

Sisäympäristöryhmän miniwebinaari



Rakennukset muutettavissa energiatehokkaiksi ja vähäpäästöisiksi

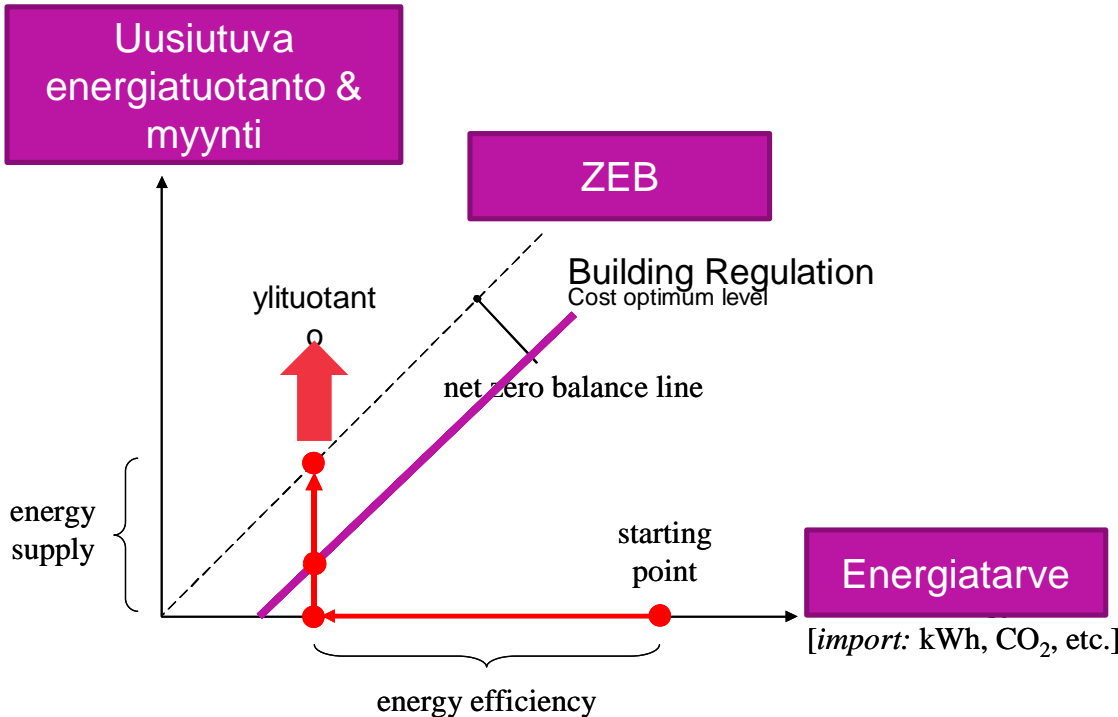
Risto Kosonen

*Sisäympäristöryhmän miniwebinaari
25.1. 2023*

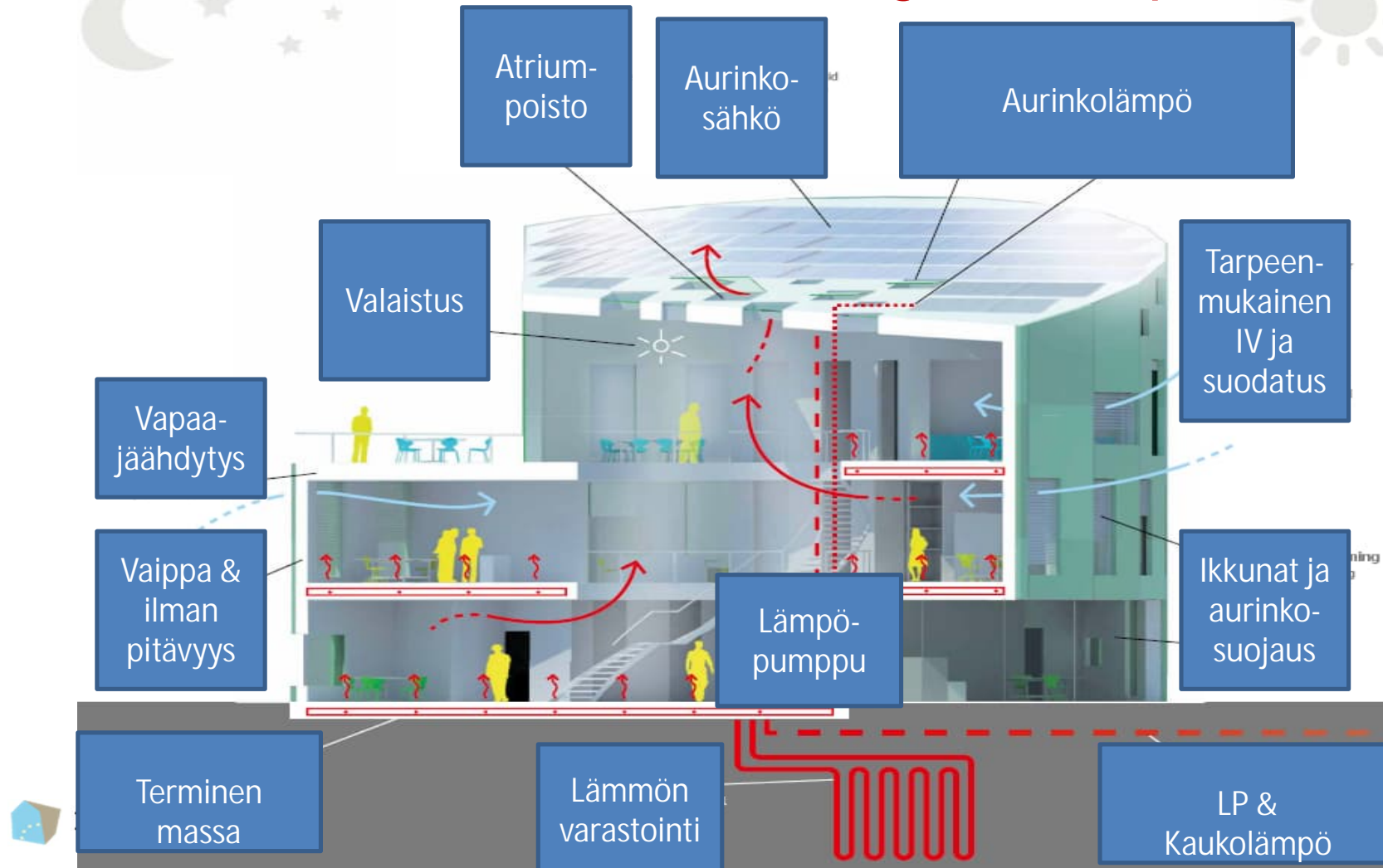
Esityksen sisältö

- nZEB- ratkaisumalleja
- Olemassa olevien asuinkerrostalojen CO₂- päästöjen vähentäminen
- Päästövähennyskustannus eri rakennustyypeissä
- Päästövähennys Suomen tasolla

