

Beyond Fossils

Helsinki Energy Challenge-kilpailun palkitun ehdotuksen esittely

Tutkija **Tomi J. Lindroos**, VTT

Kategoriapäällikkö (energia) **Pasi Tainio**, Hansel Oy

Head of Business Development, **Åsa Hedman**, Flexens Oy [kilpailun aikana VTT]

Beyond Fossils

VTT Technical Research Centre of Finland:

Åsa Hedman – Tomi J. Lindroos

Finnish Environment Institute (SYKE):

Karoliina Auvinen – Hannu Savolainen

Hansel: Pasi Tainio

Aleksi Lumijärvi (independent expert)



Lämmitys nähdään pääkaupungin ilmastoponnisteluissa
valtavana haasteena, mistä seuraa:

Beyond Fossils

VTT Technical Research Centre of Finland:
Åsa Hedman – Tomi J. Lindroos
Finnish Environment Institute (SYKE):
Karoliina Auvinen – Hannu Savolainen
Hansel: Pasi Tainio
Aleksi Lumijärvi (independent expert)



Helsinki Energy Challenge

The climate crisis is the most crucial challenge of our time, and cities have a key role in driving the shift to a low-carbon economy. Helsinki is one of the leading cities in the transition towards a sustainable future, with the goal of becoming carbon-neutral by 2035. But there is an issue to overcome.

Haaste: Helsingin kaukolämmön volyymi ja päästöt

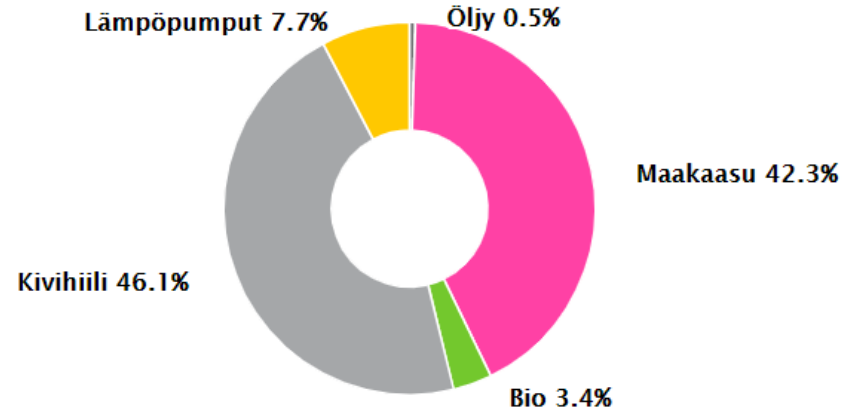
VERTAA kaupunkien lämpötehoja:

- Helsinki, Helen Oy: **3 652** MW
- Espoo, Joensuu, Järvenpää ja Tuusula yhteensä, Fortum Oyj: **2 075** MW
- Turku, Turku Energia Oy Ab: **605** MW
- Hyvinkää, Hyvinkään Lämpövoima Oy: **194** MW

Lähde: Energiateollisuus ry, Kaukolämpötilasto 2019,
<https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/kaukolampotilasto.html#material-view>

Kaukolämmön alkuperä

2020



Lähde: <https://www.helen.fi/helen-oy/energia/energiantuotanto/energian-alkupera>

Tartuimme haasteeseen ja pohdimme:

- Miten huomioidaan käynnissä oleva energiamurros, jossa hintojen, teknologioiden ja palvelujen kehitys on nopeaa?
- Miten valtava määrä investointeja voidaan toteuttaa mahdollisimman kustannustehokkaasti, joustavasti ja nopeasti?
- Miten Helsingin kaupunki voi *organisaationa* mahdollistaa tarvittavat investoinnit?
- Miten laadimme ehdotuksemme tilanteessa, jossa kilpailussa annetut lähtötiedot Helsingin energian tarpeesta eivät ole kovin realistisia?



