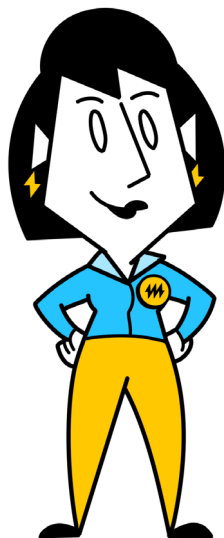


Kaukojäähdytyksen asetusarvomuuoksilla parempaa sisäilmaa ja energiatehokkuutta



Ella Broman
Helen Oy

Kaukojäähdytyksen asetusarvojen optimoinnin lähtökohdat

Kaukojäähdytystä saatavilla 12 energiayhtiön alueella

Kaukojäähdytyksen asetusarvot voivat vaihdella energiayhtiöiden välillä.

Tässä tarkastelussa esitetyt tiedot perustuvat kaukojäähdytykseen Helsingissä, missä energiayhtiön toimittaman jäähdytysveden **mitoitettava lämpötila** on 8 °C.

Ensiöpuolella viitataan energiayhtiön verkkoon kiinteistön lämmönsiirtimelle saakka.

Vastaavasti **toisiopuolella** viitataan kiinteistön sisäiseen jäähdytysjärjestelmään lämmönsiirtimeltä alkaen.





Menopuolella viitataan kylmään ja **paluupuolella** lämpöä sitoneeseen osaan järjestelmää ensiö- ja toisiopuolella.

Asteisuus ja järjestelmävaatimukset mitoituksessa

Lämmönsiirtimien mitoituksessa käytetään tyypillisesti kahden asteen asteisuutta. Näin ollen toisiopuolen veden lämpötila on 10 °C.

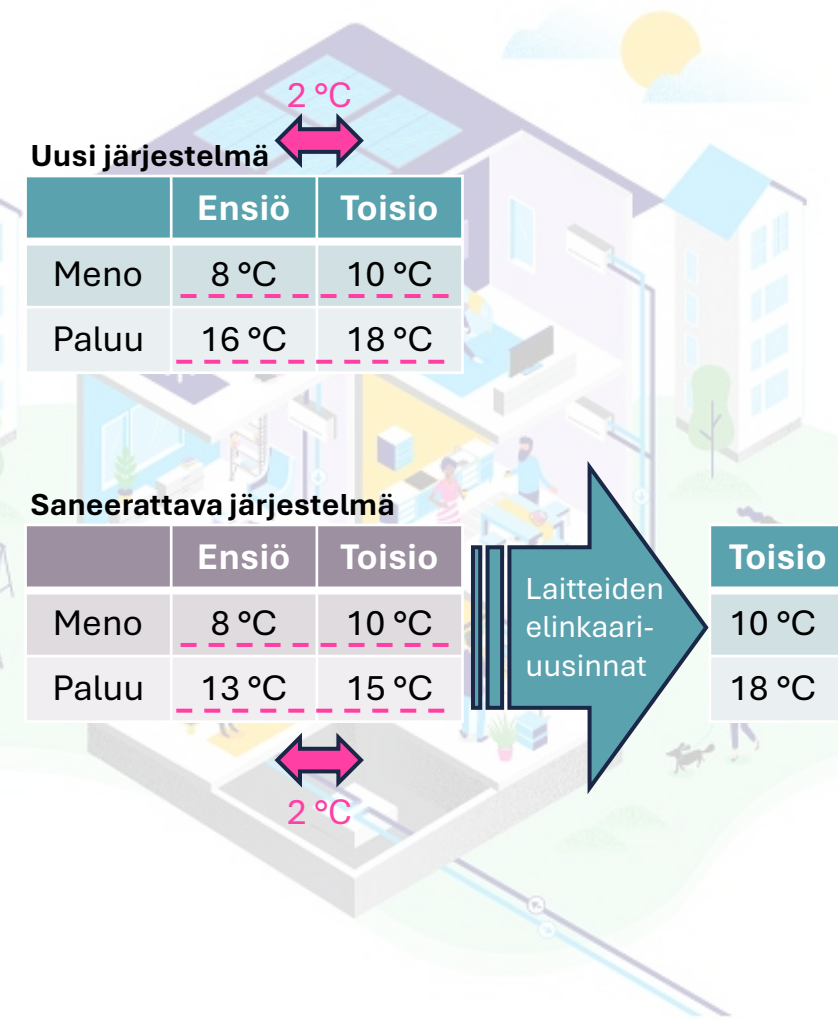
Uusissa jäähdytysjärjestelmissä laitemitoituksella tavoitellaan 18 asteen paluuveden lämpötilaa. Näin varmistetaan, että ensiöpuolella paluuveden lämpötila pysyy vähintään 16-asteisena (J1*).