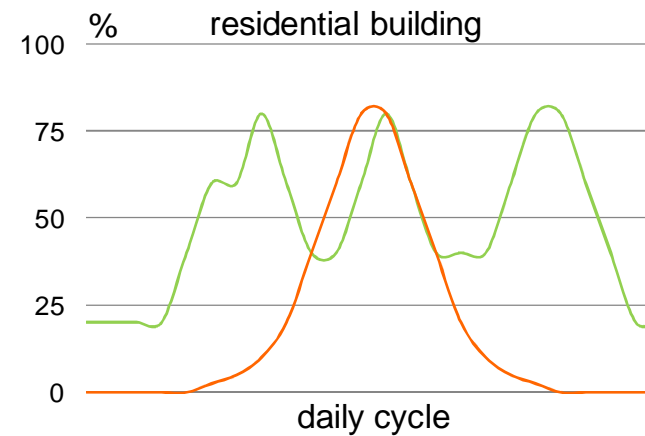
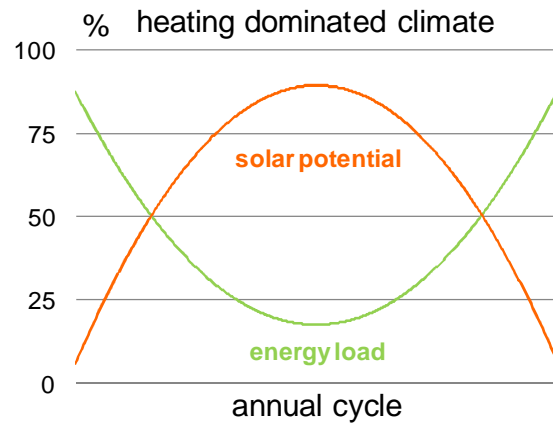
Netto ZEB – Holistinen lähestymistapa



Uusien rakennusten energiakonseptit

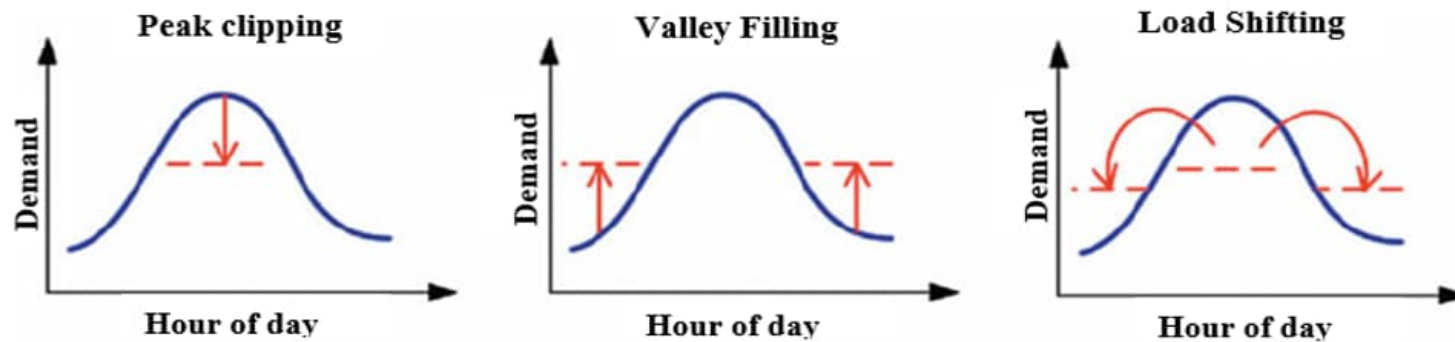


Tuotanto ja kulutus: ajallinen vaihtelu ja tasapaino



Kulutusjousto

- Kulutusjouston tarve tulee korostumaan tulevaisuuden energiajärjestelmässä, kun uusiutuvan energian käyttö kasvaa ja joustavaa kapasiteettia poistuu



Miten parantaa olemassa olevan kiinteistökannan energiatehokkuutta ?

