maksusopimus (€/a)	Kohderyhmä 2	Hinta alkaen	Hinta max	Keskiarvo	Lisäpalvelun kokonaismyyntitulot	Liiketoimintapotentiaali
Palveluluokka	Lisäpalvelu	€	€	€	€	
Laiteusinta ja liittymispalvelu	Avaimet käteen - liittymispalvelu	6000	8000	7000	492100	2,54 %
Laiteusinta ja liittymispalvelu	Liittymäpalvelu	4300		4300	302290	1,56 %
Laiteusinta ja liittymispalvelu	Liittymän asennus, liittymäpäivitys	4100	4350	4225	297017,5	1,53 %
Lämpötuotteet	Liisi	1344		1344	94483,2	0,49 %
Lämpötuotteet	Uusiutuva kaukolämpö	40,8		40,8	85840	0,44 %
Muut lämmitysratkaisut	Sulanapito	1000		1000	70300	0,36 %
Asiantuntijapalvelut	Kiinteistön energia-analyysi	495		495	34798,5	0,18 %
Asiantuntijapalvelut	Lämmitysjärjestelmän katsastus	290	690	490	34447	0,18 %
Asiantuntijapalvelut	Lämpöturva	234	468	351	24675	0,13 %
Asiantuntijapalvelut	Vuosihuolto	85	590	337,5	23726,25	0,12 %
Asiantuntijapalvelut	Kuntokatselmus	109	309	209	14692,7	0,08 %
Asiantuntijapalvelut	Liittymähuolto	200		200	14060	0,07 %
Asiantuntijapalvelut	Laitteiston katselmus	170		170	11951	0,06 %
Kysyntäjousto	LämpöTalkkari - kysyntäjousto	36	275	155,5	10931,65	0,06 %
Asiantuntijapalvelut	Energiankäytön selvitys	120		120	8436	0,04 %
Asiantuntijapalvelut	Kuntotarkastus	60		60	4218	0,02 %
	<b>Kaukolämmön myynti</b>				<b>19356024</b>	<b>1,000</b>

Taulukko 1 Lisäpalveluiden liiketoimintapotentiaali



## 6 Johtopäätökset

Yhtenä tutkimuksen tavoitteena oli vastata kysymykseen: *Mitä lisäpalveluja kaukolämpöyhtiöt tarjoavat?* Suurimmat 30 kaukolämpöyhtiötä tarjosivat yhteensä 132 lisäpalvelua. Lisäpalvelut jaoteltiin kolmeentoista palveluluokkaan, joista tarkasteltiin laiteuusinta ja liittymispalvelu, lämpötuotteet, muut lämmitysratkaisut, asiantuntijapalvelut ja kysyntäjousto -palveluluokissa olevien lisäpalveluiden liiketoimintapotentiaalia. Lisäpalveluiden liiketoimintapotentiaali vaihteli 0,02 % ja 2,5 % välillä. Luvussa 3.2 käytiin läpi palvelumuotoja, joita on ollut esillä mm. Energiateollisuus ry:n ja Pöry Management Consulting Oy:n raporteissa. Tutkimuksessa esiintyi näistä palveluista eniten hinnoitteluun liittyviä lisäpalveluita sekä kaukojäähdytys palveluluokka. Kaksisuuntainen kaukolämpö, aurinkolämpö, kysyntäjousto ja lämpövarasto esiintyivät kaukolämpöyhtiöiden tarjonnassa kaksi kertaa tai vähemmän. Toisaalta aurinkolämpö esiintyi lisäpalveluna ainoastaan Elenian kiinteistökohtaisten aurinkokeräinjärjestelmien rakennuspalveluna, mutta ei kaukolämpöverkon tukena, kuten esimerkiksi Tanskassa. Lämpövarastoa ei mainittu yhtään kertaa. Kartoitustutkimuksen perusteella näyttäisi siis siltä, että tällä hetkellä vain yksittäiset lisäpalvelut vastaavat luvussa nro 3 esitettyjä palveluita. Useita luvuissa ilmoitetuista palveluista on kuitenkin pilottihankkeita rakenteilla. Tulevaisuuden lisäpalveluissa useiden raporttien mukaan asiakkaalla on enemmän valinnanvaraa valita, kuinka kaukolämpö tuotetaan ja millä hinnalla hinnoittelu sille sopii parhaiten. Tutkimuksessa merkkejä siitä on nyt jo mm. ekologisemman kaukolämmön muodossa ”Ekolämpö” tai ”Uusiutuva kaukolämpö” -nimityksillä. Suurempien yhtiöiden tarjonnassa kuluttajalla oli enemmän valinnanvaraa kuin pienemmissä yhtiöissä. Lisäksi erilaisia hinnoittelumuotoja oli tarjolla muun muassa Elenialla ja Fortumilla. Kaksisuuntaista kaukolämpöä tarjosivat Vantaan energia sekä Fortum, mutta tutkimuksen tekovaiheessa palvelulle ei ollut ilmoitettu hintaa.

Lisäksi tutkimuksessa haettiin vastausta kysymykseen: *Mikä on lisäpalveluiden liiketoiminnallinen potentiaali?* Tutkimuksessa etsittiin piirteitä siitä, onko joitakin lisäpalveluja tai lisäpalvelun ominaisuuksia, jotka ovat erityisen kannattavia liiketoiminnan kannalta. Potentiaaliin vaikuttaviksi tekijöiksi ilmeni kohderyhmän koko ja myytävän tuotteen hinta. Liiketoiminnallinen potentiaali selvitettiin lisäpalveluista, joiden hinta

oli ilmoitettu, ja siitä saatavia tuloja verrattiin kaukolämmön myyntiin. Lisäpalvelun hinnan ja kaukolämmön myynnin suhde vaihteli 0,02 % ja 2,54 % välillä, joista kannattavimmat palveluluokat olivat laiteuusinta ja liittymispalvelu, lämpötuotteet sekä muut lämmitysratkaisut. Eniten tarjottu lisäpalvelu oli taas asiantuntijapalvelut.

