

Lämmitysverkoston tasapainotus ja säätö

HSY 25.3.2026



Tomi Laivoranta, DI
LVI-asiantuntija



Lämmitysverkostojen parhaaksi jo vuodesta 1989

Henkilöstö

- Viisi ammattilaista

Suunnittelu

- Yli **1 000** suunniteltua perussäätökohdetta
- **Satoja** suunniteltuja lämmönjakokeskuksia

Rakennuttaminen

- **Satoja** rakennuttamistehtäviä lämmitysverkostoprojekteissa

Valvonta

- **Satoja** urakoiden valvontatehtäviä

- Lämmitysverkostojen parhaaksi jo vuodesta 1989

Oliko talvella lämpötilaeroja asuntojen välillä?

- Liian kylmä tai kuuma lämpötila tai säädön puutteellisuus alentaa asumismukavuutta
- Lämmitysverkostosta huolehtiminen kannattaa. Lämmitys on yksi taloyhtiön suurimpia yksittäisiä jatkuvia kustannuksia.
- Motiva arvioi, että jopa kolme neljästä asuinrakennuksesta Suomessa on patteriverkoston osalta puutteellisesti säädetty.
- Lämmitysverkoston korjauksella ja tasapainotuksella voidaan vaikuttaa asiaan
- Kun sisälämpötilat saadaan tasaisiksi, voidaan menovesikäyrää laskea ilman, että osa asunnoista kylmenee.
- Monet ihmiset pitävät noin 21-22 asteen sisälämpötilaa sopivana
- Menovesikäyrän laskemisella ja osan asuntojen yllämmittämisen lopettamisella voidaan saavuttaa huomattavaakin energiansäästöä.
- Saavutettava säästö riippuu siitä, kuinka epätasapainossa verkosto on aluksi ollut.



Huoneiston sisälämpötila

Lämmön tuotanto

- Patteri
- Lämmitetty tuloilma uudemmissa rakennuksissa

Lämmön kulutus

- Lämpöhäviöt seinän, katon, lattian ja ikkunoiden läpi
- Ilmanvaihdon lämmittäminen
- Vuotoilman lämmittäminen

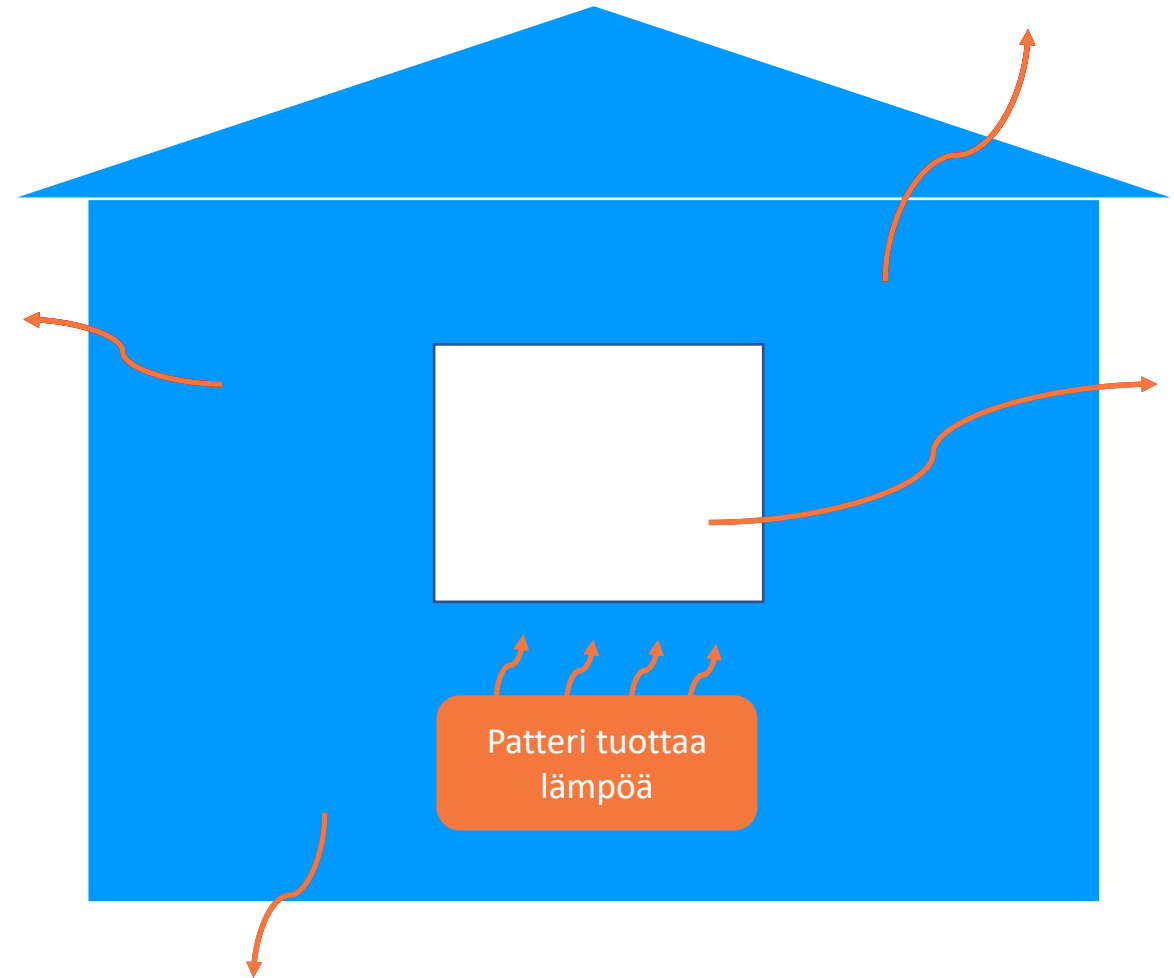
Lämmön tuotanto = lämmön kulutus

- Sopiva sisälämpötila



Lämmön tuotanto $\neq$ lämmön kulutus

- Kylmä tai kuuma sisälämpötila



Miksi huoneistoissa on lämpötilaeroja ?

