

Tunne huomisen.



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

Alueelliset pilotointi- ja kokeiluympäristöt Energiaälykäs kaupunkiympäristö

Xamk

Erja Tuliniemi, Tuija Korpela, Timo Juusola, Maunu Kuosa, Hannu Sarvelainen

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu
South-Eastern Finland University of Applied Sciences

www.xamk.fi

KYMEN
LAAKSON
LIITTO



Euroopan unionin
osarahoittama

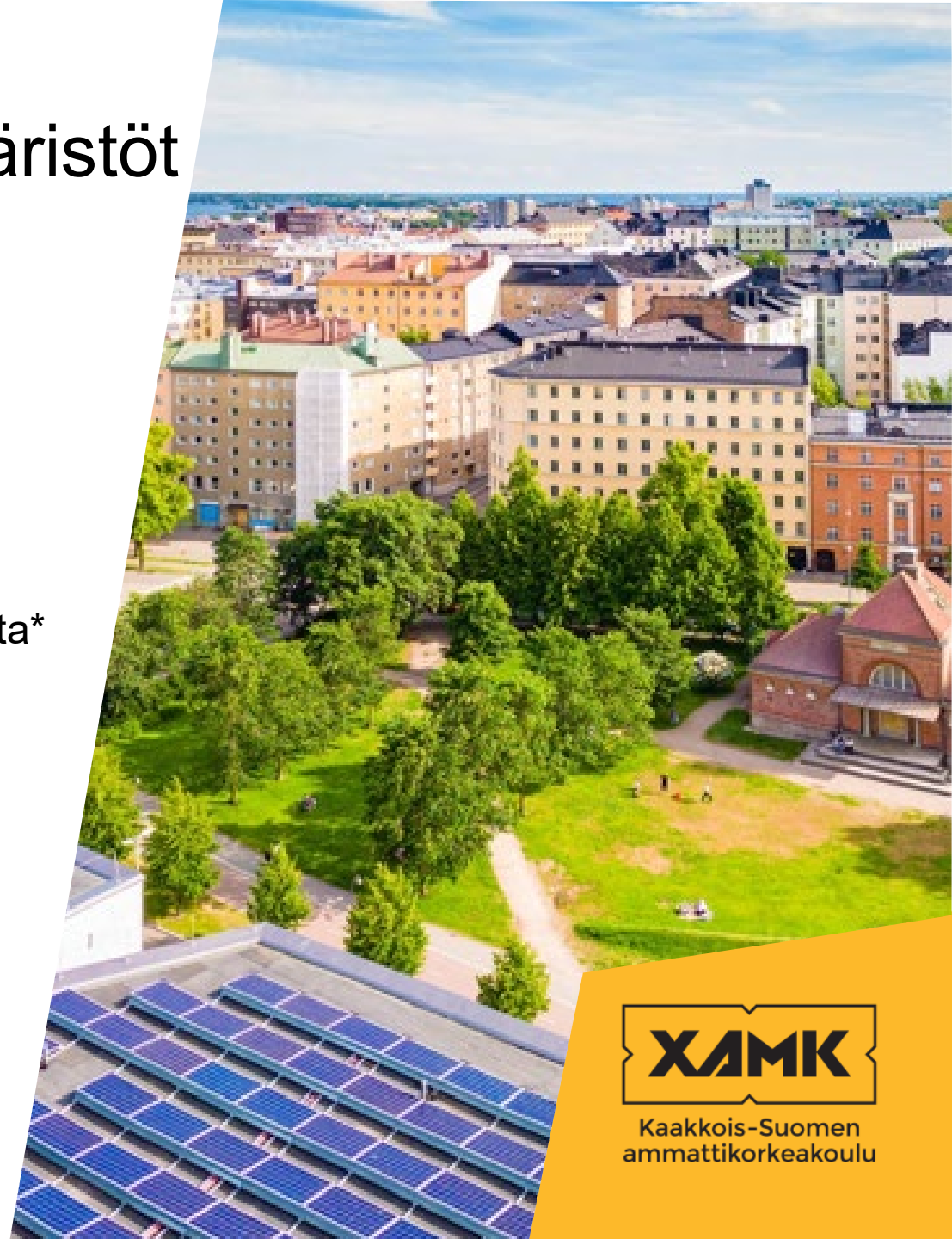


Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