Kun tutkimuksen tuloksia verrataan Kaukolämpöön liittyvä palveluliiketoiminta 2015 -loppuraporttiin, Laiteuusinta ja liittymispalvelu (loppuraportissa termillä Kiinteistöjen laitekauppa) näyttäisi molemmissa tapauksissa olevan kannattavinta. Laitekaupan osuus oli loppuraportissa 6 % ja tutkimuksessa 1 – 2,5 %. Lämpötuotteet olivat seuraavaksi kannattavin palveluluokka. Lämpötuotteet sisältyvät loppuraportissa alaluokkaan IT, laskutus ja palvelut, jonka osuus oli 2 %. Tutkimuksessa Lämpötuotteilla oli n. 0,4% osuus. Asiantuntijapalvelut (loppuraportissa Energiategohkuus- ja laitetarkastus) olivat vähiten kannattavia. Loppuraportin Energiategohkuus- ja laitetarkastuspalvelun osuus oli 1 %, kun tässä tutkimuksessa osuus oli 0,02 - 0,14 %.

## 6.1 Pohdintaa

Tässä opinnäytetyön haluttiin vastata myös kysymyksiin; *Miksi lisäpalveluita tulee kartoittaa?* ja *Mitä muutoksia pitäisi tehdä liiketoiminnassa?* Perimmäisenä taustalla lisäpalveluiden kartoituksessa on ilmastonmuutos. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja siihen reagointi johtaa kaukolämmön myynnin kääntymiseen laskuun. Lisäpalveluita tulee kartoittaa, koska kaukolämmön myynnin tueksi on saatava muuta liiketoimintaa. Lisäksi asiakaspalvelua tulisi parantaa entisestään. Liiketoiminnan kasvujohtaisuuden jatkumiseksi kaukolämpöalalla on kasvatettava lisäpalveluiden osuutta, ja pyrkiä tuomaan lisätuloja niiden avulla. Lisäpalveluita ei tulisi mielestäni ajatella yksittäisinä palveluina, vaan palveluliiketoimintaa tulisi kehittää asiakkaan näkökulmasta ja tutkia, kuinka kaukolämpöyhtiö voisi tuoda lisäarvoa kaukolämmön kuluttajille.

Digitalisaation myötä verkkosivujen ja mobiilipalveluiden rooli yhteiskunnassa on kasvanut räjähdysmäisesti, energiatoimialojen tulisi ottaa mallia median ja vähittäiskaupan toimintamalleista ja näin ne voisivat alkaa hyödyntämään verkko- ja mobiilipalveluiden tuomia mahdollisuuksia. Kun verkko- ja mobiilipalvelut ovat hyvin toteutettuja, myös lisäpalvelut voitaisiin sisällyttää kätevästi verkkoasioinnin yhteyteen.

Useat media-alalla toimivat yritykset myyvät skaalautuvia tuotteita kuukausimaksulla, ja kaukolämpöyhtiöiden tarjonnassa on näkyviä merkkejä tästä. Skaalautuvasti toimivat lisäpalvelut (Liisi ja Uusiutuva kaukolämpö) olivat lisäpalveluista kannattavimpien joukossa, mutta uskon, että skaalautuvien tuotteiden liiketoimintapotentiaalista on vasta osa käytetty.

Lisäpalvelujen kartoittamisen yhteydessä kävi ilmi, että kaukolämpöyhtiöt ovat lähteneet tuotteistamaan palveluitaan viime aikoina enemmän. Se näkyi etenkin suurten kaukolämpöyhtiöiden kohdalla, joiden lisäpalvelut olivat hyvin tuotteistettuja ja ne olivat selvästi asiakkaalle kohdennettua. Asiakaskeskeisyys ilmeni mm. siten, että verkkosivut ohjasivat jokaiselle kohderyhmälle heille suunnatut verkkomateriaalit omanlaisena palvelupolkuna. Lisäksi muutamilla yhtiöillä oli useampia vaihtoehtoja energiamaksuun liittyvistä hinnoittelutavoista, ja vaikuttaisi siltä, että kuluttajan valinnanvapaus on kasvanut.

Tutkimuksessa tutkittiin kaukolämmön liiketoimintapotentiaalia käyttäen muuttujina lisäpalvelun hintaa, kohderyhmän kokoa ja kiinteää prosenttiosuutta siitä, kuinka moni tuotteen valitsisi. Lisäpalvelun hinnan lisäksi kuitenkin myös tuotteesta aiheutuvat kulut tulisi ottaa huomioon. Esimerkiksi asiakaskohtainen räätälöity palvelu, joka sisältää asennustöitä, käyttöönottoa ja tarkastuksia, kuten Laiteuusinta ja liittymisen -palveluluokka, kulut voivat olla huomattavasti suuremmat kuin esimerkiksi skaalautuvasti toimivilla Lämpötuotteilla, joissa uudet asiakkaat ja asiakkaiden ylläpitäminen ei juuri lisää kustannuksia. Tällaisissa säännöllisellä maksusopimuksella olevissa lisäpalveluissa on se etu, että asiakkaan liittymisen jälkeen palvelu tuottaa jatkuvia tuloja yhtiölle, ilman että työmäärä kasvaa samassa suhteessa.

Lisäpalvelun potentiaaliin vaikuttaa myös se, kuinka suuri osuus kohderyhmästä valitsee palvelun. Lisäksi siihen vaikuttavia tekijöitä on mm. lisäpalvelun ympäristövaikutukset, asiakkaan taloudelliset hyödyt, kohdennettu markkinointi, yhtiön ja asiakkaan arvomaailmojen kohtaaminen, tuotteistaminen sekä hinta ja hinnoittelutavat.

