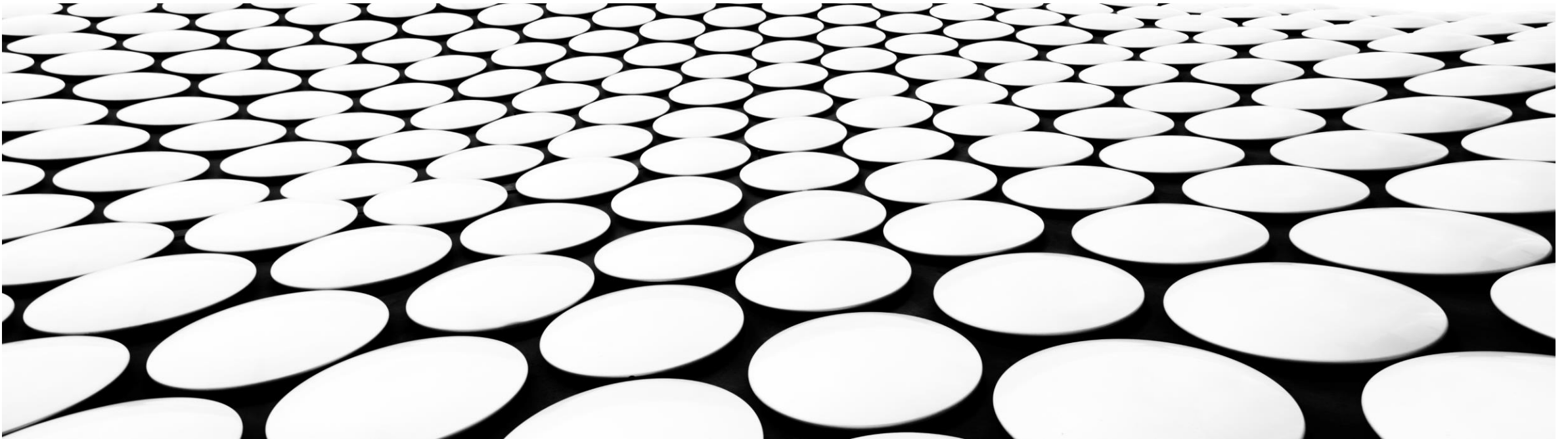

KAUKOLÄMPÖTOIMIALAN ASIAKASLÄHTÖISET KEHITYSSUUNNAT

RIL-TIETOISKU 26.5.2020

KAISA KONTU, TKT



ESITTELY

- Energiatekniikan DI, 2009
- Kiinteistötalouden alan väitöskirja, TkT 2020
- Cityconilla, mukana Lippulaivan kehityshankkeessa
 - Citycon mukana EU-hankkeessa nimeltään SPARCS
 - sparcs.info #SparcsEU
- kaisa.kontu@citycon.com



TIETOISKUN SISÄLTÖ

Taustaa

Kaukolämpöala keskittynyt tuotantoon ja järjestelmään

Kaukolämpö energiamurroksessa

Kiinteistönomistajat kaukolämpöasiakkaina

Selvitys Energiateollisuus ry:lle

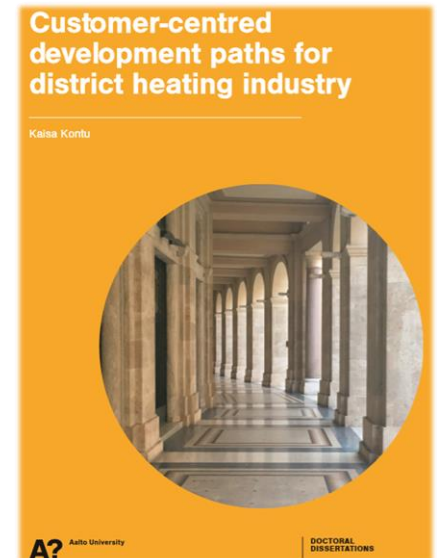
Kaukolämmön kilpailukyky kiinteistökohtaisten energiaratkaisujen kanssa – kiinteistönomistajan näkökulma

- Tekijät: Kaisa Kontu ja Jussi Vimpari
- www.energia.fi

Väitöskirja

Kaukolämpötoimialan asiakaslähtöiset kehityssuunnat

- <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/42464>

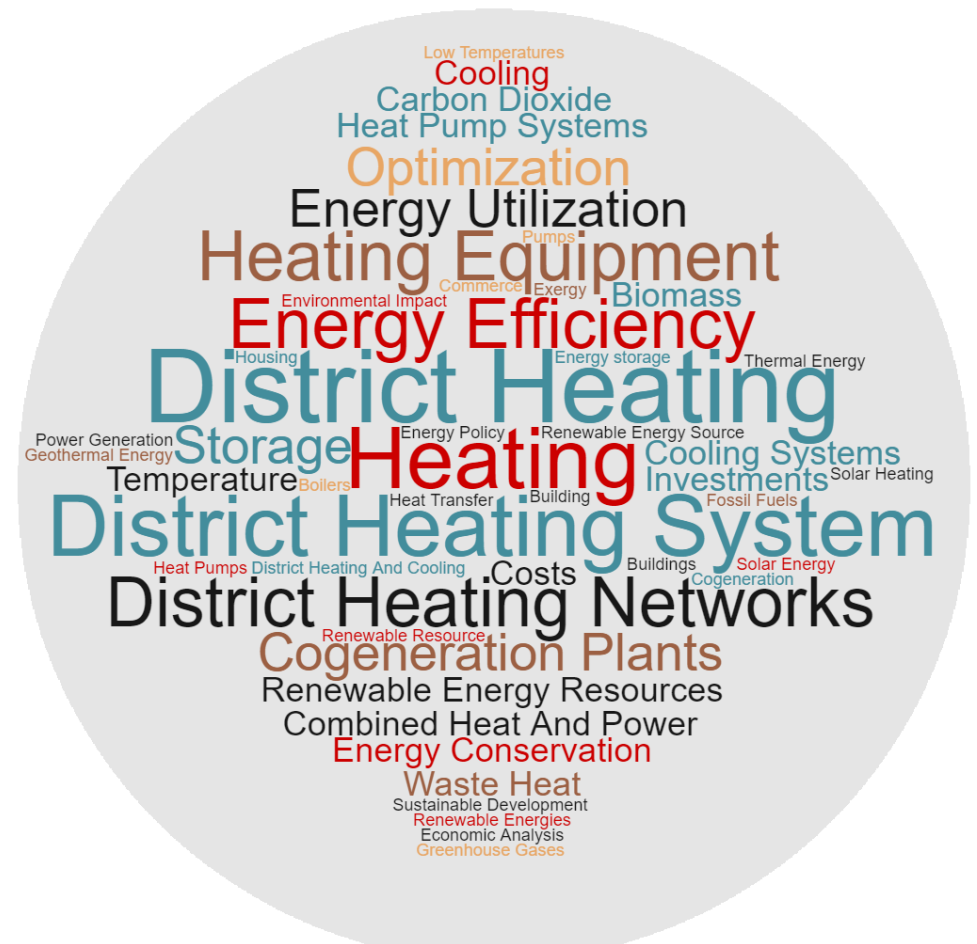
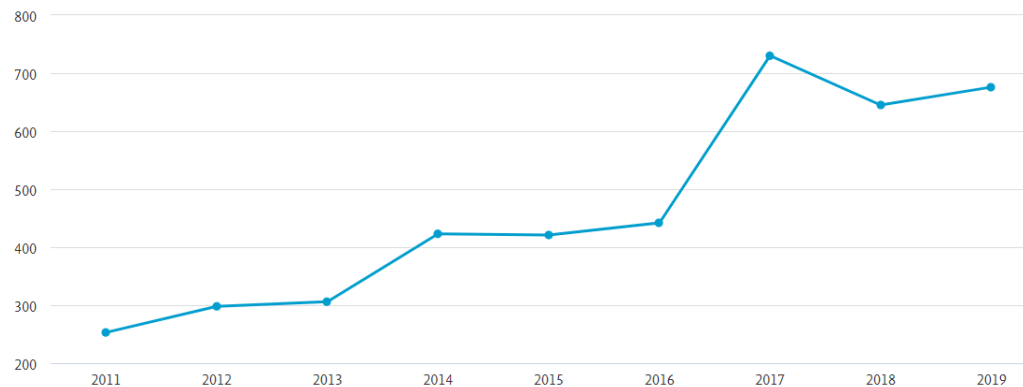


