

*Lämmön pientuotannon ja
pienimuotoisen ylijäämälämmön
hyödyntäminen kaukolämpötoiminnassa*

LOPPURAPORTTI

15.12.2014

*Marika Bröckl, Iiro Immonen, Juha Vanhanen
Gaia Consulting Oy*

SISÄLLYSLUETTELO

Executive summary	2
1 Johdanto	4
2 Pientuotannon ja pienimuotoisen ylijäämälämmön nykytilanne	5
2.1 Tuotantomuodot	5
2.2 Nykytila ja potentiaali Suomessa	8
3 Kaukolämpöyhtiöiden ja lämmön myyjien näkemyksiä	12
3.1 Kiinnostus lämmön myyntiin	12
3.2 Kaukolämpöyhtiöiden kiinnostus lämmön ostoon.....	12
3.3 Tarjoamapotentiaali.....	13
3.4 Tekniset edellytykset lämpökaupalle	15
3.5 Kaupalliset edellytykset ja hinnoittelumallit	18
3.6 Kokemuksia neuvotteluprosessista ja hankkeiden toteuttamisesta	19
3.7 Lainsäädännön ja toimintaympäristön esteet ja kannusteet.....	21
4 Kaukolämpöyhtiöille tehdyn kyselyn tulokset	22
4.1 Lämmön pientuotanto	23
4.2 Ylijäämälämpö	25
4.3 Muita havaintoja	27
5 Johtopäätökset	28
Haastattelut	30

Executive summary

The strategy of the district heating industry has recognized that customers are interested in small-scale heat production. The competitiveness of different types of small scale heat production is continuously evolving. Today sales of excess heat from industrial sources is relatively common and two way trading of heat has been piloted in some places. Attitudes of customers and district heating companies have not previously been studied comprehensively, and thus there is no reliable estimate of the existing business potential associated with small-scale heat or excess heat production.

The objective of this project was to investigate the attitudes of district heating companies towards acquiring heat from small-scale heat producers or producers of small-scale excess heat. It also investigated how interested different types of stakeholders are in selling small-scale or excess heat to district heating companies. The scope of the study was limited to small-scale heat production with a maximum power of 5 MW, which corresponds to an annual production of approximately 20-30 GWh. The focus of the study was on excess heat, because of the higher commercial potential.

The study was realized as a combination of desk-study, interviews of different types of district heating companies and potential suppliers of heat. Furthermore, a web-based survey was sent to all district heating companies. Sectors covered by the interviews were, metal-, chemical-, food- and beverage industries, graphic industries as well as machine rooms (IT -sector), shopping malls and residential housing.

The attitudes of district heating companies are very positive especially towards acquisition of excess heat. Two thirds of the surveyed companies are interested in acquiring excess heat in the near future, if it is financially profitable. The interest for buying excess heat is clearly higher than for acquiring heat from small-scale production. About a third of the surveyed companies are actively evaluating or are planning to evaluate the potential for buying excess heat.

At the same time it seems clear that few companies have noteworthy acquisition of small-scale heat and that reviews of the potential and contacts with active customer have so far been relatively few. The maximum small-scale heat acquisition potential was indicated to be around 10% for large or medium sized district heating companies. At the same time smaller district heating companies indicated that the potential could be higher.

The most important challenges faced by the surveyed companies seemed to be the investments required, the low temperatures of the heat sources, unsuitable production times, as well as challenges associated with production planning. The lack of possibility for the district heating companies to be able control the production was also seen as a barrier, as uncontrolled production could in some cases potentially pose a risk for the district heating network. Similar challenges exist for small-scale production. Significant amounts of small-scale production or

excess heat is not always compatible with a production portfolio with substantial CHP- production as it may lower its efficiency, especially if the company is relatively small.

Customers are interested in selling heat, if it is economically feasible. Some customers weigh into the decisions the additional value generated by improved energy efficiency and an enhanced environmental image. Customers want to sell heat, if the required investments can be covered in a reasonably short period of time. The willingness for making large investments is however relatively small.

The suggestions of the study can be summarized as follows:

- District companies should map the potential for excess heat production in their network area and make a plan for utilization.
- The possibility to utilize available excess heat should be investigated when the district heating companies make their plans for investments.
- District heating companies would benefit from developing a comprehensive approach to energy planning regarding customers heating and cooling needs. Instead of just focusing on sales of heat and buying back excess heat, the focus should be on looking at the heating and cooling needs of customers and supporting them in choosing the most efficient and economical ways of meeting heating demand.
- When planning acquisition of heat, it would be beneficial to plan an efficient trading model for small-scale heat. This could be an idea for a joint project for the energy industries.
- It would be beneficial, if district heating companies could find efficient models for the administration of small heating sources.
- The negotiation process between a customer who is interested in selling small-scale heat and the district heating company should be as open as possible. This will greatly facilitate reaching mutual understanding and a win–win situation.
- City planning should consider how excess heat could be utilized in heating of residential areas. For instance data centers could be placed close to residential areas with minimal adverse effects.
- The processes for investment support should be made as simple as possible and the handling of the applications should be fast.

1 Johdanto

Kaukolämpöalan strategiassa on tunnistettu erityisesti asiakkaiden, mutta myös kaukolämpöyritysten kiinnostus lämmön pientuotantoa kohtaan. Myös erilaisten kiinteistökohtaisten lämmöntuotantoratkaisujen kilpailukyvyyn nähdään kehittyvän jatkuvasti. Nykyisin ylijäämälämmön myyntiä kaukolämpöverkkoon tapahtuu jo usean teollisuuskohteen yhteydessä ja kahdensuuntaista kaupankäyntiä on pilotoitu muutamassa kohteessa (mm. Turku Energia).

Kaukolämmön pientuotannosta on tehty aiemmin niin liiketoimintamalleihin kuin teknisiin toteutuksiin ja taloudellisuuteen liittyviä selvityksiä.¹ Toistaiseksi erilaisten asiakkaiden ja kaukolämpöyhtiöiden kiinnostusta ei ole selvitetty kattavasti, jotta voitaisiin arvioida riittäväällä tarkkuudella millaisia liiketoimintamahdollisuuksia kaukolämmön pientuotantoon ja ylijäämälämmön kauppaan voisi tulevaisuudessa liittyä.

Tämän hankkeen tavoitteena on ollut selvittää sekä asiakkaiden että kaukolämpöyritysten kiinnostusta lämmön pientuotantoa sekä ylijäämälämmön myyntiä ja ostoa kohtaan. Tässä selvityksessä on keskitytty lämmön pientuotantoon ja pienimuotoiseen ylijäämälämpöön. Selvitys on rajattu alle 5 MW:n lämpökohteisiin. Tämä vastaa maksimissaan 20–30 GWh vuosituotantoa. Vaikka toimeksianto on sisältänyt sekä pientuotannon että pienimuotoisen ylijäämälämmön, on tarkastelun painopiste ollut ylijäämälämmössä, koska se osoittautui työn aikana kaupallisesti selvästi kiinnostavammaksi.

Hankkeessa toteutettiin taustoittava kirjallisuusselvitys, jossa käytiin läpi jo tehtyjä selvityksiä ja saatavilla olevaa muuta tilastotietoa. Kirjallisuusselvityksessä kerättiin tietoa lämmön pientuotannon ja ylijäämälämmön tuotannon ja myynnin nykytilasta. Lisäksi hankkeessa haastateltiin 7 erikokoista kaukolämpöyhtiötä kaukolämpöyhtiöiden kiinnostuksen kartoittamiseksi, 9 nykyistä tai potentiaalista ylijäämälämmön tuottajaa sekä pienlämmön tuottajien näkemyksiä edustavia tahoja. Edustettuja sektoreita olivat metalliteollisuus, kemianteollisuus, elintarviketeollisuus, graafinen ala, suuri kauppakeskus, palvelinkeskus sekä pientuotannon näkökulmasta omakotiliitto ja asuntotuotannon rahoittajataho. Hankkeessa toteutettiin myös kaukolämpöyhtiöille kysely, jossa selvitettiin yhtiöiden kiinnostusta ja reunaehtoja pienimuotoista lämmöntuotantoa ja ylijäämälämpöä kohtaan. Kyselyyn vastasi kaikkiaan 43 kaukolämpöyhtiötä. Vain pienellä osalla vastanneista oli tällä hetkellä pientuotannon tai ylijäämälämmön hankintaa.

2 Pientuotannon ja pienimuotoisen ylijäämälämmön nykytilanne

2.1 Tuotantomuodot

Kaukolämmön tuotanto on keskittynyt perinteisesti suuriin voimalaitoksiin ja lämpökeskuksiin. Lämpöä hankitaan lisäksi jonkin verran kaukolämpöyhtiön ulkopuolisilta toimijoilta, kuten lämpöyrittäjiltä ja teollisuuden ylijäämälämpönä. Mikäli lämmön pientuotanto ja teollisuuden ylijäämälämmön hankinta saadaan liitettyä osaksi kaukolämmön tuotantopalettia, voidaan joissain tapauksissa parantaa tuotannon joustavuutta sekä mitoittaa suuret tuotantolaitokset pienemmiksi.

Kaukolämpötoiminnan toimintavarmuuden kannalta on hyödyllistä lisätä tuotannon joustavuutta liittämällä kaukolämpöjärjestelmään tuotantokapasiteettia, jolla on hyvä säädettävyys. Liitettäessä kaukolämpöverkkoon useita eri lämmöntuottajia, tulee tuotantolaitosten ajojärjestys ottaa huomioon. Jotta kaukolämmöntuotannosta saadaan riittävä tuotto sekä muuttuvien että kiinteiden kustannusten kattamiseksi, tulee ajojärjestystä suunnitella siten, että kunkin tuotantolaitoksen saama tulo ylittää tuotannon marginaalikustannukset. Kaukolämpöyhtiöt etsivät kulloinkin edullisimman tavan tuottaa lämpöä asiakkaille. Tällöin asiakkaiden maksama hinta on alin mahdollinen ja toisaalta yritys saa parhaan mahdollisen katteen.

Suuria voimalaitoksia ja lämpökeskuksia käytettäessä lämmön siirtoetäisyydet kasvavat usein pitkiä. Energiatehokkuutta ja ympäristövaikutuksia silmällä pitäen voidaankin nähdä pienimuotoisen, kulutusta lähellä olevan, lämmöntuotannon ja tehokkaan ylijäämälämmön hyödyntämisen olevan yksi mahdollinen kehityssuunta. Seuraavissa alaluvuissa käydään läpi lämmöntuotannon ja yhteistuotannon teknologioita, joita voidaan hyödyntää pienimuotoisessa lämmöntuotannossa ja ylijäämälämmön talteenotossa.

Lämpöpumput

Maaperään tai vesistöihin varastoitunutta auringon säteilystä peräisin olevaa lämpöä voidaan pumpata hyötykäyttöön lämpöpumppujen avulla. Myös kaukojäähdytyksessä talteen otettua hukkalämpöä voidaan hyödyntää lämpöpumppujen avulla. Lämpöpumppujen toiminta perustuu vallitsevaan lämpötilaeroon lämmönlähteen ja lämmityskohteen välillä. Maalämpöpumpulla lämmönlähteestä saatu lämpöenergia nostetaan kompressorin avulla lämmönkäyttökohteessa vaadittavalle tasolle. Vaikka lämpöpumppu hyödyntää ilmaista, esimerkiksi maaperään varastoitunutta energiaa, tarvitsevat lämpöpumput toimiakseen sähköä, mikä vaikuttaa niiden kokonaishyötysuhteeseen. Lämpötilaero lämmönlähteen ja lämmityskohteen välillä on merkittävin lämpöpumpun lämpötilakertoimeen (COP) ja lämmitystehoon vaikuttava tekijä. Lisäksi lämmönkeruupiirissä kiertävän kylmäaineen ominaisuudet vaikuttavat

lämpöpumpusta saatavan hyödyn määrään. Ulos tulevaa lämpötilaa voidaan tarvittaessa nostaa sähkövastuksien avulla, mikä toisaalta lisää lämmöntuotannon kustannuksia.¹

Kotitalouskohtaisissa lämmitysratkaisuissa kompressorin avulla maaperästä kerätty lämpöenergia nostetaan huoneilman tai käyttöveden lämmitykseen vaadittavalle tasolle. Kaukolämmön tuotantoon lämpöpumppua voidaan käyttää esimerkiksi kaukolämpöverkon paluuveden lämmön siirtämiseen menopuolelle sekä jäähdytyksessä syntyvän hukkalämmön hyödyntämiseen lämmöntuotannossa. Kannattavuuden näkökulmasta lämpöpumppujen käytössä ratkaisevassa roolissa on kulloinenkin sähkön hinta suhteessa lämmön hintaan.