Tutkimuksessa kävi ilmi, että yksittäisen lisäpalvelun potentiaali kaukolämmön myynnin tukena jäi kuitenkin pieneksi. Yhteenvedon vertailussa Kaukolämpöön liittyvä pal-

veluliiketoiminta 2015 -loppuraporttiin tutkimuksen yksittäisiä lisäpalveluita verrattiin loppuraportin palvelukokonaisuuteen, jossa lisäpalveluita voi olla useampia. Tästä syystä ero tutkimuksen lisäpalveluihin on suuri.

Lisäpalveluiden asiakasryhmä voi olla esimerkiksi liikerakennukset, taloyhtiöt, pientalon omistajat, kaikki verkon asukkaat tai kuten tutkimuksessa kävi ilmi, jopa kaukolämpöverkon ulkopuolella olevat asiakkaat. Jokainen kohderyhmä, ja niiden palvelupolku lisäpalveluineen tulisi tarkastaa, jotta lisäpalveluiden liiketoimintapotentiaali saataisiin maksimoitua. Näistä syistä johtuen eri lisäpalveluiden vertaileminen keskenään on vaikeaa, koska myös asiakkaiden tarpeet voivat erota toisistaan.

Opinnäytetyössä onnistuttiin kartoittamaan lisäpalveluiden tarjonta Suomen suurimpien kaukolämpöyhtiöiden osalta. Lisäksi tutkimuksen lisäpalvelujen tuotevertailusta saatiin liiketoiminnan kannalta sellaisia piirteitä esiin, joista voi olla hyötyä lisäpalveluita ideoidessa ja kehittäessä. Toisaalta opinnäytetyöstä tuli erittäin laaja, kattaen kaukolämmön toimintaperiaatetta, liiketoimintaa, lisäpalveluita, imagoa ja kaukolämmön tulevaisuutta. Jotta tutkimuksessa olisi päästy syvemmälle, opinnäytetyötä olisi pitänyt rajata tarkemmin. Rajauksessa olisi voitu esimerkiksi määritellä, että tutkittaisiin skaalautuvia tuotteita syvällisemmin, ja jättää esimerkiksi kertamaksulliset lisäpalvelut tarkastelun ulkopuolelle. Kertamaksullisten lisäpalveluiden tutkimustulosten luotettavuus voi olla heikompi kuin säännöllisellä maksusopimuksella olevien, koska asiakasmääriä on vaikeaa arvioida. Lisäpalvelun potentiaalia olisi voitu tarkastella esimerkiksi useilla eri asiakasmäärillä. Joka tapauksessa ainut varma keino lisäpalvelun potentiaalain varmistamiseksi on julkistaa se, ja tehdä myynnin perusteella johtopäätökset.

## 6.2 Tutkimustuloksiin vaikuttavia asioita

Tutkimusvaiheessa joitakin verkkosivuilla ilmoitettuja lisäpalveluita on voinut jäädä tutkimusjoukon ulkopuolelle esimerkiksi epäjohdonmukaisista verkkosivuista tai puutteellisesti ilmoitetusta tuotteesta. Lisäpalveluiden liiketoiminnallisen potentiaalain tutkimista ja vertailua vaikeutti erilaiset hinnoittelumenetelmät. Lisäksi esimerkiksi Laiteuusinta- ja liittymispalvelu sisältää myös lisäpalvelun lisäksi liittymismaksun, siitä tulisi vähentää liittymismaksun osuus, ja tarkastella sen lisäpalveluominaisuutta. Joidenkin lisäpalveluiden luokittelu palveluluokkiin ei ollut eksaktia, sillä

usean eri palveluluokan piirteet saattoivat yhdistää niitä. Tästä syystä eri palveluluokien rajat saattoivat olla hieman häilyvät, ja päällekkäisyyksiä ilmeni. Tämä on yleinen ilmiö luokittelututkimuksissa. Näissä tapauksissa lisäpalvelun luokittelu tapahtui tutkimuksen tekijän päätöksen mukaan.

Lisäpalvelujen liiketoimintapotentiaalin tutkimisen luotettavuuteen voi vaikuttaa moni selittämätön asia, ja siksi lisäpalvelujen vertailu ilman kuluja ei välttämättä anna absoluuttista liiketoimintapotentiaalia. Lisäksi Law of Averages -periaatteen mukainen osuus kohderyhmästä on vain arvio, ja esimerkiksi Law of Diffusion Innovation -periaatteen avulla mahdollisuudet suurempaan kohderyhmän osuuteen ovat selvästi suuremmat.

### 6.3 Jatkotoimenpiteitä

Mielenkiintoinen jatkotutkimuksen kohde voisi olla yksittäisten lisäpalveluiden ja erilaisten hinnoittelumallien tarkempi liiketoimintapotentiaalin tutkimus, jossa selvitetäisiin eri lisäpalveluihin liittyviä kustannuksia tai tuotteistamista. Lisäksi esimerkiksi kehittämistutkimus palvelukokonaisuuksien luomisesta kuluttaja-asiakkaalle, taloyhtiölle tai yritykselle voisi avata vielä paremmin, mitä potentiaalia lisäpalveluilla on.

Jatkotutkimuksen kohde voisi olla myös skaalautuvien, eli laajennettavien lisäpalveluiden kehittäminen ja niiden liiketoimintapotentiaalin arvioiminen. Skaalautuvat lisäpalvelut mahdollistaisivat useiden asiakkaiden laskuttamisen ilman, että yhtiölle aiheutuvat kulut kasvaisivat suureksi. Tällaiset palvelut, joissa asiakaskohtaisia räätälöintejä on vähän, myös kulut ovat pienemmät. Toisin sanoen lisäpalvelun kannattavuus kasvaisi sitä mukaa kun asiakasmäärät kasvaisivat. Skaalautuvat lisäpalvelut, kuten ekolämpö tai muut lämpötuotteet sekä laitteiston valvontalisäpalvelun voisi tuoda mahdollisuuksia kaukolämmön myynnin tukemiseksi.