Alueelliset pilotointi- ja kokeiluympäristöt

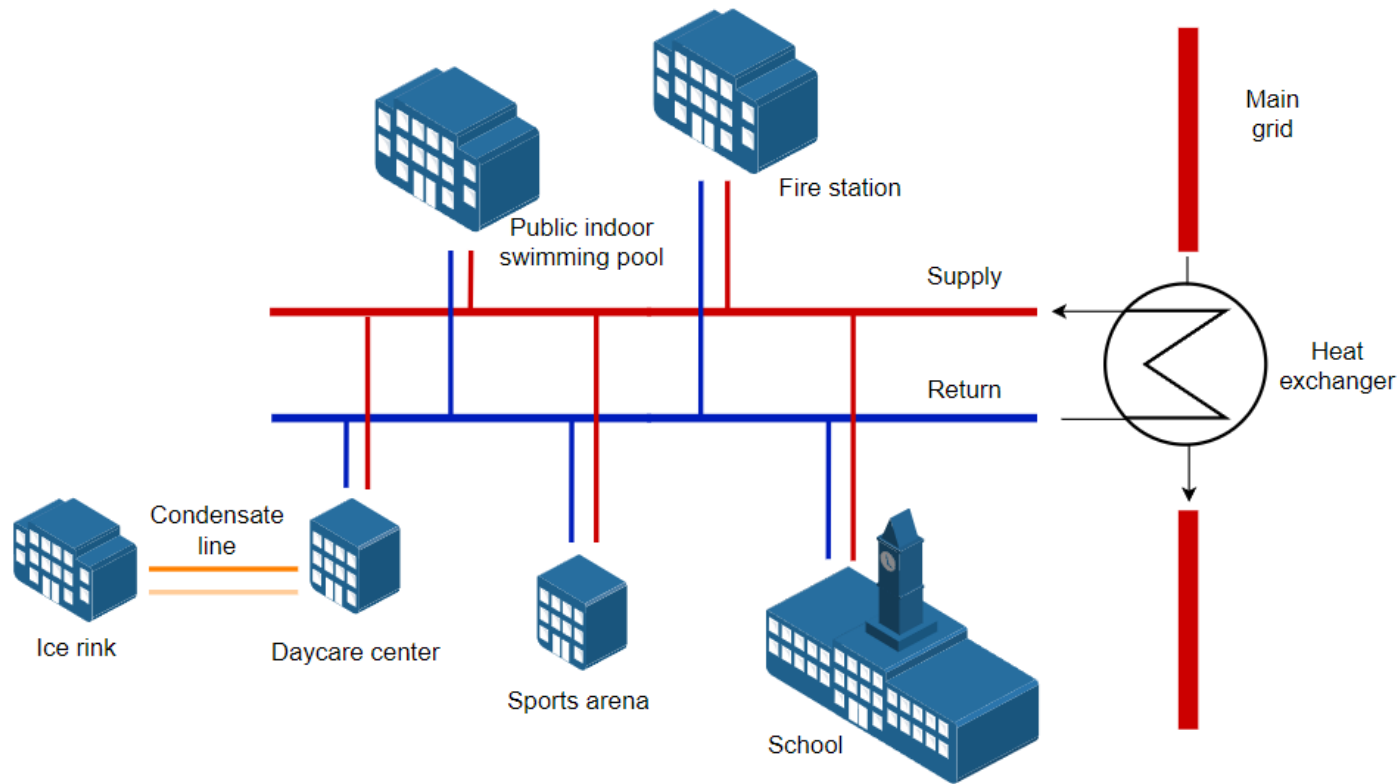
- Naukion alue, Kuusankoski: kiinteistöjen alueellinen energiaratkaisu
- Lohilaani, Kotka: kala-altaan jäähdytysratkaisu*
- Kotkan kaupunki / virtuaalivoimala: kulutusjoustotarkastelu
- Karhulan uimahalli / PILP: seuranta ja jatkokehittäminen*
- Karhulan jäähalli ja Käpylän koulu: lauhde-energian seuranta*
- Kotkan Asunnot / energiayhteisö*
- Kouvola / IVLP-pumpun tehostaminen