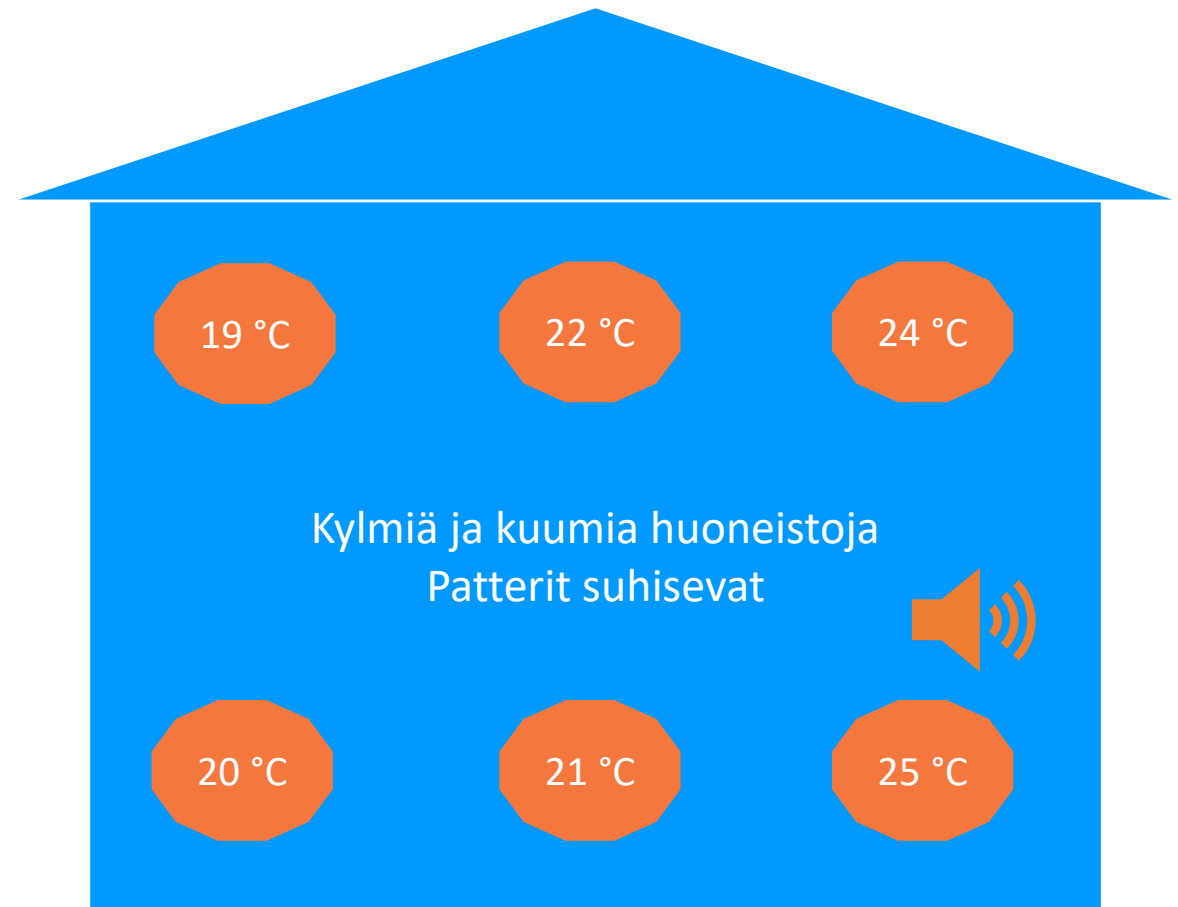
Patterin lämmön tuotanto riippuu:

- Patterin koosta
- Tulevan veden lämpötilasta
- Veden virtauksen määrästä

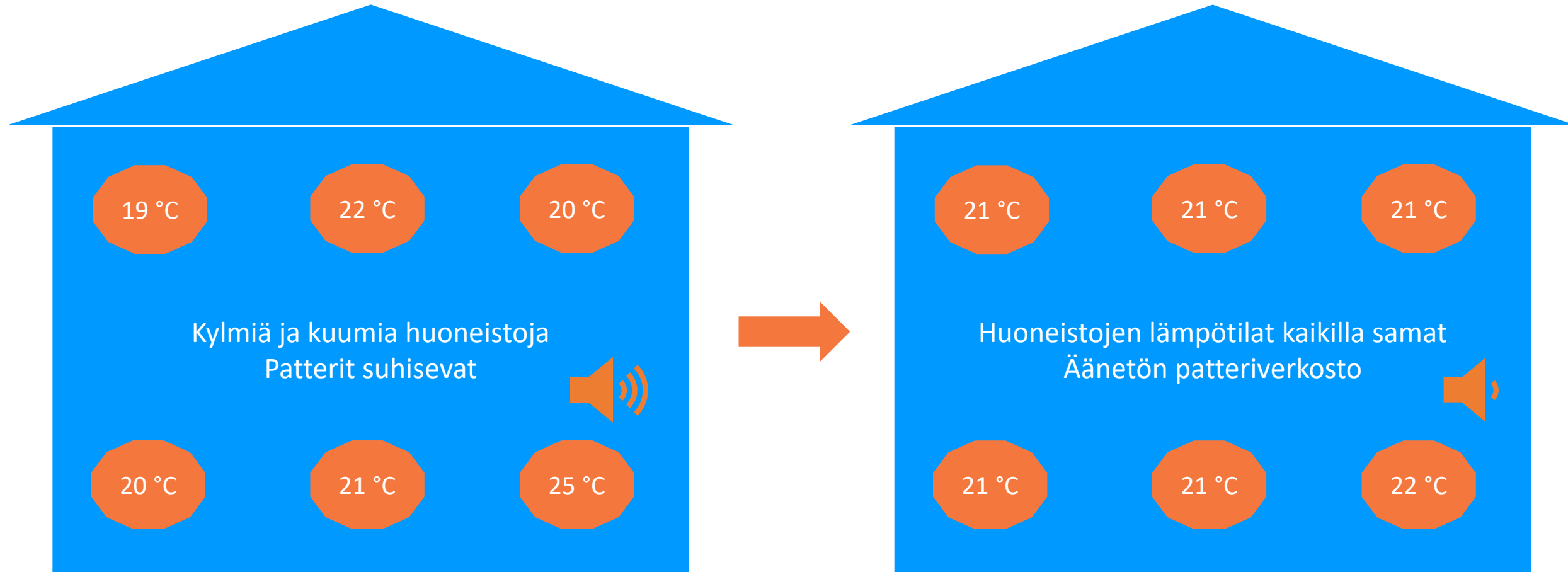
Jos talossa on **paljon** lämpötilaeroja eri huoneistojen välillä sanotaan, että patteriverkosto ei ole **tasapainossa** eli veden virtaus suurimmassa osassaattereita ei ole oikea.

Yleensä tällaisessa tilanteessa saadaan lopullinen ratkaisu ainoastaan **patteriverkoston perussäädöllä**.

Perussäätö tarkoittaa lähes aina patteriventtiilien uusimista.