Esimerkki asunnot 2/3 energiankulutuksesta

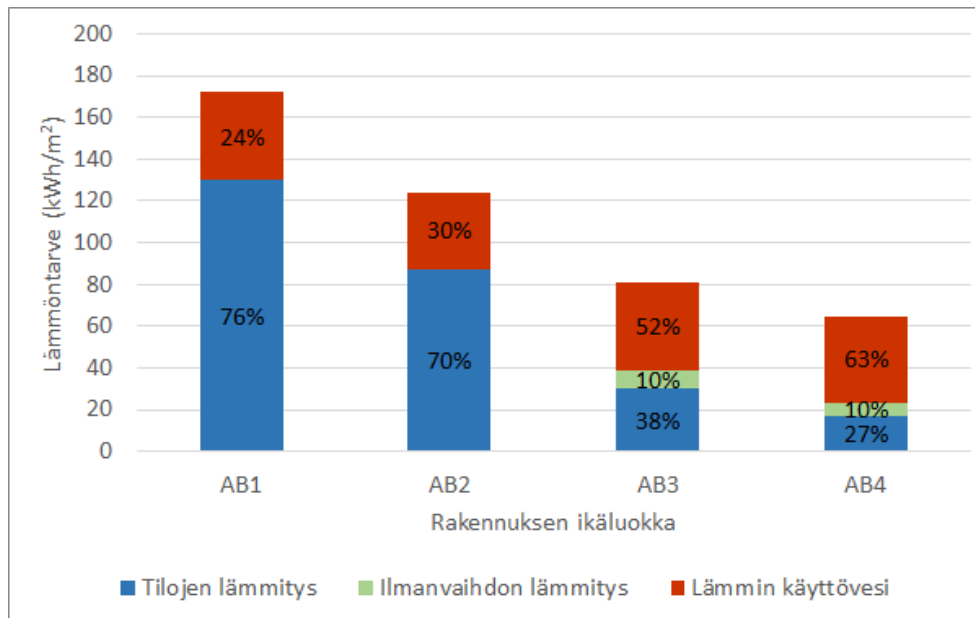
Rakennusten tiedot

AB1: <1976 – Koneellinen poistoilmanvaihto, ei lämmöntalteenottoa

AB2: 1976-2002 – Koneellinen poistoilmanvaihto, ei lämmöntalteenottoa

AB3: 2003-2009 – Koneellinen tulo-poistoilmanvaihto, lämmöntalteenotto

AB4: 2010< – Koneellinen tulo-poistoilmanvaihto, lämmöntalteenotto



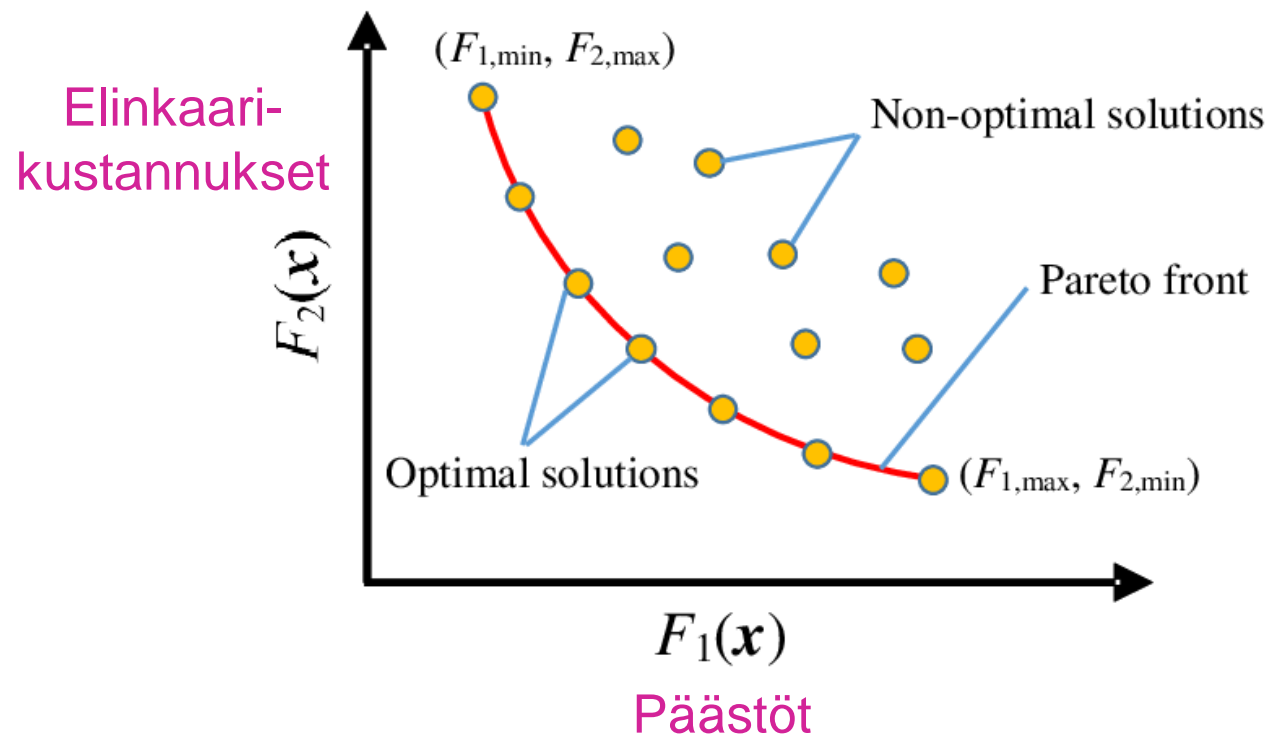
Lämmitysjärjestelmät

- Kaukolämpö
- MLP + sähkö
- PILP + kaukolämpö

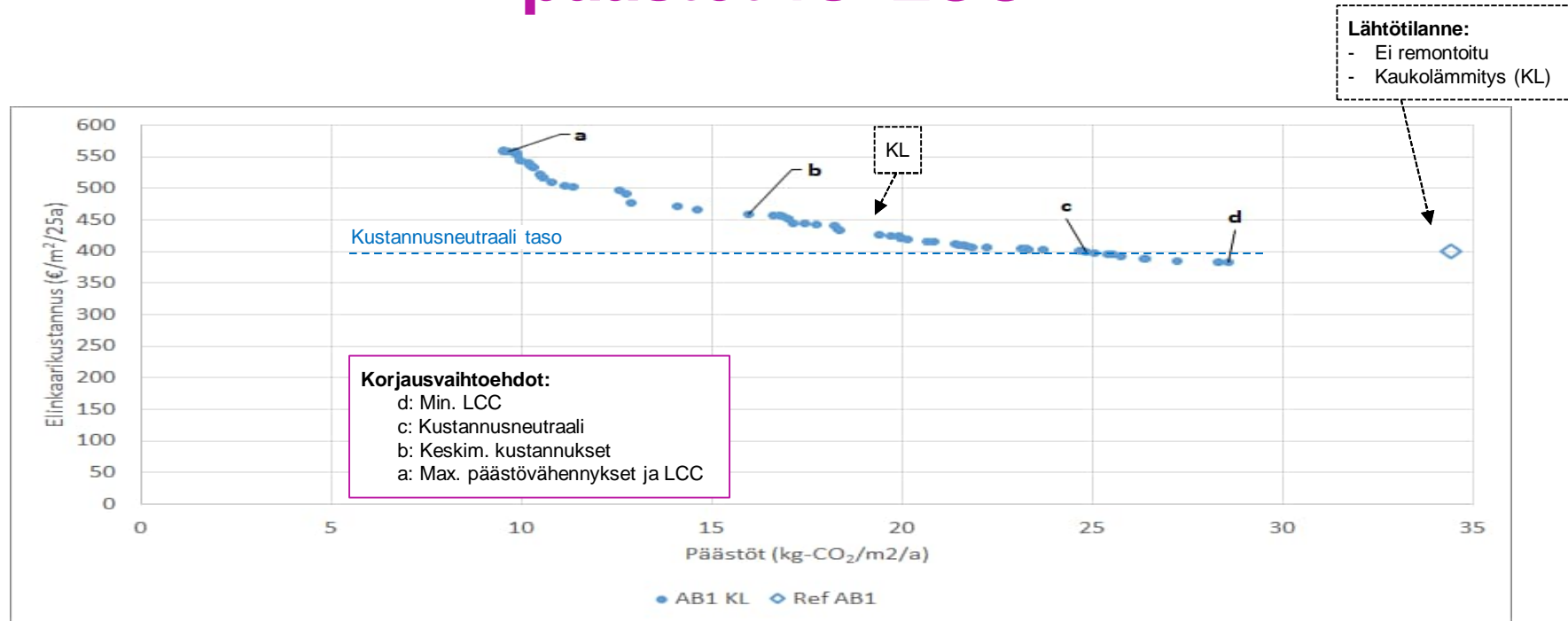
Analysoidut energiansäästötoimenpiteet

- Vaipan ja ovien U- arvo
- Ikkunan U- arvo
- Aurinkolämpö
- Aurinkosähkö
- Ilmanvaihdon lämmöntalteenotto
- Lämpöpumppu (poistoilma ja maalämpö)
- Jäteveden lämmöntalteenotto

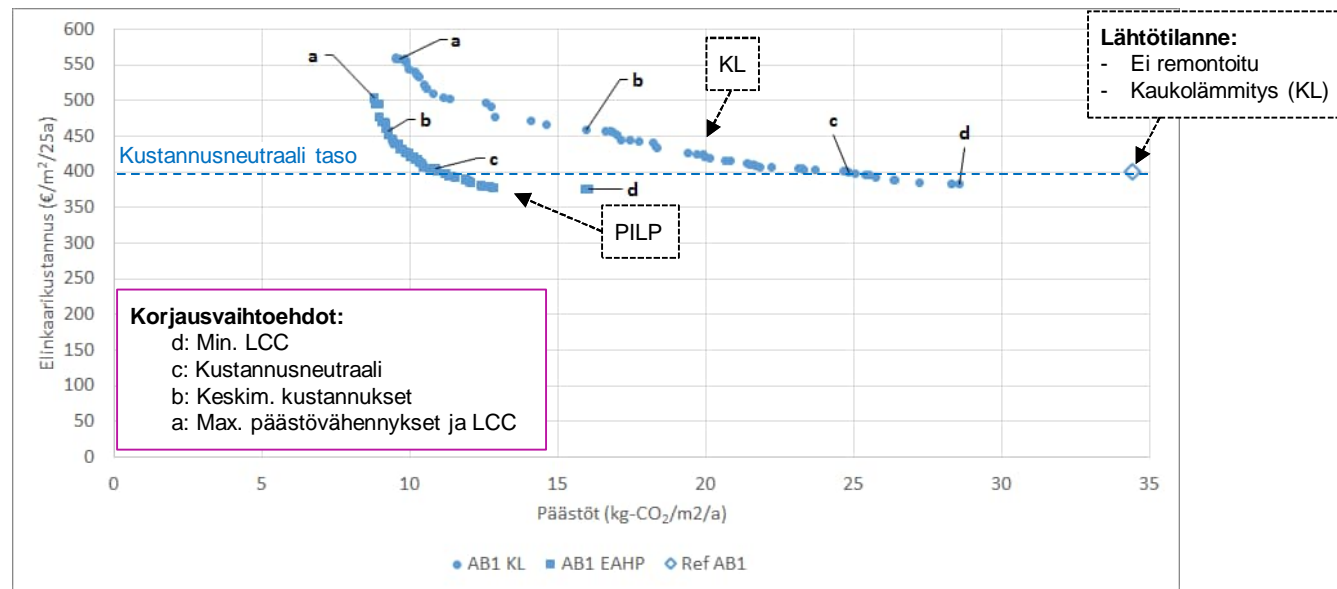
Pareto- optimaallinen: monimuuttajaoptimointi