Vanhoissa kiinteistöjen jäähdytysjärjestelmissä eräs tyypillinen mitoitus on 7/12. Mikäli tällaisen järjestelmän jäähdytysenergian lähteeksi vaihdetaan kaukojäähdytys, uusi mitoitus on 10/15. Kolmen asteen lämpötilan nousun myötä jäähdytysteho alenee noin 30 %.

Vanhan järjestelmän tehoa on mahdollista palauttaa korvaamalla elinkaaren päähän tulevaa laitekantaa vaihteittain. Uusien laitteiden mitoituksessa huomioidaan vaihtunut jäähdytysenergian lähde.

*Rakennusten kaukojäähdytys

Yhtenäiset laatuvaatimukset, suositukset ja ohjeet J1/2023



Kaukojäähdytyksen asetusarvojen optimointi

Case-esimerkit ja kustannusvaikutukset

Case 1 – yhden asteen pudotus liikekiinteistössä

Tarkastellaan hyötyjä tyypillisessä liikerakennuskohteessa.

Toisiopuolen menoveden lämpötilan pudotus yhdellä asteella $10\text{ °C} \rightarrow 9\text{ °C}$:

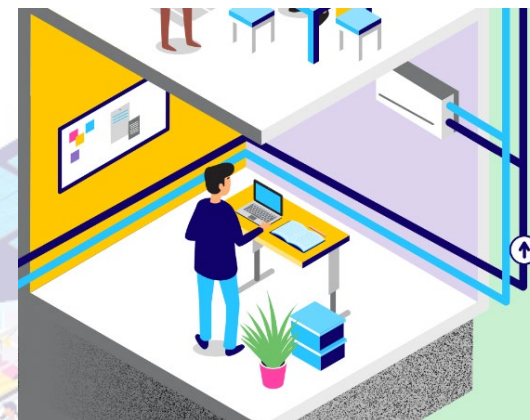
- ilmanvaihdon kuivausteho paranee lämpötilan pudotessa yli 10 %
- kuivaverkoston tilalaitteiden (esim. säteilijät +15) kastepiste pysyy alhaisempana
→ laitteita voidaan käyttää mitoitetulla lämpötilalla ilman kondenssiongelmia

Asetusarvomuutos on mahdollista toteuttaa lämmönsiirtimen asteisuuden muutoksella. Siirrin mitoitetaan yhden asteen asteisuudella kahden asteen sijaan.

Kaukojäähdytysverkon ensiöpuolen lämpötilat voidaan pitää ennallaan.

Kustannusvaikutukset:

- + Lämmönsiirtimen hinta nousee keskimäärin +40 ... 80 % riippuen mitoitustehosta
- Tilalaitteiden hinta putoaa matalamman lämpötilan ansiosta. Säästö kertaantuu laitemäärän mukaan. Kertaantuva säästö voi kompensoida siirrinkustannuksen nousun.



	Ensiö	Toisio
Meno	8 °C	9 °C
Paluu	16 °C	17 °C

Case 2 – kahden asteen pudotus liikekiinteistössä

Tarkastellaan hyötyjä tyypillisessä liikerakennuskohteessa.

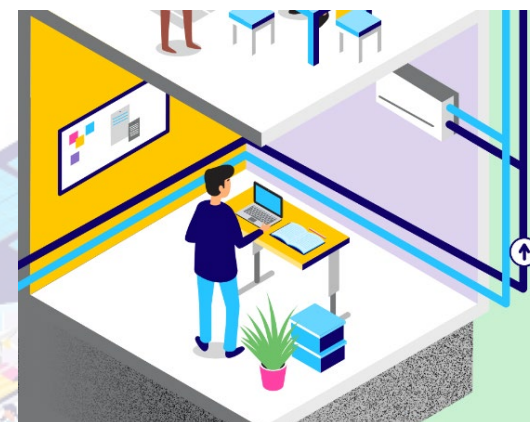
Toisiopuolen menoveden lämpötilan pudotus kahdella asteella $10\text{ °C} \rightarrow 8\text{ °C}$:

- ilmanvaihdon kuivausteho paranee lämpötilan pudotessa yli 20 %
- kuivaverkoston tilalaitteiden (esim. säteilijät +15) kastepiste pysyy alhaisempana
→ laitteita voidaan käyttää mitoitetulla lämpötilalla ilman kondenssiongelmia

Asetusarvomuutos edellyttää **sekä** lämmönsiirtimen mitoittamista yhden asteen asteisuudella **että** kaukojäähdytysverkon eli ensiöpuolen mitoituslämpötilan yhden asteen pudotuksen. Jälkimmäinen on riippuvainen energiayhtiön kyvykkyydestä tarjota kylmempää vettä ja vaatii siten yhteistyötä ja koko järjestelmän kehittämistä.