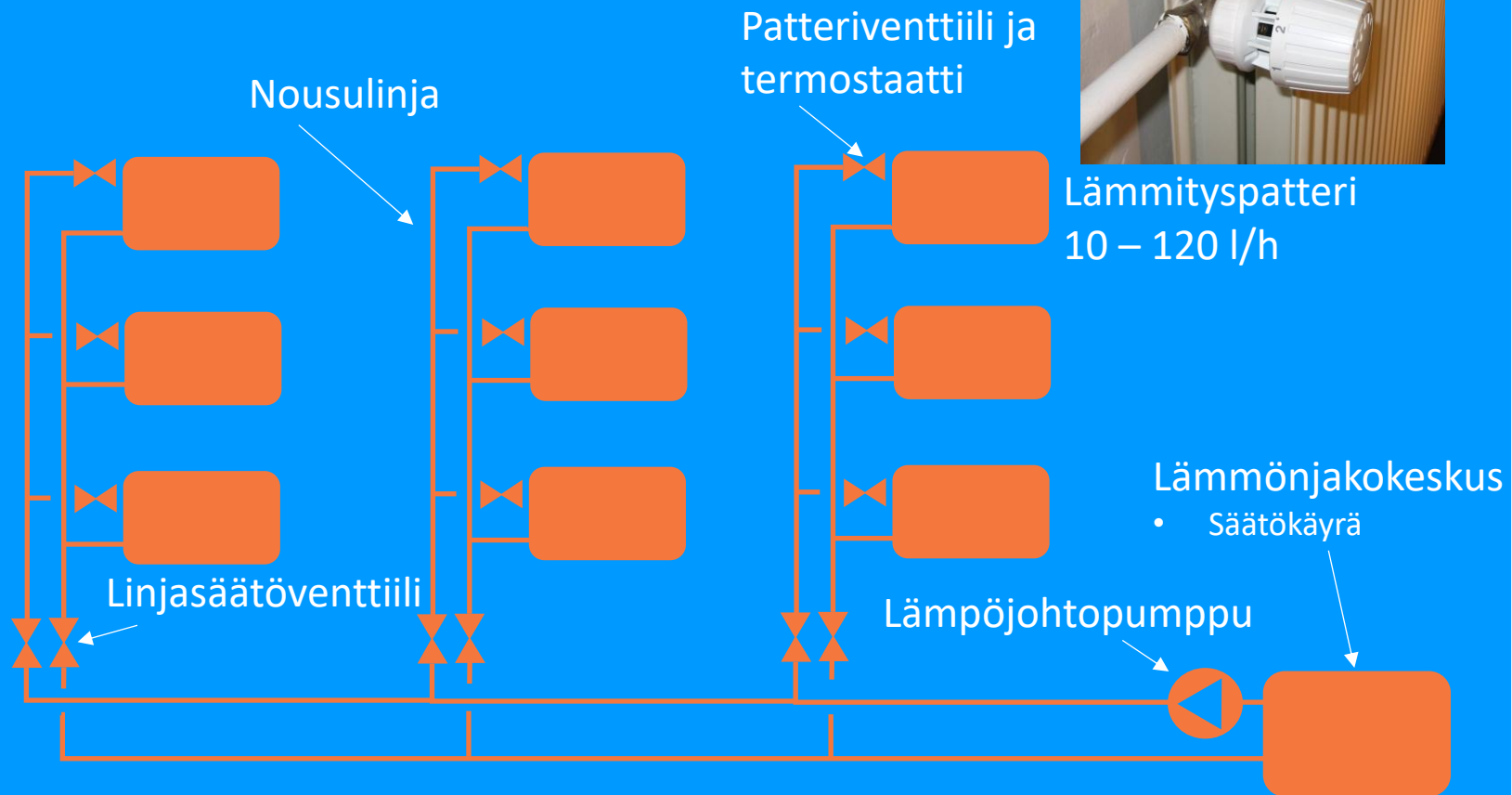


Patteriverkoston perussäätö



Patteriverkoston perussäädön tarkoituksena on poistaa huoneistojen väliset lämpötilaerot, parantaa patteriverkoston toimintaa, lisätä asumismukavuutta ja säästää energiaa.