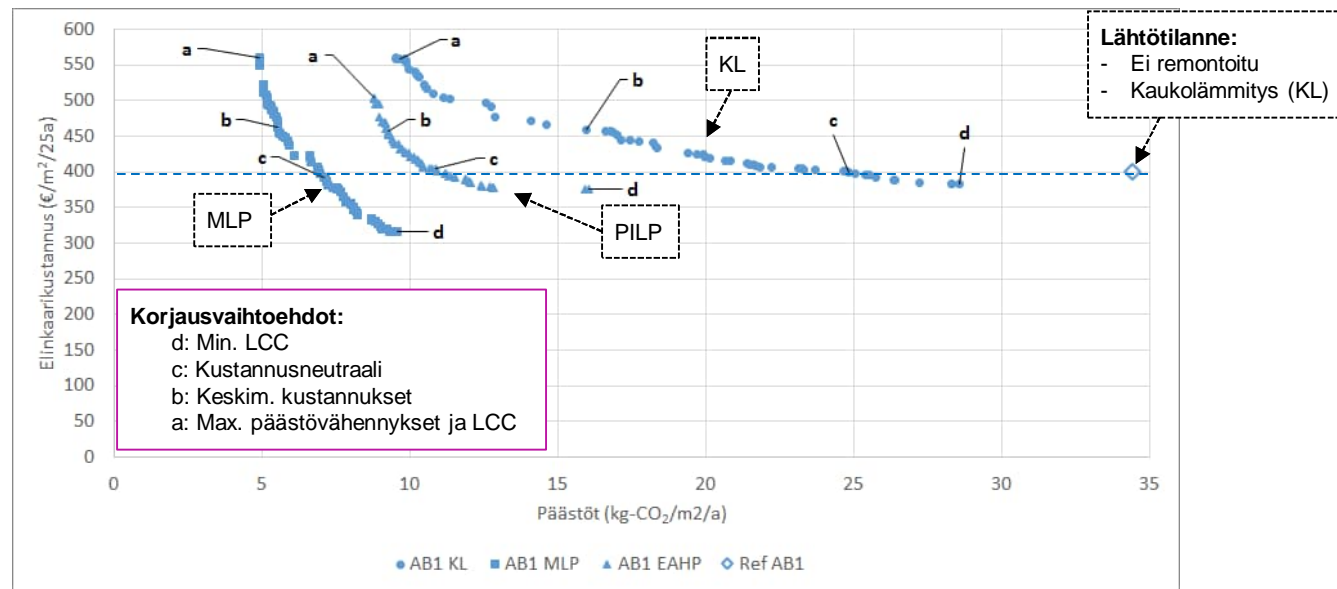
Kerrostalon AB1 (- 1976) päästöt vs. LCC



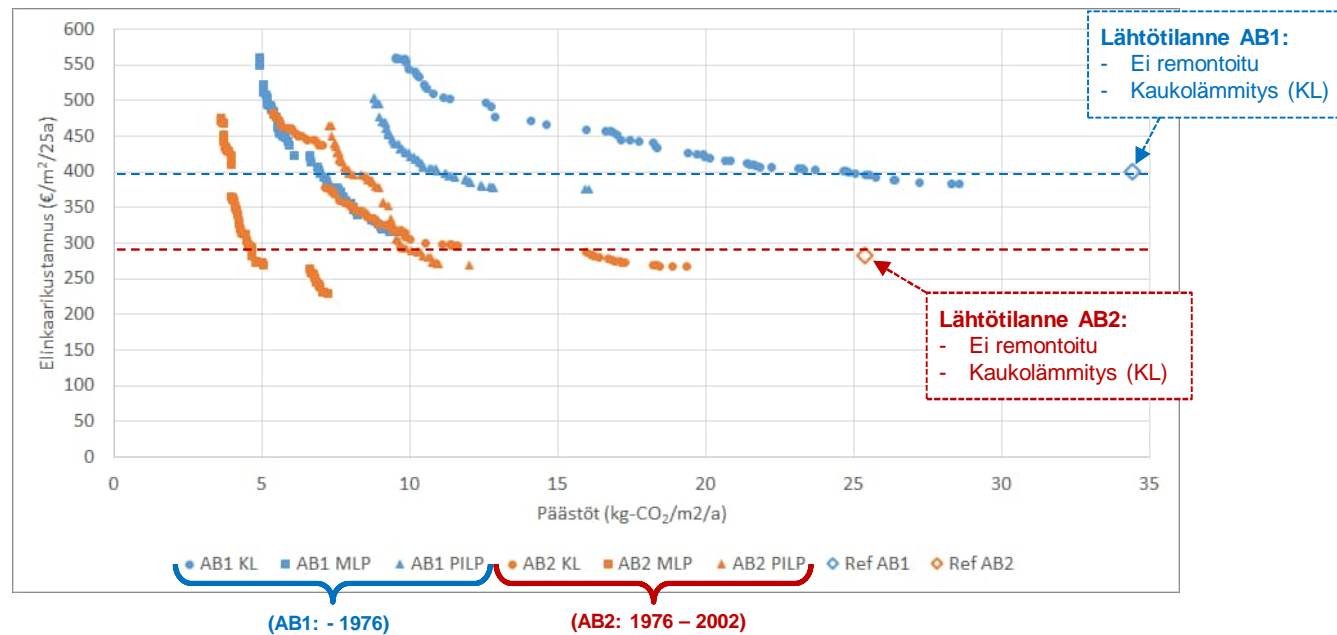
Kerrostalon AB1 (- 1976) päästöt vs. LCC



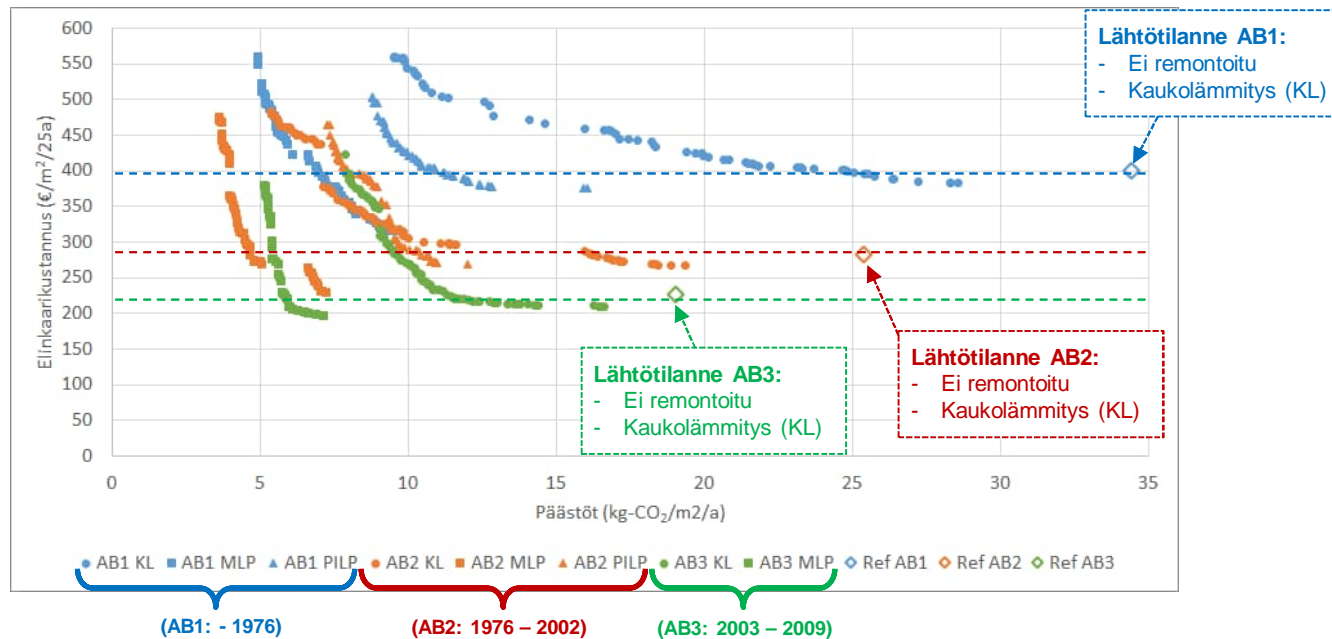
Kerrostalon AB1 (- 1976) päästöt vs. LCC