1. TAUSTAA



MIKSI AIHE KIINNOSTANUT? KAUKOLÄMPÖTUTKIMUS KESKITTYNYT TUOTANTOON JA JÄRJESTELMÄÄN

Tutkimukset hakusanalla ”district heating” (otsikossa, abstraktissa tai avainsanoissa), hakukone Scopus, yhteensä 4194 tutkimusta



Mikä energiaremontti? – Näin taloyhtiö vaihtoi kaukolämmön maalämpöön

Meilahdessa lämpiää ensi talvena kokonainen kerrostalo maalämmöllä. Kesällä maalämpökaivot auttavat pitämään asunnot viileinä. Harvat kerros-

Investointi maksaa itsensä takaisin

Matti Kupari törmäsi ajatukseen kaukolämmön korvaamisesta maalämmöllä alu tilaisuudessa vuonna 2012. Vuonna 2016 Kuparin omassa kotitalossa läheisellä l remontti. Sitten Kupari halusi maalämmön myös Mannerheimintielle.

Kaikki osakkaat eivät aluksi innostuneet. Talossa oli pari vuotta aiemmin uusittu jonka käyttöikäksi oli arvioitu 20 vuotta. Maalämpöasiasa piti lopulta käsitellä nelj Kupari sai vakuutettua muut osakkaat siitä, ettei maalämpöön siirtymistä kannat

– Kerroin, että jos remontti tehtäisiin nyt, investointi maksaisi itsensä nopeasti ta

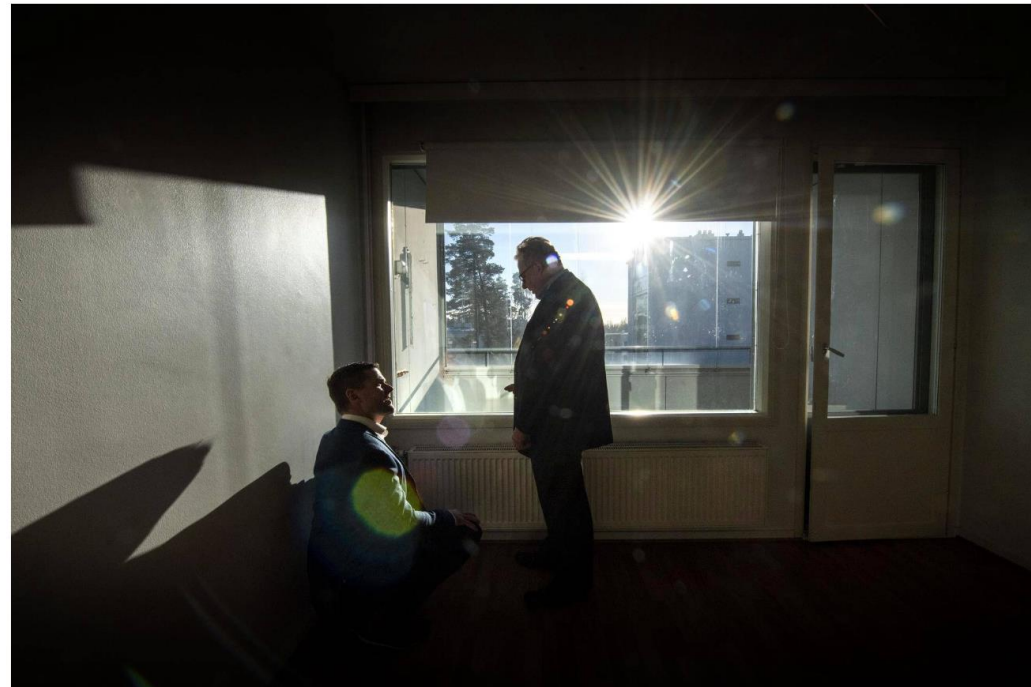
Maalämpö napsii asiakkaita kaukolämmitykseltä - kerrostalotkin kiinnostuivat

Tuula Laatikainen 4.4.2017 07:23



Miten asumisen ilmastopäästöjä voisi karsia? Iso kiinteistösijoittaja Varma irrottaa kerrostalojaan kaukolämmöstä

Rakennusten päästöjä pidetään vaikeina karsia, mutta näin iso kiinteistösijoittaja puolittaa vuokratalojensa ilmastopäästöt



- Aikoo puolittaa koko asuntokannan päästöt vuoteen 2023 mennessä
- Aurinkopaneeleita, lämpöpumppuja (LTO), maalämpöratkaisuja
 - 8 kohdetta irtautuu kaukolämmöstä

OP STC- ja GCT-kiinteistö

ELINKAARISÄÄSTÖT 4,1 MILJ. EUR / KIINTEISTÖJEN PINTA-ALA INVESTOINNIN TUOTTO 9 %

MITÄ TEHTIIN

Kaukolämpö vaihdettiin maalämpöön, minkä lisäksi kiinteistöjen katolle rakennettiin tehokkaat aurinkosähköjärjestelmät. Samalla modernisoitiin kiinteistöjen valaistus.