Kustannusvaikutukset:

- + Lämmönsiirtimen hinta nousee keskimäärin +40 ... 100 % riippuen mitoitustehosta
- Tilalaitteiden hinta putoaa matalamman lämpötilan ansiosta. Säästö kertaantuu laitemäärän mukaan. Kertaantuva säästö voi kompensoida siirrinkustannuksen nousun.



	Ensiö	Toisio
Meno	7 °C	8 °C
Paluu	16 °C	17 °C

Case 3 – vaihtoehtoiset asetusarvot kerrostalossa

Toisiopuolen lämpötilan optimoinnin hyödyt pätevät yhtälailla asuinkiinteistöissä.

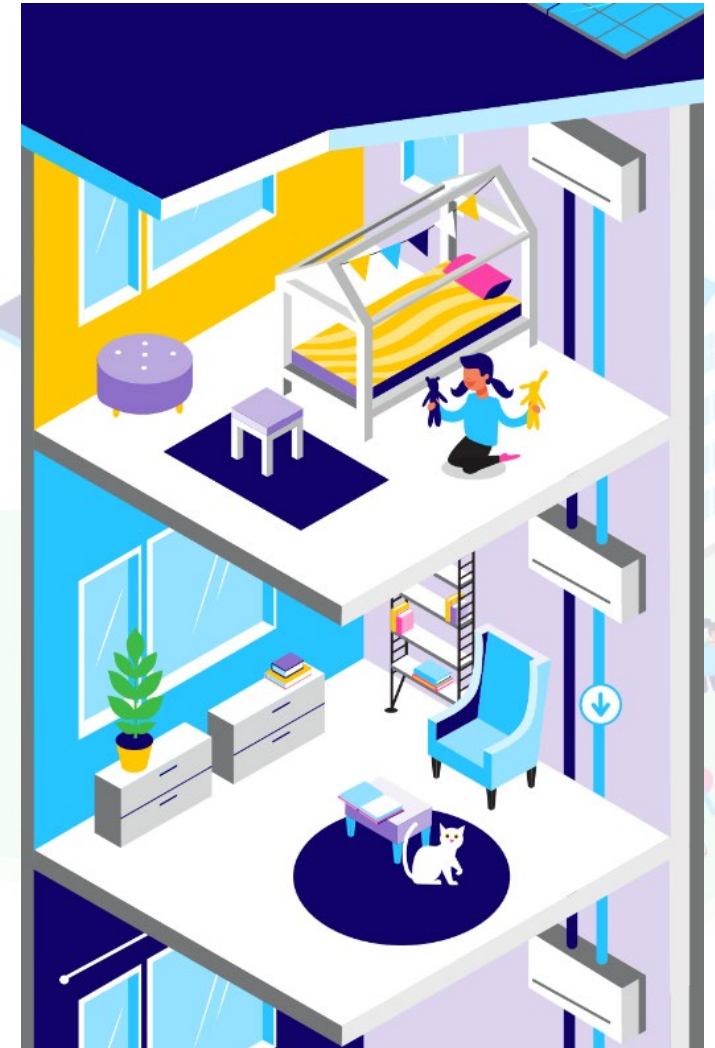
Lämpötilan pudottamisella on puhallinkonvektoreiden tehoa kasvattava ja laitekokoja pienentävä vaikutus.

	Ensiö	Toisio
Meno	8 °C	9 °C
Paluu	16 °C	17 °C

	Ensiö	Toisio
Meno	7 °C	8 °C
Paluu	16 °C	17 °C

Kustannusvaikutukset:

- + Lämmönsiirtimen hinta nousee keskimäärin +40...60 % riippuen mitoitustehosta
- Tilalaitteiden hinta putoaa matalamman lämpötilan ansiosta. Säästö kertaantuu laitemäärän mukaan. Kertaantuva säästö voi kompensoida siirrinkustannuksen nousun.