*toiminta jatkuu hankkeen päätyttyä



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

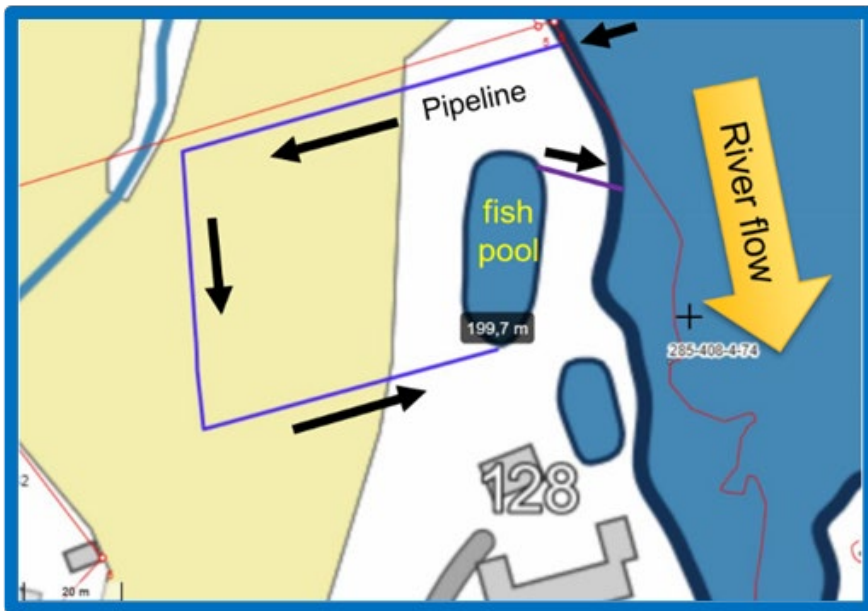
Naukion alue, Kuusankoski: kiinteistöjen alueellinen energiaratkaisu



- Matalalämpötilakaukolämpöverkon mahdollisuutta tarkasteltiin korttelin lämmitykseen (6 julkisomisteista kiinteistöä Kouvolasta).
- Raportti liitteenä.

Lohilaani, Kotka: kala-altaan jäähdytysratkaisu

- Vesijäähdytysjärjestelmä kala-altaassa:
 - Tehty kannattavuuslaskelmat
 - Oltu toteutuksessa mukana
 - Seuranta jatkuu Geoenergialoikka-hankkeessa
- Raportti liitteenä.



Kuva: Viereisen joen jäähdytysvesi voitaisiin kierrättää altaaseen maanalaisen putken kautta.

- Normaalisti jokivettä tuodaan kala-altaaseen noin 20 m³/h.
- Kymijoen lämpötila Kotkassa voi ajoittain olla 22-25 astetta.
- Tästä syystä joen vesi lämpenee liikaa, mikä haittaa kalojen hyvinvointia.



Kuva: Putken, 200 m asennus.

Kotkan kaupunki / virtuaalivoimala: kulutusjoustotarkastelu

- Kotkan kaupungin osassa kiinteistöjä (19 kpl) toteutettu IV optimointi (arkisin 05.00-17.00 100% ja muina aikoina 50%) ja huonelämpötilan lasku. Lisäksi lisätty olosuhdeanturointeja → tarkasteluun ilmanvaihdon kulutusjoustopotentiaali
- Joustokapasiteetti, kun IV-koneet 50% → Ei tarvittavaa minimijoustokapasiteettia 100 kW reservimarkkinoille
- Joustokapasiteetti, jos IV-koneet olisi sovittuina hetkinä 100% sijasta esim. 75%, jolloin joustovara olisi suurempi → minimijoustokapasiteetti 100 kW ylittyy
- Pohdittu tarjottavien tuntien määrää
- Vertailtu aikaohjauksen ja reservimarkkinoiden kannattavuutta → tämänhetkinen aikaohjaus on taloudellisesti kannattavampi
- Raportti liitteenä

Tarkastellut kiinteistöt

LIIKUNTA:

Opintokeskus Karhu, Ratakatu 14/2036
Karhulan kamppailukeskus, Ratakatu 14/2027
Karhulan liikuntahalli, Ratakatu 14/2028
Karhuvuoren urheilutalo, Ututie 4
Ruonalan urheiluhalli, Suurtuvantie 9/ Mussalontie

KOULUT:

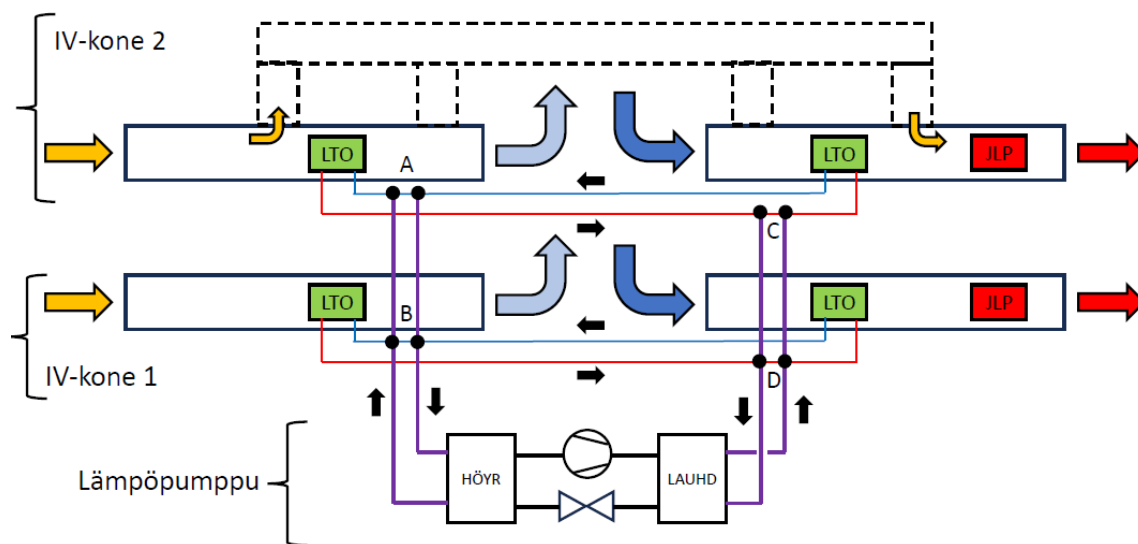
Arcus (Lyseon lukio), Kirkkokatu 15
Aittakorven koulu, Vesantie 3
Haukkavuoren koulu, Opintie 2
Karhuvuoren koulu, Tarinatie 1
Kyminkartanon koulu, Temppelikatku 18
Korkeakosken koulu, Veikkolantie 9
Langinkosken koulu, Allintie 20
Mussalon uusi koulu, Rajakalliontie 10
Ruonalan koulu, Karhuvuorentie 1
Tavastilan koulu, Tavastilantie 227

PÄIVÄKODIT:

Hovinpuiston päiväkotikoti, Kartanonkatu 5
Katariinan päiväkotikoti, Puistotie 15
Utumetsän päiväkotikoti, Ututie 1
Tavastilan päiväkotikoti, Tavastilantie 223

Karhulan uimahalli / PILP: seuranta ja jatkokehittäminen

- Lämpöpumppu (32 kW) ottaa lämpöä Karhulan uimahallin kosteasta poistoilmasta (pesu- ja pukuhuoneet) ja avustaa ilmanvaihtokoneiden lämmitystä (korvasi 20% kaukolämmön kulutuksesta v. 2022).
- Tehdyt säätötoimenpiteet 11/2023-1/2024: lämpöpumpun huurtumisenesto reagoi LTO jälkeiseen lämpötilaan, jota ei päästetä alle 10-12 °C:een → lämpöpumppu pysyy paremmin päällä pakkasilla.
- Jatkoselvityksessä lämpöpumppu allastilan IV-koneiden ilman kuivauksessa ja lisälämmöntalteenotossa → jälkilämmityksen tarve vähenee.
- Jatkuu YEEVES -hankkeessa



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

Karhulan jäähalli ja Käpylän koulu: lauhde-energian seuranta

- Jäähallin kylmäprosessissa syntyvän lauhde-energian seuranta aloitettu marraskuussa -24
- Lauhteen ylijäämälämpöä siirretään jäähallilta Käpylän koululle lauhdelinjan välityksellä
- Lauhde-energiaa siirtyy tarveperusteisesti koulurakennuksen lattialämmitykseen
- Jatkuu Geoenergialoikka-hankkeessa

Tarkastellaan:

- Energiavirtoja
- Lauhdelinjan kiertovesipumpun toimintaa
- Järjestelmän säätöä



Karhulan jäähalli

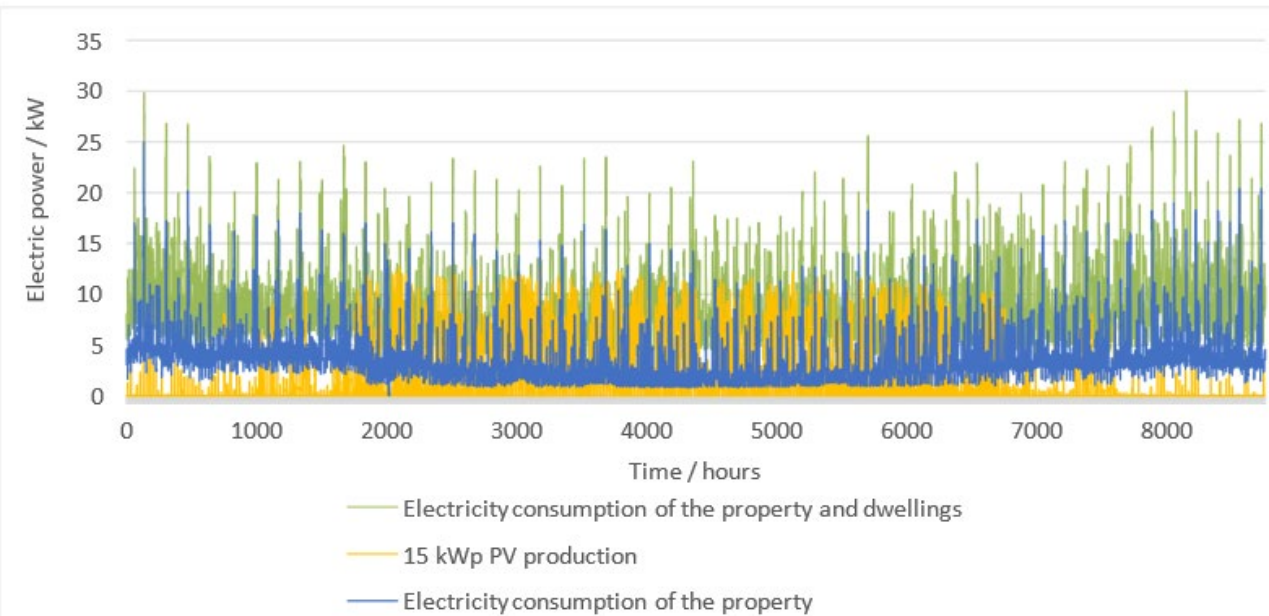


Käpylän koulu

Kotkan Asunnot / energiayhteisö

Aurinkopaneelit vuokrakerrostaloyhtiöön

- Tehty mitoitus kahdeksaan kerrostaloon, pelkkä kiinteistösähkö vai kiinteistösähkö + asuntosähkö = energiayhteisö (raportti liitteenä)
- Energiayhteisö mahdollistaisi 2 – 3 kertaa suuremmat järjestelmäkoot → investointi myös kannattavampi (tehty kannattavuuslaskelmat)
- Tarkasteltu mahdollisuuksia energiayhteisön sähkön ylijäämän jakosuukille ja jakotavoille (raportti liitteenä)
- Sähkönkulutusdatan keräys: Datahub, KSOY Online, uusi mittari HAN portilla (asennettu kiinteistöön Valkamakatu 11)
- Jatkuu YEEVES -hankkeessa