## Lähteet

1 Million Square Meters Solar Thermal Collectors in Danish District Heating Plants. 2016. Solar District Heating -verkkosivusto. Viitattu 24.10.2018. <https://www.solar-district-heating.eu/1-million-square-meters-solar-thermal-collectors-in-danish-district-heating-plants/>

Energia-alalla koittaa asiakkaan aika 2018. Energiateollisuuden verkkosivusto. Viitattu 11.10.2018. [https://energia.fi/files/2572/energiateollisuus\\_asiakkaiden\\_aika.pdf](https://energia.fi/files/2572/energiateollisuus_asiakkaiden_aika.pdf)

Auringonsäteilyn määrä Suomessa. 2018. Motivan verkkosivusto. Viitattu 5.10.2018. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon\\_perusteet/auringsateilyn\\_maara\\_suomessa](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringsateilyn_maara_suomessa)

Aurinkolämpö ja kaukolämpö. N.d. Aurinkoteknillisen yhdistyksen verkkosivut. Viitattu 05.10.2018. [http://www.aurinkoteknillinenyhdistys.fi/?page\\_id=168](http://www.aurinkoteknillinenyhdistys.fi/?page_id=168)

Avaintiedot n.d. Adven Oy:n verkkosivusto. Viitattu 20.6.2018. <https://www.adven.fi/fi/adven-yrityksena/avaintiedot/>

Westergren, M. 2017. Kilpailua kaukolämpöön? Tervetuloa! 2017. Helenin verkkosivusto. Viitattu 15.8.2018. <https://www.helen.fi/yritys/vastuullisuus/ajankohtaista/blogi/2017/kaukolampoverkko/>

Aurinkolämpö 2018. Motivan verkkosivut. Viitattu 25.09.2018. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/aurinkolampo](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkolampo)

Calculation of Solar Insolation. N.d. PVEducationin verkkosivut. Viitattu 3.11.2018. <https://www.pveducation.org/pvcdrom/properties-of-sunlight/calculation-of-solar-insolation>

Commission launches plans to curb energy use in heating and cooling 2016. Euroopan komission verkkosivut. Viitattu 25.9.2018. <https://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-launches-plans-curb-energy-use-heating-and-cooling>

Rohkeasti eteenpäin, ennen kuin muut ehtivät ensin. 2016. Deloitte & Touche Oy:nt. Viitattu 26.09.2018. [https://energia.fi/files/1343/2016\\_Digitalisaation\\_vaikutukset\\_FIN.pdf](https://energia.fi/files/1343/2016_Digitalisaation_vaikutukset_FIN.pdf)

Energiaverotus\_n.d. Valtiovarainministeriön [verkkosivusto](#). Viitattu 26.09.2018. <https://vm.fi/energiaverotus>

Gradun ja kandin tekijän selviytymisopas, sopivien analyysimenetelmien valitseminen 2013. ISBN 978-951-792-608-9

Heat load patterns in district heating substations 2013. Henrik Gadd & Sven Werner. Viitattu 24.09.2018. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261913001803>

Helen alkaa tuottaa kaukolämpöä biokaasulla 2016. Marina Galkin-Aalto. Helenin verkkosivusto. Viitattu 04.10.2018. <https://www.helen.fi/uutiset/2016/biokaasu/>

HELPPO – liittymäpaketti n.d. Kurikan verkkosivusto. Viitattu 27.09.2018.  
[https://www.kurikankaukolampo.fi/tiedostopankki/3/Kurikan\\_Kaukolampo\\_Oy\\_liitty\\_mapaketti\\_voimassa1.pdf](https://www.kurikankaukolampo.fi/tiedostopankki/3/Kurikan_Kaukolampo_Oy_liitty_mapaketti_voimassa1.pdf)

Investointituki energiakärkihankkeisiin n.d. Työ- ja elinkeinoministeriön verkkosivu. Viitattu 27.09.2018. <https://tem.fi/investointituki-energiakarkihankkeisiin>

Isot lämpöpumput kaukolämpöjärjestelmässä 2017. Aarni Natusen opinnäytetyö. Viitattu 26.09.2018.  
<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/134467/Isot%20I%C3%A4mp%C3%B6pumpput%20kaukol%C3%A4mp%C3%B6j%C3%A4rjestelm%C3%A4ss%C3%A4%20-%20Aarni%20Natusen%20-%20Kandidaatinty%C3%B6%20-%20Energiatekniikka.pdf?sequence=2>

Jättimäinen luolalämpövarasto toteutetaan Helsingin Mustikkamaalle 2018. Marina Galkin-Aalto. Helenin verkkosivusto. Viitattu 05.10.2018.  
[https://www.helen.fi/uutiset/2018/mustikkamaa\\_toteutus/](https://www.helen.fi/uutiset/2018/mustikkamaa_toteutus/)

Kaukojäähdytys ja sen osuus rakennusten jäähdytystarpeesta 2016. Jari Kostama, Absoluuttinen totuus mustavalkoisessa maailmassa: tulevaisuus on edessä -diaesitys (Energiateollisuus ry). Viitattu 26.09.2018.  
[https://energia.fi/files/799/Lu\\_Kostama\\_Mikkeli.pdf](https://energia.fi/files/799/Lu_Kostama_Mikkeli.pdf)

Kaukojäähdytystilasto 2017. Energiateollisuuden Excel-taulukko. Viitattu 25.09.2018.  
[https://energia.fi/ajankohtaista\\_ja\\_materiaalipankki/materiaalipankki/kaukojaahdytystilasto.html#material-view](https://energia.fi/ajankohtaista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki/kaukojaahdytystilasto.html#material-view)

