

# Pienten päätelaitteiden virtaamien säätö ja tasapainotus

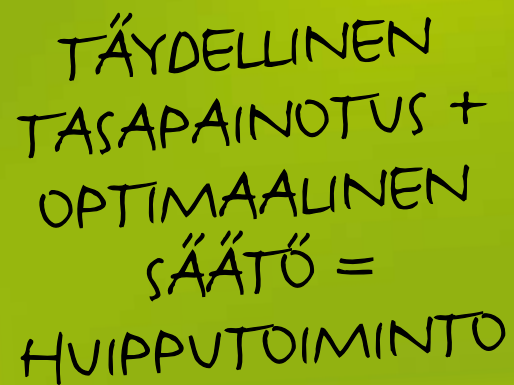
SÄÄTÖTAPA  
- ON/OFF  
VAI MODULOIVA?

PAINE-ERON  
VAKIOINTI JA  
MODULOIVA SÄÄTÖ?

MISSÄ PAINE-ERO  
KANNATTAA  
VAKIOIDA?  
- LINJOISSA?  
- HAARASSA?  
- LAITEKOHTAISESTI?

# Tieto on valtaa

Me TA:laiset uskomme, että parhaat päätökset perustuvat oikeaan ja riittävään tietoon. Tästä johtuen tämä esite on tehty yksinkertaiseksi ja sen sisältämät tiedot on helppo omaksua ja muistaa. Toivomme, että saat sen avulla yleiskatsauksen melko monimutkaisesta ja tärkeästä asiasta ja että hyödyt esitteen tiedoista. Saat tietoa sekä virtausten asettelusta ja säädöstä että TA:n pieniin päätelaitteisiin tarkoitettusta tuoteperheestä.



TÄYDELLINEN  
TASAPAINOTUS +  
OPTIMAALINEN  
SÄÄTÖ =  
HUIPPUTOIMINTO

# Miksi pienten päätelaitteiden virtaamat on tasapainotettava?

*Yksinkertainen kysymys, johon on vielä yksinkertaisempi vastaus. Jokainen hydroninen järjestelmä ja jokainen hydronisen järjestelmän sisältämä päätelaite – toimii tehokkaimmin silloin, kun virtaamat on (koosta riippumatta) tasapainotettu oikein. Siksi.*

Paras viihtyisyys mahdollisimman pienellä energi-ankulutuksella mahdollistuu ainoastaan silloin, kun hydroninen säädettävyys on paras mahdollinen. Tämän onnentilan saavuttaminen edellyttää kolmen perusehdon täyttymistä:

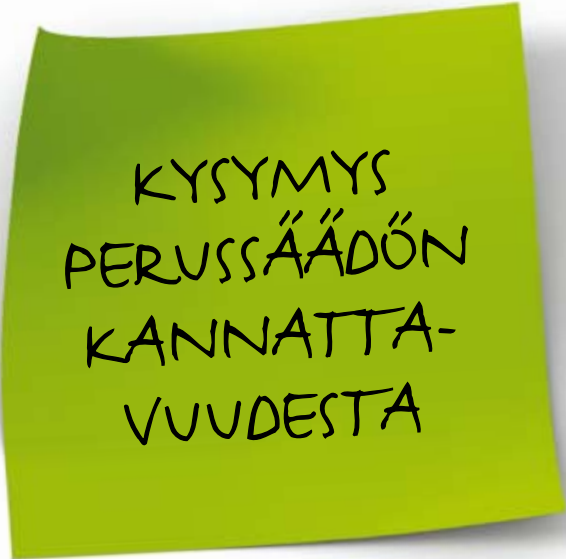
1. Kaikkien laitteiden on saatava mitoitusvirtaamansa.
2. Säätöventtiileiden yli vallitseva paine-ero ei saa vaihdella liikaa.
3. Virtaamien tulee olla yhteensopivia järjestelmän rajapinnoilla.

Paras tapa täyttää nämä kolme ehtoa on? Arvasit oikein, tasapainotus.