Lämpöpumpuilla tuotettiin Suomessa vuonna 2011 lämpöä noin 4 TWh, minkä tuottamiseen tarvittiin sähköä 1,4TWh.

Aurinkolämpö

Aurinkolämpöä voidaan hyödyntää monissa erilaisissa käyttökohteissa, joissa on tarvetta lämpimälle vedelle. Suomessa aurinkoenergian hyödyntämismahdollisuudet ajoittuvat helmikuun ja marraskuun väliselle ajanjaksolle. Yleisimmät käytössä olevat teknologiat perustuvat joko taso- tai tyhjiöputkiteknologiaan, joista jälkimmäinen on investointikustannuksiltaan kalliimpi, mutta tuottaa keskimäärin paremmin lämpöä matalissa ulkolämpötiloissa. Aurinkokeräimillä voidaan tuottaa 60–90 °C vettä, mikä on riittävä lämpötila useimpien asuintalojen käyttöveden tarpeisiin. Mikäli aurinkolämpöä halutaan tuottaa kaukolämpöverkkoon, voidaan sitä tarvittaessa priimata (nostaa sen lämpötilaa) esimerkiksi lämpöpumppujen tai suorien sähkövastusten avulla.²

Aurinkolämpö ei lähtökohtaisesti sovellu kohteen ainoaksi lämmitysratkaisuksi johtuen auringonsäteilyn rajallisesta saannista talvikuukausien aikana. Lämpöakkua voidaan käyttää taasaamaan säteily määrän saatavuudesta johtuvia lämmöntuotannon vaihteluita mutta akkujen kapasiteetti ei pääsääntöisesti riitä lämmön taloudelliseen varastoimiseen ympärivuotisessa käytössä. Aurinkolämpö soveltuukin parhaiten joko tukemaan keskitettyä lämmöntuotantojärjestelmää tai vaihtoehtoisesti osaksi hajautettua järjestelmää, jossa lisälämmön tarpeesta huolehtii helposti säädettävä kattilaratkaisu.

Aurinkolämmön hyödyntämisessä haasteena on, että kesäkuukausien aikana lämmön kysyntä on tyypillisesti vähäisempää kuin talvella. Lisäksi yhteistuotantoon perustuvassa kaukolämmöntuotannossa saatetaan joutua kesällä tilanteeseen, jossa lämmön tarve ei ole riittävää minimikuormalla ajamiseen. Toisaalta kesäaikana aurinkolämpö soveltuu hyvin kohteisiin, joissa kaukolämpöä tuotetaan etenkin kesäaika kevyellä polttoöljyllä, jonka marginaalikustannus on korkea.

¹ Älykäs kaukolämpöjärjestelmä ja sen mahdollisuudet, Gaia, 2011.

² Älykäs kaukolämpöjärjestelmä ja sen mahdollisuudet, Gaia, 2011.

Pienet kattilalaitokset

Kattilalaitokset soveltuvat monenlaisiin lämmöntuotannon käyttökohteisiin hyvän säädettävyytensä ja lämmöntuotantotehonsa ansiosta. Kattilalaitoksilla voidaan tuottaa lämpöä ympäri vuoden joko suoraan kaukolämpöverkkoon tai esimerkiksi teollisuuden ja kotitalouksien lämmön tarpeisiin. Lämpökeskuksien kattiloissa polttoaineina käytetään tavallisesti joko maakaasua ja kevyttä polttoöljyä tai kiinteitä biopolttoaineita. Lämpökeskuskattiloiden hyötysuhteet ovat varsin hyvät, tavallisesti luokkaa 85–95 %.

Suurissa kaukolämpöyhtiöissä lämpökeskuksia käytetään tyypillisesti CHP voimalaitosten lämmöntuotantoa tukevana säätövoimana. Pienissä ja keskisuurissa kaukolämpöyhtiöissä lämpökeskuksia käytetään usein lämmön päätuotantomuotona. Lisäksi monet yksityiset lämpöyrittäjät omistavat kattilalaitoksia ja myyvät lämpöä joko suoraan kaukolämpöyhtiölle tai kuluttajille sekä mahdollisena ylijäämälämpönä kaukolämpöverkkoon. Teollisuus ja erityisesti metsä- ja prosessiteollisuus on merkittävä lämmön tuottaja ja käyttäjä Suomessa ja siten samalla potentiaalinen ylijäämälämmön toimittaja. Teollisen toimijan lämmöntarpeesta riippuen kattilat voidaan mitoittaa toimimaan lisälämmöntuottajana ostokaukolämmölle tai tuottaa lämpöä kaukolämpöverkkoon oman lämmöntarpeen ylittävältä osin.

Pienimuotoinen sähkön ja lämmön yhteistuotanto

Pienimuotoinen sähkön ja lämmön yhteistuotanto on mahdollista toteuttaa useilla eri teknillä ratkaisuilla. Kaasumoottorit ja mikroturbiinit lienevät yleisimmin käytössä olevia yhteistuotantoratkaisuja. Stirling-moottorit ja polttokennot ovat vielä kehitysvaiheessa, joten niistä ei vielä ole saatavilla kaupallisesti kannattavia ratkaisuja. Erityisesti polttokennot voivat olla tulevaisuudessa kiinnostavia niiden hyvän sähköntuotannon hyötysuhteen ansiosta.

Pienimuotoinen yhteistuotanto eroaa edellä mainituista lämmöntuotantovaihtoehdoista lähinnä siltä osin, että sähkön tuotanto ja siitä saatava hinta tuovat omat reunaehdonsa tuotantologiikkaan. Pienimuotoisen yhteistuotannon pääoma- sekä käyttö- ja kunnossapitokustannukset ovat lämpökeskuksia suuremmat, joten teknologian käyttäminen rinnan kaukolämmön kanssa ei ole lähtökohtaisesti kannattavaa. Myöskään kapasiteetin käyttäminen pelkästään huipputehon tuottamiseen ei ole taloudellisesti perusteltua.³

Teollisuuden ylijäämälämpö

Teollisuuden ylijäämälämmöllä tarkoitetaan lämpöä, joka poistuu esimerkiksi jäähdytysvesien tai poistoilmojen mukana tuotantolaitoksen ulkopuolelle. Yleisimpiä ylijäämälämmön lähteitä ovat erilämpöiset poistohöyryt, savukaasut, jäte- ja jäähdytysvedet, kuivainten poistokaasut, koneellisen jäähdytyksen lauhdelämmöt, prosessikaasut tai tuotantotilojen poistoilma.⁴ Ylijäämälämmön taloudellinen hyödynnettävyys riippuu eritoten lämpötilatasosta

³ Älykäs kaukolämpöjärjestelmä ja sen mahdollisuudet, Gaia, 2011.

⁴ Teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntäminen kaukolämmityksessä, YIT, 2010.

sekä muista laadullisista ominaisuuksista. Mitä korkeammassa lämpötilassa ylijäämälämpöä vapautuu sitä monikäyttöisempää ja arvokkaampaa lämpö on jatkokäytön kannalta. Lisäksi olennaista lämmön hyödynnettävyydessä on lämmönlähteen sijainti. Usein suuret teollisuuslaitokset sijaitsevat taajama-alueen ulkopuolella, joissa lämmöntarvitsijoita on rajallinen määrä tai lähimpään kaukolämpöverkkoon on pitkä matka. Suomessa suurimmat ylijäämälämmönlähteet ovat metsäteollisuus, kemianteollisuus sekä metalliteollisuus. Myös elintarviketeollisuudesta ja esimerkiksi konesaleista ja palvelinkeskuksista vapautuu merkittäviä määriä hyödynnettävissä olevaa ylijäämälämpöä.

Ylijäämälämmön lähteitä on löydettävissä ainakin seuraavien teollisuuden sektoreiden alla toimivista yrityksistä⁵:

- Elintarvikkeiden valmistus
- Sahatavaran sekä puu- ja korkkituotteiden valmistus
- Paperin, paperi- ja kartonkituotteiden valmistus
- Koksen ja jalostettujen öljytuotteiden valmistus
- Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus
- Muiden ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus
- Metallien jalostus

Näiden lisäksi erilaiset palvelinkeskukset, kauppakeskukset ja suurehkot kiinteistöt, kuten sairaalat ja urheilu/jäähallit sekä graafinen ala ovat potentiaalisia ylijäämälämmönlähteitä. Kiinnostus juuri näitä ei-teollisia kohteita on kasvanut viime vuosina. Yhtenä syynä tähän on se, että näihin kohteisiin liittyy pienempi liiketoimintariski kuin teollisiin kohteisiin.

2.2 Nykytila ja potentiaali Suomessa

Ylijäämälämmön lämpötilataso määrittelee sen, kuinka hyvin ja millä tekniikalla lämpöä voidaan siirtää kaukolämpöverkkoon. Lämpötilan ollessa vähintään 55 °C voidaan sitä siirtää suoraan lämmönsiirtimellä kaukolämpöverkon paluuveteen. Lämpötilan ollessa alle 55 °C tarvitaan lämpöpumppua ylijäämälämmön hyödyntämiseen, tai vaihtoehtoisesti se voidaan hyödyntää matalalämpöisessä lämpöverkossa. Valtaosa teollisuuden ylijäämälämmöstä on matalalämpötilaista ja siten sen hyödyntäminen vaatii lähes poikkeuksetta investointeja lämpöpumppuihin tai vähintään käyttöveden lämmittämistä noin 60 °C lämpötilaan.⁴

Rakennusten lämmitykseen käytettiin vuonna 2008 energiaa noin 66 000 GWh, josta kaukolämmön osuus oli vajaa puolet. Yli puolet rakennuskannasta on siis joko kaukolämpöverkon ulottumattomissa tai käyttää muita lämmitysratkaisua. Vuonna 2008 teollisuuden ylijäämälämmöstä hyödynnettiin noin 770 GWh, joka vastasi 0,5 % osuutta koko teollisuuden käyttämästä energiamäärästä.⁵ Valtaosa teollisuuden ylijäämälämmöstä menee hukkalämpönä ym-

⁵ Teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntäminen kaukolämmityksessä, YIT, 2010.

päristöön. Suurimmat teollisuuden energian käyttäjät Suomessa ovat metsäteollisuus, kemianteollisuus ja metallien jalostus, joista metsäteollisuuden osuus oli noin 56 prosenttia koko teollisuuden energiankäytöstä.⁶

Pienimuotoisen ylijäämälämmön hyödyntäminen

Energiakustannusten kasvu sekä teknologioiden kehittyminen ovat lisänneet kiinnostusta ylijäämälämmön hyödyntämiseen. Myös ilmastolliset, ympäristölliset sekä yrityksen imagolliset kysymykset ovat osaltaan lisänneet kiinnostusta energiatehokkuuden parantamista kohtaan.

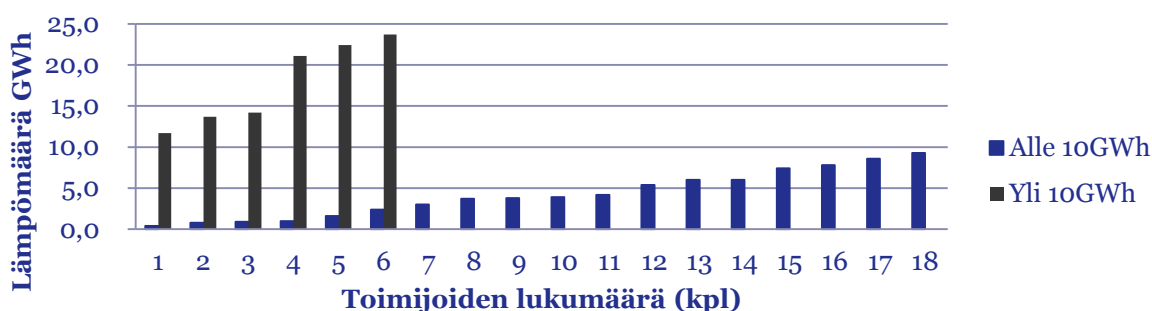
Tässä tutkimuksessa lähtökohtana oli selvittää pienimuotoisen ylijäämälämmön hyödyntämisen potentiaali Suomessa, joten tarkastelun ulkopuolelle jäi valtaosa esimerkiksi prosessiteollisuudesta. Selvityksen lähteenä käytettiin kaukolämpötilastoa vuodelta 2013.