Kerrostalojen AB1 ja AB2 päästöt vs. LCC



Kerrostalojen AB1 – AB3 päästöt vs. LCC

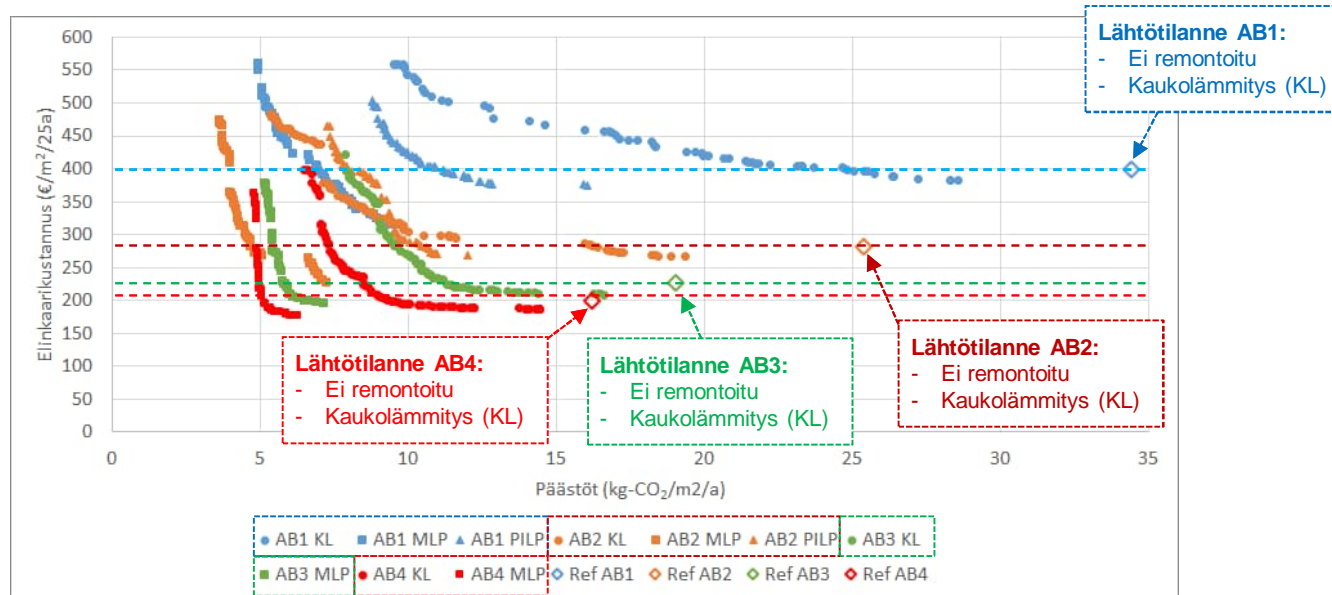


AB1: <1976

AB2: 1976-2002

AB3: 2003-2009

Kerrostalojen AB1 – AB4 päästöt vs. LCC



AB1: <1976

AB2: 1976-2002

AB3: 2003-2009

AB4: 2010<

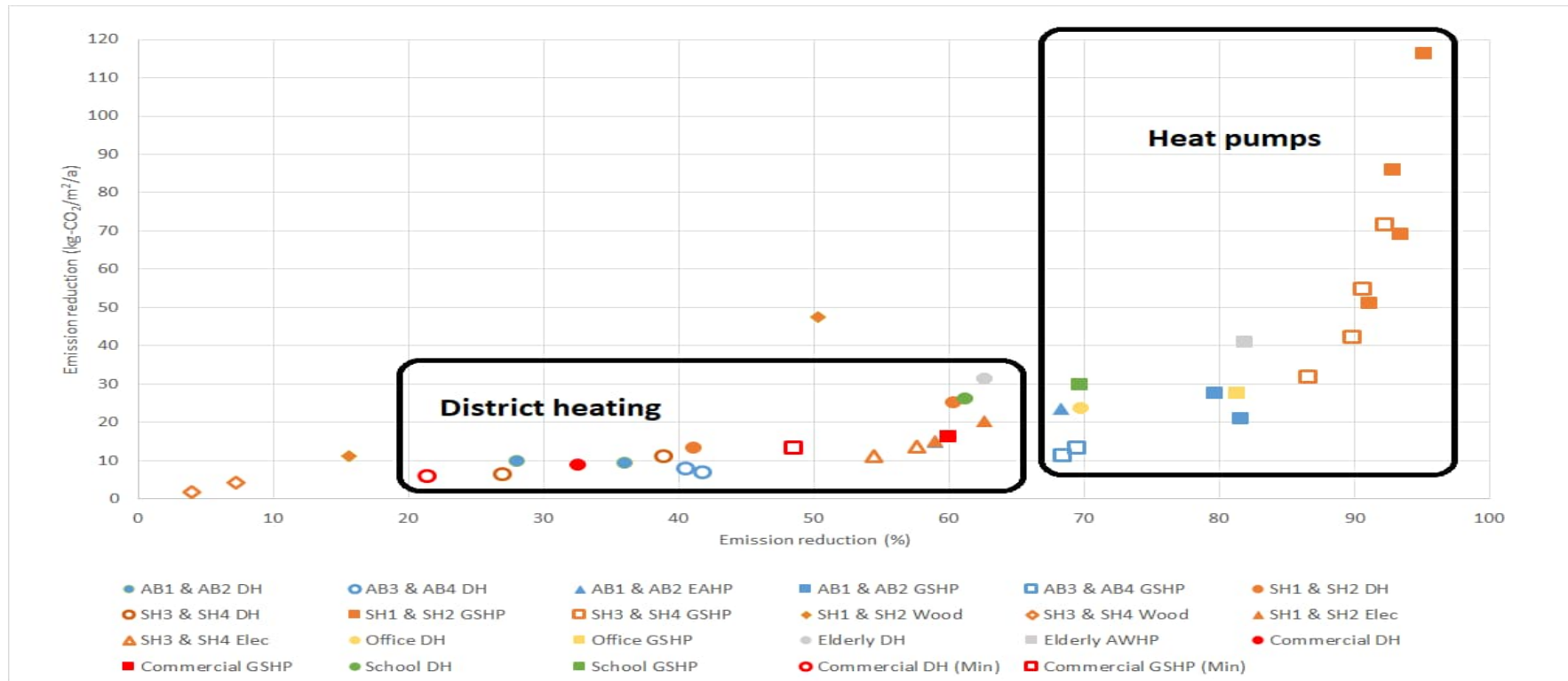
Kerrostalon AB1 (- 1976) optimaaliset ratkaisut a-d