## Tasapainotuksen hyödyt

Tasapainotus paljastaa aivan yhtä hyvin järjestelmän toimintaa uhkaavat tekijät, kuin myös uhkien syyt ja parhaan tavan eliminoida ne. Täydellinen lista tasapainotuksen hyödyistä:

- Tasapainotus lisää viihtyisyyttä, koska sen avulla vältytään paikallisilta alivirtaamilta ja varmistetaan virtaamien yhteensopivuus
- Tasapainotuksen avulla varmistutaan, että asennettu teho pystytään myös toimittamaan (ja varmistaa, että investointi kannatti tehdä)
- Tasapainotuksen ansiosta käyntinajoajat lyhenevät, jolloin viihtyisyys lisääntyy ja energiankulutus pienenee
- Tasapainotus paljastaa rakennevirheet jo ennen järjestelmän luovuttamista
- Tasapainotus on ainoa tapa selvittää pumpun ylimitoitus ja säästää tästä aiheutuvia käyttökustannuksia
- Linjasäätöventtiileiden avulla voidaan kartoittaa kaikki järjestelmän käyttöhäiriöt



KYSYMYS  
PERUSSÄÄDÖN  
KANNATTA-  
VUUDESTA

# Ota haltuun. Mutta kuinka?

*Suuri päätös. Esittelimme tasapainottamisen edut, mutta nyt sinun tulisi määrittää kunkin yksikön optimaalisin säätömekanismi. Tähän ei ole kovin helppoa vastausta, mutta yritämme auttaa sinua tekemään päätöksesi.*

## Säätämisen hyödyt

Hydronisen järjestelmän säätö on tarpeen kahdesta perussyystä:

- Viihtyvyyden parantaminen
- Energiakulutuksen minimointi

Käytön ohjaus ja seuranta muodostavat yhdessä rakennuksen energiakulutusjärjestelmän (BMS), joka on pääasiallinen niin viihtyvyyden kuin energiankulutuksenkin optimointityökalu. Mutta mikä säätötapa on optimaalisin?

## Mikä on sinun tarvitsemasi säätötapa?

Vastaus riippuu useammasta tekijästä:

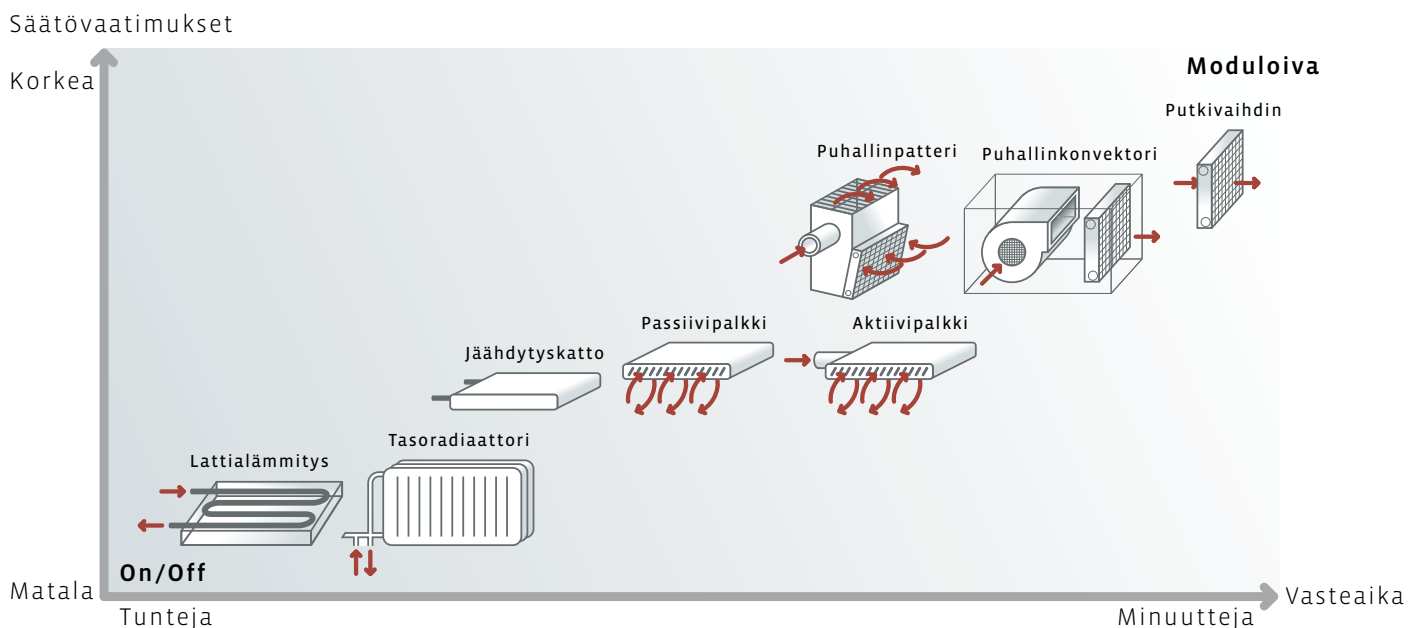
- Viihtyvyyksvaatimukset
- Energiankäyttövaatimukset
- Hydronisen järjestelmän säädettävyyttä