LeaseGreenin mukaan siirtyä kiinteistöjen lämmitysjärjestelmien elinkaarisäästöihin miljoonaa euroa

KAUKOLÄMPÖ ENERGIAMURROKSESSA



Lähtökohta kaukolämmön kehittymiselle:

- Kiinteistökohtaiset lämmitysjärjestelmät
- Kaukolämmön kehitys Suomessa 1940-luvulta lähtien



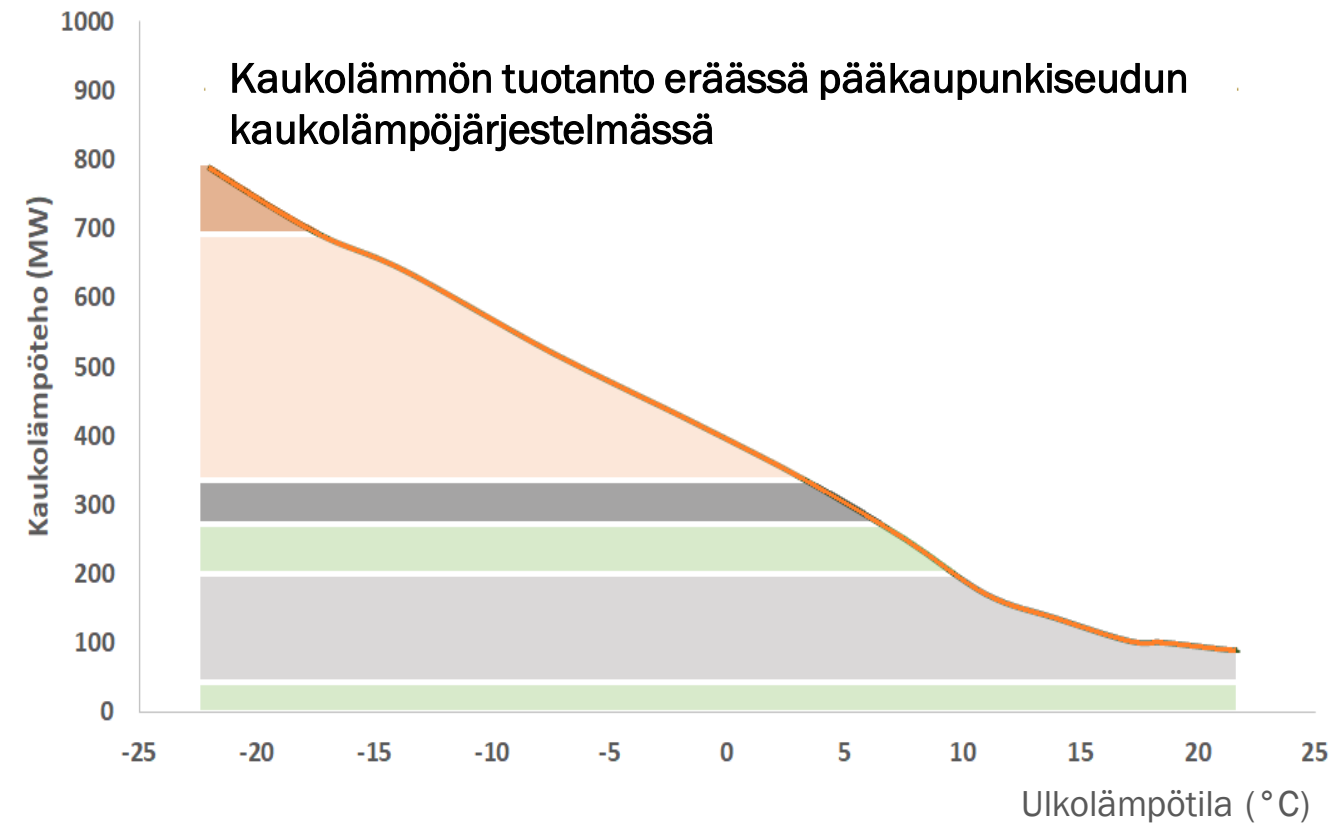
Kaukolämpöjärjestelmä Suomessa 2020:

- Pohjautuu keskitettyihin CHP-laitoksiin ja verkon korkeisiin lämpötiloihin
- Suomessa lämmityksen markkinaosuus 46%, Euroopassa 13%

Kaukolämpö tulevaisuudessa:

- Kaukolämmöllä paikka tulevaisuuden energiajärjestelmissä
 - Hukkalämmön hyödyntäminen eri kohteista
 - Energian varastointimahdollisuus
- Markkinaosuuden ennustetaan kasvavan Euroopassa

KAUKOLÄMPÖJÄRJESTELMÄN HAASTEET



Kaasu (CHP ja HOB)

Hiili (CHP ja HOB)

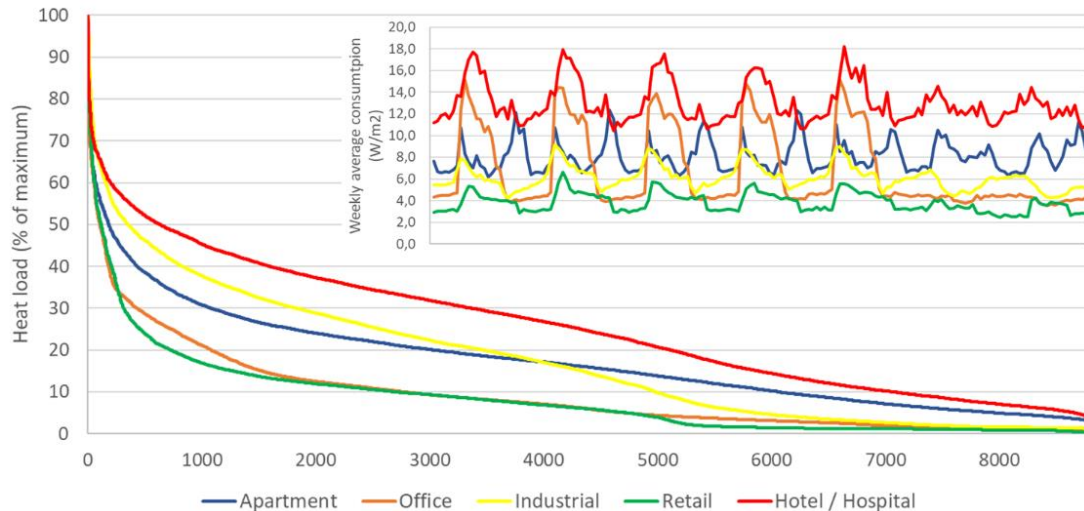
Lämpöpumput, bio, muut
hukkalämmöt

Kaukolämpöjärjestelmän haasteet

- **Tuotannon vihertäminen** – ensisijaisesti hiilenpolton kieltäminen 2029, tämän jälkeen hiilineutraaliustavoitteet
- Kaukolämpöverkon **korkeat lämpötilat** – hukkalämmön hyödyntäminen eri kohteista
- Kaukolämpökulutuksen väheneminen
- **Kilpailu** muiden lämmitystekniikoiden kanssa