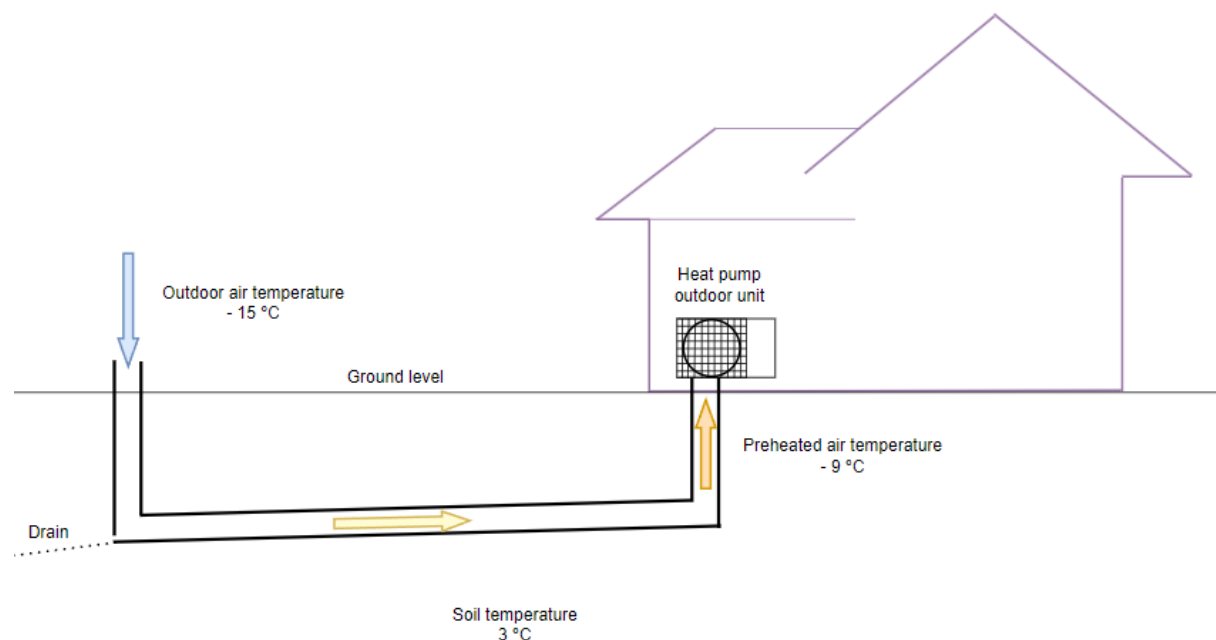
Liiketoiminta-analyysi: energiayhteisö

The Business Model Canvas



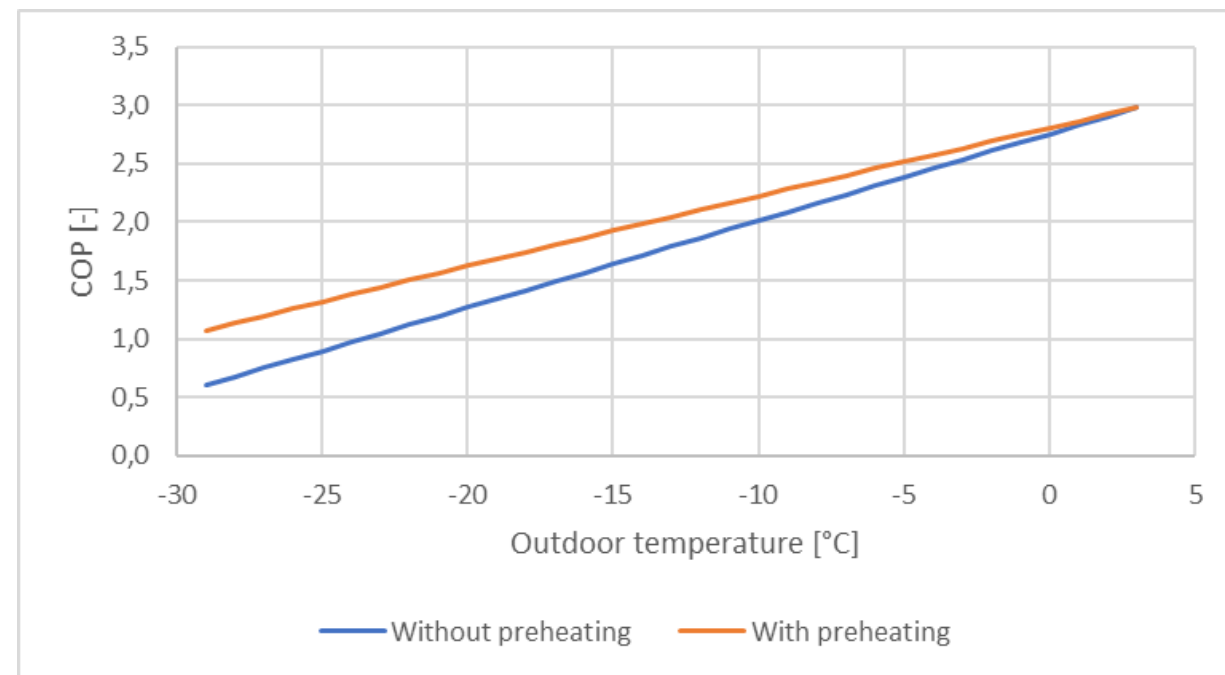
Raportti liitteenä

Kouvola / Maaperän lämpö tukee lämpöpumpun höyrystimen toimintaa



Kuva: maaputkien toiminta IVLP kanssa

Tutkimussuunnitelma liitteenä

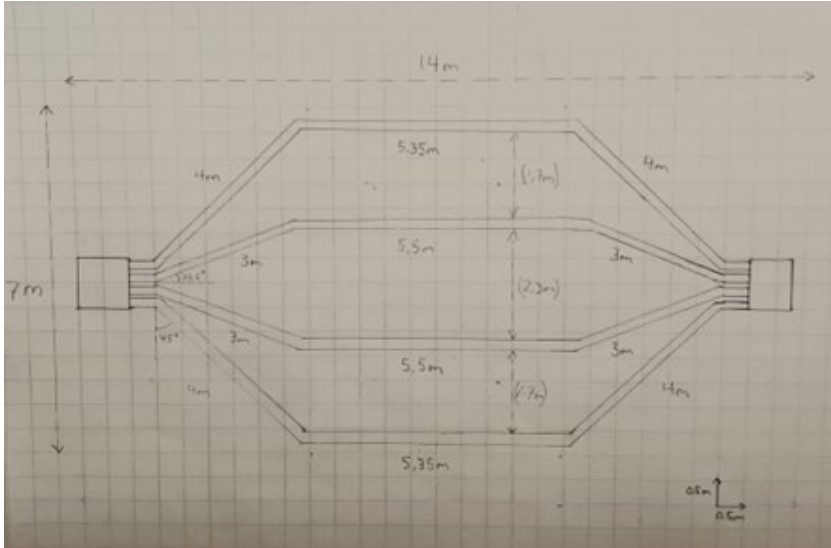


Kuva: ilman esilämmityksen vaikutus lämpöpumpun suorituskykyyn höyrystimen eri ilmanlämpötiloissa