- Säätöjärjestelmän hinta
- Asennus ja käyttöönottokustannukset

Muuttujia on paljon, joten valinta on kaukana helposta. Yksi käyttökelpoinen neuvo on yrittää yksinkertaistaa tarvittavan säädön tasoa niin paljon kuin mahdollista. Tähän päästäisiin helposti alentamalla tarkkuus ja suorituskykyvaatimuksia, mutta käytännössä näin ei kannata toimia, joten tämä ei ole todellinen vaihtoehto. Paljon parempi tapa on parantaa hydronisen järjestelmän ominaisuuksia.

## On/off vai moduloiva.

Kuten aiemmin on alleviivattu, tähän ei ole helppoa vastausta. Alla olevassa kaaviossa on esitetty joitakin peukalosääntöjä, mutta ehkä vielä parempi neuvo on yrittää pitää asiat yksinkertaisina. Mitä monimutkaisempi järjestelmästäsi tulee, sitä suurempi on säädön epäonnistumisen vaara.



## On/off

Kun säätötarkkuusvaatimukset eivät ole esteenä ja kysymykseen tulevan päätelaitteen vasteaika on suhteellisen pitkä, riittää yleensä on/off säätötapa.

## Moduloiva

Sellaiset hydroniset järjestelmät, joiden säätötarkkuusvaatimukset ovat korkeat ja joiden säätäminen on vaikeampaa, edellyttävät pitkälle kehitettyä moduloivaa säätötapaa.

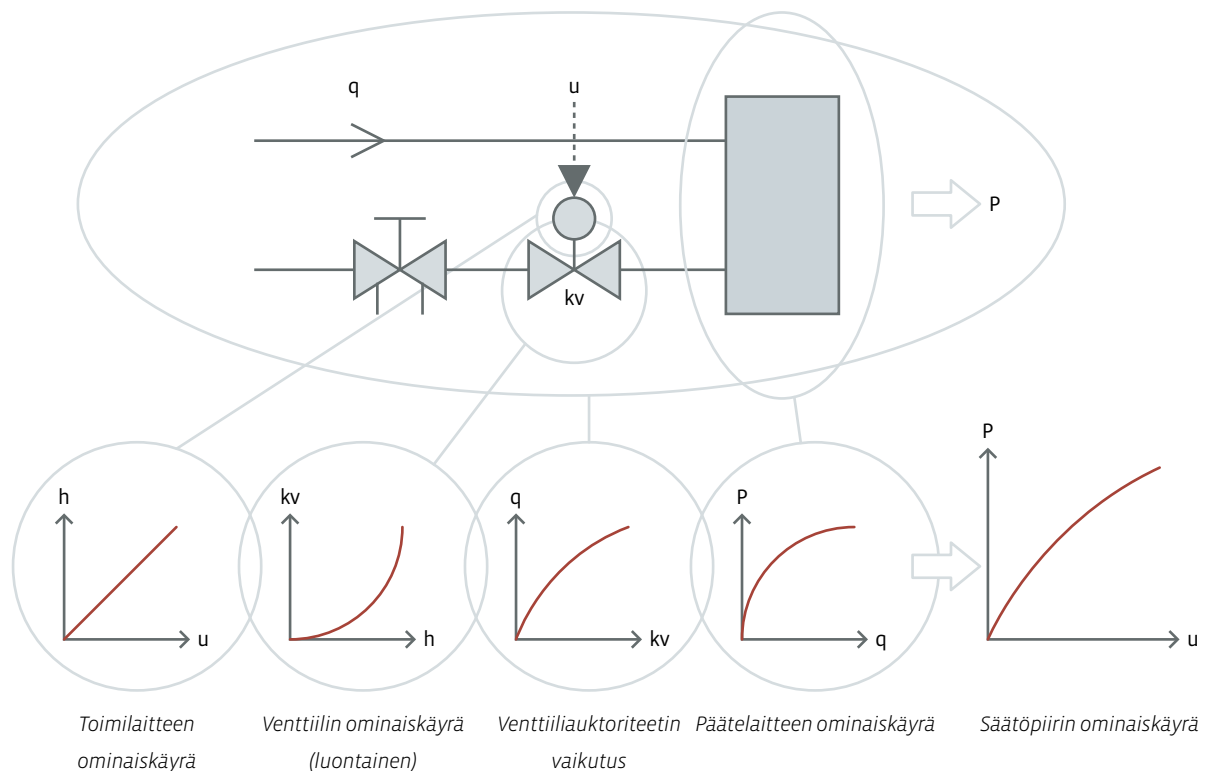
# Säätöpiirin ominaiskäyrä – ajattele lineaarisesti

## Avain viihtyvyyteen

Järjestelmän hyvä hydraoninen rakenne varmistaa, että moduloivaa säätötapaa voidaan käyttää oikein ja että järjestelmän säätö toimii halutulla tavalla.