Patteriverkosto

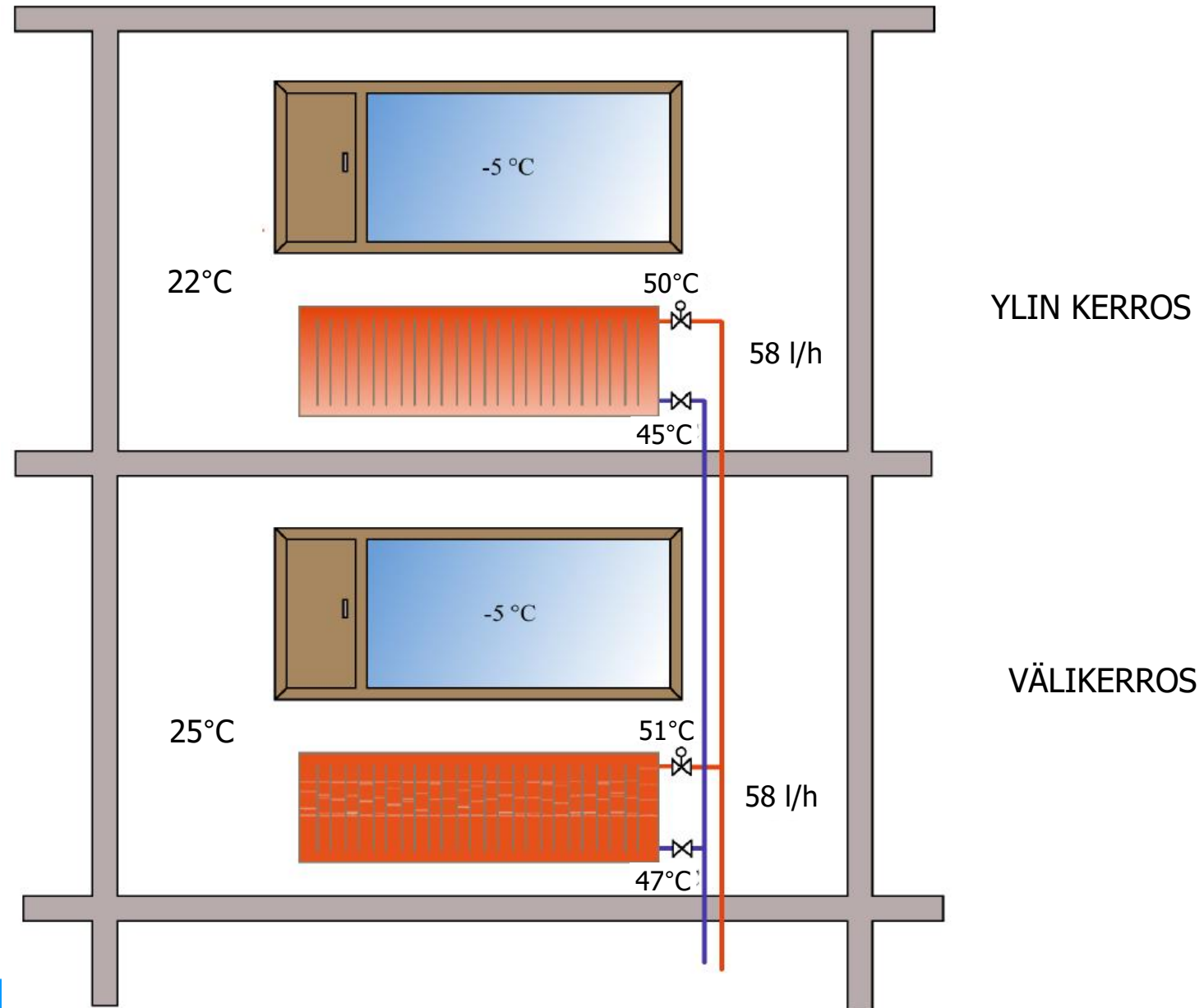


Lämmityspatteri
10 – 120 l/h

- Matalämpöinen KL
- Maalämpöpumppu
- Hybridi LTO:lla

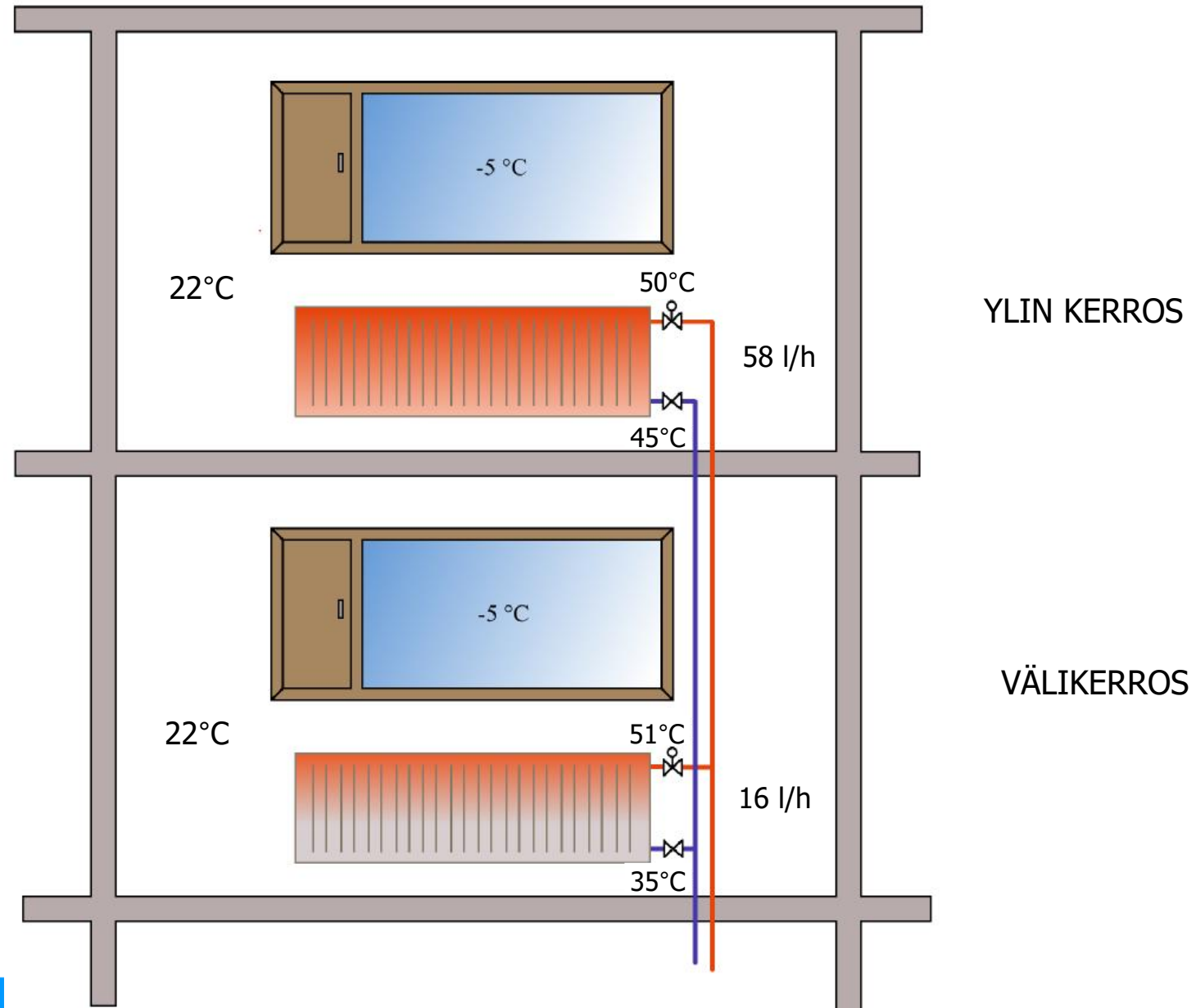


Ennen perussäätöä



HELSINGIN
LASKENTASÄÄTÖ

Perussäädön jälkeen



HELSINGIN
LASKENTASÄÄTÖ

Lämmitysverkoston energiatehokkuuteen vaikuttavia asioita

1. Verkoston varusteiden kunto, huonokuntoiset varusteet eivät enää toimi toivotulla tavalla eikä niitä ole mahdollista säätää
2. Verkoston epätasapaino ja huonelämpötilojen vaihtelu
3. Verkoston käyttö, menovesikäyrä ja lämmönjakohuoneen toiminta



PATTERIVERKOSTON KUNTO:

- Tiivis ja kunnossa pidetty patteriverkosto kestää pitkään, n. 100 vuotta
- Verkostoa kuormittavia ja kestoikää lyhentäviä asioita:
 - Ulkoinen kosteus
 - Kosteat tai vuotavat liitokset
 - Vuotava verkosto, jolloin verkostoon joudutaan lisäämään toistuvasti uutta happirikasta vettä
- Patteriverkosto on hyvä aika ajoin saneerata, 20 – 30 vuotta





Kunnon arviointi

- Suunnittelija tekee kohdekäynnin ja arvioi silmämääräisesti patteriverkoston varusteiden kunnon:
- Patteriventtiilit ja termostaatit, 20 – 25 v.
- Linjasäätöventtiilit, 20 – 40 v.
- Lämpöjohtopumppu
- Lämmöjakokeskuksen patteriverkostoon vaikuttavat laitteet: mm. lämpöjohtopumppu, mutatasku, paisunta-astia
- Mikäli verkoston kuntoa halutaan tarkemmin tutkia ja esim. läpivalaista putkia, pitää tehdä erillinen kuntotutkimus