Ratkaisu	Päästöt (kg-CO ₂ /m ² /a)	Päästö- vähennys (kg-CO ₂ /m ² /a)	Suht. Vähennys (%)	Vähennyksen hintaa (€/LCC/ kg-CO ₂ / m ² /a)	Elinkaari- kustannus (€/m ² / 25a)	Investointi- kulu (€/m ²)	U-arvot (W/m ² K)				Aur. Lämpö (m ²)	Aur. Säh-kö (kW _p)	LP (kW _{th})	Ilman-vaihto	Rad. Mitoitus (°C)	Jäteveden LTO
							US	YP	Ovet	Ikkunat						
Kerrostalo (AB1) kaukolämmöllä (KL)																
a	9.5	24.9	72	2.6	400	156	0.81	0.08	2.2	0.6	125	25	0	LTO+tarve	70/40	Lämpöpumppu
b	16.0	18.4	54	0.33	382	122	0.81	0.1	2.2	0.8	55	30	0	LTO+tarve	70/40	Lämmönvaihdin
c	24.7	9.7	28	0.07	400	156	0.81	0.08	2.2	0.7	55	30	0	Ei LTO	70/40	Lämpöpumppu
d	28.6	5.8	17	-3.04	382	122	0.81	0.1	2.2	0.8	5	35	0	Ei LTO	70/40	Lämmönvaihdin
Asuinkerrostalo (AB1) poistoilmalämpöpumpulla (PILP) ja kaukolämmöllä																
a	8.8	25.6	75	3.05	504	200	0.1	0.06	0.7	0.6	90	30	39	Ei LTO	45/35	Lämpöpumppu
b	9.3	25.1	73	2.72	504	200	0.1	0.06	0.7	0.6	75	30	39	Ei LTO	70/40	Lämpöpumppu
c	10.9	23.5	68	0.07	401	265	0.23	0.1	1	0.8	0	40	35	Ei LTO	70/40	Lämpöpumppu
d	17.7	16.8	49	-2.68	355	143	0.81	0.19	2.2	0.8	0	35	35	Ei LTO	70/40	Lämpöpumppu
Asuinkerrostalo (AB1) maalämpöpumpulla (MLP) ja sähköisellä apulämmityksellä																
a	4.9	29.5	86	5.16	504	215	0.1	0.03	0.7	0.2	145	20	115	LTO+tarve	45/35	Lämmönvaihdin
b	5.5	28.9	84	5.25	504	215	0.1	0.03	0.7	0.2	0	35	115	LTO+tarve	45/35	Lämmönvaihdin
c	7.0	27.4	80	-0.10	397	296	0.36	0.08	0.7	0.7	60	35	110	Ei LTO	45/35	Lämpöpumppu
d	9.6	24.8	72	-3.37	316	155	0.81	0.13	2.2	0.8	0	30	135	Ei LTO	70/40	Lämmönvaihdin