KIINTEISTÖNOMISTAJAT KAUKOLÄMPÖASIAKKAINA

- Kaukolämpöjärjestelmässä erityyppisiä asiakkaita



- Kaukolämmön kehityksen alkuvaiheissa kaukolämpöyritykset ovat toimineet hinnan asettajana lämmitysmarkkinoilla
- Teknologinen kehitys kiristää kilpailua lämmitysmarkkinoilla, muun muassa lämpöpumput ovat yleistyneet lämmitysmuotona Suomessa
- Kiinteistönomistajilla halu pienentää energiakustannustannuksia

KIINTEISTÖNOMISTAJA ETSII SÄÄSTÖJÄ ENERGIAKUSTANNUKSILLE

- Rakennuksilla merkittävä rooli energiamurroksessa kohti kestävämpää energijärjestelmää
 - Rakentaminen ja rakennukset kuluttavat globaalisti noin 36% energian loppukäytöstä aiheuttaen noin 40% energiaan liittyvistä CO₂-päästöistä
 - Suomessa energian loppukäytöstä 25% kuluu rakennusten lämmitykseen
- Kiinteistöihin on globaalisti sitoutunut noin 60% kansallis-, yritys- ja yksityisvarallisuudesta

- Ammattimaisesti hallinnoitujen kiinteistöjen arvo lasketaan yksinkertaistettuna

$$\text{KIINTEISTÖN ARVO} = \frac{\text{VUOKRATUOTOT} - \text{HOITOKULUT}}{\text{TUOTTOVAATIMUS}}$$

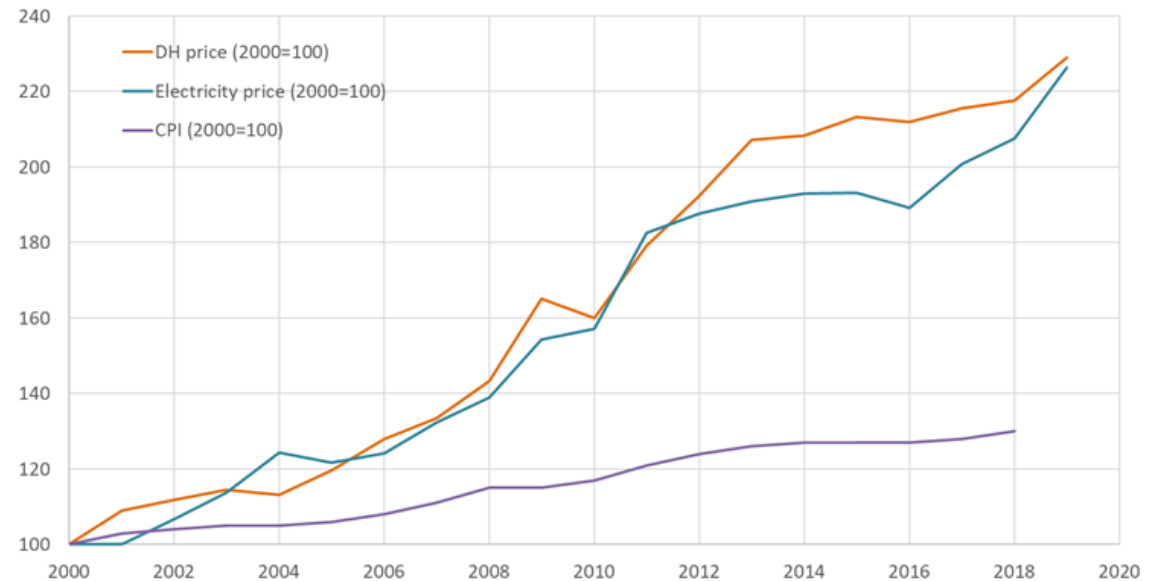
- Kiinteistönomistajalla halu vähentää energiankulutusta ja sitä kautta pienentää energiakustannustannuksia
 - Energiakulujen osuus hoitokuluista noin 30%

Tuottovaatimus kuvaa kiinteistösijoituksen riskiä tuottaa vuokratassavirtaa omistajalleen – mitä matalampi tuottovaatimus, sitä matalampi riski. Kiinteistön sijainti ja käyttötarkoitus ovat keskeisimmät tekijät, jotka määrittävät kiinteistöjen tuottovaatimuksia (ja vuokratasoja).

KIINTEISTÖNOMISTAJA ETSII SÄÄSTÖJÄ ENERGIAKUSTANNUKSILLE

- Kiinteistöjen arvonmäärityksessä otetaan huomioon energianhintojen kasvuvauhdit, mikä kasvattaa motivaatiota energiainvestointeihin kiinteistönomistajan näkökulmasta
- Kiinteistönomistajilla hiilineutraaliustavoitteet, halu vähentää päästöjä ja panostaa vastuullisuuteen
- Kiinteistön omistaja hyötyy taloudellisesti panostuksista, jotka lisäävät kiinteistön kestävyttä

Sähkön ja kaukolämmön (DH, district heating) hinta on kasvanut merkittävästi voimakkaammin kuin kuluttajahintaindeksi (vuokrien oletettu kasvuvauhti) vuoden 2000 tasoon verrattuna.