Kaukolämmön hinnastot ja sopimusehdot 2018. Suur-Savon sähkön verkkosivusto. Viitattu 07.11.2018. <https://www.ssoy.fi/kaukolampo/kaukolammon-hinnat-ja-ehdot/>

Kaukolämmön hinnat nousseet 10 vuodessa 100 % - "Tehokas piiloverotuksen työkalu" 2015. Marjukka Puolakka. Viitattu 7.11.2018.  
<https://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/energia/2015-01-29/Kaukol%C3%A4mm%C3%B6n-hinnat-nousseet-10-vuodessa-100----Tehokas-piiloverotuksen-ty%C3%B6kalu-3258532.html>

Kaukolämmön hinnoittelun nykytila ja tulevaisuuden mahdollisuudet 2012. Anni Sarvaranta, Jaakko Jääskeläinen, Juha Puolakka ja Pekka Kouri. ÅF Consult Oy:n julkaisema loppuraportti. Viitattu 24.09.2018. <http://docplayer.fi/1155236-Kaukolammon-hinnoittelun-nykytila-ja-tulevaisuuden-mahdollisuudet.html>

Kaukolämmön imagotutkimus – Yritysasiakkaiden näkökulma 2013. Minna Tuuran opinnäytetyö. Viitattu 24.09.2018.  
<http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/58313/opinnaytetyo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kaukolämmön kysyntäjousto 2015. Energiateollisuus ry & Valor Partners Oy:n loppuraportti. Viitattu 29.09.2018.  
[https://energia.fi/files/439/Kaukolammon\\_kysyntajousto\\_loppuraportti\\_VALOR.pdf](https://energia.fi/files/439/Kaukolammon_kysyntajousto_loppuraportti_VALOR.pdf)

Kaukolämmön käsikirja 2006. Energiateollisuus. ISBN 952-5615-08-1

Kaukolämmön käyttöraportti. Energiateollisuus ry. Viitattu 27.09.2018.

[https://energia.fi/files/1316/KL-kayttoraportti\\_SuositusM1\\_2010\\_paivitetty20130918.pdf](https://energia.fi/files/1316/KL-kayttoraportti_SuositusM1_2010_paivitetty20130918.pdf)

Kaukolämmön uudet hinnoittelumallit Suomessa ja Ruotsissa sekä niiden kehittyminen markkinoiden mukana 2016. Taija Koruksen diplomityö, Aalto-Yliopisto. Viitattu 20.9.2018.

[https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/20546/master\\_Korjus\\_Taija\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/20546/master_Korjus_Taija_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Kaukolämpöalan strategia 2013. Energiateollisuus ry. Viitattu 26.09.2018.

[https://energia.fi/files/872/Kaukol\\_strategia FI.pdf](https://energia.fi/files/872/Kaukol_strategia FI.pdf)

Kaukolämpökartta 2017. [Kuopion Energia](https://www.kuopionenergia.fi/wp-content/uploads/2017/02/Keilanrinne_13_02_2017.pdf). Viitattu 10.09.2018.

[https://www.kuopionenergia.fi/wp-content/uploads/2017/02/Keilanrinne\\_13\\_02\\_2017.pdf](https://www.kuopionenergia.fi/wp-content/uploads/2017/02/Keilanrinne_13_02_2017.pdf)

Kaukolämpöstrategia 2013. Energiateollisuus ry. Viitattu 26.09.2018.

[https://energia.fi/files/872/Kaukol\\_strategia FI.pdf](https://energia.fi/files/872/Kaukol_strategia FI.pdf)

Kaukolämpötilasto 2017. Energiateollisuus ry. Viitattu 27.09.2018.

[https://energia.fi/files/2949/Kaukolampotilasto\\_2017.pdf](https://energia.fi/files/2949/Kaukolampotilasto_2017.pdf)

Kaukolämpötilasto 2016. Energiateollisuus ry. Viitattu 14.06.2018.

[https://energia.fi/files/2085/Kaukolampotilasto\\_2016.pdf](https://energia.fi/files/2085/Kaukolampotilasto_2016.pdf)

Kaukolämpöverkkojen avaamisen mahdollisuuksia ja haasteita – Miten lämpää tulevaisuuden koti? n.d. Energiateollisuuden keskustelupaperi. Viitattu 25.09.2018.

[https://energia.fi/files/2633/ET\\_kaukolampo\\_kestustelupaperi\\_090518\\_web\\_\(002\).pdf](https://energia.fi/files/2633/ET_kaukolampo_kestustelupaperi_090518_web_(002).pdf)

Kaukolämpövuosi 2016. Energiateollisuus ry. Viitattu 29.09.2018.

[https://energia.fi/ajankohtaista\\_ja\\_materiaalipankki/materiaalipankki/kaukolampovuosi\\_2016\\_uusiutuvuus\\_monipuolista\\_kaukolammossa.html](https://energia.fi/ajankohtaista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki/kaukolampovuosi_2016_uusiutuvuus_monipuolista_kaukolammossa.html)

Kaukolämpöön liittyvä palveluliiketoiminta 2015. Valor Partners Oy:n loppuraportti, 20. Viitattu 26.09.2018.

[https://energia.fi/files/432/Kaukolampoon\\_liittyva\\_palveluliiketoiminta\\_loppuraportti\\_2015-08-28.pdf](https://energia.fi/files/432/Kaukolampoon_liittyva_palveluliiketoiminta_loppuraportti_2015-08-28.pdf)

Kaukolämpöön liittyvä palveluliiketoiminta 2015. Energiateollisuus ry & Valor Partners Oy:n loppuraportti. Viitattu 27.09.2018.

[https://energia.fi/files/432/Kaukolampoon\\_liittyva\\_palveluliiketoiminta\\_loppuraportti\\_2015-08-28.pdf](https://energia.fi/files/432/Kaukolampoon_liittyva_palveluliiketoiminta_loppuraportti_2015-08-28.pdf)

Kivihiilen käyttö energiantuotannossa 2016. Energiateollisuus ry:n julkaisema dokumentti. Viitattu 04.10.2018.