Päästövähennyksen kustannus eri rakennustyypeissä

18

Absoluuttinen vs. suhteellinen päästövähennys

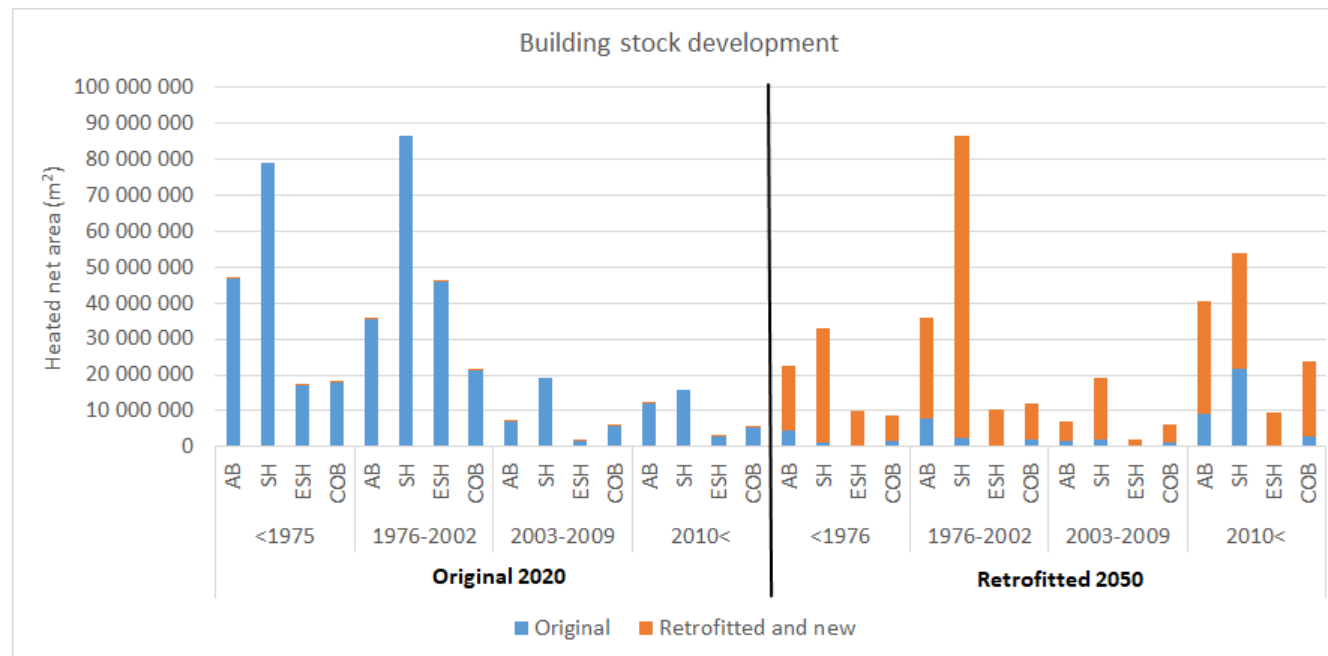


Päästövähennyksen kansantaloudellinen merkitys

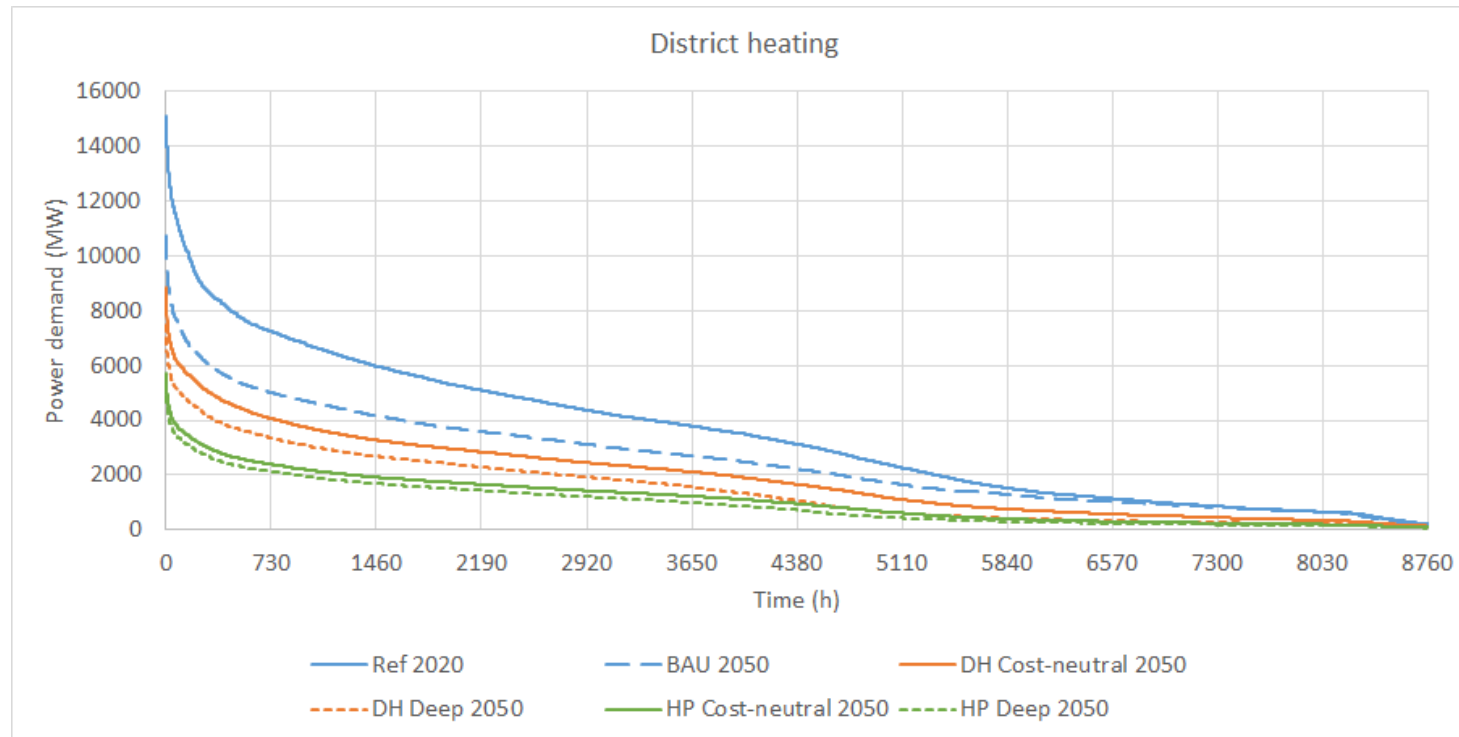


Aalto University
School of Engineering

Rakennuskantamalli



Kaukolämmön kulutus koko Suomen tasolla

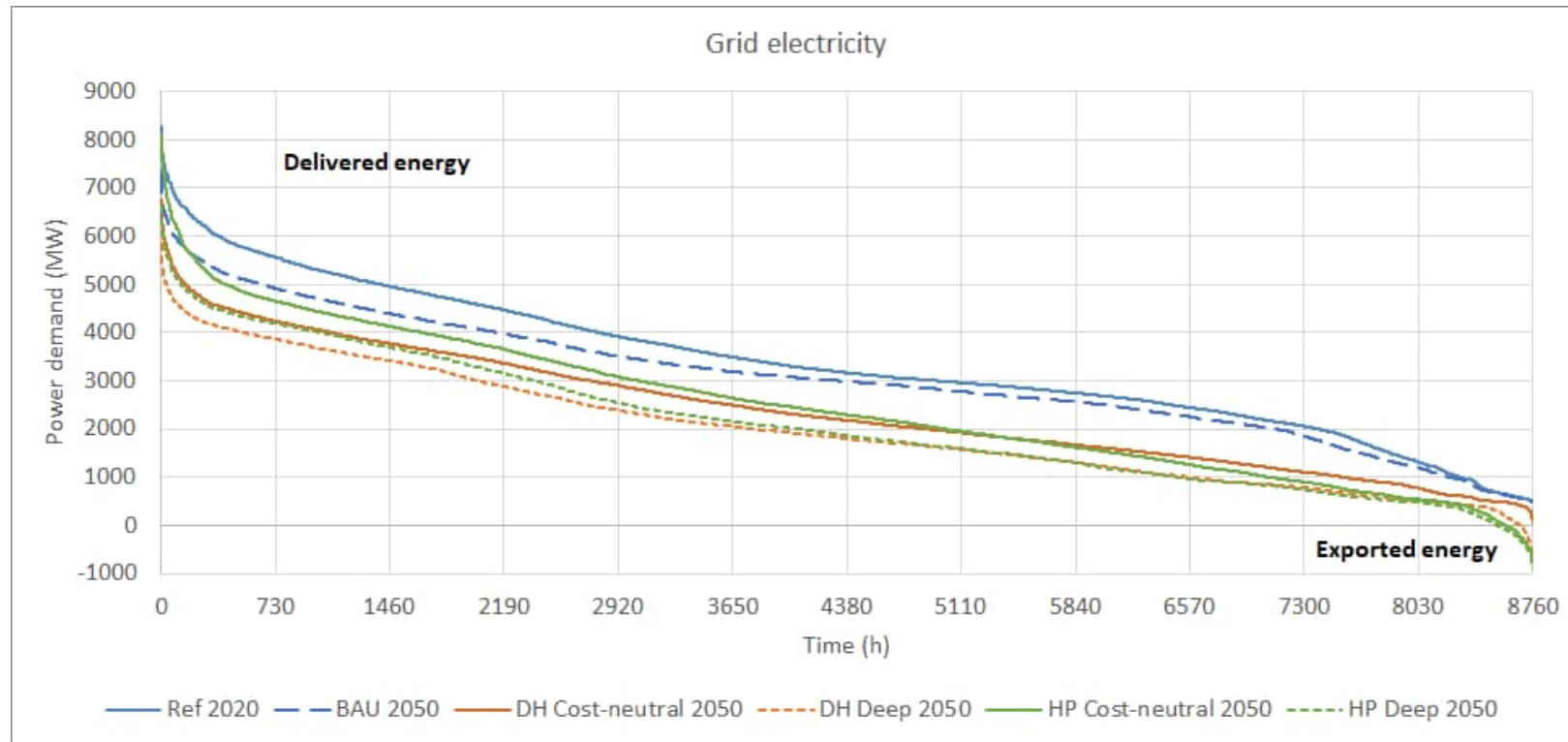


janne.p.hirvonen@aalto.fi

24.4.2020

23

Rakennuksien sähkötehon tarve Suomen tasolla

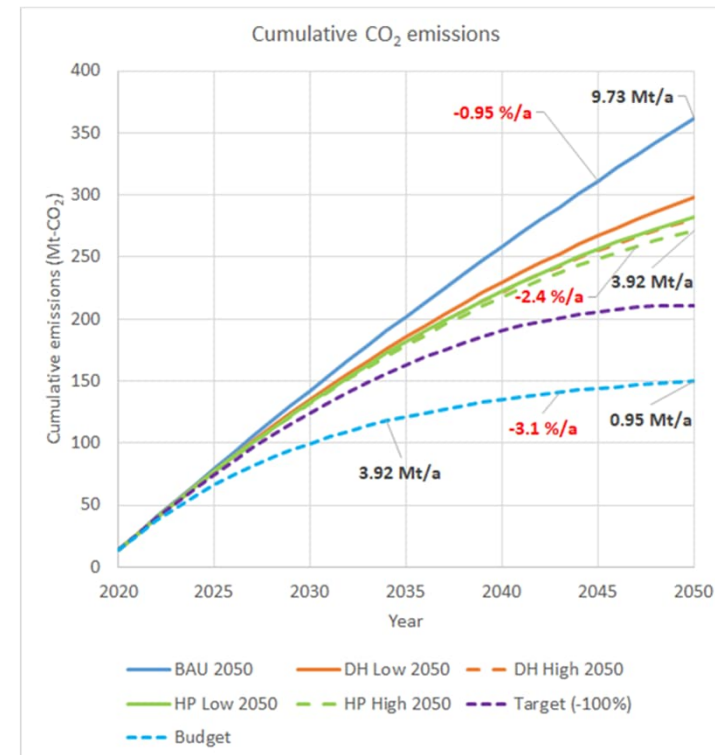
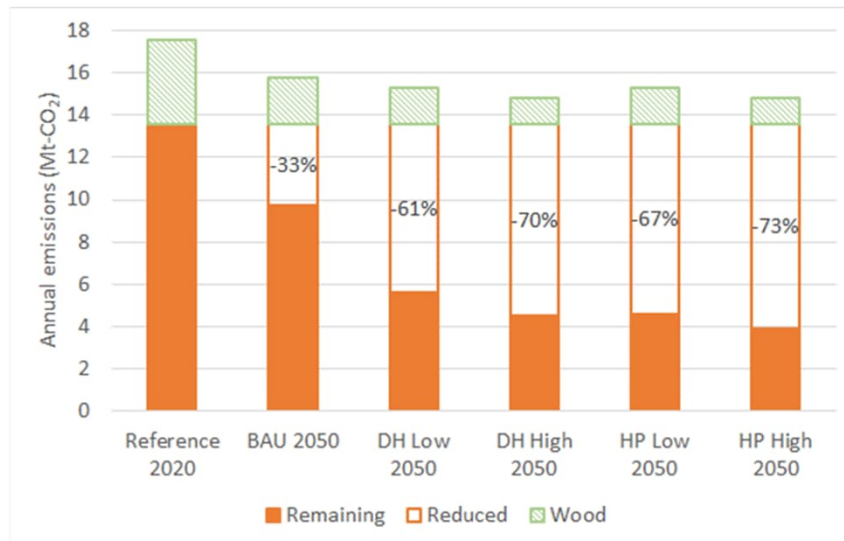