Lähde: Statistics Finland, 2019



2. KIINTEISTÖNOMISTAJAT KAUKOLÄMPÖASIAKKAINA

**KAUKOLÄMMÖN KILPAILUKYKY KIINTEISTÖKOHTAISTEN ENERGIARATKAISUJEN KANSSA
– KIINTEISTÖNOMISTAJAN NÄKÖKULMA**



KAUKOLÄMMÖN KILPAILUKYKY KIINTEISTÖKOHTAISTEN ENERGIARATKAISUJEN KANSSA – KIINTEISTÖNOMISTAJAN NÄKÖKULMA

Tavoitteet

- Selvittää syitä miksi suurten kiinteistöjen omistajia on lähtenyt kaukolämmöstä tai valinnut uuteen rakennukseen jonkun muun lämmitysjärjestelmän kuin kaukolämmön
- Selvittää mitä tekijöitä asiakas on arvostanut tällaisessa muutoksessa, ja minkälainen asiakkaan päätöksentekoprosessi on ollut
- Selvittää minkälaisena toimijana kaukolämpöala nähdään ja miten alaa tulisi asiakkaan mielestä kehittää

HAASTATTELUT KIINTEISTÖNOMISTAJILLE

Haastatellaan ammattimaisia kiinteistöomistajia (yhteensä 12 haastattelua)

- Haastateltavien yritysten kiinteistöomaisuuden arvo on noin 20 miljardia euroa (vs. Suomen ammattimaisen kiinteistösijoitusmarkkinan koko on noin 70 miljardia euroa)

Kauppakeskus

- Citycon
- Mercada
- Renor

Logistiikka / teollisuus

- OP-kiinteistöt
- SOK
- Julius Tallberg-Kiinteistöt Oyj

Toimisto / koulurakennus

- ACRE
- Åbo Academin säätiö
- eQ Hoivakiinteistöt

Asuinkiinteistö

- SATO

Muita suuria kiinteistönomistajia

- LähiTapiola
- Isku-Yhtymä

Selvitetään:

- mitkä ovat olleet merkittävimmät syyt kaukolämmöstä lähtemiselle
- mitä tekijöitä asiakas on arvostanut lämmitysjärjestelmän valinnassa
- minkälainen päätöksenstrategia on ollut energiainvestoinnissa

VASTUULLISUUS JA ENERGIA

- Energiaan liittyvät teemat ovat korostuneet viime vuosina
- Monella yrityksellä hiilineutraaliustavoitteita tai uusiutuvan energian tavoitteista
- Usein energian osalta vastuullisuusstrategiassa panostetaan energiatehokkuutta nostaviin toimiin sekä uusiutuvan energian käyttöönottoon. **Energiankulutusta pyritään vähentämään sekä omaa tuotantoa lisäämään.**
- Energiankulutukseen liittyvät vastuullisuustoimet ovat toimista sellaisia, jotka näkyvät myös viivan alla.

Energia-asioiden seuranta ja kiinnostus kasvanut viimeisen kolmen vuoden aikana (11/12)



Energia-asioita seurataan aktiivisesti (12/12)



Haastateltava mainitsi että yritys haluaa olla edelläkävijä energiaan liittyvissä asioissa (11/12)



Yritys sitoutunut hiilineutraaliustavoitteisiin tai uusiutuvan energian tavoitteisiin (7/12)



Sähkön alkuperä 100% uusiutuvaa (4/12)



”Haluamme olla edelläkävijä kestäväen kehityksen osalta ja näyttää esimerkkiä”

”Energia-asiat merkittävässä roolissa yrityksen strategiassa”

”Haluamme olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä”

”Ympäristöön ja energiaan liittyvät teemat ovat kärkihankkeita”

”Vastuullisuusasioissa energia-asiat ovat se, joka näkyy suoraan viivan alla”

ENERGIAKUSTANNUKSET HOITOKULUISSA

- Energiakustannukset muodostavat merkittävän osan kiinteistöjen hoitokuluista (25 - 40%)
- Energiakustannusten yhteys kiinteistön arvoon ymmärrettiin ja tämä luo kiinteistönomistajalle taloudellisen motivaation vaikuttaa niihin

$$\text{KIINTEISTÖN ARVO} = \frac{\text{VUOKRATUOTOT} - \text{HOITOKULUT}}{\text{TUOTTOVAATIMUS}}$$

- Monet haastateltavat kertoivat että **lämmitykseen liittyvät kustannukset ovat isoin yksittäinen kuluerä** ja tämän takia etsitään keinoja sen pienentämiselle
- Kuitenkin haastateltavat kokivat, että ”**helpot**” energiansäästökeinit (kuten rakennustekniset keinot, automaatioon ja energiankulutukseen liittyvät keinot) **on jo tehty** ja nyt on tarve löytää lisäkeinoja energiakustannusten pienentämiselle.
- Energiakustannusten säästöillä **haetaan pienempiä hoitokuluja**, sillä koettiin, että vuokratuotot eivät nouse samassa suhteessa energiakustannusten kanssa.

Energia-asioiden hoitamiseen löytyy omaa osaamista (7/12) ja tämän lisäksi kaikissa yrityksissä hyödynnettiin ulkopuolista osaamista



Energiansäästötoimenpiteitä on tehty (12/12)



”Helpot keinot energiansäästöön on jo tehty”

”Energia-kustannuksiin menee noin 1€ per sekunti”

”Kulutamme vuositasolla noin 1TWh sähköä ja 0,5TWh lämpöä. Sähköstä itse tuotetaan noin 60%, lämmön kulutusta pyritään jatkuvasti vähentämään.”

HAASTATELTAVIEN NÄKEMYKSIÄ KAUKOLÄMPÖALASTA

- **Kaukolämmön hyvät ominaisuudet**, kuten toimintavarmuus ja helppous tunnistettiin.
- Toisaalta lähes kaikki haastateltavat, joilla oli kokemusta myös lämpöpumpuista, sanoivat että **lämpöpumppuratkaisut ovat toimineet hyvin**.
- Kiinteistöalan yrityksiä harmitti erityisesti **kaukolämmön hinnoittelu**. Lähes kaikki haastateltavat olivat sitä mieltä, että kaukolämmön hinta on noussut ”koko ajan” eikä tähän nähty tapahtuvan muutosta.
- Haastateltavat näkivät, että hintaa nostavia tekijöitä on muun muassa energiaverot ja tämän lisäksi kaukolämpöverkon kunnossapito vaatii kustannuksia.

- **Kaukolämpöyritysten sanottiin olevan passiivinen toimija asiakkaan suuntaan**. Monessa haastattelussa tuli esiin että kontaktointi tapahtuu lähinnä asiakkaan puolelta (jos laskun lähettämistä ei huomioida).
- **Osa haastateltavista kuitenkin näkivät että kaukolämpöyritykset ovat aktivoituneet asiakkaan suuntaan viimeisen vuoden aikana**.