Beyond Fossils

VTT Technical Research Centre of Finland:

Åsa Hedman – Tomi J. Lindroos

Finnish Environment Institute (SYKE):

Karoliina Auvinen – Hannu Savolainen

Hansel: Pasi Tainio

Aleksi Lumijärvi (independent expert)



**Tarkastelussa mallinnetaan
pääkaupunkialueen (Helsinki, Vantaa,
Espoo, Kauniainen, Kirkkonummi)
kaukolämmön, sähkön, ja kaukokylmän
tuotanto olettaen:**

1. Päätyt investoinnit
2. Muut tiedetyt uudistukset, mm. veroihin

Malli minimoi koko metropolialueen vuotuisia tuotantokustannuksia:

1. Sähkön myynnistä tuloja, sähkön ostosta verot ja siirtomaksut
2. Ei lämpökauppaa kaupunkien välillä, vaan kokonaisoptimaalisin kaukolämmön siirto

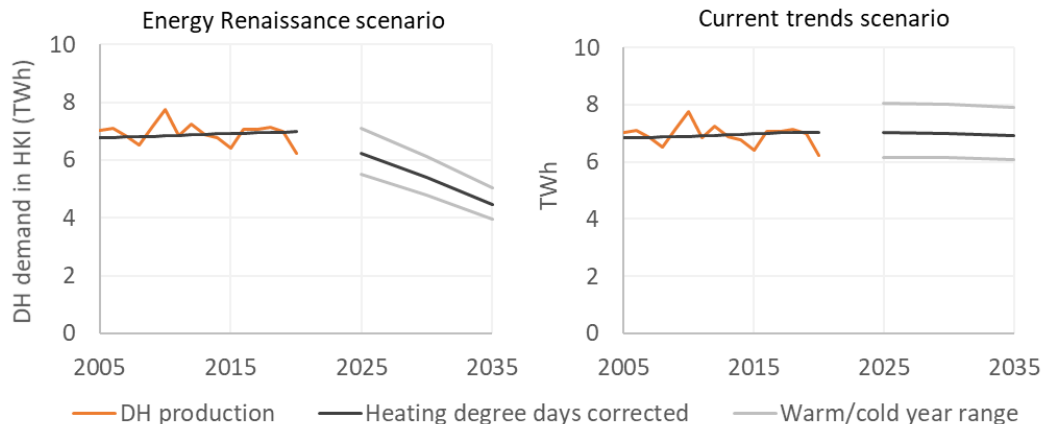
**Tarkasteltu vuosien 2025-2035
kehitystä ja tarvittavia
lisäinvestointeja Helsingin
näkökulmasta.**

1. Mitä tarvitaan, jotta kivihiilen käytöstä voidaan luopua 2030 mennessä?
2. Mitä tarvitaan, jotta tuotannon (elinkaariset) päästöt -80% ?

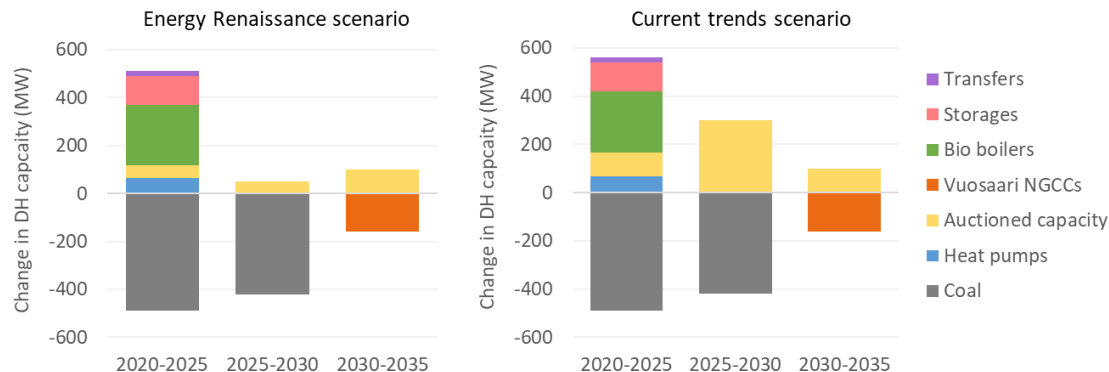
Mallinnukseen käytetty VTT:n Backbone-energiamallia:

1. Avoimen lähdekoodin malli: <https://gitlab.vtt.fi/backbone/backbone/>
2. Tuntipohjainen vuoden optimointi

Kaukolämmön kysynnän kehitys



Muutokset kapasiteetissa



Beyond Fossils

VTT Technical Research Centre of Finland:
 Åsa Hedman – Tomi J. Lindroos
 Finnish Environment Institute (SYKE):
 Karoliina Auvinen – Hannu Savolainen
 Hansel: Pasi Tainio
 Aleksi Lumijärvi (independent expert)



Huutokauppamalli

- Lähtökohta: Kivihiilen tarvetta vähennettävä edullisesti ja kestävästi
 - A. Vähennetään kivihiililämmön kysyntää kannustamalla kiinteistöjä muihin ratkaisuihin
 - B. Lisätään puhtaan lämmön tarjontaa mahdollistamalla ja kannustamalla erilaisia toimijoita tuottamaan
- Miten?
 - A. Maksetaan investointitukea olemassa oleville kiinteistöille jotka irtoavat ki- verkosta tai uudiskohteille, jotka päättävät valita muun ratkaisun
 - I. Kertakorvaus €/kW kun investointi on valmis
 - B. Maksetaan avoimen kaukolämmön tariffien päälle preemiota, joka tekee tuotannosta kannattavaa
 - i. Premio €/MWh verkkoon tuotetulle lämmölle 10 vuoden ajan

Beyond Fossils

VTT Technical Research Centre of Finland:

Åsa Hedman – Tomi J. Lindroos

Finnish Environment Institute (SYKE):

Karoliina Auvinen – Hannu Savolainen

Hansel: Pasi Tainio

Aleksi Lumijärvi (independent expert)



Huutokauppamalli

- Huutokauppa varmistaa molemmissa kategorioissa parhaiden tarjousten läpimenon
- Lähtökohtana on teknologianeutraalisuus, mutta
 - Ei fossiilisia
 - Ei polttoa?
 - Teho tietyssä lämpötilassa? (B)
 - Soveltuvuusvaatimukset? Riskiluokka, tilaajavastuu, referenssit...
 - Laatu- ja kestävyyskriteerit? CO₂, työllistäminen...-> pääsääntöisesti mitä enemmän vaatimuksia, sitä korkeampi hinta
- Osallistujina kiinteistöjen omistajat, isot ja pienet energiayhtiöt, teknologiatoimittajat, energiapalvelujen tarjoajat
- Tasaiset, usein toistuvat ja asteittain kasvavat kierrokset minimoivat markkinahäiriön
- Helppo säätää joka kierrokselle kokemusten ja tarpeiden mukaan

Beyond Fossils

VTT Technical Research Centre of Finland:

Åsa Hedman – Tomi J. Lindroos

Finnish Environment Institute (SYKE):

Karoliina Auvinen – Hannu Savolainen

Hansel: Pasi Tainio

Aleksi Lumijärvi (independent expert)



Huutokauppamalli

- Kärjistäen A-kategoria voidaan käynnistää jo ensi viikolla
 - Tehorajaksi 5 kW ja kattohinnaksi 1000 €/kW, ei polttoon perustuvia, toteutus 2v sisään
 - Käytännössä siis mikä omakotitalo kl-verkon alueella valitsee jonkun muun ratkaisun
 - Seuraava huutokauppa A-kategoriassa puolen vuoden päästä ensimmäisestä ja korotetaan tehorajaa ja lisätään tarvittaessa muita vaatimuksia
- B-kategoria vaatii hieman enemmän valmistelua ja siellä tarjouskierros voisi näyttää vaikka tältä kun rajana on 20 MW

	Tarjottu ratkaisu	Lämpöteho (-10 C)	Preemio €/MWh
Yritys X	6 km geoterminen	15 MW	10 €/MWh
Yritys Y	Polttokenno CHP	3 MW	12 €/MWh
Yritys Z	8 kpl 2 km syvää lämpökaivoa + lämpöpumppu	$8 * 0,5 = 4 \text{ MW}$	8 €/MWh

Beyond Fossils

VTT Technical Research Centre of Finland:

Åsa Hedman – Tomi J. Lindroos

Finnish Environment Institute (SYKE):