Tässä selvityksessä pientuotannon ylärajaksi määriteltiin 5 MW, mikä vastaa noin 30 GWh:n vuotuista energiamäärää olettaen tuotannon olevan luokkaa 6000 tuntia vuodessa. Kun tilastosta poistettiin lämpöyhtiöiden sisäinen kauppa ja yli 5 MW:n prosessiteollisuus, saatiin rajattua 57 toimijaa, jotka mahtuivat asetettujen reunaehtojen sisälle. Kaukolämmön hinta samana vuonna oli keskimäärin noin 74 €/MWh, mikä vastaa 30 GWh:n tuotannolla noin 2,2 M€ rahallista arvoa. Tuohon summaan ei kuitenkaan todellisuudessa päästä, sillä luonnollisesti kaukolämpöyhtiöt eivät ole valmiita ostamaan lämpöä samalla hinnalla kuin millä ne myyvät sitä asiakkaille. Ostohinta määräytyy yleensä kaukolämmön tuotantokustannusten mukaan. Ollakseen taloudellisesti kannattavaa, ostohinnan tulee olla alle omien tuotantokustannusten, mitkä voivat vaihdella huomattavasti vuoden sisällä.

Tarkastelemalla kaukolämpötilaston lämmönmyyjien välistä sisäistä kauppaa ja rajaamalla ulkopuolelle kaikki yli 30 GWh toimittaneet yhtiöt saatiin selvitettyä kahdensuuntaisen kaukolämpökaupan tilanne Suomessa. Tilastossa oli 32 ylijäämälämmön myyjää ja 25 pientuottajaa. Ylijäämälämmön myyjien joukossa on monia erilaisia teollisuuden haaroja, muun muassa jätevesilaitoksia, elintarvike- ja juomateollisuutta, painoteollisuutta ja sahoja. Pientuottajiin kuuluu pääosin paikallisia lämpöyrittäjiä ja kattilalaitoksia.

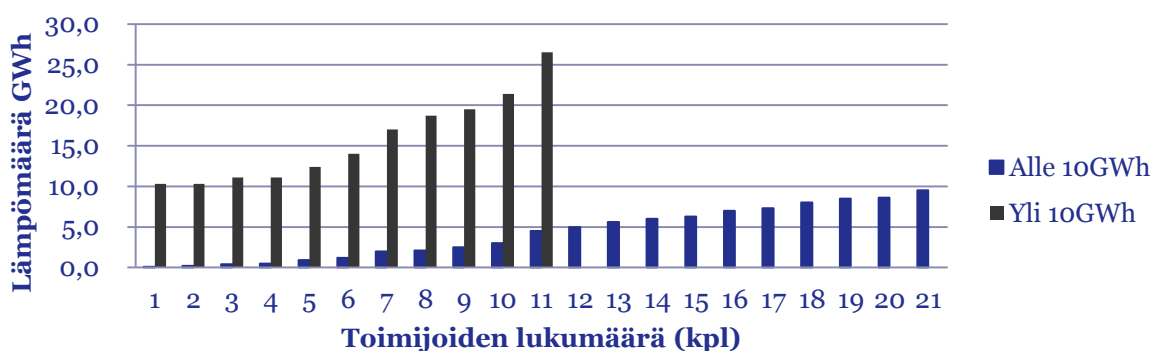
Pientuottajat myivät lämpöä kaukolämpöyhtiöille vuoden 2013 aikana yhteensä 194 GWh, mikä vastaa noin puolta prosenttia Suomen koko kaukolämmön kulutuksesta. Kuvassa 1 on esitetty lämmön pientuottajat asetettuna suuruusjärjestykseen. Pienimuotoista ylijäämälämpöä Suomessa myytiin vastaavasti 262 GWh. Nämä ovat puolestaan esitetty suuruusjärjestyksessä kuvassa 2. Pientuottajat voivat olla hyvin erikokoisia, ja niiden merkitys eri kaukolämpöyhtiöille vaihtelee. Joissakin yhtiössä niillä voi olla kohtuullisen merkittävä rooli lämpöenergian hankinnassa.

Lämmön pientuotanto 2013 Yhteensä 194 GWh



Kuva 1. Lämmön pientuotannon myyjien lukumäärä kokoluokittain. Lähde: Kaukolämpötilasto 2013

Ylijäämälämmön myyjät 2013 Yhteensä 262 GWh



Kuva 2. Pienimuotoisen ylijäämälämmönmyyjien lukumäärä kokoluokittain. Lähde: Kaukolämpötilasto 2013

Esteitä ja mahdollisuuksia kahdensuuntaiselle kaupalle

Kaukolämpötoimintaa ei Suomessa ole säännelty erityislainsäädännöllä vaan liiketoiminta perustuu eri osapuolten välisiin sopimuksiin. Koska kaukolämpöliiketoiminta perustuu avoimiin markkinoihin, voidaan sopimukset laatia osapuolten välillä vapaasti. Tämä toisaalta lisää mahdollisuutta räätälöityihin sopimusehtoihin, mutta edellyttää samalla osapuolilta perehtyneisyyttä sopimusteknisten seikkojen huomioimiseen erilaisissa tilanteissa. Lämmön ostajien ja tuottajien tarpeet sekä tekniset reunaehdot voivat vaihdella suuresti, mikä hankaloittaa yleispätevien sopimuskäytäntöjen laatimista. Kahdensuuntaisessa kaupassa voidaan esimerkiksi päätyä joko yhteen sopimukseen, jolla määritellään sekä oston että myynnin ehdot tai

vaihtoehtoisesti kahteen erilliseen sopimukseen. Myös laskutustapa voidaan määritellä joko kahdelle erilliselle laskulle tai sisällyttämällä myynnit ja ostot samaan.⁶

Koska energiayhtiöt pyrkivät maksimoimaan kannattavuuttaan, ei ylijäämälämmön vastaanottamiselle ole aina taloudellisia edellytyksiä. Esimerkiksi jos energiayhtiöllä on CHP-tuotantoa, kiinnostus ylijäämälämmön ostoon on pienempi, koska lämpötilan nostaminen kaukolämpöverkon paluupuolella laskee CHP-tuotannosta saatavan sähkön määrää.

Asiakkaiden näkökulmasta teollisuuden ylijäämälämpöä ei myöskään tulkita uusiutuvaksi energiamuodoksi, mikä osaltaan vähentää sen houkuttelevuutta. Energiayhtiön velvoite toimittaa lämpöä asiakkailleen aiheuttaa ylijäämälämmön käytön näkökulmasta haasteita toimitusvarmuuden ylläpitämisestä. Energiayhtiö on velvollinen toimittamaan lämpöä kaikissa olosuhteissa, vaikka ylijäämälämpöä ei olisi tarjolla tai sen lämpötilataso ei ole riittävää. Siksi toimitusvarmuuden kannalta vastuunjaon sopiminen ennalta niin lämmön priimauksesta kuin ajankohdista ja määristä on ensisijaisen tärkeää.⁷

Vertailukohtana Ruotsi

Ruotsi on maailman johtavia maita ylijäämälämmön hyödyntämisessä. Noin 6,4 % koko kaukolämmön määrästä tuotettiin ylijäämälämmöllä. Tämä vastasi noin 4,5 TWh energiamäärää. Energiajärjestöt arvioivat, että noin puolet taloudellisesti hyödynnettävissä olevasta lämmöstä on tällä hetkellä otettu talteen. Tavoitteena on Etelä- ja Keski-Ruotsin osalta, että kaikki yli 55 °C lämpö tulee hyötykäyttöön vuoteen 2020 mennessä. Kuten Suomessa, Ruotsin energiaintensiivinen teollisuus koostuu sellun ja paperin valmistamisesta, rauta- ja terästeollisuudesta, kemianteollisuudesta sekä öljynjalostamisesta.⁸

Ruotsissa energiaintensiivisen teollisuuden ylijäämälämpöpotentiaali on kartoitettu suhteellisen kattavasti niin ylijäämälämmön kuin energiategokkuudenkin osalta. Energiakulutukseltaan pienen ja keskisuuren teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntämisepotentiaalia sen sijaan on tutkittu vähemmän. Yli 600 potentiaalisen ylijäämälämmön toimittajan joukosta runsaat 70 % kuuluvat muihin toimialoihin, kuin perinteiseen energiaintensiiviseen teollisuuteen. Kuitenkin runsas neljäsosa lämpöpotentiaalista tulee näiltä teollisuuden haaroilta. Elintarviketeollisuus on hyvä esimerkki toimialasta, jolla vapautuu paljon ylijäämälämpöä. Hyödyntämättömän ylijäämälämpöpotentiaalin arvioidaan olevan välillä 6,2 – 7,9 TWh, mikä vastaisi noin 50 % - 100 % kasvupotentiaalia nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Tässä ei kuitenkaan ole huomioitu kaikkia teknisiä ja taloudellisia reunaehtoja, kuten kaukolämpöverkkojen kookoa, teollisuuden etäisyyttä verkosta, verkon kulutusprofiilia tai muiden toimijoiden tuomaa kilpailua.⁹

⁶ Lämmön osto ja kaksisuuntainen kauppa, Energiategokkuus, muistio 2014

⁷ Teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntäminen kaukolämmityksessä, YIT, 2010.

⁸ Fjärrsyn, Förutsättningar för ökad nytta av restvärme, Rapport 2012:4

⁹ Spillvärme från industrier och lokaler, Svensk Fjärrvärme, Rapport 2009:12

3 Kaukolämpöyhtiöiden ja lämmön myyjien näkemyksiä

3.1 Kiinnostus lämmön myyntiin

Kiinnostusta ja potentiaalia ylijäämälämmön myyntiin löytyy monilta eri teollisuudenaloilta perinteisen energiantensiivisen prosessiteollisuuden lisäksi. Energiatehokkuuden lisääminen nähdään lähtökohtaisesti hyvänä asiana ja sen parantamiseen ollaan valmiita panostamaan, mikäli taloudelliset reunaehdot täyttyvät. Lukuun ottamatta energialiiketoimintaa harjoittavia lämpöyrittäjiä, ylijäämälämmön myyminen nähdään usein ydinliiketoiminnan ulkopuolisena toimintana. Siksi tavoitteeksi on monissa ylijäämälämmön myyntiin tähtäävissä hankkeissa ensisijaisesti asetettu säästäminen energiakustannuksissa, voiton tavoittelun sijaan. Ympäristölliset ja imagolliset näkemykset nähdään hyvänä lisänä taloudellisten kysymysten rinnalla, mutta eivät ole päällimmäinen tavoite.

Ollakseen kannattavaa sekä myyjälle että ostajalle tulee ylijäämälämmön määrän olla riittävän suurta. Asiakkaat tiedostavat, että kaukolämpöyhtiön näkökulmasta pienet lämpömäärät aiheuttavat suhteettoman paljon verkon säätöön ja hallinnoimiseen liittyviä kuluja saatavaan hyötyyn nähden. Lisäksi vähäisillä lämpömäärillä investointien takaisinmaksuajat kasvavat helposti kohtuuttoman suuriksi taloudellisen hyödyn jäädessä pieneksi.

Tiivistetysti voidaan todeta, että kiinnostusta ylijäämälämmön myyntiin löytyy, mikäli myyjä ostaa entuudestaan kaukolämpöä energiayhtiöltä tai kaukolämpöverkko on taloudellisen rakennusetäisyyden päässä. Lisäksi ylijäämälämmön määrän tulisi olla riittävää ja kustannuksiltaan teknisesti hyödynnettävissä niin laadullisesti kuin määrällisesti tarkasteltuna.

3.2 Kaukolämpöyhtiöiden kiinnostus lämmön ostoon

Haastatellut kaukolämpöyhtiöt ovat kiinnostuneita pienlämmön ja ylijäämälämmön ostamisesta, mikäli se on teknisesti järkevästi toteutettavissa ja taloudelliset reunaehdot täyttyvät. Suhtautuminen ylijäämälämmön ostamiseen on erityisen positiivinen. Ylijäämälämmön hyödyntämistä pidetään hyvänä asiana taloudellisesti sekä erityisesti ympäristön kannalta, koska sillä edistetään energiätehokkuutta. Useat kaukolämpöyhtiöt ovat teettäneet tai ovat teettämässä alueellisia kartoituksia ylijäämälämmön potentiaalista. Niiden tavoitteena on tunnistaa potentiaalisia kohteita ja mahdollistaa tulevan lämmön hankinnan suunnittelu myös ylijäämälämmön mahdollisuudet huomioiden. Suurimmalla osalla haastatelluista yhtiöistä ylijäämälämmön tuotannon hyödyntäminen on strateginen tavoite, vaikei selkeitä numeerisia tavoitteita vielä olisikaan asetettu.

Muutamalla haastatteluista yhtiöistä on ylijäämälämmön hankintaa. Ylijäämälämpöä hankitaan pääosin teollisuuskohteista, mutta myös esimerkiksi palvelinkeskuksista. Muutamalla yhtiöllä on meneillään neuvotteluprosesseja potentiaalisten ylijäämälämmön tuottajien kanssa.

Yhtiöiden kiinnostus ei kohdistu kaikkein pienimpiin hankintakohteisiin. Hyvin pienet kohteet nähdään verkon operatiivisen toiminnan ja kohteiden vaatiman hallinnoinnin kannalta haastavina, koska niihin liittyvä työmäärä suhteessa ostovolyyymiin on suuri. Pienen kohteen hallinnoinnin vaatima panos voi olla samaa luokkaa kuin suuremman.