[https://energia.fi/ajankohtaista\\_ja\\_materiaalipankki/materiaalipankki/kivihiilen\\_kaytto\\_energian\\_tuotannossa.html](https://energia.fi/ajankohtaista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki/kivihiilen_kaytto_energian_tuotannossa.html)

Kysyntäjousto n.d. Savon Voiman verkkosivusto. Viitattu 26.09.2018.

<https://www.savonvoima.fi/sahkon-myynti/yritykset-ja-yhteisot/kysyntajousto/>



Käytä kaukolämpöä oikein 2007. Janne Inkeroinen, Energiateollisuus ry:n julkaisu. Viitattu 27.09.2018. [http://www.wse.fi/filebank/13-kayta\\_kaukolampoa\\_oikein\\_0.pdf](http://www.wse.fi/filebank/13-kayta_kaukolampoa_oikein_0.pdf)

Liittymismaksujen hinnoittelumenetelmät 2013. Kokkolan Energian verkkosivusto. Viitattu 24.09.2018. [https://www.kokkolanenergia.fi/application/files/3115/0831/6069/KENET\\_Oy3n\\_liittymismaksujen\\_hinnoittelumenetelmat\\_1.12013\\_ID\\_44742.pdf](https://www.kokkolanenergia.fi/application/files/3115/0831/6069/KENET_Oy3n_liittymismaksujen_hinnoittelumenetelmat_1.12013_ID_44742.pdf)

Liittymäasennus n.d. Napapiirin Energia ja Vesi:n verkkosivusto. Viitattu 24.09.2018. <https://www.neve.fi/Napapiirin-Energia-ja-Vesi/Palvelut/Neve-kaukolampo/Neve-kaukolampo,-liittymaasennus>

Luokittelu, analyysimenetelmät 2015. Koppa, Jyväskylän Yliopisto. Viitattu 02.10.2018. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineiston-analyysimenetelmat/luokittelu>

Lämmitysmarkkinat asiakkaiden ehdoilla n.d. Energiateollisuus ry:n verkkosivusto. Viitattu 25.09.2018. [https://energia.fi/energiateollisuuden\\_edunvalvonta/energiapolitiikka/toimivat\\_markkinat/lammitysmarkkinat](https://energia.fi/energiateollisuuden_edunvalvonta/energiapolitiikka/toimivat_markkinat/lammitysmarkkinat)

Lämpövarastot. Matti Lumme, kandidaatintyö. Viitattu 12.10.2018. <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/157005/Matti%20Lumme%20kandidaatinty%C3%B6.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Maakaasu vai biokaasu? n.d. Suomen kaasuenergia. Viitattu 26.09.2018. <https://suomenkaasuenergia.fi/maakaasu-ja-biokaasu/>

Menolämpötilan alentaminen kaukolämpöverkon kehitystyössä 2018. Heikki Hynysen diplomityö. Viitattu 26.09.2018. [https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/32370/master\\_Hynysen\\_Heikki\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/32370/master_Hynysen_Heikki_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Miksi jokaisen johtajan tulisi ymmärtää asiakkaiden palvelupolku? 2015. Mikko Väätäinen, blogi. Viitattu 30.10.2018. <https://www.solita.fi/blogit/miksi-jokaisen-johtajan-tulisi-ymmartaa-palvelupolku/>

Mikä tuo arvoa asiakkaalle? 2013. Andersin verkkosivusto. Viitattu 24.09.2018. <https://www.anders.fi/fi/blogi/mika-tuo-arvoa-asiakkaalle/>

Mäntsälässä näytetään mallia hukkalämmön hyödyntämisessä 2017. Energiatalous - verkkosivusto. Viitattu 4.10.2018. <https://www.energiatalous.fi/?p=1841>

Palvelujen tuotteistamisesta kilpailuetua 2009. Elina Jaakkola, Markus Orava, Virpi Varjonen. Tekesin Opas Yrityksille. Viitattu 25.09.2018. <https://www.keuke.fi/client/keuke2017/userfiles/palvelujen-tuotteistamisesta-kilpailuetua.pdf>

Pelletit ja briketit 2016. Motivan verkkosivusto. Viitattu 24.09.2018. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/bioenergia/puulammitus\\_kiinteistoissa/pelletit\\_ja\\_briketit](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/bioenergia/puulammitus_kiinteistoissa/pelletit_ja_briketit)

Pelletin valmistus n.d. Pellettienergia.fi:n verkkosivusto. Viitattu 24.09.2018.  
[http://www.pellettienergia.fi/index.php?option=com\\_content&view=article&id=102&Itemid=135](http://www.pellettienergia.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=102&Itemid=135)

Pörssisähkön spot hinta Suomessa n.d. Viitattu 26.09.2018. <http://sahko.tk/>

Solar district heating made in Denmark – since 1988, 2017. EU:n aurinkoenergia-verkkosivusto. Viitattu 25.09.2018. <https://www.solar-district-heating.eu/solar-district-heating-made-in-denmark-since-1988/>

Start With Why, Simon Sinek 2009. ISBN 978-0-241-95822-3

Suomalainen kaukolämpö 2015. Veli-Matti Mäkelän ja Jarmo Tuunasen oppikirja, Mikkelin Ammattikorkeakoulun oppimateriaalia. Viitattu 24.09.2018.  
<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/97138/URNISBN9789515885074.pdf>

Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia 2016. Eija Alakangas, Markus Hurskainen, Jaana Laatikainen-Luntama & Jaana Korhonen. VTT:n yhteenveto. Viitattu 27.09.2018. <https://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2016/T258.pdf>