Yhteenveto optimoinnin hyödyistä

Parempaa sisäilmaa ja energiatehokkuutta

Tämän kaukojäähdytysjärjestelmiä koskevan asetusarvotarkastelun tavoitteena oli kartoittaa ja tuoda näkyväksi matalalla ja keskisuurella kynnyksellä saavutettavia hyötyjä sisäilman laatuun ja energiatehokkuuteen.

Matalan kynnyksen optimointitoimeksi voidaan lukea lämmönsiirtimen mitoittamiseen vaikuttaminen. Pienillä optimoinneilla voidaan vaikuttaa energiatehokkuuteen, ennaltaehkäistä kosteusongelmia ja parantaa asumismukavuutta ja työskentelyolosuhteita.

Keskisuuren kynnyksen optimointitoimeksi lukeutuu kaukojäähdytysjärjestelmään kohdistuva yhden asteen pudotus mitoittavassa lämpötilassa. Tämä muutos edellyttää keskitetyn energiajärjestelmän kehittämistä, ja on siksi vaativampi toteuttaa. Joillain kaukojäähdytysverkon alueilla lämpötila saattaa olla mitoittavaa lämpötilaa alhaisempi, joten toteutuneita lämpötiloja kannattaa seurata.

Toimenpiteet eivät ole toisistaan riippuvaisia tai poissulkevia.



Kustannussäästöjä optimoinnilla

Hyvällä suunnittelulla asetusarvojen optimoinnilla voidaan lisäksi saavuttaa kustannussäästöjä.

Lopullista optimoinnin hintaa arvioitaessa on olennaista tarkastella kokonaisuutta pelkän lämmönsiirtimen sijaan.

Yksittäisen lämmönsiirtimen kustannus voi nousta asteisuuden kiristämisellä jopa kaksinkertaiseksi. Toisiopuolen laitteita on kuitenkin enemmän, ja niistä saavutettava kustannussäästö voi kertaantuessaan johtaa lämmönsiirtimen korkeamman hinnan kumoaviin kustannussäästöihin.

Kohteen käyttötarkoituksesta riippuen välillisiä kustannussäästöjä tai taloudellista hyötyä syntyy myös olosuhteiden paranemisesta. Välillisiä vaikutuksia ovat esimerkiksi terveyteen, tilojen käyttöasteeseen, työtehoon, tai korvaavien rinnakkaisjärjestelmien käytöstä poistumiseen liittyvät säästöt.



Hyötyjen tarkastelu pilottikohteessa

Tässä selvityksessä käsiteltyjä optimointitoimenpiteitä testataan pilottihankkeessa, joka on parhaillaan suunnitteluvaiheessa.

Asetusarvojen optimointitavoitteet ja -toimenpiteet suunnitellaan yhteistyössä osapuolten kesken. Suunnitteluun osallistuu kiinteistön omistaja, LVI-suunnittelija ja energiayhtiö.

Ensimmäisessä vaiheessa otetaan käyttöön matalan kynnyksen toimenpiteitä, kuten siirtimen mitoitus ja asetusarvomutokset. Riittävä lämpenemä varmistetaan soveltuvien järjestelmämuutoksien avulla.

Lisäksi tarkastellaan liittymällä mitattuja todellisia kaukojäähdytysverkon lämpötiloja ja huomioidaan löydökset optimointitoimenpiteiden suunnittelussa.

Pilottikohteessa tavoitellaan kuivaus- ja jäähdytystehon sekä energiatehokkuuden nostamista ja kiinteistössä olevien järjestelmien kokonaisoptimointia.

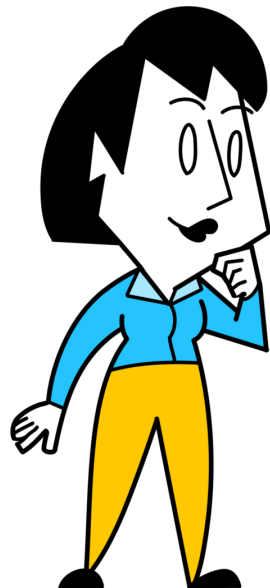




Mikäli kaukojäähdytysjärjestelmän optimointi kiinnostaa, ensimmäinen lähtökohta on avata keskustelu paikallisen energiayhtiön kanssa.

Optimointimahdollisuuksien selvittäminen on yhteistyötä.

Kysymyksiä?



Kiitos! ☀️



Kiitos!