Haastateltujen kaukolämpöyhtiöiden joukossa ei ollut sellaisia yhtiöitä, joilla olisi ollut pienlämmöntuotannon kaupallista ostoa. Pienlämmöntuotannon osalta voidaan todeta, että teknistaloudelliset ongelmat ovat toistaiseksi estäneet hankkeiden toteutumisen eikä suurempaa kiinnostusta sellaisten hankkeiden toteuttamiseen löytynyt.

Jyväskylän Energiolla on asuntomessualueella kohde, jossa ostetaan omakotitalon aurinkolämpökeräimillä tuotettua lämpöä. Kohde on pilottitoteutus ja siitä kerätään kokemuksia erityisesti tekniikkaan liittyen. Messuilla käyneiltä omakotiasujilta on tullut muutama yhteydenotto aurinkokeräimiin ja lämmön myyntiin liittyen. Asiakkailta/ potentiaalisilta pientuotannon myyjiltä ei yleisesti vielä ole tullut montaa yhteydenottoa haastateltaviin yhtiöihin (joihinkin ei yhtään). Muutaman MW:n lämpöasemia on joissakin yhtiöissä alustavasti harkittu, mutta alkutunnustelujen jälkeen hankkeet eivät ole johtaneet toteutukseen. Syyksi on mainittu, ettei näistä hankkeista ole saatu molemmille osapuolille taloudellisesti kannattavia.

Pienlämmön tuotannossa nähtiin tulevaisuuden potentiaalia, vaikka mitään merkittävää liikehdintää ei toistaiseksi ole ollut. Potentiaalisimmat lämmönlähteet ovat aurinkolämpö sekä esimerkiksi konttilämpötuotanto. Uudisrakennusalueet ovat erityisen kiinnostavia pienlämpöratkaisujen toteuttamiskohteita. Uudisalueilla lämpötila ja painerajoitteita ei ole samassa määrin kuin kaukolämmön pääverkossa, koska alueet on mahdollista toteuttaa matalalämpöverkostoina. Turku Energian Skanssi hanke on tästä yksi esimerkki.¹⁰

3.3 Tarjoamapotentiaali

Yleistä

Ylijäämälämmön potentiaali riippuu monesta eri seikasta. Teoreettista potentiaalia on melko runsaasti tarjolla, mutta kaupallisesti hyödynnettävä potentiaali vaatii kysynnän ja tarjonnan kohtaamisen. Lämmönlähteen tulisi sijaita lähellä kaukolämpöverkkoa ja lämmönlähteen tulisi olla teknisesti ja taloudellisesti hyödynnettävissä. Kysynnän ja potentiaalisen tarjonnan kohtaamiseen vaikuttaa myös kaukolämpöyhtiön tuotantorakenne sekä lämmön tarpeen kasvunnuuste. Seuraavissa kappaleissa kuvataan kaukolämpöyhtiöiden, asiakkaiden sekä sidosryhmien näkemyksiä ylijäämälämmön potentiaalista.

¹⁰ <http://www.turku.fi/public/default.aspx?contentid=538510&nodeid=18889>

Kaukolämpöyhtiöt

Haastateltavista kaukolämpöyhtiöistä useat olivat teettäneet selvityksiä ylijäämälämpö-potentiaalista alueellaan ja muutamalla kartoitus oli suunnitteilla. Osalla ei ollut mitään tietoa olemassa olevasta potentiaalista.

Yksittäisen kohteen potentiaali riippuu siitä mikä on taloudellisesti järkevä kokoluokka, jotta lämmön talteenoton ja siirron investoinnit olisivat kannattavia. Haastatteluissa mainittiin, että minimikoko ylijäämälämmön ostossa on n. 100 kW. Pienemmät kohteet nähtiin useimmiten kannattamattomina.

Ylijäämälämmön kaupallisesti hyödynnettävää potentiaalia on vaikea arvioida, etenkin lämmön pientuotannon osalta. Haastatelluista yhtiöistä muutama hankkii 3-6 % lämmöntarpeestaan ylijäämälämpöä hyödyntämällä. Pääosin hankinta tapahtuu teollisuuskohteista, kuten kemian-, elintarvike-, metalli- tai paperiteollisuudesta. Kohteiden koko vaihtelee. Erillisverkoissa hankittu ylijäämälämmön osuus on joissakin tapauksissa ollut huomattavasti suurempi.

Suurempien kaupunkien osalta voidaan karkeasti arvioida, että ylijäämälämpöpotentiaali voisi olla keskimäärin n. 4-6 % luokkaa, mutta vaihtelu eri yhtiöiden välillä on suurta. Tämä osuus olisi teknistaloudellisesti kannattavaa hyödyntää vaikka käytössä olisi CHP- tuotantoa. Erillisverkoissa osuus voi kuitenkin olla huomattavasti suurempi. Pienempien kaukolämpöyhtiöiden osalta potentiaali voisi parhaimmissa tapauksissa olla lähes hankintavolyymin suuruinen, mikäli sopiva lämmöntoimittaja sijaitsee lähellä kaukolämpöverkkoa ja kaukolämpöyhtiön lämmöntuotanto ei perustu CHP- tuotantoon. Silloin ei kuitenkaan enää ole kyse lämmön pientuotannosta. Paljon riippuu siitä mitä teollisuutta alueella sijaitsee, missä sopivat lämmöntoimittajat sijaitsevat, eli siitä onko kohde riittävän lähellä kaukolämpöverkkoa, sekä millaisesta prosessista lämpöä toimitetaan (lämpötila, toimitusprofiili sekä luotettavuus/py-syvyys pidemmällä tähtäimellä).

Kaukolämpöyhtiöiden näkemys on, että useimpien asiakkaiden päämotiivi ylijäämälämpöinvestointeja tehtäessä, on energiakustannussäästöt, eli taloudellinen hyöty, ja vasta toissijaisesti imagohyöty. Kuluttajasektorilla toimiville yrityksille imagohyöty voi olla erityinen kannustin. Toimitila- ja kiinteistösijoittajat (etenkin ulkomaiset) nähdään tahoina, joilla voisi olla kiinnostusta ylijäämälämmön myyntiin, sillä ylijäämälämmön hyödyntäminen voi mahdollistaa pääsyn korkeammalle lead-sertifioinnin tasolle. Myös palvelinkeskuksia kiinnostaa lämmön myynti imagosyistä, sillä niiden asiakkaat arvostavat energiatehokasta toimintaa ja kysyvät hyödynnetäänkö ylijäämälämpöä.

Asiakkaat

Haastateltavien asiakkaiden joukossa oli edustettuna monia eri toimialoja, joilla joko oli ylijäämälämmön myyntiä entuudestaan tai myyntiä oli suunniteltu. Joukossa ei ollut yhtään lämmön pientuottajaa, jonka varsinainen liiketoiminta perustuisi lämmön myyntiin. Siksi näkemykset perustuvat olemassa olevien ja potentiaalisten ylijäämälämmön myyjien haastatteluihin.

Asiakkaiden näkökulmasta energiatehokkuus ja -kustannuksissa säästäminen nousivat haastatteluissa päällimmäisenä esiin. Ylijäämälämpöpotentiaalin hyödyntäminen lisäämässä omaa energiatehokkuutta ja alentamassa kustannuksia nähtiin kiinnostavana asiana, ja asiaa oli tutkittu tai vähintään harkittu monissa yhtiössä. Tutkimusten lähtökohtana olivat tekniset taloudelliset näkökulmat sekä mahdollinen kaukolämpöyhtiön yhteistyökiinnostuksen selvittäminen. Valtaosalla lämmön myyntiä harkitsevista asiakkaista oli kaukolämpöasiakkuus ja siten kaukolämpöliityntä, jota voitaisiin hyödyntää. Käytännössä talteen otettu ylijäämälämpö siirrettäisiin kaukolämpöverkon paluupuolelle, kaukolämpöostojen jatkuessa entiseen malliin. Paluupuolelle myytävästä energiasta saatava hinta voitaisiin vähentää ostettavan kaukolämmön kustannuksista sopimuksessa määritellyllä hinnalla. Asiakkaan näkökulmasta kaukolämpöverkko toimisi periaatteessa lämpöakun tavoin, jolloin osto- ja myyntihinnan erotus vastaisi varastoinnin kustannusta sopivalla katteella lisättynä.

Lämpöä voidaan syöttää verkkoon silloin, kun sitä on tarjolla, mutta kaukolämpöyhtiö vastaa lämmitystarpeen kattamisesta ympärivuotisen tarpeen mukaan. Joillain teollisuuden sektoreilla, kuten terästä karkaistaessa, ylijäämälämpöä vapautuu hyvin syklisesti mikä aiheuttaa omat haasteensa lämmön epätasaisen kuorman takia. Lisäksi lämmön vapautuminen prosessin eri vaiheista ja monissa eri lämpötiloissa aiheuttaa haasteita lämmön taloudelliseen talteenottoon.

Yhteistyö on pääosin ollut kannattavaa toimintaa molemmille osapuolille, mikä antaa osviittaa siitä, että suhteellisen pienetkin lämpömäärät ovat taloudellisesti hyödynnettävissä. Tämä edellyttää avoimuutta, yhteistyötä ja oikeanlaisten hinnoittelumekanismien löytämistä. Haastateltujen yhtiöiden myymät ylijäämälämpömäärät asettuivat välille 5-25 GWh, mikä asettui hyvin tutkimuksessa asetettujen rajojen sisään.

3.4 Tekniset edellytykset lämpökaupalle

Yleistä

Pienlämmön ja ylijäämälämmön hyödyntämishankkeissa on huomioitava useita teknisiä reunaehdoja. Reunaehdot ovat riippuvaisia siitä miten lämpöä kaukolämpöyhtiössä tuotetaan, polttoainehinnoista sekä verkoston rakenteesta ja tyypistä. Lisäksi kysyntä määrittelee milloin ostolämpöä tarvitaan. Seuraavissa kappaleissa kuvataan kaukolämpöyhtiöiden ja asiakkaiden näkemyksiä teknisistä edellytyksistä lämmön ostamiselle/myynnille.

Kaukolämpöyhtiöt

Haastateltavat kaukolämpöyhtiöt mainitsivat teknisinä ylijäämälämmön hankinnan reunaehtoina seuraavia asioita:

- Lämmöntuotannon tulisi sopia yhteen kaukolämpöyhtiön lämmöntuotantomuotojen kanssa – yhteistuotanto (CHP- laitos) / lämpökeskus
- Polttoaineen hinta vaikutta ylijäämälämmön hyödyntämiseen – ostetaan ylijäämälämpöä vain mikäli kustannus on edullisempi kuin vaihtoehtoinen tuotantomuoto

- Asiakkaan etäisyys lämpöverkosta sekä sijaintikohta verkossa – asiakkaan tulee sijaita sopivassa kohdassa jotta lämpöä on kannattavaa hyödyntää
- Asiakkaan toimittama lämpötila ja paine – lämpötilan tulee olla valmiiksi sopiva ja paineistuksen teknisten spesifikaatioiden mukainen tai lämpötilan priimauksen ja paineistuksen tulee olla taloudellisesti kannattavaa
- Lämpöä tulee olla tarjolla silloin kuin sille on olemassa tarvetta ja lämmön toimituksen tulisi mielellään olla ennakoitavissa, jotta muun tuotannon suunnittelu olisi mahdollista.
- Lämmön talteenoton ja siirron vaatimat investoinnit eivät saa tehdä toimintaa kannattamattomaksi – riittävän lyhyt takaisinmaksuaika

Kaukolämpöyhtiön CHP-tuotanto (yhteistuotanto) rajoittaa merkittävästi mahdollisuutta hankkia ylijäämälämpöä. Teknisenä rajoitteena CHP-laitoksessa on, että sähköntuotannon hyötysuhde saattaa laskea, mikäli paluupuolelle syötetään ylijäämälämpöä. Usein on taloudellisesti kannattavampaa tuottaa samalla sähköä, vaikka ylijäämälämpöäkin olisi saatavilla. Tämä vähentää kiinnostusta hyödyntää ylijäämälämpöpotentiaalia. Suomessa näyttäisikin olevan useita kaukolämpöyhtiöitä, joiden alueella on merkittävää ylijäämälämpöpotentiaalia, jota ei tästä syystä hyödynnetä.

Kaukolämpöyhtiössä, jossa tuotetaan vain lämpöä, on periaatteessa melkein aina kannattavaa hyödyntää ylijäämälämpöä, mikäli se maksaa vähemmän kuin lämmön tuottaminen muulla tavoin. Silloin määräävää on, onko ylijäämälämmön hinta alhaisempi kuin vaihtoehdoisen tuotantotavan hinta. Tässä polttoaineen hinnalla on merkittävä rooli. Kaasun tai kevyen polttoöljyn käyttö polttoaineena tekee ylijäämälämmön hankinnan usein kannattavaksi.