Talotekniikan tulevaisuuden elinkaari palvelut 2007. Mervi Kajaala, Mika Vuolle, Jarek Kurnitski. Cubenetin raportti. Viitattu 26.09.2018.  
<https://www.motiva.fi/files/858/cubenet-palvelut.pdf>

Tampereen Sähkölaitos pilotoi kaksisuuntaista kaukolämpöä n.d. Energiakokeilut - verkkosivusto. Viitattu 15.08.2018. <http://energiakokeilut.fi/yritykset/tampereen-sahkolaitos-pilotoi-kaksisuuntaista-kaukolampoa>

Tulevaisuuden energia 2030...2050 2017. Pia Salokoski. Tekesin taustaraportti. Viitattu 24.09.2018.  
[https://tem.fi/documents/1410877/2772829/332\\_2017\\_Tulevaisuuden+energia\\_2030\\_2050.pdf/4f1c0ec0-58fc-4c1c-9297-7f90ac01615b/332\\_2017\\_Tulevaisuuden+energia\\_2030\\_2050.pdf.pdf](https://tem.fi/documents/1410877/2772829/332_2017_Tulevaisuuden+energia_2030_2050.pdf/4f1c0ec0-58fc-4c1c-9297-7f90ac01615b/332_2017_Tulevaisuuden+energia_2030_2050.pdf.pdf)

Tulevaisuuden kaukolämpöasuinalueen energiaratkaisut 2014. Hannele Ahvenniemi. VTT:n loppuseminaari. Viitattu 29.08.2018.  
[https://www.vtt.fi/Documents/7\\_Tukalen\\_palvelumallit.pdf](https://www.vtt.fi/Documents/7_Tukalen_palvelumallit.pdf)

Turpeen energiankäytön hyödyt ja haitat 2010. Suomalainen tiedeakatemia. Viitattu 26.09.2018. <https://docplayer.fi/4041084-Turpeen-energiakayton-hyodyt-ja-haitat.html>

Tutkimuksen lukeminen ja tekeminen, kvalitatiivisten menetelmien luonnehdinta 1988. Tuula H. Laaksovirta. ISBN 951-692-205-8.

Uusia näkymiä energiamurroksen Suomeen 2017. Smart Energy Transition raportti. Viitattu 25.09.2018. <http://www.smartenergytransition.fi/tiedostot/murrosareena-loppuraportti.pdf>

Uusiutuvat energianlähteet n.d. ilmasto.org verkkosivusto. Viitattu 24.09.2018.  
<http://ilmasto.org/ilmastonmuutos/ratkaisut/paastojen-vahentaminen-suomessa/uusiutuvat-energialahteet>

Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030, 2017. Työ- ja elinkeinoministeriön verkkojulkaisu. Viitattu 31.08.2018.  
<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79189>

Wind Integration into Energy Systems with a High Share of Nuclear Power—What Are the Compromises? 2014. Behnam Sakeri, Samuli Rinne ja Sanna Syri. Aalto-Yliopiston tutkimus. Viitattu 27.09.2018. <https://www.mdpi.com/1996-1073/8/4/2493/htm>

Älykäs kaukolämpöjärjestelmä ja sen mahdollisuudet 2011. Pesola, A., Bröckl, M. & Vanhanen. Loppuraportti. Viitattu 30.10.2018. <https://docplayer.fi/2848107-Alykas-kaukolampojarjestelma-ja-sen-mahdollisuudet.html>

Älykäs kaupunkienergia 2018. Pöyry loppuraportti. Viitattu 12.10.2018.  
[https://energia.fi/files/2862/Alykas\\_kaupunkienergia\\_LOPPURAPORTTI\\_20180614.pdf](https://energia.fi/files/2862/Alykas_kaupunkienergia_LOPPURAPORTTI_20180614.pdf)