Kaukolämpöyritykset nähtiin passiivisena toimijana (11/12)



Haastateltava kertoi että yhteys heidän yrityksen ja kaukolämpöyrityksen välillä kulkee pääosin asiakkaan toimesta (12/12)



Haastateltava mainitsi, että kaukolämmön hinnoittelu hiertää (12/12)



”Kaukolämpö on huoltovapaa, tuttu ja turvallinen”

”Teimme ratkaisun hyvässä hengessä paikallisen kaukolämpöyhtiön kanssa”

”Maalämpöinvestoinnin jälkeen kerroimme asiasta kaukolämpöyritykselle. He nostivat kädet pystyyn ja sanoivat että eivät pysty kilpailemaan ratkaisun kanssa.”

KAUKOLÄMPÖ- TOIMIALAN TULISI KESKITTYÄ...

- Kaukolämpöjärjestelmä itsessään nähtiin hyvänä järjestelmänä ja sen ”alasajoa” ei missään nimessä toivota
- Kiinteistönomistajat eivät ensisijaisesti halua ruveta energiantuottajaksi mutta vaihtoehtoa ei nähty. Yhden haastateltavan sanoin:

”Meille ei ole itseisarvo että alamme energiantuottajaksi, emme haluaisi ryhtyä tähän. Energiantuottajana otamme riskiä – riskin todennäköisyys on pieni mutta toteutuessaan vahingot voivat olla suuria.”

- Haastateltavat toivoivat, että alaa kehitettäisiin **yhdessä asiakkaan** kanssa. Lisäksi toiveena oli, että kaukolämpöryityksen ensisijainen tavoite ei olisi mahdollisimman suuren energiamäärän myyminen vaan he yhdessä osallistuisivat energiansäästötalkoisiin asiakkaan kanssa.

Haastateltavilta tuli monia ideoita joissa toivottiin kaukolämpötoimialan kehittyvän:

- Aktiivisuutta asiakkaan suuntaan, palvelukyky ja -halu
- Kokonaispalveluja asiakkaille energian osalta, esim. energiatehokkuuspalvelut, LTO-ratkaisut
- Hinnoittelun kehitystä
- Mitoitustehon tarkastukset ja täten tehomaksun tason tarkistaminen
- Hajautetun energiantuotannon ja hybridiratkaisujen tarjonta
- Kysyntäjouston/kulutusjouston kehittäminen
- Kaksisuuntainen kaukolämpö siten että olisi kannattava asiakkaalle

Kaikki haastateltavat toivat esiin sen, että **kaukolämmön hinnoittelu** kiristää. Kaukolämmön hinnan nähtiin nousevan. Hinnoitteluun toivottiin

- Ennustettavuutta, läpinäkyvyyttä
- Tehomaksun uudistamista
- Isoille asiakkaille joustavampaa hinnoittelua
- Hinnoittelumalleja hybridijärjestelmille

SUOSITUKSIA HAASTATTELUJEN PERUSTEELLA

- Pysyäkseen kilpailukykyisenä ja kiinnostavana lämmitysjärjestelmänä, kaukolämpöyritysten tulisi ensisijaisesti
 - Asiakaskontaktointi
 - Aktiivisuus asiakkaan suuntaan
 - Kehittää toimialaa yhdessä asiakkaan kanssa
 - Asiakkaan edun huomioiminen
 - **Hinnoittelu**
 - ”Hinta korkea” – mitä tehdä?
 - Hinnoittelun kehittäminen eri asiakastyypit huomioiden muun muassa hybridiasiakkaille
 - Tehomaksun osuus asiakkaan maksamasta kokonaishinnasta vaihtelee merkittävästi eri asiakastyypeille
 - Kehittää ja tarjota **kokonaispalveluja** asiakkaille energian osalta, esim.
 - energiatehokkuuspalvelut,
 - LTO-ratkaisut
 - Kaksisuuntainen kaukolämpö



3. VÄITÖSKIRJA

CUSTOMER-CENTRED DEVELOPMENT PATHS FOR DISTRICT HEATING INDUSTRY



TUTKIMUSKYSYMYKSET

1. Millä keinoin kaukolämpöasiakas voi pienentää lämmityskustannuksiaan?
2. Mitä vaikutuksia näillä asiakaskeskeisillä toimenpiteillä on kaukolämpöjärjestelmään?

Customer-centred development paths for district heating industry

Kaisa Kontu



I

Individual ground source heat pumps: Can district heating compete with real estate owners' return expectations?

Tutkitaan kiinteistökohtaisten lämpöpumppujen, kaukolämmön ja näistä muodostuvien hybridilämmitysjärjestelmien kannattavuutta erityyppisissä uusissa kiinteistöissä.

- Lämpöpumput asiakkaalla
- Kiinteistönomistaja prosumerina

II

Introducing modern heat pumps to existing district heating systems – Global lessons from viable decarbonizing of district heating in Finland

Tutkitaan erikokoisten kaukolämpöjärjestelmien tuotantoa ja lämpöpumppuja kaukolämpöjärjestelmissä.

- Hukkalämmön syöttäminen kaukolämpöjärjestelmään,
- Lämpöpumput kaukolämpöjärjestelmässä

III

From partial optimization to overall system management – real smart heat load control in district heating systems

Analysoidaan kaukolämmön kysyntäjoustoja olemassa olevissa asuinrakennuksissa ja tutkitaan toteutuvatko kysyntäjousto yleisinä pidetyt hyödyt asiakkaalle ja kaukolämpöjärjestelmälle.

- Kulutuksen älykäs ohjaus
- Kiinteistönomistajan näkökulmasta

IV

City scale demand side management in three different-sized district heating systems

Tutkitaan minkälainen kysyntäjousto säätoimenetelmä tuo suurimman arvon kaukolämpöryitykselle ja millä asiakassegmentillä on suurin vaikutus kysyntäjoustoille.

- Kulutuksen älykäs ohjaus
- Kaukolämpöjärjestelmän näkökulmasta

KAUKOLÄMPÖASIAKKAAN VAIHTOEHDOT LÄMMÖNKUSTANNUSTEN SÄÄSTÖLLE



Kaukolämpöasiakas voi vaikuttaa lämmitykseen liittyviin kustannuksiin:

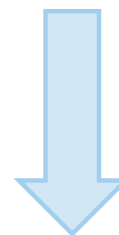
Lisäämällä energiantuotannon omavaraisuutta tai lähteä pois kaukolämmöstä

Myymällä hukkalämpöä kaukolämpöyritykselle

Älykkäällä kulutuksen ohjauksella



Vaikutukset kaukolämpöjärjestelmään



Tavoitteena tutkia kaukolämpötoimialan asiakaskeskeisempiä kehityspolkuja

LÖYDÖKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET, TUTKIMUS 1

I

Tutkitaan kiinteistökohtaisten lämpöpumppujen, kaukolämmön ja näistä muodostuvien hybridilämmitysjärjestelmien kannattavuutta erityyppisissä uusissa kiinteistöissä.