PATTERIVERKOSTON PERUSSÄÄDÖN VAIHEET

1. Tunnistetaan perussäädön tarve, joko itse tai pyytämällä apua ammattilaiselta.
2. Pyydetään tarjoukset perussäädön suunnittelusta.
3. Valitaan suunnittelija.
4. Etsitään lämpöjohtopiirustukset ja muut asiakirjat, jotka voivat liittyä patteriverkostoon.
5. Mietitään valmiiksi, mikä voisi olla sopiva yhteinen sisälämpötila taloyhtiölle.
6. Suunnittelija tekee kohdekäynnin.
7. Suunnittelija laatii työselityksen
8. Suunnittelija mallintaa verkoston ja laskee esisäätöarvot patteri- ja linjaventtiileille
9. Urakoitsijoille lähetetään urakkatarjouspyynnöt.
10. Muutaman potentiaalisimman urakoitsijan kanssa neuvotellaan (urakkaneuvottelut).
11. Laaditaan urakkasopimus valitun urakoitsijan kanssa.
12. Aloituskokous.
13. Urakka, valvonta ja [tasapainotus](#).
14. Urakan vastaanotto. Takuuaika alkaa tästä hetkestä.

URAKAN ETENEMINEN



- ❑ Venttiilien vaihto etenee asunto kerrallaan ja vie aikaa arviolta n. 2-4 viikkoa, urakka-aika tyypillisesti 8 vk
- ❑ Venttiilien vaihtotyön ajan verkosto on kylmänä, mikäli urakka toteutetaan lämmityskauden ulkopuolella
- ❑ Venttiilien vaihto asunnossa suoritetaan pääsääntöisesti yhden työpäivän aikana, mutta urakoitsija käy asunnoissa useampaan kertaan urakan aikana, mm. verkoston koeponnistuksen aikana ja termostaattien asennuksen takia, nämä käynnit ovat kestoiltaan lyhyempiä, asuntokäyntejä n. 4-6 kpl
- ❑ Kun kaikki venttiilit on vaihdettu, verkosto täytetään ja suoritetaan tasapainotusmittaukset sekä säädöt
- ❑ Termostaatit asennetaan tasapainotuksen jälkeen ja sitten suoritetaan tarvittavat rakennustekniset paikkaukset
- ❑ Asukaskysely mahdollisista puutteista suoritetaan viimeisessä vaiheessa, ja kyselyssä ilmoitetut puutteet katselmoidaan ja sovitaan niiden kunnostuksista
- ❑ Lämpötilamittausten ja hienosäädön toteutus varsinaisen urakka-ajan jälkeen seuraavalla talvikaudella



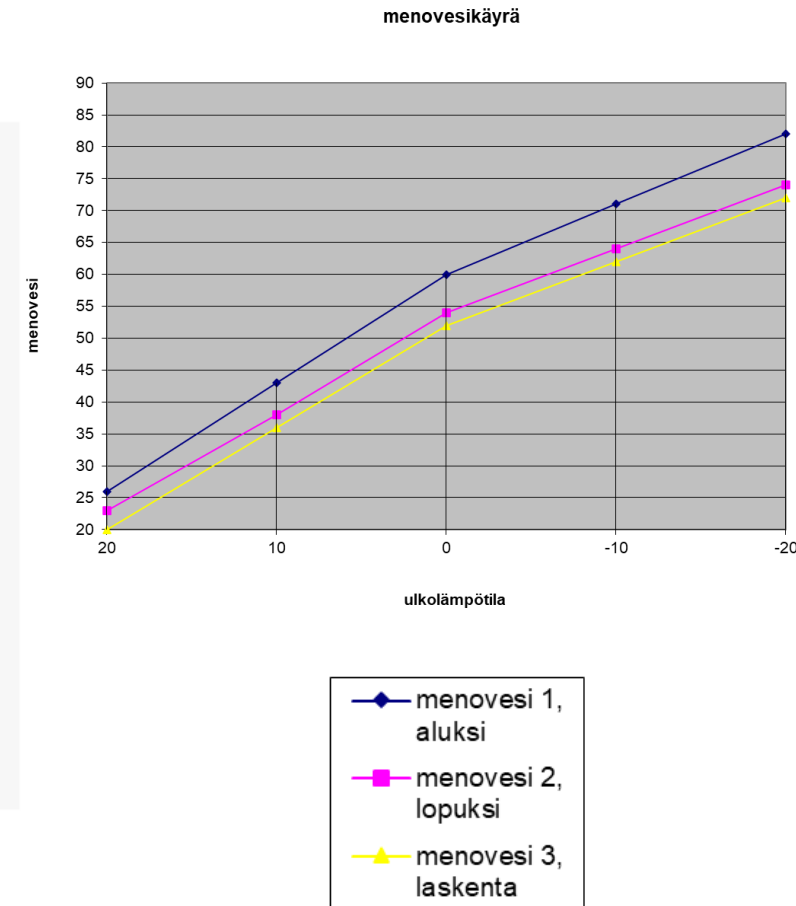
TOTEUTUNUT ESIMERKKIKOHDE, JOSSA ON JATKUVA SISÄLÄMPÖTILAN MITTAUS.