janne.p.hirvonen@aalto.fi

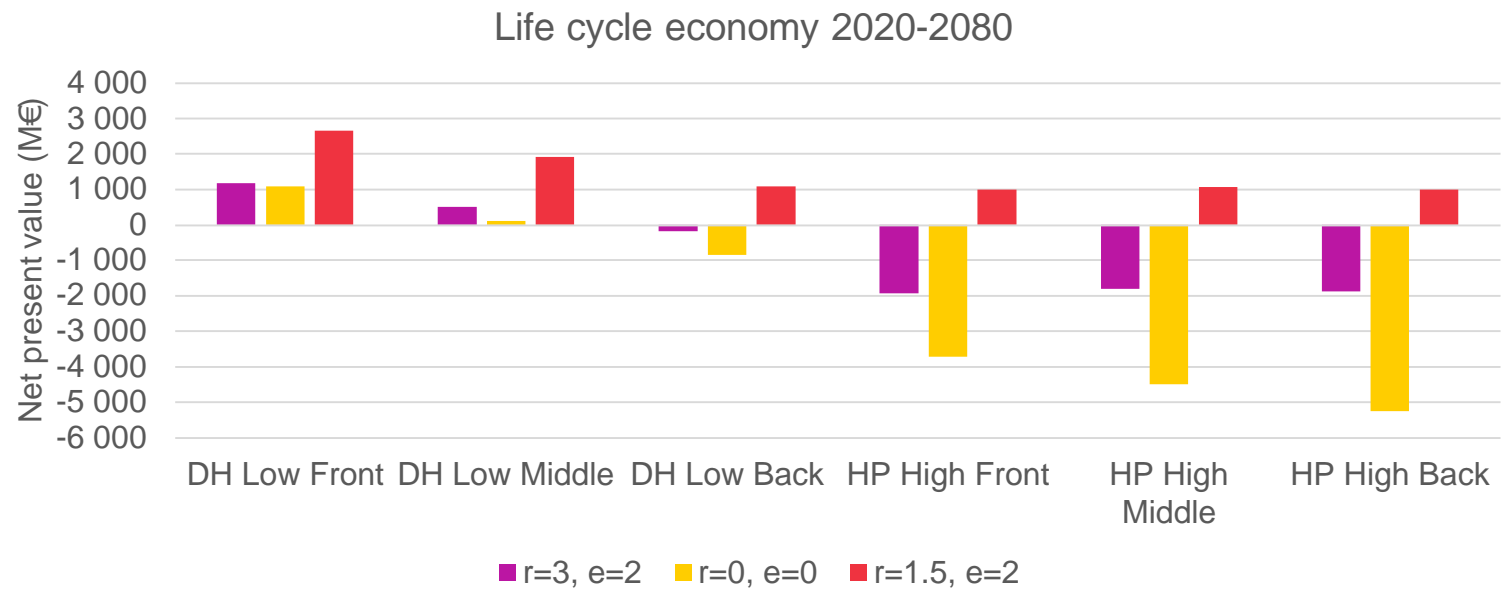
24.4.2020

24

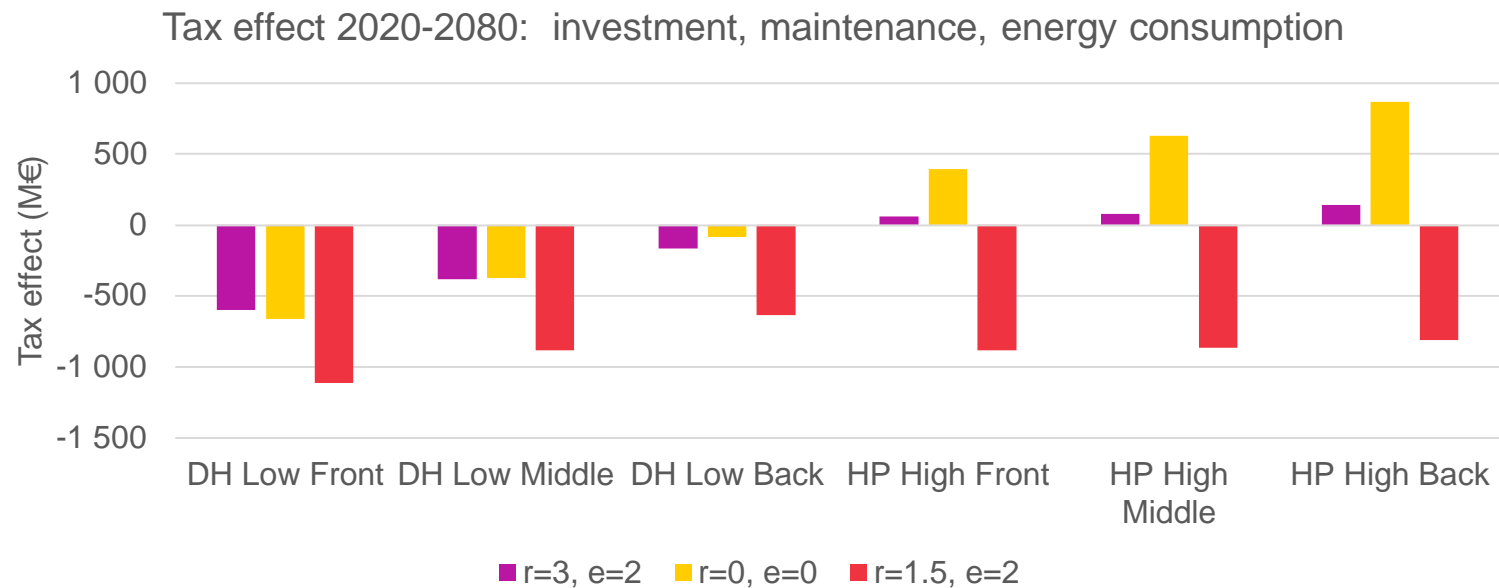
Päästövähennys Suomen rakennuskannassa erilaisilla korjausskenaarioilla



Investointien nykyarvo



Energiakorjausten verovaikutus



Yhteenveto

- **Päästöjen vähentämisessä tarvitaan sekä energiankulutuksen vähentämistä että kulutusjoustoja**
- **Uusien rakennuksien energiatehostaminen on helpompaa kuin vanhojen rakennuksien**
- **Kuitenkin esim. vanhojen kerrostalojen CO₂ päästöjä voidaan vähentää tunnetuilla ratkaisuilla jopa 70-80%**

PoDoCo

Post Docs in Companies

[Contact](#) | [Profile / application](#) | [FAQ](#) | [News](#) | [Events](#) | [DIMECC](#)

[HOME](#) [ABOUT](#) [POSTDOCS](#) [COMPANIES](#) [GRANTS](#) [STORIES](#)

PoDoCo is a matchmaking program supporting long term competitiveness and strategic renewal of companies and employment of young doctors in the private sector.

[READ MORE](#)

PoDoCo Spring 2023 Application Round is open March 1 – April 15, 2023.



DIMECC