Lämmöntuottajan sijainnilla on merkitystä. Sijainnin tulee olla sellainen, että lämpöä on mahdollista hyödyntää ja saatavilla olevan lämpötilan tulee olla sopiva. Mikäli menopuolen lämpö on esimerkiksi 85 - 120, saattaa matalalämpöinen ylijäämälämpö tai pientuotanto jäähdyttää menopuolta liikaa. Tämä on haaste erityisesti puumaisessa verkkorakenteessa.

Kaukolämpöyhtiöt eivät periaatteessa nähneet teknisiä esteitä lämmön talteenotolle ja siirrolle (niissä tapauksissa, joissa lämpöhanke oli todettu teknis- /taloudellisesti kannattavaksi). Tekniikan kehittyminen antaa hyvät mahdollisuudet toteuttaa ratkaisuja ja mahdollistaa ongelmien joustavan ratkaisun. Lämpöpumput ja lämmönsiirtimet nähdään teknisesti nk. ”peruskaurana”. Vain yhdessä tapauksessa haastateltava mainitsi, että toteuttamisessa oli ilmennyt vakavia ongelmia. Niiden taustalla oli teollisuuslaitoksen savukaasujen hankala kemiallinen koostumus, jonka seurauksena lämmön talteenottolaitteistossa oli ilmennyt korroosiota ja seurauksena oli ollut vakavia toimintahäiriöitä.

Pientuotannosta on toistaiseksi vähän kokemuksia Suomessa. Haastatelluilla kaukolämpöyhtiöistä Turku Energiolla oli meneillään hanke jossa suunniteltiin pienlämmön hyödyntämistä

Skanssin alueella.¹¹ Jyväskylän Energia kerää aurinkolämmön ostosta kokemuksia asuntomessukohteesta.

Asiakkaat

Peruseriaatteiltaan kaukolämpölaitteistot ovat yksinkertaista tekniikkaa, eivätkä itse tekniset ratkaisut useinkaan ole muodostaneet kynnyskysymyksiksi hankesuunnitteluissa. Lämmöntalteenotossa asiakkaat ovat käyttäneet ylijäämälämmön lähteestä riippuen esimerkiksi seuraavia tekniikoita:

- Savukaasupesuri
- Jätelämpökattila
- Lämmönsiirrin
- Lämpöpumppu

Talteen otettu lämpö voidaan siirtää kaukolämpöverkon paluupuolelle tai vaihtoehtoisesti menopuolelle saatavilla olevasta lämpötilatasosta ja kaukolämpöyhtiön reunaehdoista riippuen. Myös kaukokylmä on tällä hetkellä kiinnostava vaihtoehto etenkin konesalien jäähdytysratkaisuna. Konesalien ylijäämälämpöä voidaan myös ottaa talteen hyödynnettäväksi.

Teknistaloudellisen toteutuksen kannalta olennaista on, että ylijäämälämpöä on riittävästi saatavilla ja sen lämpötila on tarpeeksi korkea. Lämpöarvoltaan heikkoa ylijäämälämpöä on epäedullista hyödyntää ja se vaatii usein priimaamista. Toinen merkityksellinen seikka on lämmön ajallinen saatavuus. Esimerkiksi juomateollisuudessa kesä on sesonkiaikaa, joten lämpöä on eniten tarjolla silloin, kun kaukolämmön kulutus muuten on vähäisintä. Tätä voitaisiin kuitenkin hyödyntää ideaalitulanteessa siten, että kaukolämpöyhtiö seisottaisi osaa kapasiteetistaan kesän saaden myytävän lämmön kokonaan ylijäämälämpönä. Tällöin tulisi kuitenkin varmistaa, että lämpöä on aina saatavilla tarvittava määrä.

Ylijäämälämmön teknisen hyödyntämisen haasteiksi nähdään lämmön saatavuuden sopeuttaminen kysynnän ja ajosyklin kanssa. Automaatio tulisi saada sellaiseksi, joka mahdollistaisi tasaisen lämmöntuoton, vaikka itse prosessissa olisikin ajallista vaihtelua ja katkoksia. Katkokset aiheuttavat sen, että ei voida taata kaukolämpöyhtiölle aina tasaista lämpökuormaa. Parhaassa tapauksessa ylijäämälämpöä olisi tarjolla tasainen ja ennakoitavissa oleva määrä. Tällöin kaukolämpöyhtiön on mahdollista sopeuttaa omaa tuotantoaan vastamaan kokonaiskysynnän määrään. Muita haasteita on esimerkiksi pienien lämpömäärien talteen ottaminen sekä lämmön vapautuminen monesta eri kohtaa prosessia. Lisäksi lämpöä saattaa vapautua monessa eri lämpötilassa saman prosessin eri vaiheista. Yhdellä haastateltavista tahoista oli ilmennyt myös merkittäviä teknisiä ongelmia liiallisen korroosion muodostuksen takia.

¹¹ <http://www.turku.fi/public/default.aspx?contentid=538510&nodeid=18889>

3.5 Kaupalliset edellytykset ja hinnoittelumallit

Yleistä

Kahdensuuntaisen kaupan hinnoittelumalleissa on tyypillistä, että ylijäämälämmöstä saatava hinta on alempi, kuin millä kaukolämpöyhtiö myy lämpöä asiakkailleen. Tähän on kaukolämpöyhtiöillä olemassa useita perusteita. Kaukolämpöyhtiöt ovat investoineet kapasiteettiin, jolla pystytään täyttämään velvoite vastata lämmön kokonaiskysyntään kaikissa olosuhteissa. Tästä johtuen ylijäämälämpö saatetaan nähdä lisäkapasiteettina, joka ylittää todellisen tarpeen. Jos ylijäämälämmöstä maksettaisiin täyttä hintaa, jäisi oman hyödyntämättömän kapasiteetin investointikustannus kattamatta. Ylijäämälämmön hinta voidaan näin ollen arvostaa esimerkiksi laitoksen muuttuvien marginaalikustannusten tasolle, joka vastaa käytännössä käytettävän polttoaineen hintaa. Näin kaukolämpöyhtiö säästää polttoainekustannuksissa sen, mitä ei tarvitse omalla kapasiteetilla tuottaa, mutta ei saa omalle myydylle lämmölle riittävää hintaa kattamaan myös omia kiinteitä kustannuksia. Seuraavissa kappaleissa kuvataan haastateltujen kaukolämpöyhtiöiden ja asiakkaiden näkemyksiä kaupallisista edellytyksistä ja hinnoittelumalleista.

Kaukolämpöyhtiöt

Kaukolämpöyhtiöt asettavat erilaisia velvoitteita ylijäämälämmön myyjille. Vastaanotetun lämmön on sovittava verkon tuotantoprofiiliin, toimituksen on täytettävä tekniset vaatimukset (lämpötila, paine ym.). Kaukolämpöyhtiöt toivovat toimituksissa lisäksi asiakkailta joustavuutta, ennakoivuutta sekä pysyvyyttä.

Haastateltujen yhtiöiden mukaan sopimusten sisältö ja hinnoittelurakenteet vaihtelevat. Ylijäämälämmön oston hinnoittelu on aina tapauskohtaista. Hinnassa otetaan huomioon toimituksen määrä ja laatu. Oston hinnoittelussa käytetään yleisimmin energiahintaa.¹² Yleensä hinta on kytköksissä muun tuotannon hintaan. Normitapauksissa lämmön myyjä investoi lämmön talteenottoon sekä pumppaukseen ja kaukolämpöyhtiö investoi verkkoon. Tehohinnoittelua (kiinteää hinnoittelua) yhdistettynä energiahinnoitteluun käytetään silloin kun kaukolämpöyhtiö investoi asiakaspäässä myös lämmön talteenottoon. Kaukolämpöyhtiö investoi myyjän lämmöntalteenottoon silloin kun ylijäämälämmön myyjällä ei ole mahdollisuutta irtottaa varoja investointia varten.

Sopimuksen keston tulee olla sellainen, että investointi saadaan kuoletettua ja pääomalle tuottoa. Sopimukset sovitaan siksi useimmiten tietyksi ajaksi, esimerkiksi viideksi vuodeksi. Pitkäaikaiset sopimukset sidotaan useimmiten indekseihin. Puoli vuotta on melko tyypillinen irtisanomisaika, mutta se voi myös olla lyhempi ja on useimmiten tapauskohtainen.

Teollisuuden ylijäämälämmön tapauksessa investointeihin liittyy aina riski. Varmuutta siitä, että yritys jatkossakin pysyy paikkakunnalla tai että toiminta pysyy nykyisenlaisena, ei ole.

¹² Hintatasoista ei haastatteluissa saatu eksaktia tietoa.

Kiinteistökohteissa pysyvyys on parempi, mutta kiinteistöissä ja erityisesti asuntoyhtiöissä vastuukysymykset voivat muodostaa ongelman ja esteen hankkeen toteutumiselle.

Asiakkaat

Uusissa ylijäämälämmön myymiseen tähtäävissä hankkeissa, teknisten edellytysten täytyttyä, olennaiseen rooliin nousee taloudellinen kannattavuus. Molempien osapuolten tulee hyötyä ylijäämälämmöstä ja saada investoinnit kuoletettua kohtuullisessa ajassa. Laitteisto investoinnit voidaan toteuttaa joko yhdessä tai kokonaan toisen osapuolen maksamana. Tyypillisin ratkaisu investointien jakautumisessa on ollut jako, jossa kaukolämpöyhtiö on rakentanut tarvittavat verkkoinvestoinnit ja asiakas lämmön talteenottoon vaadittavat laitteistot ja liittynät. Sopimus ja hinnoittelu voivat vaihdella sen mukaan, kumpi on investoinut mihinkin. Esimerkiksi, jos kaukolämpöyhtiö on ollut pelkästään investoiva osapuoli, on se mahdollisesti veloittanut vuokraa laitteiston käytöstä. Mikäli asiakas on ollut investoiva osapuoli, on lämmöstä saatava hinta voitu hinnoitella paremmaksi. Olemassa oleviin kaukolämpöliityntöihin on tyypillisesti parhaat edellytykset rakentaa ylijäämälämmön talteenottoon tarvittavat investoinnit.

Asiakkaiden halukkuuteen investoida laitteistoihin vaikuttaa sekä rahoituksen saatavuus että säästöpotentiaalin määrä. Mikäli yhtiössä konsernin tai emoyhtiön investointipolitiikkaan ei esimerkiksi kuulu ydinliiketoiminnan ulkopuoliset hankkeet, voi rahoituksen saatavuus olla haastavaa, vaikka hanke sinällään näyttäisi kannattavalta. Konsernilla saattaa esimerkiksi olla hyvin tiukat kriteerit investointien takaisinmaksuajoille. Ylijäämälämmön myynnistä saatava hyöty voidaan myös joissain tapauksissa nähdä kokonaisuuden kannalta niin pienenä, että halu resurssien käyttöön hankkeen läpiviemiseksi on vähäistä. Tällöin on voitu harkita esimerkiksi sellaista lähestymistapaa, jossa hanketta on tarjottu pääosin kaukolämpöyhtiölle. Kaukolämpöyhtiö vastaisi pääosin projektista ja investoinneista ja saisi myös taloudellisen hyödyn. Asiakas saisi projektin kautta toteuttaa ympäristöllisiä arvojaan sekä olla yhteiskunnallisesti edelläkävijän roolissa. Pääosin ylijäämälämmön hyödyntämien on kuitenkin saavuttanut merkittäviä säästöjä asiakkaille ja halukkuutta omaehtoisille investoinneille on löytynyt. Koska myytävän lämmön hinta on useimmiten luokkaa puolet siitä, millä lämpöä ostetaan, on taloudellisesti järkevintä ensisijaisesti tehostaa omaa energian käyttöä ja minimoida ylijäämälämmön syntyminen. Tarkkoja hintatietoja haastatteluissa ei käyty läpi.

3.6 Kokemuksia neuvotteluprosessista ja hankkeiden toteuttamisesta

Yleistä

Ylijäämälämpöhankkeista on olemassa melko paljon kokemusta Suomessa, etenkin suuremman kokoluokan kohteista. Pienlämmöntuotannon myymisestä on vähemmän kokemusta, sillä pienlämmön mahdollisuudet ovat vasta avautumassa tekniikan kehittyessä ja uusien ratkaisujen hinnan muututtua edullisemmaksi. Seuraavissa kappaleissa kuvataan kaukolämpöyhtiöiden sekä asiakkaiden näkemyksiä hankkeisiin liittyvistä neuvotteluprosesseista sekä hankkeiden toteuttamisesta.