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

Kouvola / IVLP ja ilman esilämmitys maaputkilla



Aluksi laitteista tehtiin teoreettiset laskelmat

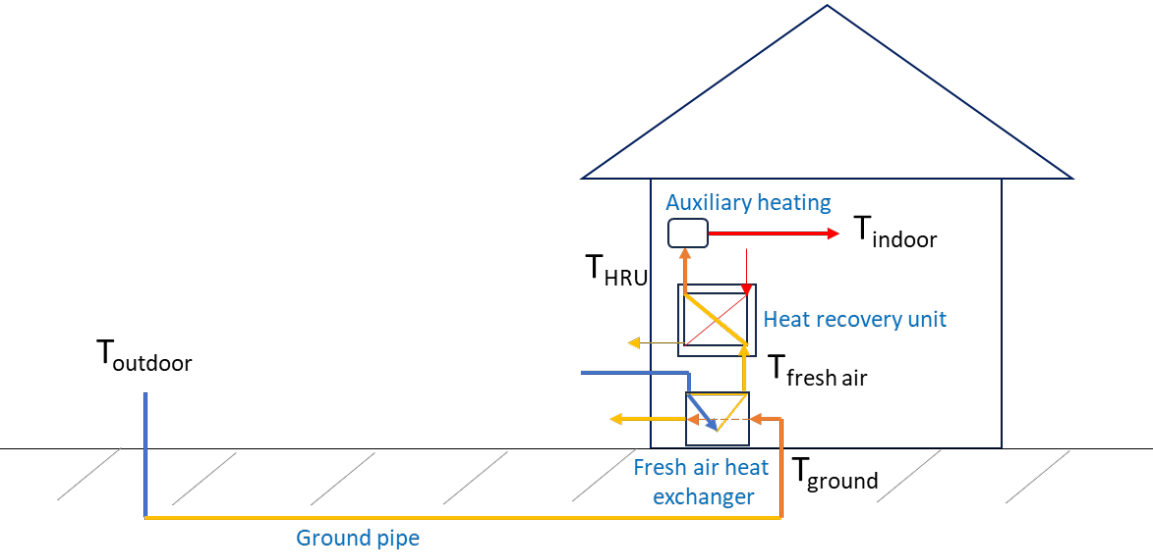


Asennustyöt käynnissä

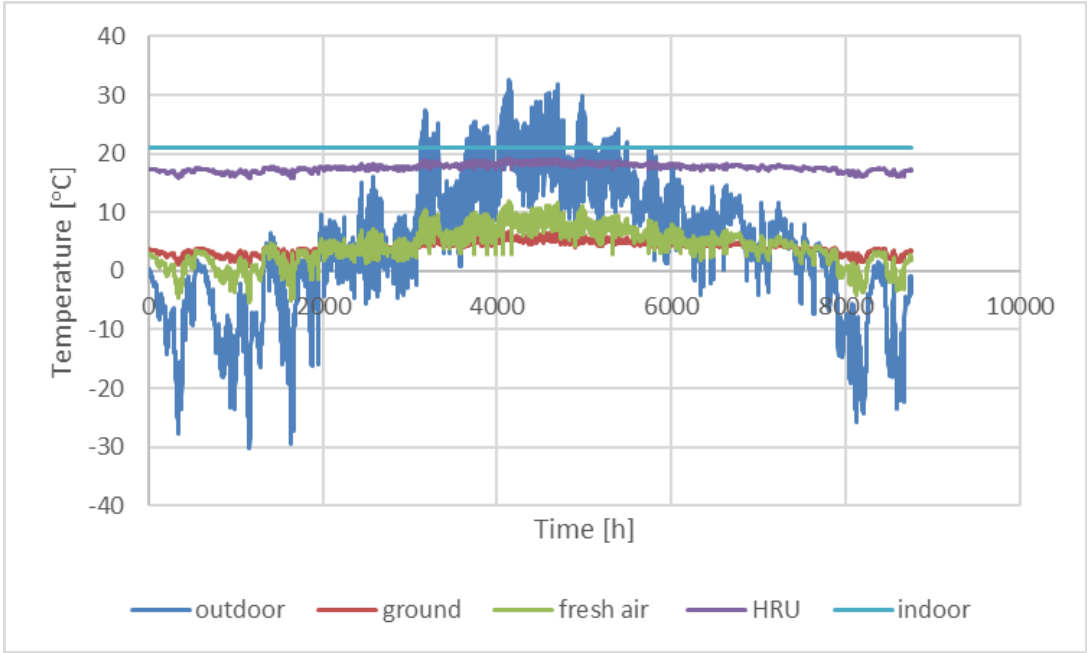


Laitteet voittivat maakuntakilpailun

Maaperän lämpö korvaisi rakennuksen ilmanvaihdon lämmityksen ja jäähdytyksen



Kuva: vaihtoehtoinen ympärivuotinen ilmanvaihtojärjestelmä



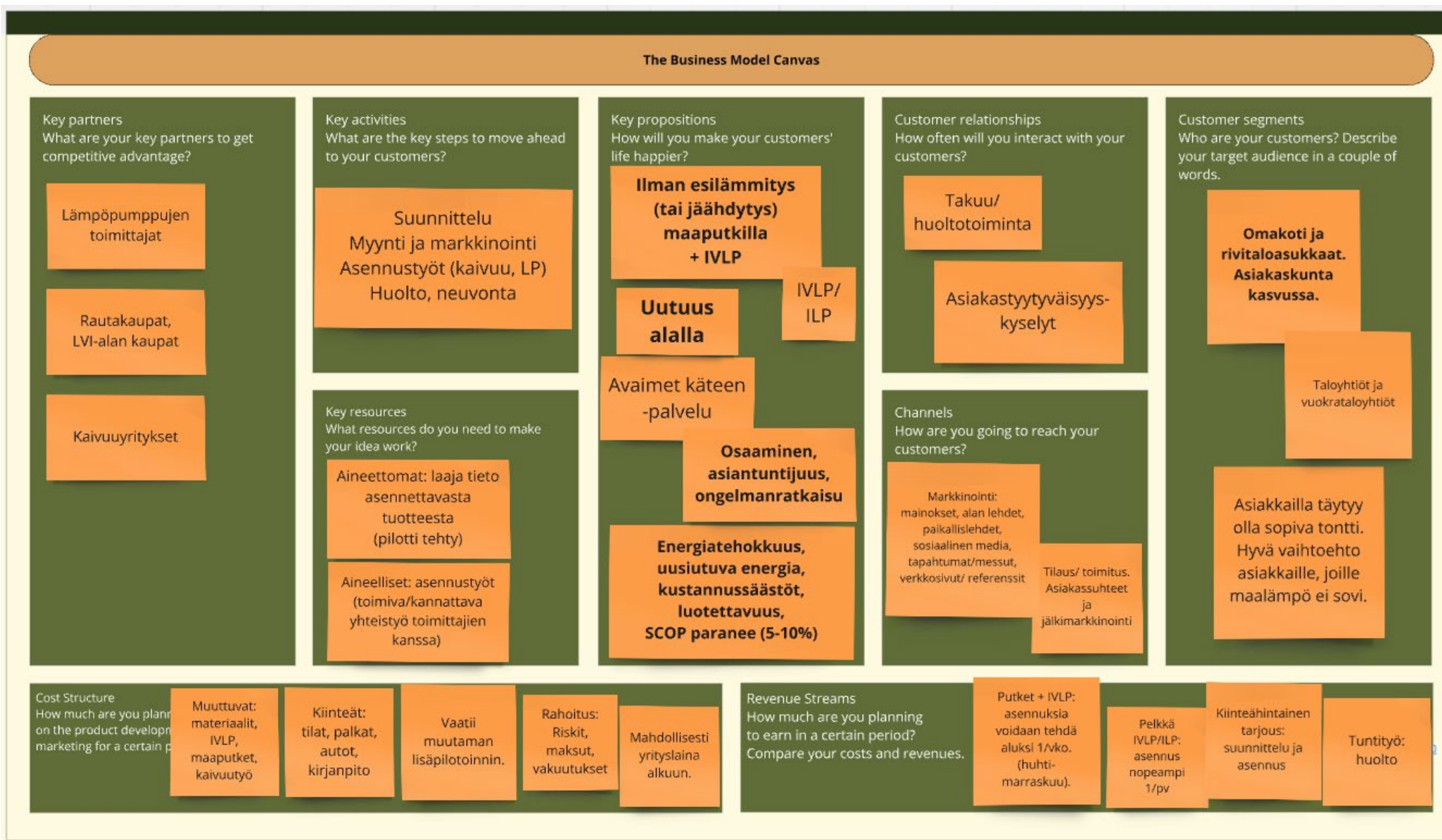
Kuva: vuosittaiset ilman lämpötilat **ulkoilma**, **maaputken**, **raitisilmalämmönvaihtimen**, **LTO:n** ja **lisälämmityksen** jälkeen

Maaputki	D _i [mm]	Pituus [m]	Lämmitys [MWh]	Jäähdytys [MWh]
Omakotitalo 450 m ³	130	25	2.84	3.05
Kerrostalo 5000 m ³	400	110	31.58	33.58



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

Liiketoiminta-analyysi: IVLP ja maaputket



Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu



Tunne huominen.

Kiitos!