HELMIKUU, ENNEN SÄÄTÖÄ

Rakennus C				
Rappu C				
4	C 37 23.7°	C 38 22.7°	C 39 24.1°	
3	C 33 23.8°	C 34 24.1°	C 35 22.2°	C 36 25.9°
2	C 29 23.5°	C 30 24°	C 31 23.8°	C 32 21.7°
1	C 27 21.2°	C 28 23.2°	C Rappu 21.6°	C Ulkovälinevarasto C 22.2°

MARRASKUU, SÄÄDÖN JÄLKEEN

Rakennus C				
Rappu C				
4	C 37 22.5°	C 38 21.7°	C 39 23°	
3	C 33 22.7°	C 34 22.2°	C 35 21.9°	C 36 23.5°
2	C 29 22.4°	C 30 23.6°	C 31 22.8°	C 32 21.8°
1	C 27 21.9°	C 28 22.8°	C Rappu 21.1°	C Ulkovälinevarasto C 19.8°



- MENOVESIKÄYRÄÄ VOITIIN TIPUTTA SÄÄDÖN JÄLKEEN USEALLA ASTEELLA.

KULUT VASTAAN SÄÄSTÖT

UUDEMMAT KOHTEET:

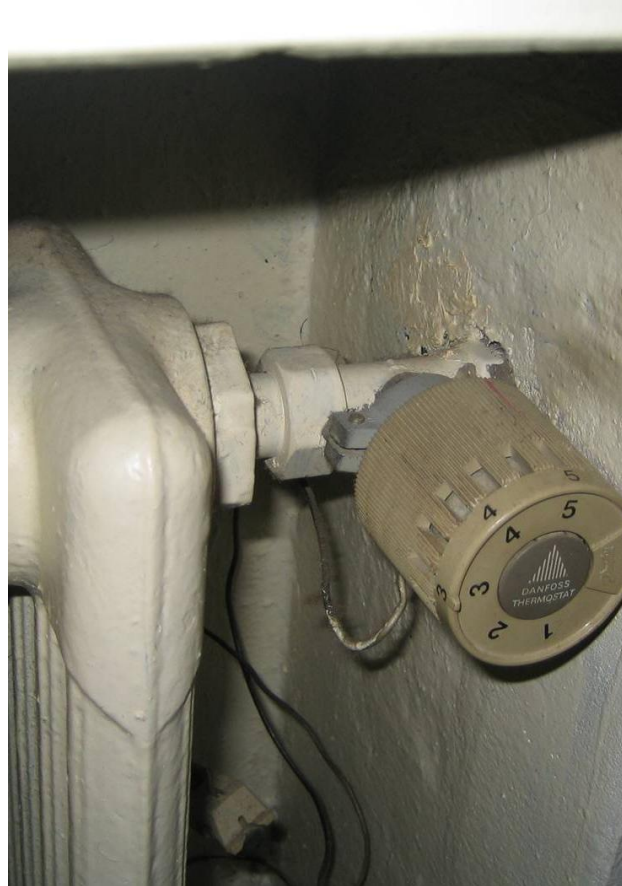
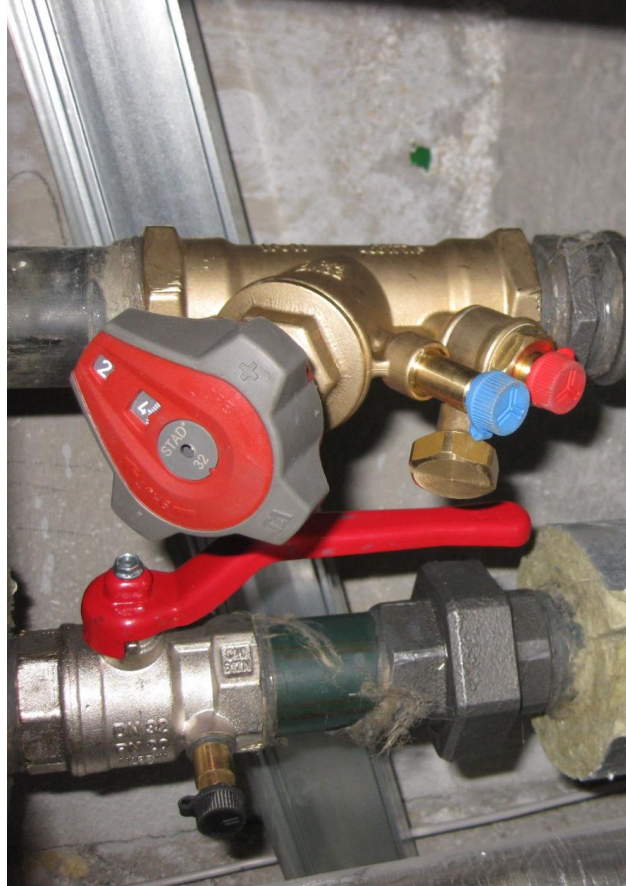
- Tyypillisesti perussäätöprojekti maksaa vähemmän kuin kohteen vuotuinen energian kulutusmaksu on, 1950-luvun jälkeen rakennetuissa levypatterikohteissa
- Normaali säästö energian kulutuksessa ja kustannuksissa kyseisissä kohteissa vaihtelee 5-15 % (mitä vanhempi kohde, sitä suurempi säästö)



VANHEMMAT KOHTEET:

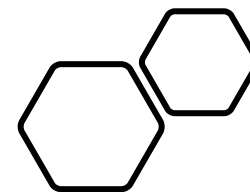
- Tyypillisesti perussäätöprojekti maksaa jonkin verran yli vuotuisen energian kulutusmaksun, ennen 1950-lukua rakennetuissa valurautapatterikohteissa
- Normaali säästö energian kulutuksessa ja kustannuksissa kyseisissä kohteissa vaihtelee 10-20 %
- Eli vanhemmissa kohteissa urakan kustannus on suurempi, mutta vastaavasti myös säästöpotentiaali on isompi.





Mikä muuttuu ?