Karoliina Auvinen – Hannu Savolainen

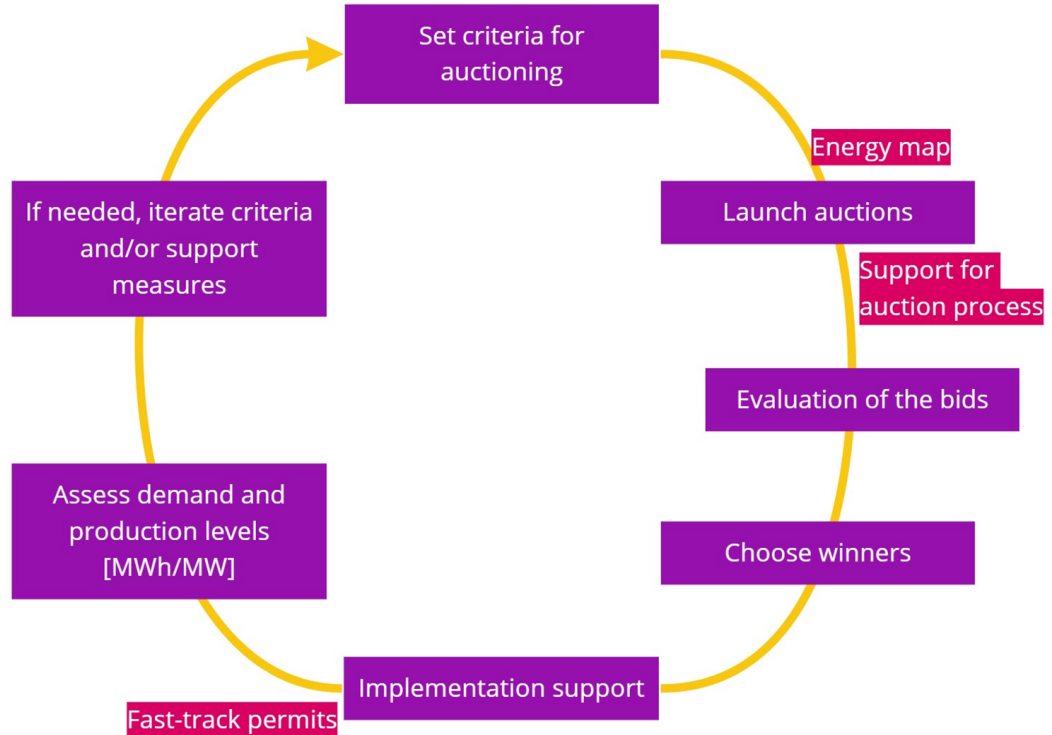
Hansel: Pasi Tainio

Aleksi Lumijärvi (independent expert)



Tukitoiminnot

Helsinki clean heating auctioning process cycle with supportive actions



Beyond Fossils

VTT Technical Research Centre of Finland:
Åsa Hedman – Tomi J. Lindroos
Finnish Environment Institute (SYKE):
Karoliina Auvinen – Hannu Savolainen
Hansel: Pasi Tainio
Aleksi Lumijärvi (independent expert)

Symbols in the Figure:

Auction implementation activities

Supportive actions

Implementation cycle

Tukitoimet

- ”Energiakartta”
 - ✓ Mahdollisten laitosten sijoitus- ja porauspaikat
 - ✓ Liityntäpaikat lämpö- ja sähköverkkoihin kartalle
 - ✓ Merkittävät hukkalämmönlähteet
- Huutokauppaan osallistujille:
 - ✓ Sopimusohjat,
 - ✓ Ennakkoluvitus,
 - ✓ Neuvontapalvelu
 - ✓ Verkkoihin kytkentäspeksit

Beyond Fossils

VTT Technical Research Centre of Finland:

Åsa Hedman – Tomi J. Lindroos

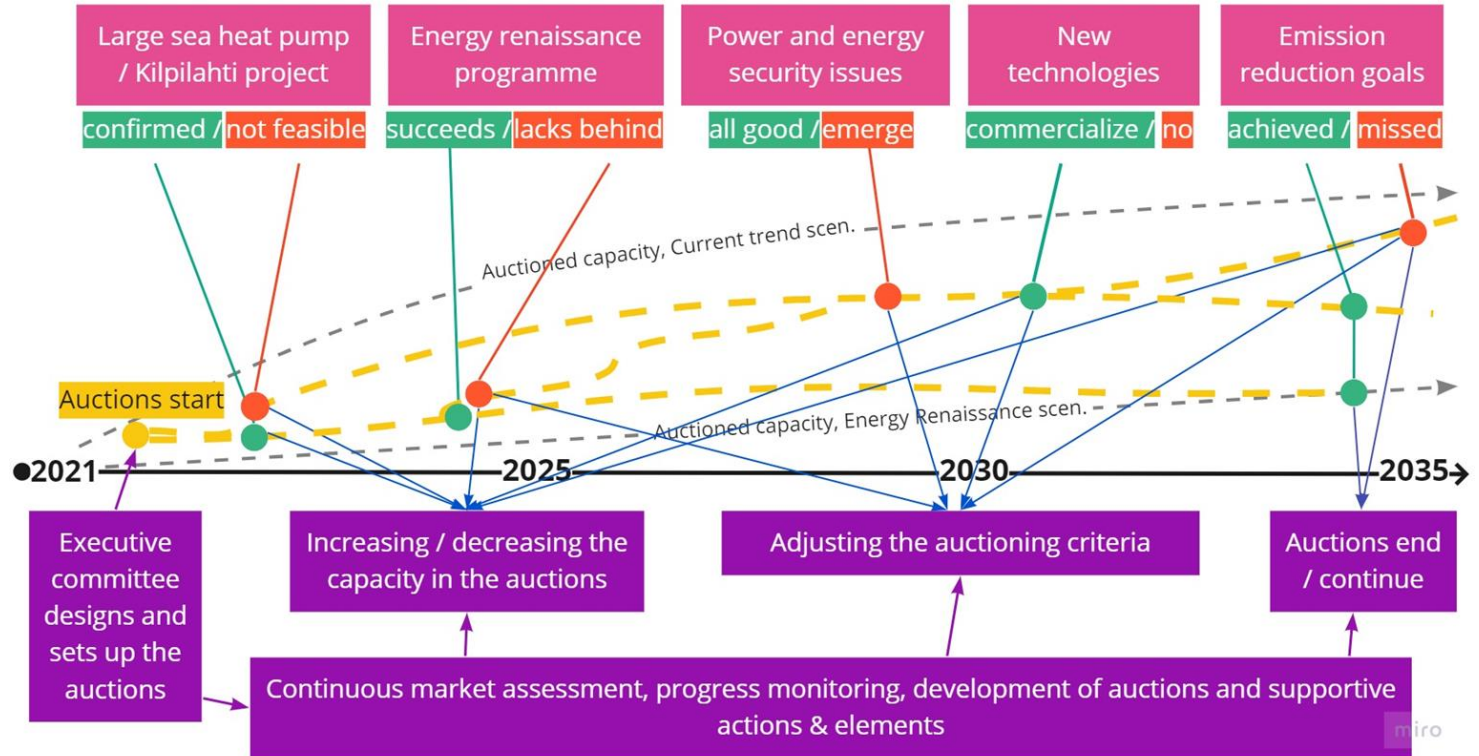
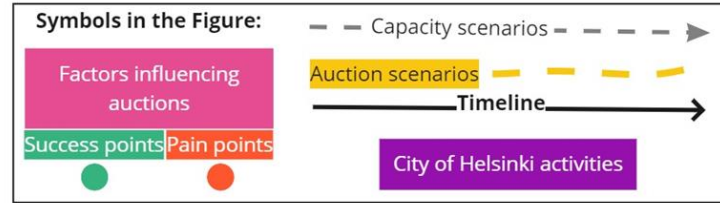
Finnish Environment Institute (SYKE):

Karoliina Auvinen – Hannu Savolainen

Hansel: Pasi Tainio

Aleksi Lumijärvi (independent expert)

Helsinki clean heating auctioning scheme and schedule



Kysymyksiä?

Kiitos!

Lue koko ehdotuksemme ja muut hyvät ehdotukset täältä:
<https://energychallenge.hel.fi/results-helsinki-energy-challenge>

Beyond Fossils

VTT Technical Research Centre of Finland:
Åsa Hedman – Tomi J. Lindroos
Finnish Environment Institute (SYKE):
Karoliina Auvinen – Hannu Savolainen
Hansel: Pasi Tainio
Aleksi Lumijärvi (independent expert)