- Lämpöpumput asiakkaalla
- Kiinteistönomistaja prosumerina

Lisäämällä energiantuotannon omavaraisuutta tai lähteä pois kaukolämmöstä

ASIAKKAAN KANNALTA

- Taloudellisesti houkuttelevaa siirtyä osittain tai jopa kokonaan kiinteistökohtaiseen lämpöenergian tuotantoon (lämpöpumput)
 - IRR-tuotot jopa kaksi- tai kolminkertaisia kiinteistön tuottovaatimukseen verrattuna, riippuen kiinteistötyypistä
 - Lämpöpumput kannattaa mitoittaa huipputehoon nähden pieniksi (noin 30-44% huipputehon tarpeesta, tuottavat silti >93% lämpöenergiatarpeesta)

LÖYDÖKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET, TUTKIMUS 1

I

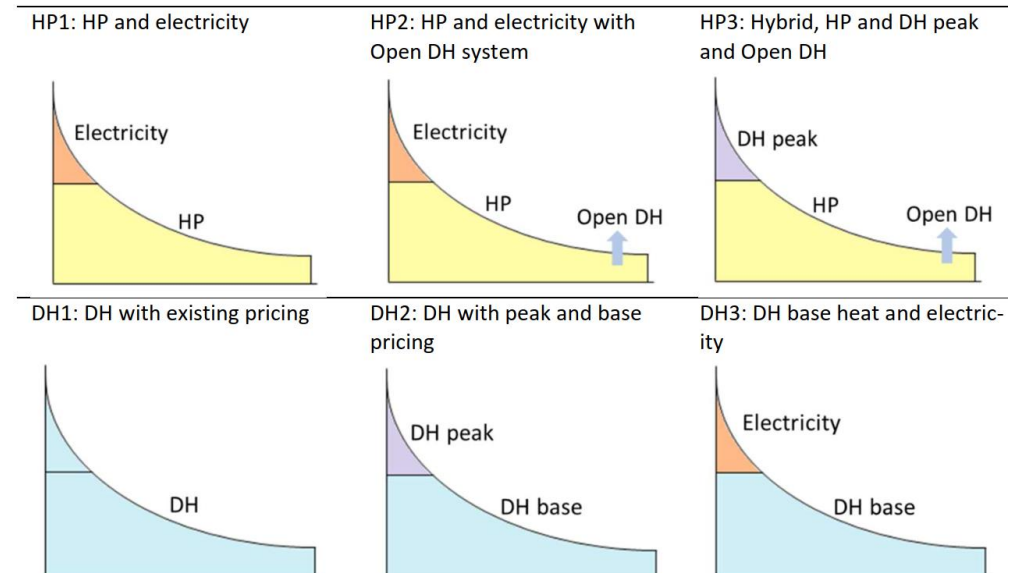
Tutkitaan kiinteistökohtaisten lämpöpumppujen, kaukolämmön ja näistä muodostuvien hybridilämmitysjärjestelmien kannattavuutta erityyppisissä uusissa kiinteistöissä.

- Lämpöpumput asiakkaalla
- Kiinteistönomistaja prosumerina

Lisäämällä energiantuotannon omavaraisuutta tai lähteä pois kaukolämmöstä

KAUKOLÄMPÖJÄRJESTELMÄN KANNALTA

- Kaukolämpö huippulämmön tuottajana hybridijärjestelmässä
 - Hinnoittelun kehitys



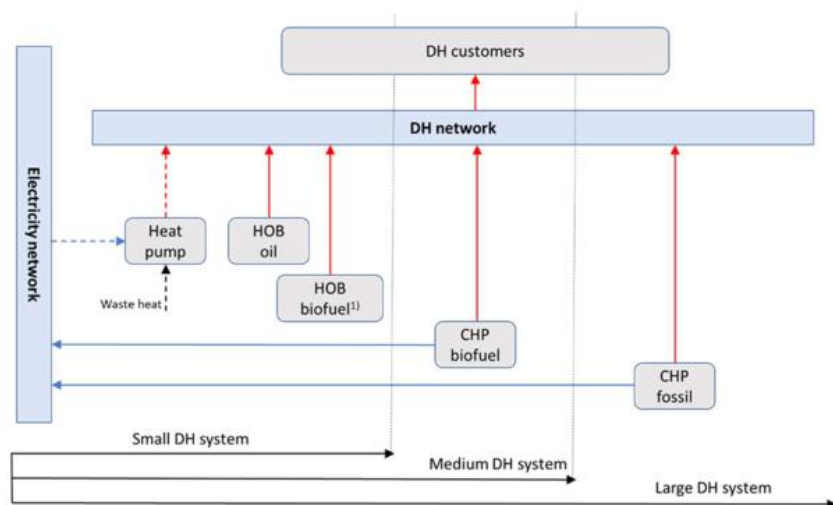
LÖYDÖKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET, TUTKIMUS 2

II

Tutkitaan erikokoisten kaukolämpöjärjestelmien tuotantoa ja lämpöpumppuja kaukolämpöjärjestelmissä.

- Hukkalämmön syöttäminen kaukolämpöjärjestelmään,
- Lämpöpumput kaukolämpöjärjestelmässä

Myymällä hukkalämpöä kaukolämpöyritykselle



ASIAKKAAN KANNALTA

- Hukkalämmön myyminen kaukolämpöjärjestelmiin nykyisellä hinnalla ei kannattavaa asiakkaalle

KAUKOLÄMPÖJÄRJESTELMÄN KANNALTA

- Hukkalämmön vastaanottamisen kannattavuus riippuu kaukolämpöjärjestelmästä

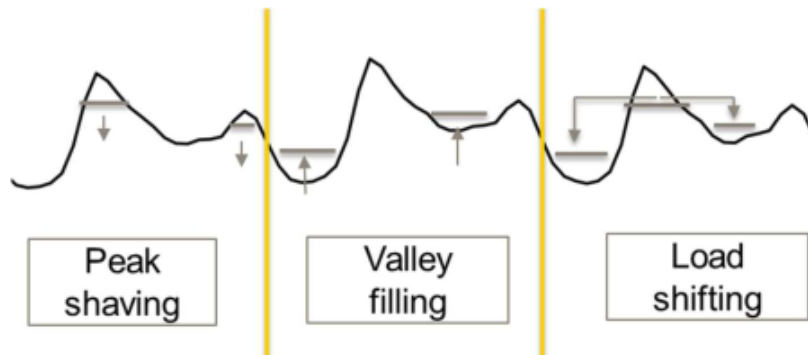
LÖYDÖKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET, TUTKIMUKSET 3 JA 4



Analysoidaan kaukolämmön kysyntäjoustoja olemassa olevissa asuinrakennuksissa ja tutkitaan toteutuvatko kysyntäjousto yleisinä pidetyt hyödyt asiakkaalle ja kaukolämpöjärjestelmälle.