Kaukolämpöyhtiöt

Aloitteentekijänä ylijäämälämmön hyödyntämishankkeissa on useimmiten kaukolämpöyhtiö. Usein kyseessä on olemassa oleva asiakassuhde, jonka puitteissa on kartoitettu mahdollisuutta ylijäämälämmön toimittamiseen. On myös tapauksia, joissa aloite on tullut potentiaaliselta lämmöntoimittajalta. Toteutuneissa hankkeissa kaupankäynti on yleensä ollut kahdensuuntaista.

Toteutuneissa ylijäämälämmön ostohankkeissa neuvotteluprosessit ovat sujuneet hyvässä hengessä, koska niissä on ollut kyse molemminpuolisen hyödyn tavoittelemisesta. Toteutumattomissa hankkeissa on yleensä ollut kyse siitä, että molemmat osapuolet ovat todenneet hankkeen kannattamattomaksi.

Muutama haastateltu kaukolämpöyhtiö korosti, että asiakkaan kanssa kannattaa keskustella avoimesti hinnoittelun periaatteista neuvotteluprosessin aikana. Kaukolämpöyhtiöiden mukaan joillakin ylijäämälämmön tuottajilla saattaa olla sellainen käsitys, että kaukolämpöyhtiön tulisi ostaa ylijäämälämpöä tariffihintaan, eli samaan hintaan millä sitä myydään asiakkaalle. Asiakkailla ei ole selkeää kuvaa kaukolämpöyhtiön tuotanto- ja investointikustannuksista, jotka myynnillä katetaan. Etenkin näissä tapauksissa neuvotteluprosessi hyötyy siitä, että ensin puolin ja toisin lisätään ymmärrystä reunaehdoista. Kaukolämpöjärjestelmän toiminnan ja reunaehtojen avaaminen ja tuotannon kustannusten valottaminen melko avoimesti on hyvä käytäntö silloin kun neuvottelujen tavoitteena on saavuttaa win-win tilanne. Lämpöä myyvän asiakkaan on hyvä ymmärtää missä tilanteessa ja millä hinnalla kaukolämpöyhtiölle on kannattavaa hankkia lämpöä ulkopuolisista lähteistä.

Hankkeiden toteutus on haastateltujen yhtiöiden mukaan yleensä mennyt hyvin. Yleensä hankkeen koordinoinnista on vastuussa kaukolämpöyhtiö, koska kaukolämpöyhtiön vastuulla on huolehtia siitä, että ostettu lämpö saadaan verkkoon tavalla, joka täyttää tekniset vaatimukset.

Asiakkaat

Haastateltujen asiakkaiden näkökulmasta hankkeet ja niiden valmistelut ovat menneet pääosin hyvässä hengessä eikä projektien läpiviemisissä ole ilmennyt moitteita. Monesti pienillä paikkakunnilla toimijaosapuolet tuntevat toisensa jo entuudestaan hyvin ja hankkeiden toteutukset ovat edenneet hyvässä yhteistyössä. Aikataulullisesti projektien alkuvaiheen selvittelyt ja kiinnostuksen kartoitus ovat olleet hitain vaihe. Sopimukselliset asiat ja hinnoittelumallit ovat myös vaatineet paljon osapuolien aikaa ja neuvotteluita. Investointitukien käsittelyajoissa nähdään myös parantamisen varaa. Sen sijaan, kun on päästy sopimukseen ja päätetty edetä projektin kanssa, itse varsinaisen teknisen toteutuksen kanssa on edetty pääosin hyvin. Joitain viivästymisiä laitetoimittajien puolelta on myös ilmennyt, mutta ei juuri muuta tavanomaista projektikohinaa suurempia haasteita ole ilmennyt.

Hankkeiden valmisteluvaiheessa asiakkaat ovat usein ensin itse tehneet teknisiä ja taloudellisia selvityksiä ylijäämälämpöpotentiaalin hyödyntämismahdollisuuksista sekä selvittäneet tarvittavia investointeja sekä mahdollisen rahoituksen saatavuutta. Mikäli ylijäämälämpöpotentiaali on nähty riittäväksi ja hanke kannattavaksi, on otettu yhteyttä kaukolämpöyhtiöön

heidän kiinnostuksensa selvittämiseksi. Monissa tapauksissa myös kaukolämpöyhtiö on ollut aloitteen tekevä osapuoli.

3.7 Lainsäädännön ja toimintaympäristön esteet ja kannusteet

Yleistä

Lainsäädäntö ei velvoita kaukolämpöyhtiöitä vastaanottamaan ylijäämälämpöä tai lämmönpientuotantoa. Kaukolämpöverkon suljetusta luonteesta johtuen mahdollisuudet vastaanottaa pienlämpöä tai ylijäämälämpöä ovat tapauskohtaiset ja yleistä ohjeistusta voi olla siksi haastavaa tehdä eikä ylijäämälämmölle ole muodostunut yleistä markkinahintaa. Energiatellisuuden on toimintaohje, jossa on joitain suosituksia, joita kaukolämpöyhtiöiden toivotaan noudattavan/soveltavan, mutta pääosin kaukolämpöyhtiöt ovat voineet toteuttaa hankkeita ja kehittää toimintaansa parhaaksi katsomallaan tavalla. Seuraavissa kappaleissa kuvataan kaukolämpöyhtiöiden ja asiakkaiden näkemyksiä lainsäädännöstä sekä mahdollisista kannusteista ja esteistä.

Kaukolämpöyhtiöt

Kaukolämpöyhtiöt eivät nähneet mitään ylijäämälämmön hyödyntämiseen kohdistuvia esteitä tai kannustimia. Investointituki mainittiin ainoana periaatteessa kannustavana instrumenttina.

Jotkut kaukolämpöyhtiöt kokivat, että kaavoitusprosessissa huomioidaan nykyisin pientuotannon mahdollisuus (etsitään uusia mahdollisuuksia) sekä kaukolämmön hyödyntämismahdollisuus mutta totesivat samalla, että ylijäämälämmön hyödyntämistä ei yleisesti oteta huomioon. Kaavoitukseen liittyen mainittiin, että teollisuuslaitokset yleensä sijoitetaan melko kauas asutuksesta, radanvarsille, jossa on hyvät kulkuyhteydet, mikä taas vähentää mahdollisuutta hyödyntää teollisuuden ylijäämälämpöä asutuksen lämmitykseen. Lisäksi teollisuus tarvitsee tilaa laajentua, mikä vaikuttaa sijaintipaikkojen valintaan. Tarve ja tuotanto eivät pääse kohtaamaan.

Lainsäädäntöön toivottiin pitkäjänteisyyttä ja ennakoitavuutta, jotta toiminnan suunnittelu olisi helpompaa. Pakottavia lainsäätäjän säännöksiä ylijäämälämmön tai pienlämmön hyödyntämisen edistämiseksi (käytön pakottamiseksi) ei toivottu. Pientuotannolle ei toivottu vastaanottamisvelvoitetta eikä esimerkiksi lämpöön kohdistuvaa syöttötariffijärjestelmää pidetty realistisena tai toivottavana.

Asiakkaat

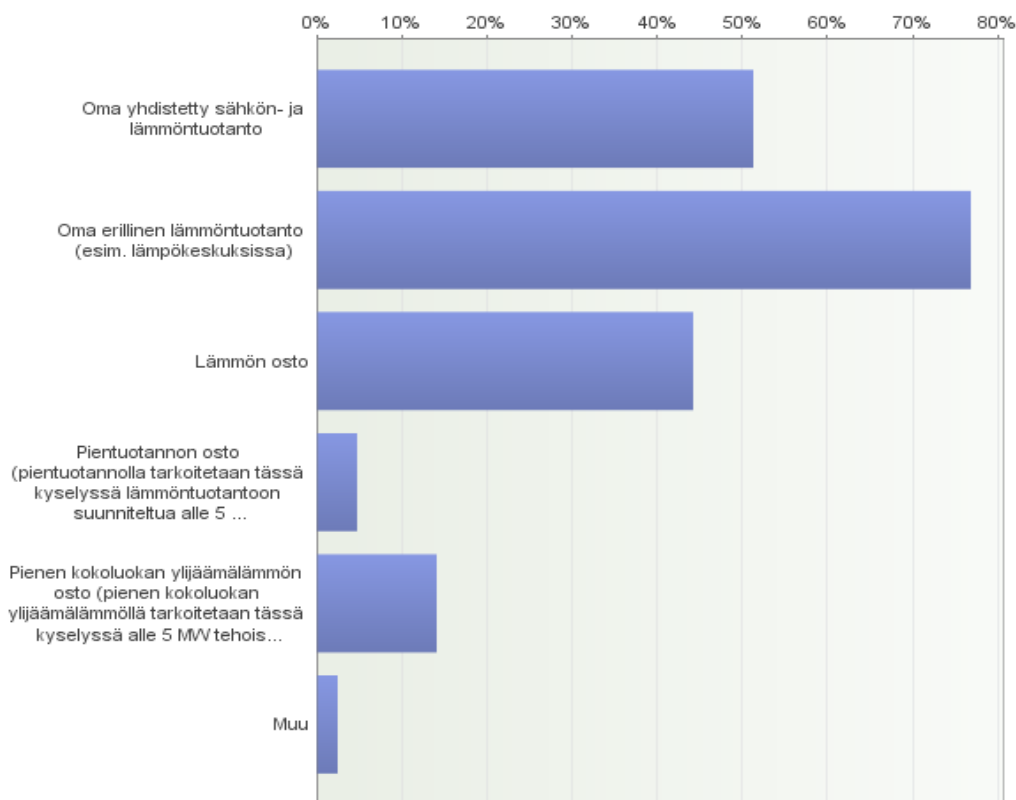
Asiakkaat ovat nähneet toimintaympäristön pääosin suotuisaksi, eikä esteitä hankkeiden toteuttamiselle ole ilmennyt. Hankkeille on voinut hakea investointitukea, joskin eräänä parannus ehdotuksena tuli hakemusten nopeampi käsittelyaika. Mahdollinen kehitysehdotus oli koota yhteen paikkaan ohjeistus minkälaisiin projekteihin voi hakea tukea ja mistä. Lisäksi

hakemuslomakkeiden täyttämisen parempi ohjeistusta voisi edesauttaa hakemusprosessin sujuvuutta ja läpimenoaikoja.

Näkemyksistä yleisestä suhtautumisesta ylijäämälämpöä kohtaan koettiin kaiken kaikkiaan positiivisena. Oletamus oli myös, että jatkossa tämän kaltaisiin asioihin tullaan kiinnittämään enemmän huomiota jo uusien asuin- ja teollisuusalueiden kaavoituksesta lähtien.

4 Kaukolämpöyhtiöille tehdyn kyselyn tulokset

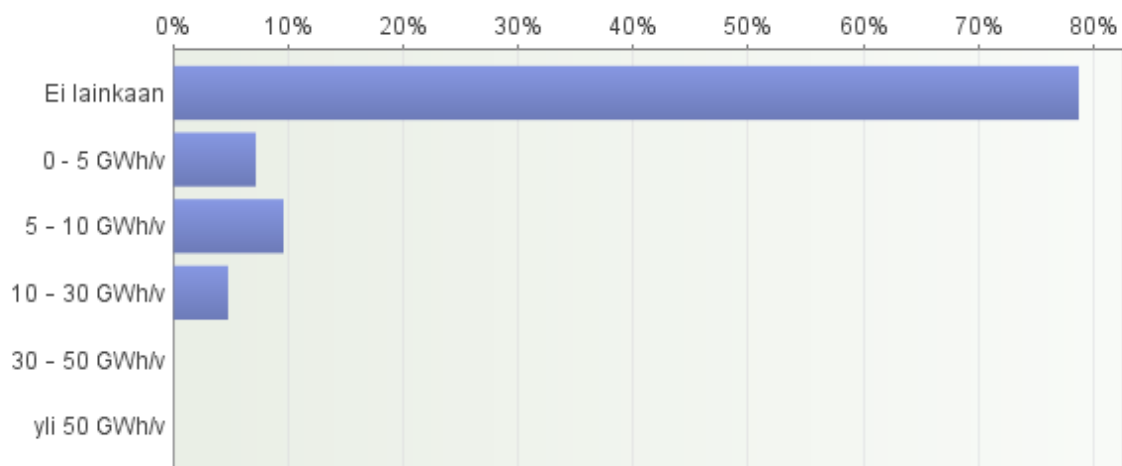
Marraskuussa 2014 toteutettiin kysely, jossa kartoitettiin kaukolämpöyhtiöiden kiinnostusta pienlämmöntuotannon ja ylijäämälämmön ostoon sekä yhtiöiden näkemyksiä potentiaalista, reunaehdoista, esteistä sekä edistämistoimista. Kyselyyn vastasi 43 kaukolämpöyhtiötä. Vastanneista yhtiöistä 80 % tuotti lämpöä erillisissä lämpökeskuksissa ja 50 %:lla oli myös yhdistettyä sähkön- ja lämmön tuotantoa. Kuvassa 3 on havainnollistettu vastanneiden yhtiöisen lämmönhankintalähteiden jakaumaa. Vain pienellä vähemmistöllä vastanneista oli pientuotannon tai ylijäämälämmön hankintaa.