## Liitteet

### Liite 1. Tutkimusjoukko, kaukolämpöyritysten lisäpalvelut

Lkm	Yritys	Tuotanto	Lisäpalvelu 1	Lisäpalvelu 2	Lisäpalvelu 3	Lisäpalvelu 4	Lisäpalvelu 5
1	Helen Oy	6571,8	Uusiutuva kaukolämpö	Sulanapito	Laiteuusinta	Lattialämmitys	Käyttöraportointi
2	Fortum Power and Heat Oy	3022,8	Lämpövahti ja Oma Fortum -sovellukset	Uutiskirje	Aktiivi-, ja Vakaalämpö, Ekoplus	Laiteuusinta	Lämpökartta
3	Tampereen Sähkölaitos	2052		Vikapalvelu 24/7	Energianeuvonta	Kaukojäähdytys	Käyttöraportointi
4	Vantaan Energia Oy	1875,8	Lämmön Onlinepalvelu	Raportointipalvelu	Raportit ja asiakaskirjeet	Tekninen tuki	Avoin kaukolämpö
5	Lahti Energia Oy	1335,5	Avaimet käteen - liittymispalvelu	Rahoituspalvelu	Kaukolämpökartta		
6	Jyväskylän Energia	1125	Kaukolämpökartta	Energiankäytön selvitys	Laitteiston katselmus	Jatkuva huoltosopimus	Laitteiston uusiminen
7	Oulun Energia Oy	1070	Mittaus ja käyttö	Laiteuusinta	Lämpöturva	Lämpöpumppuasennukset	Kuntokatselmus
8	Kuopion Energia Oy	811,1	Kaukojäähdytys	Lämmönkäytön analysointi	24/7 varallaolopalvelu	Kuntotarkastus	Nokkela Energiavahti
9	Vapo Oy	688	Kaukolämpöportaali	Vikapalvelu 24/7			
10	Pori Energia Oy	666,3	Avaimet käteen - palvelu (Laiteuusinta)	Energiapalvelut yritysasiakkaille	Kaukolämpöverkon suunnittelu ja	Asiantuntijapalvelut	Lämmönjakokeskuksen kuntotarkastus
11	Elenia Lämpö Oy	618,2	Lämpötuotteet	Lämpökatselmukset	Elenia Aina - kulutuksen	Lämpökartta	Kaukolämpölaskuri
12	Savon Voima Oyj	563,1	Hybridilämmitys	LämpöTalkkari - kysyntäjousto	Kuntotarkastus	Energia-asiantuntijan palvelut	Laiteuusinta
13	Etelä-Savon Energia Oy	427,9	Käyttö- ja ennusteraportti	Vuosi- ja tehokatsastus	Kaukolämmön kausihinnoittelu	Muut lämmitysratkaisut	
14	Napapiirin Energia ja Vesi Oy	414,8	Liittymän asennus, Liittymäpäivitys	Aulis Tyyni, Valpas, SuperValpas, Jämpti	Liittymähuolto	Liittymärahoitus	Kaukolämpölaskuri
15	Porvoon Energia Oy	374,3	Lämpökartta				
16	Kotkan Energia Oy	321	Vuosihuolto	24-päivystys, LVI-häilytykset	Oma Voima	Lämmitysjärjestelmän katsastus	Avaimet käteen - palvelu
17	Adven Oy	303,9	Karttapalvelu	Extranet			
18	Turku Energia Oy Ab	185,1	Kaukojäähdytys	Höyrylämpö	Asiakkaalle räätälöityjä ratkaisuja		
19	Keravan Energia Oy	159,4	Kaukolämpölaskuri	Karttapalvelu	Avaimet käteen - palvelu	Energiaonline	
20	Imatran Lämpö Oy	156,7	Karttapalvelu	24h-päivystys			
21	Ekenäs Energi (Tammisaaren energia)	154,9	Liittymisen avustus	24h-päivystys	Kartta		
22	Suur-Savon Sähkö Oy	144,6	Helmi -Asiointi-, seurantapalvelu				
23	Nurmijärven Sähkö Oy	121,8	Kaukolämpökartta	Liittymispalvelu	Biolämpö		
24	VSV Energia Oy	121,1	OMA Raportti - seurantapalvelu				
25	Seinäjoen Energia Oy	120,4	Lämpöpumppujärjestelmät	Kuntotarkastus			
26	Kurikan Kaukolämpö Oy	119	Liittymäpalvelu				
27	Kokkolan Energia	113,4	Kaukolämpökartta	Avaimet käteen - liittymispalvelu	Vuokrattava kaukolämpökeskus	Kaapelinnäyttö	Vikapalvelu
28	Kemin Energia Oy	108,5	Energiatili				
29	Herrfors Oy Ab	107,4	Vikailmoitukset 24 h				
30	Haapajärven Lämpö Oy	98,7	Verkostokartta				



## Liite 3. Palveluluokat ja lisäpalveluiden lukumäärä

Palveluluokka	Lisäpalveluiden lukumäärä
Asiantuntijapalvelut	27
Raportointipalvelu	20
Laiteusinta ja liittymispalvelu	16
Muut lämmitysratkaisut	16
Lämpökartta	15
Vikapalvelu	11
Lämpötuotteet	9
Kaukojäähdytys	7
Kaukolämpölaskuri	3
Laitevuokraus	3
Kaksisuuntainen kaukolämpö	2
Liittymärahoitus	2
Kysyntäjousto	1
<b>Yhteensä</b>	<b>132</b>

## Liite 3. Kaukolämpölaskelmien avainlukuja

Kaukolämmön kokonaismarkkinat	2 300 000 000	€
Energiamaksun valtakunnallinen keskiarvo v.2016	80,7	€/MWh
Kaukolämmön kuluttajia Suomessa	2 500 000	
Kaukolämmön käyttö Suomessa	33 200 000	MWh
Advenin kaukolämmön kokonaismarkkinat lask.	19 356 024	€
Advenin kaukolämmön myynti	279 400	MWh
Advenin osuus koko Suomen tuotannosta	0,84 %	
Advenin kaukolämpöliittymät v.2016	703	
Advenin kaukolämmön kuluttajat	21039	

#### Liite 4. Tutkimuksen palveluluokat

Asiantuntijapalvelut: Kuntotarkastuksia, huoltopalveluita, energiaselvityksiä ja -katselmuksia. Sisältää yhtiön ja asiakkaan välistä vuorovaikutusta.

Kaksisuuntainen kaukolämpö: Kaukolämpöverkon avaaminen lämmön myyntiin ostamisen lisäksi.

Kaukojäähdytys: Kaukolämpöverkoissa kulkeva jäähdyttävä lämpöenergia.

Kysyntäjousto: Lämpöenergian kulutushuippujen tasoittaminen esim. tekoälyllä tai lämpövarastoilla.

Laitteuusinta ja liittyminen: Kaukolämpölaitteiden uusinta, avaimet käteen -palvelu, liittymisen avustus.

Laittevuokraus: Kaukolämpölaitteiden vuokraus kiinteistöille.

Liittymärahoitus: Rahoituksen tarjoaminen liittymän investointiin.

Lämpökartta: Kaukolämpöverkon sijaintikartta.

Muut lämmitysratkaisut: Muut lämmitysratkaisut sisältävät kaukolämmön tarjoamista eri muodoissa (esimerkiksi paluuputken vettä) ja muita lämmitysratkaisuja, kuten lämpöpumppuratkaisuja

Raportointipalvelu: Intranet -palvelu, joka tarjoaa erilaisia kulutustietoja ja raportteja asiakkaalle.

Lämpötuotteet: Erilaiset kaukolämmön hinnoittelumallit, kuten kausihinnoittelu, uusiutuva kaukolämpö ja vakaampi hinnoittelu.

Vikapalvelu: Vikojen selvitys ja informointipalvelu.

Kaukolämpölaskuri: Kaukolämmön kulutuksen ja/tai kustannusten laskuri.