- Huoneistojen välillä ei isoja lämpötilaeroja
- Termostaatit ovat säädettävissä
- Ei virtaussuhinaa patteriventtiileissä
- Energian kulutus pienenee todennäköisesti
- Asumismukavuus lisääntyy



Menovesikäyrän säätö, sisälämpötilan seuranta ja älytermostaatit

- Kun verkoston on tasapainossa ja huonelämpötilat ovat tasaiset, on mahdollista säätää menovesikäyrää optimaaliseksi, jolloin ei enää yllämmitetä tiloja.
- Näin saadaan vielä lisää hyötyä irti verkoston säädöstä ja tasapainotuksesta sekä saavutetaan energiansäästöä
- IoT – tekniikka, (Internet of Things), Esineiden Internet
- Tekniikka on luonut mahdollisuuden kustannustehokkaaseen anturointiin pienellä virrankulutuksella
- IoT ei vaadi erillisen verkoston virittämistä taloyhtiöön, vaan anturit ovat itsenäisiä ja yhdistyvät IoT - verkkoon. IoT verkon käytöstä tulee kustannuksia.
- Alalle on tullut useita toimijoita, jotka hyödyntävät tätä tuotteissaan.
- Kustannuksia tulee sekä laitteista, automaatiosta ja verkon käytöstä sekä mahdollisista palveluista.
- Ratkaisut ja palvelut kehittyvät koko ajan.
- Joitakin esimerkkejä on mainittu seuraavassa.



Tuntematon tekijä, käyttöoikeus: [CC BY-NC-ND](#)



Tuntematon tekijä, käyttöoikeus: [CC BY-NC-ND](#)

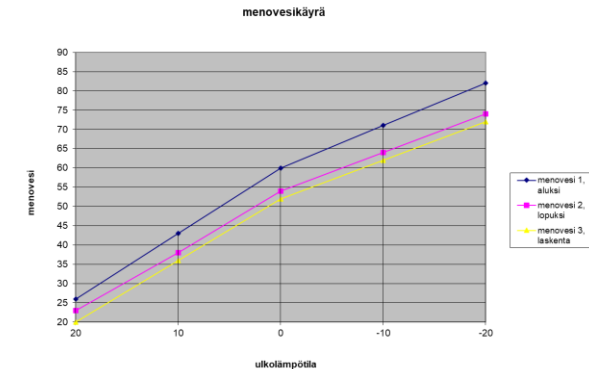
Sisälämpötilan seuranta ja menovesikäyrän säätö

Leanheat / Fortum Smart Living

- Sisälämpötila-anturit ja seurantadata
- Lisähintaan kysyntäjousto ja muita palveluita
- Kustannus: x €/anturi/kpl + x €/anturi/kk



Rakennus C			
Rappu C			
4	C 37 22.5°	C 38 21.7°	C 39 23°
3	C 33 22.7°	C 34 22.2°	C 35 21.9°
		C 36 23.5°	
2	C 29 22.4°	C 30 23.6°	C 31 22.8°
		C 32 21.8°	
1	C 27 21.9°	C 28 22.8°	C Rappu 21.1°
			C Ulkovälinevarasto C 19.8°



Ouman Lämpövahtipalvelu

- Sisälämpötila-anturit osaan asunnoista
- Sisälämpötilan perusteella kompensoitu menovesikäyrä
- Kustannus: anturit + ylläpito

TuneSmart

Integrio

Helen Kiinteistövahtipalvelu

HK-Säätö Oy, Kiinteistöpilvi

GST Fiksu Control System

Sisälämpötilan seuranta ja älytermostaatit

SiMap Opticontrol

- Huonekohtainen lämpötilan mittaus ja älytermostaatit
- Menovesikäyrä asetetaan riittävän ylös ja termostaatit huolehtivat säädöstä
- Tulevaisuudessa kysyntäjousto ja muita palveluita
- Kustannus x €/patteri ja ylläpito x €/asunto/kpl



+



Danfoss Ally älytermostaatti ja Gateway

- Älytermostaattiratkaisu asukkaan omaan keskitettyyn huonelämpötilan säätöön.,
- Kertakustannus, ei keskitettyä seurantaa



DNA Wattinen

- Älytermostaattiratkaisu
- Kysyntäjousto
- Kustannus termostaateista sekä ylläpidosta

Yhteenvetona työkalut lämmitysverkoston kunnostukseen:

- Verkoston varusteet kuntoon
- Verkoston perussäätö ja tasapainotus
- Menovesikäyrän säätö
- Mahdolliset sisälämpötilan seurantapalvelut sekä menovesikäyrän säätö ja älytermostaatit



Tuntematon tekijä, käyttöoikeus: [CC BY-NC-ND](#)

Suunnittelijan ja urakoitsijan valinnasta

- LVI (lämpö, vesi, ilmanvaihto) on varsin laaja alue ja insinööritoimistoissa on usein keskitytty tiettyihin osa-alueisiin ja tiettyihin rakennustyyppeihin
- Kilpailuta ja valitse insinööritoimisto, jolla on kokemusta patteriverkoston perussäätösuunnittelusta
- Urakoitsijatkin ovat usein keskittyneet tiettyihin LVI-alan töihin. Hyvällä suunnittelijalla on tiedossa luotettavat urakoitsijat, joilla on kokemusta patteriverkoston perussäätöön liittyvistä töistä.



Kiitos!

WWW.HLS.FI



Lämmitysverkostojen parhaaksi jo vuodesta 1989