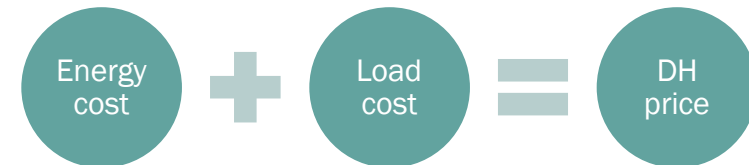
- Kulutuksen älykäs ohjaus
- Kiinteistönomistajan näkökulmasta

Älykäs kulutuksen ohjaus



ASIAKKAAN KANNALTA

- Lämmitysenergian kulutusta ja siten myös niistä aiheutuvia kuluja saatiin pienennettyä älykkäällä lämmönohjauksella
- Monet asiakkaat toteuttavat tätä itsenäisesti



LÖYDÖKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET, TUTKIMUKSET 3 JA 4

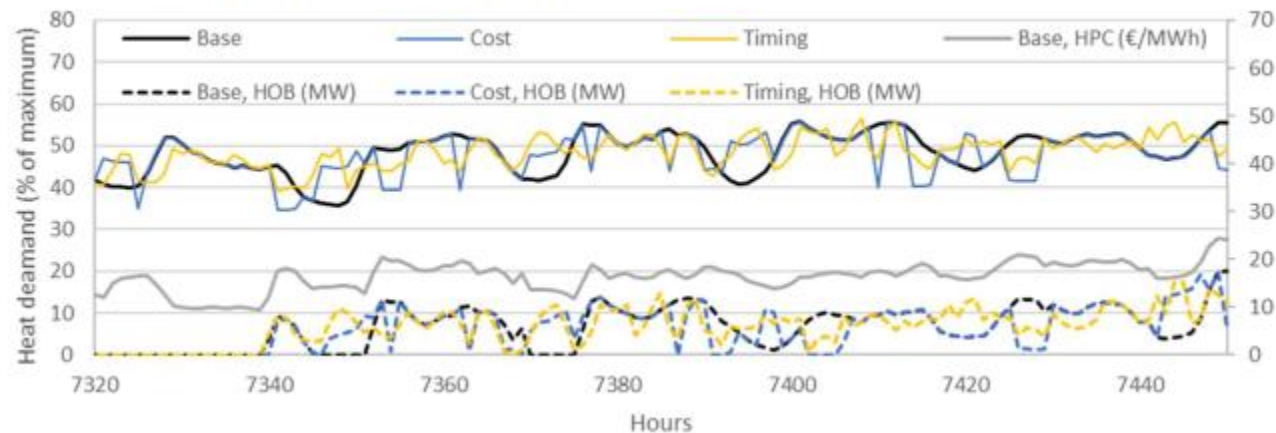
IV

Tutkitaan minkälainen kysyntäjoustopäätös menetelmä tuo suurimman arvon kaukolämpöyritykselle ja millä asiakassegmentillä on suurin vaikutus kysyntäjoustopäätöksiin.

- Kulutuksen älykäs ohjaus
- Kaukolämpöjärjestelmän näkökulmasta

Älykäs kulutuksen ohjaus

Cost and Timing scenarios with Base scenario



KAUKOLÄMPÖJÄRJESTELMÄN KANNALTA

- Kysyntäjoustopäätösten edut eivät realisoituneet kaukolämpöjärjestelmätasolla
- Kysyntäjoustopäätösstrategia kehitettävä järjestelmäkohtaisesti sekä eri asiakastyypit huomioiden

Johtopäätökset: miten kaukolämpötoimialaa tulisi kehittää asiakaskeskeisempään suuntaan?



- Syventää ymmärrystä asiakkaista
 - Kiinteistönomistajalla halu vähentää energiankulutusta
- Osoptimoinnista kokonaisjärjestelmän hallintaan
 - Kehitys yhdessä asiakkaan kanssa
- Kaukolämmön hinnoittelun kehittäminen
 - Huomioiden paremmin erityyppiset asiakkaat, mukaan lukien hybridiasiakkaat



**KYSYMYKSIÄ,
KOMMENTTEJA?**

KIITOS!

KAISA.KONTU@CITYCON.COM

LÄHTEET:

Väitöskirja:

Kontu, Kaisa: Customer-centred development paths for district heating industry. Available: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/42464>

Väitöskirjan artikkelit:

Kontu, Kaisa; Vimpari, Jussi; Penttinen, Petri; Junnila, Seppo. 2020. Individual ground source heat pumps: Can district heating compete with real estate owners' return expectations?, *Sustainable Cities and Society* 53 (2020), 101982, doi: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101982>.

Kontu, Kaisa; Rinne, Samuli; Junnila, Seppo. 2019. Introducing modern heat pumps to existing district heating systems – Global lessons from viable decarbonizing of district heating in Finland, *Energy*, 166 (2019) 862-870, doi:10.1016/j.energy.2018.10.077.

Kontu, Kaisa; Penttinen, Petri; Vimpari, Jussi; Junnila, Seppo. 2019. From partial optimization to overall system management – Real-life smart heat load control in district heating systems, *Energy & Buildings* 204 (2019), doi: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109481>.

Kontu, Kaisa; Vimpari, Jussi; Penttinen, Petri; Junnila, Seppo. 2018. City scale demand side management in three different-sized district heating systems, *Energies* 11 (2018), 3370. doi:10.3390/en11123370.

Selvitys:

Kontu, Kaisa; Vimpari, Jussi: Kaukolämmön kilpailukyky kiinteistökohtaisten energiaratkaisujen kanssa - kiinteistönomistajan näkökulma. Available: https://energia.fi/julkaisut/materiaalipankki/kaukolammon_kilpailukyky_kiinteistökohtaisten_energiaratkaisujen_kanssa_-_kiinteistönomistajan_nakokulma_loppuraportti.html#material-view