Kuva 3. Kyselyyn vastanneiden yhtiöiden lämmön hankinnan jakauma.

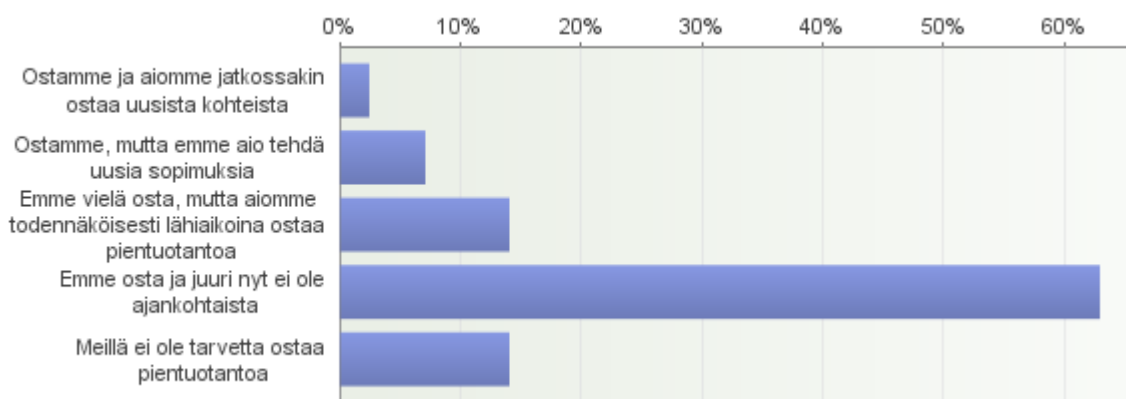
4.1 Lämmön pientuotanto

Vähän yli 20 % vastanneista yhtiöistä oli sellaisia, joilla oli jonkin verran pientuotantolämmön hankintaa (osa vastaajat oli tässä yhteydessä tarkoittanut myös ylijäämälämmön hankintaa). Hankitut volyymit liikkuivat välillä 0 ja 30 GWh (ks. kuva 4).



Kuva 4. Pientuotantolämmön hankinta.

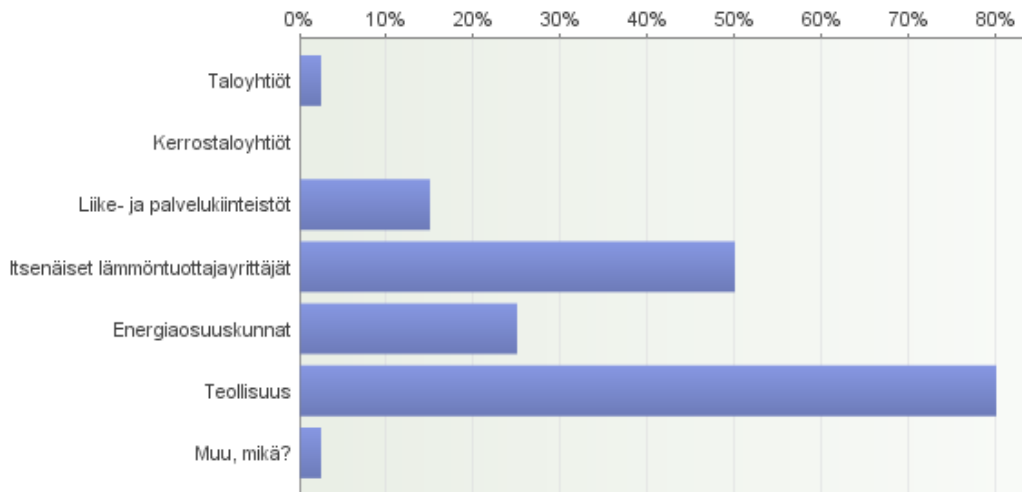
Suurin osa vastaajista, n. 75 %, arvioi ettei pientuotantolämmön hankinnalle ollut tarvetta tai ettei se tällä hetkellä ole ajankohtaista (ks. kuva 5). Lisäksi muutamat yhtiöt mainitsivat, ettei lämmön tarjoajia ole ollut, eikä asia siksi ole ollut ajankohtainen. Pientuotantolämmöstä arvioitiin saatavan maksimissaan 10 % lämmön tarpeesta vuonna 2020. Pientuotantolämmön tuotantopotentiaalin haasteena nähtiin, että lämmön tarve on suurin talvella, jolloin lämmön-tarjontaa ei välttämättä ole.



Kuva 5. Kiinnostus pientuotantolämmön hankintaa kohtaan

Pientuotantolämmön toimittamiseen liittyvät kontaktit ja kyselyt ovat useimmiten tulleet taloyhtiöiltä, lämpöyrittäjiltä sekä pienistä teollisuuskohteista, joilla on ollut esimerkiksi aurinkolämpöön liittyviä suunnitelmia. Isommissa teollisuuskohteissa on usein jäähdytystarvetta,

jonka seurauksena syntyy alhaisen lämpötilan ylijäämälämpöä. Teollisuutta pidetään selvästi potentiaalisimpana pientuotantolämmön toimittajana. Seuraavaksi potentiaalisimpia ovat itsenäiset lämmöntuottajat ja lämmöntuotanto osuuskunnat. Kiinteistöjä ja kerrostaloja ei pidetty erityisen kiinnostavina kohteina (ks. kuva 6).



Kuva 6. Potentiaalisimmat pientuotantolämmön toimittajat.

Kuvassa 7 on listattu tärkeimpiä pientuotantolämmön hankinnan esteitä. Pientuotantolämmön osalta vastaajien näkemys on, että suurimmat esteet lämmön hankinnalle ovat liian kalliit investoinnit sekä lämmön tuotanto vääränä ajankohtana.



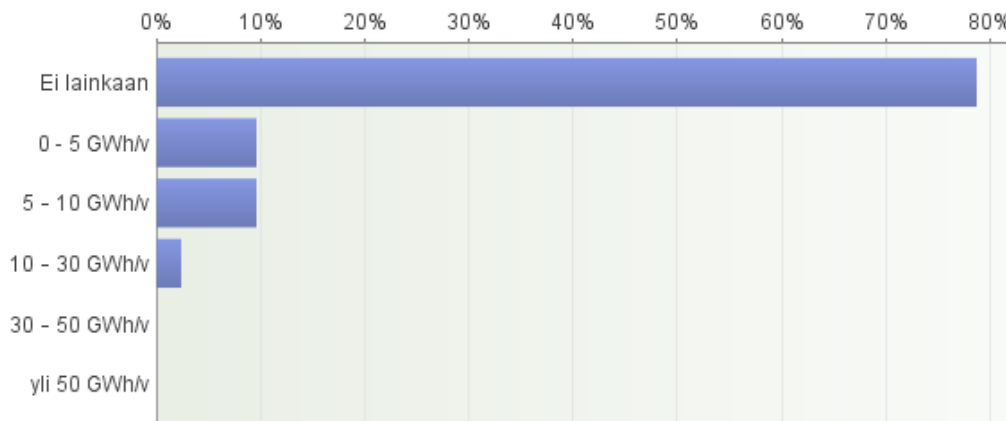
Kuva 7. Pienlämmön hankinnan esteet.

Avoimissa vastauksissa tuotiin lisäksi esiin pientuotannon riskit kaukolämpöverkolle, mikäli pientuotantolaitoksen käytöstä ja kunnossapidosta ei vastaa ammattimainen taho. Muiden suunnittelemat ja käyttämät pientuotantolaitokset eivät myöskään ole lämpöyhtiön rajallisten resurssien kontrollissa, mikä saattaa muodostaa riskin koko järjestelmälle. Pientuotannon tuotantomäärien ennustaminen on vaikeaa ja tuotanto riippuu usein muusta kuin yhdyskun-

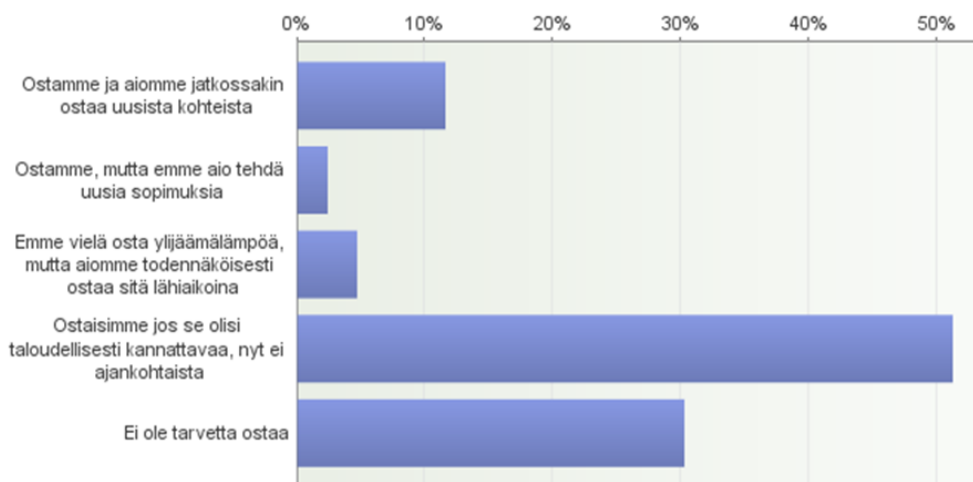
nan lämmön tarpeesta. Teollisuudesta tulevan lämmön tapauksessa prosessilämpöä tulee prosessin ja pääliiketoiminnan tuotannon ehtojen mukaisesti eikä yhdyskunnan lämmityksen tarpeen mukaisesti. Jos tuotanto (esim. tehdas) lakkaa toimimasta ei lämpöäkään tule, mutta yhdyskunta tulee kuitenkin lämmittää.

4.2 Ylijäämälämpö

Lähes 80 % vastanneista yhtiöistä ei vielä ole hankkinut ylijäämälämpöä alle 5 MW kohteista (ks. kuva 8). Ylijäämälämmön hankinta ei useimpien yhtiöiden kohdalla tällä hetkellä ole ajankohtaista (ks. kuva 9). Periaatteessa pienimuotoisen ylijäämälämmön hankintaan suhtaudutaan kuitenkin positiivisesti, mikäli lämmön osto on taloudellisesti kannattavaa. Kaukolämpöyhtiöistä noin kolmannes on kiinnostunut tai suunnittelee selvittävänsä mahdollista ylijäämälämpöpotentiaalia tai tarjontaa alueellaan.

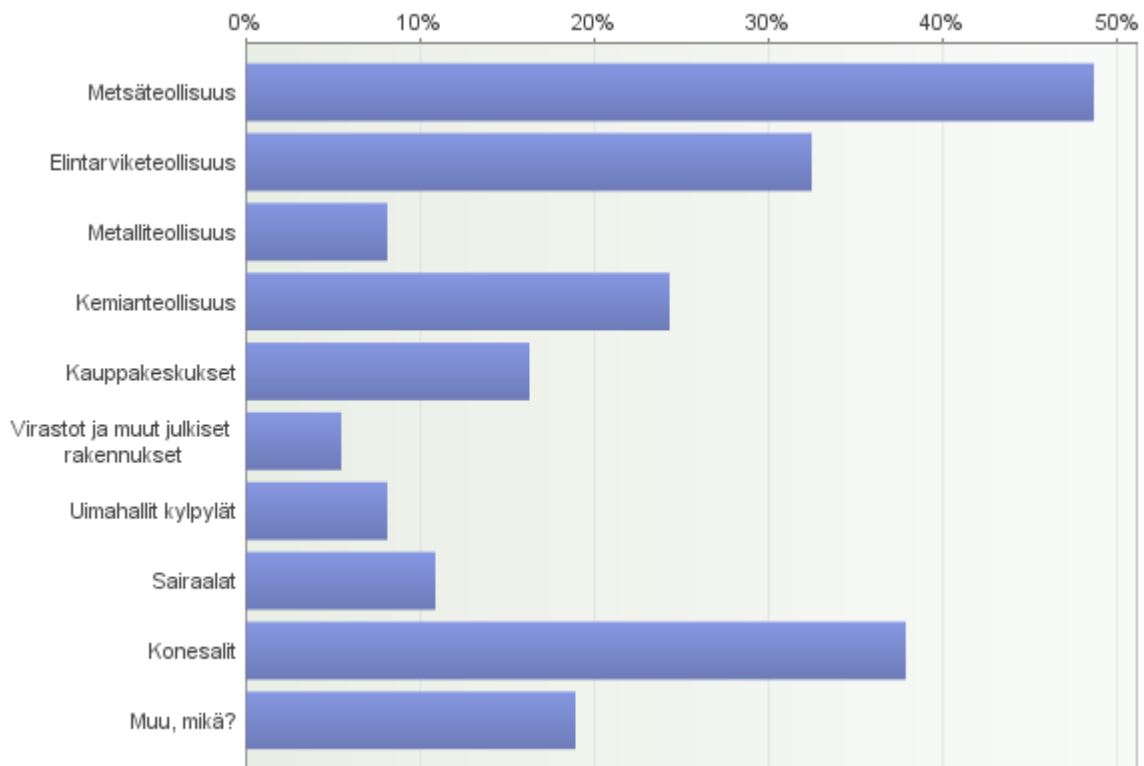


Kuva 8. Pienen mittakaavan ylijäämälämmön hankinta.



Kuva 9. Kiinnostus alle 5 MW:n ylijäämälämmön hankintaa kohtaan

Kiinnostavimmat hankintakohteet ovat metsäteollisuus, elintarviketeollisuus sekä konesalit (ks. kuva 10). Ylijäämälämmön realistinen tarjolla oleva potentiaali lähialueilla on useimpien vastaajien arvion mukaan n. 2-10 %. Muutamat yksittäiset yhtiöt näkevät suuremman potentiaalin, n. 15 - 50 %. Todennäköisesti näissä tapauksissa kyse on teollisuuden ylijäämälämpöpotentiaalista pienillä paikkakunnilla tai erillisverkkojen alueella.

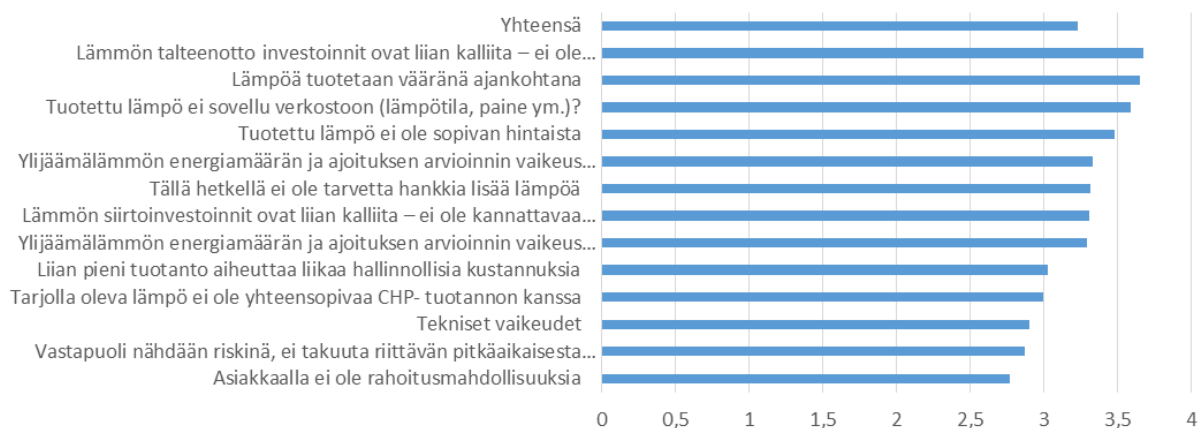


Kuva 10. Potentiaaliset ylijäämälämmön tuottajat.

Yhtiöillä on hyvin erilaisia näkemyksiä siitä kuinka suuri osuus vuosihankinnasta vuonna 2020 voisi tulla ylijäämälämmöstä. Arviot oman yhtiön hankinnasta liikkuvat 0,5 – 60 % välillä. Suurin osa vastanneista on sitä mieltä, että vuositasolla hankinnasta n. 5 - 10 % voisi tulla ylijäämälämmöstä. Pienimmät erillislämpöä tuottavat yhtiöt ilmoittivat suurimmat potentiaaliluvut.

Tärkeimmät esteet ylijäämälämmön ostamiselle ovat investointikustannukset, sopimaton tuotannon ajoittumien, lämmöntuotannon tekniset ominaisuudet, kuten lämpötila ja paine, sekä hinta ja lämmön tuotannon arvioinnin haastavuus (ks. kuva 11).

Ylijäämälämmön ostamisen esteet asteikolla 1-5



Kuva 11. Ylijäämälämmön hankinnan tärkeimmät esteet.

4.3 Muita havaintoja

Kaukolämpöyhtiöiden mukaan ylijäämälämmön tai pienlämmön tuotannon tulisi soveltua suoraan hyödynnettäväksi kaukolämpöverkkoon ja sen tuotannon tulisi olla mahdollisimman tasaista, jotta se olisi optimaalista kaukolämpöyhtiön näkökulmasta. Eniten arvostetaan hyvin ennakoitavaa tuotantoa joka korvaisi huippukapasiteettia. Se mahdollistaisi kalliiden lämmöntuotantoinvestointien korvaamisen ylijäämälämmöllä.

Kaukolämpöyhtiöt haluaisivat asettaa ehtoja paineelle ja lämpötilalle. Ongelmana nähdään ylijäämälämmön tuotannon sijainti liian kaukana verkosta ja että lämpötila on liian matala. Kaikki kaukolämpöyhtiöt eivät myöskään halua ottaa vastaan lämpöä paluupuolelle tai erityisesti puumaisen verkon ääripäähän. Joissakin tapauksissa edellytyksenä lämmön hankkimiselle on, että tuotanto on kaukolämpöyhtiön automaation hallinnassa verkon käytön sekä tuotannon optimoinnin mahdollistamiseksi.

Hinnoittelu on keskeisessä asemassa, kun aletaan suunnitella ylijäämälämmön tai pienimuotoisen lämmön hankintaa. Hinnoitteluun liittyen esitettiin seuraavia näkökulmia:

- Hinnoittelun pitäisi olla yksinkertainen, esimerkiksi pelkästään tuotettuun energiamäärään perustuva
- Hinta voisi määräytyä tunneittain tuotteen todellisen arvon mukaan tai hintataso riippuisi tapauskohtaisesti vaihtoehtoisen lämmöntuotannon kustannuksista. Paras korvaus maksettaisiin, mikäli pystyttäisiin korvaamaan öljyllä tehtävää huippukuormaa tai kun oma CHP-kapasiteetti ei riitä
- Hinnoittelu voisi riippua myös vuodenaajasta.
- Hinnoittelussa voisi huomioida myös tuotetun lämmön lämpötilatason

Kyselyyn vastanneiden yhtiöiden alueilla ei, yksittäistä poikkeusta lukuun ottamatta, tällä hetkellä suunnitella alhaisempien lämpötilojen ylijäämälämmön tai hajautetun pienlämmön hyödyntämisen mahdollistavien matalalämpöverkkojen rakentamista. Myöskään kaavoituksessa ei toistaiseksi yleensä huomioida pienlämmön tai ylijäämälämmön tuotantoa, vaikka siitä kaavoitusta suunniteltaessa satunnaisesti keskustellaan.

5 Johtopäätökset

Hankkeen tavoitteena oli selvittää sekä kaukolämmön asiakkaiden että kaukolämpöyritysten kiinnostusta lämmön pientuotantoa ja pienimuotoista ylijäämälämmön myyntiä ja ostoa kohtaan. Tässä selvityksessä keskityttiin alle 5 MW:n kohteisiin.

Tällä hetkellä kaukolämpöyhtiöiden asenne erityisesti ylijäämälämmön hankintaan on varsin positiivinen. Samalla kuitenkin voidaan todeta, että harvalla yhtiöllä on merkittävää pienen mittakaavan ylijäämälämmön hankintaa ja että potentiaalinen kartoituksia tai aktiivisia asiakas-kontakteja on ollut harvakseltaan. Karkeasti kolmannes kaukolämpöyhtiöistä pohtii asiaa tai aikoo selvittää potentiaalia. Hankkeessa tehdyn kyselyn perusteella noin kaksi kolmesta yhtiöstä ostaisi ylijäämälämpöä, mikäli se olisi taloudellisesti järkevää. Hankintapotentiaaliksi nähtiin suurempien kaukolämpöyhtiöiden kohdalla maksimissaan noin 10 % hankinnasta. Pienemmät esittivät suurempia potentiaalilukuja. Pienlämmön hankintapotentiaalinen arvioitiin olevan samaa suuruusluokkaa.

Ylijäämälämmön hankinnan osalta suurimpina haasteina nähtiin investointikustannukset, liian alhainen tuotetun lämmön lämpötila sekä tarpeeseen nähden sopimaton tuotantoajan-kohta ja ennakkoinnin mahdollisuuden puute. Riskinä nähtiin lisäksi hallittavuuden puute joka muodostaa riskin kaukolämpöverkostolle. Samankaltaisia esteitä nähtiin myös muussa lämmön pientuotannossa. Pientuotanto tai ylijäämälämmön ostoa ei aina sovi yhteen sellaisen yhtiön hankintaportfolioon, jolla on paljon CHP-tuotantoa. Parhaiten pientuotanto ja ylijäämälämpö sopivat kohteisiin, joissa voidaan korvata tuotantoa, jossa on korkea marginaalikustannus. Tällaisia ovat esimerkiksi kevyttä polttoöljyä käyttävät kohteet.

Asiakkaiden kiinnostusta pienlämmön tai ylijäämälämmön myyntiin määrittelee pitkälti taloudellinen kannattavuus. Asiakkaat haluaisivat myydä etenkin ylijäämälämpöä, mikäli siitä saataisiin sellainen korvaus, että investointi kannattaa lyhyellä takaisinmaksuajalla. Yleisesti ottaen asiakkaat eivät olleet erityisen halukkaita investointien tekemiseen.

Hankkeen tuloksena päädyttiin seuraaviin kehitysehdotuksiin:

- Kaukolämpöyhtiöiden kannattaisi kartoittaa alueensa ylijäämälämpöpotentiaali ja tehdä ylijäämälämmön hyödyntämisuunnitelma
- Uusia tuotantoinvestointeja suunniteltaessa tulisi selvittää myös mahdollisuus hyödyntää ylijäämälämpöä

- Kaukolämpöyhtiöiden kannattaisi kehittää kokonaisvaltainen tapa lähestyä asiakkaitaan energia-asioissa – pelkän lämmön myynnin ja oston suunnittelun sijasta tarkasteltaisiin asiakkaan lämmöntarvetta, energiatehokkuutta ja sitten vasta suunniteltaisiin lämmönhankintaa ja mahdollista ylijäämälämpöratkaisua
- Pientuotantoa hankittaessa kannattaisi pohtia, millä edellytyksillä pienlämmön toimittajat voivat myydä ja käydä lämpökauppaa sekä mahdollisesti suunnitella tehokas kaupankäyntimalli
- Kaukolämpöyhtiöiden kannattaa pohtia keinoja millä pieniä lämpökohteita pystyttäisiin hallinnoimaan tehokkaasti
- Kaukolämpöyhtiön ja potentiaalisen lämmöntoimittajan neuvotteluprosessin tulisi olla avoin, jotta edistettäisiin mahdollisuutta saavuttaa yhteisymmärrys teknisistä ja taloudellisista reunaehdoista sekä molemmille win-win tilanne
- Kaavoituksessa kannattaisi pohtia minne ylijäämälämpöä tuottava teollisuus sijoitetaan, jotta ylijäämälämpöä voitaisiin hyödyntää tehokkaammin. Etenkin palvelinkeskuksia voitaisiin sijoittaa lähelle asutusta koska niistä ei ole asutukselle haittaa.
- Investointitukiprosessien tulisi olla yksinkertaisempia ja hakemusten käsittelyn ripeää

HAASTATTELUT

Kaukolämpöyhtiöt:

- Flyktman, Petri, Jyväskylän Energia
- Hapuli, Heikki, Keravan Energia
- Kaisto, Harri, Oulun Energia
- Kuivanen, Jari, TurkuEnergia
- Niiranen, Ilkka, Adven
- Porkka, Timo, Mäntsälän lämpö
- Penttilä, Ilmo, KSS Energia

Asiakkaat:

- Omakotiliitto Ry, 22.9.2014
- Telecitygroup Oy, 23.9.2014
- Citycon Oy, 24.9.2014
- ATA Gears Oy, 24.9.2014
- Gasum Oy, 25.9.2014
- Sinebrychoff, 25.9.2014
- TS-Yhtymä, 3.10.2014
- Saint-Gobain Weber, 13.10.2014



Gaia Group Oy

Bulevardi 6 A,

FI-00120

HELSINKI, Finland

Tel +358 9686 6620

Fax +358 9686 66210

FINLAND – SWITZERLAND

CHINA – ETHIOPIA

ARGENTINA

You will find the presentation
of our staff, and their contact
information, at www.gaia.fi