Hydraonisen järjestelmän laatuindikaattorina toimii sen muodostaman säätöpiirin ominaiskäyrä. Tämä ominaiskäyrä määrittää säätöventtiilille lähetetyn

säätösignaalin ( $u$ ) ja säädettävän yksikön luovuttaman termisen tehon ( $P$ ) suhteen. Mitä jyrkempi ominaiskäyrä on, sitä vaikeampaa on tasapainoinen säätö. Lineaarinen muoto tekee säädöstä helpompaa ja parempaa ja siten parantaa myös viihtyvyyttä.



## Kuinka varmistua siitä että ominaiskäyrä on mahdollisimman lineaarinen

- Käyttämällä säätöventtiiliä, jonka ominaiskäyrä on valittu oikein siten että se sopii päätelaitteen ominaiskäyrään ja hyvää lineaarista toimilaitetta.
- Venttiiliauktoriteetin vaikutuksen huomioivalla järjestelmän hydraonisella rakenteella ja tasapainotuksella.

Halutessasi lisätietoja ota yhteys TA:han

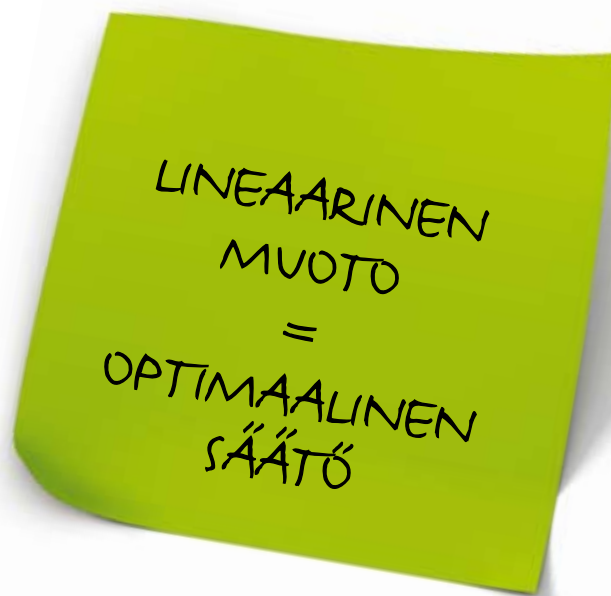
# Säätöspesialisti TBV-CMP

*Uusin tulokas TA:n pienten päätelaitteiden venttiiliperheeseen on kaikkein luotettavin saatavilla olevista painevakioivista venttiileistä. Se huolehtii täydellistä säädettävyydestä vaikeimmissakin käyttöolosuhteissa.*

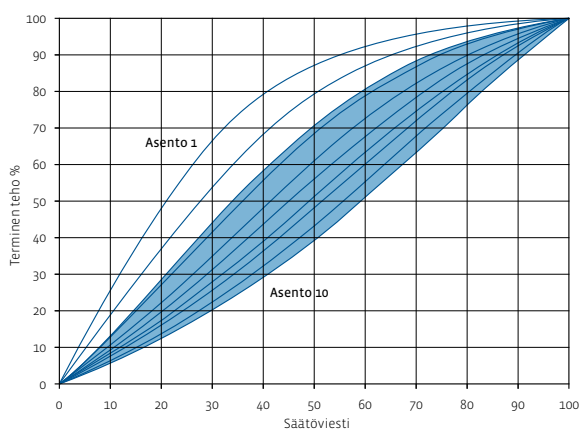
Kuten aiemmin on esitetty, hydronisen järjestelmän muodostaman korkeatasoisesti säädettävän säätöpiirin ominaiskäyrän muodon tulee olla lineaarinen. Tähän päästään optimoimalla tasapainotus, valitsemalla sopivin säätöventtiili ja huolehtimalla järjestelmän painetasojen vaihteluista. Nämä kaikki kolme toimintoa tai vaatimusta yhdistyvät TBV-CMP venttiilissä ja tekevät siten täydellisestä säädettävyydestä kertahankinnan.

## TBV-CMP mittausmahdollisuudet

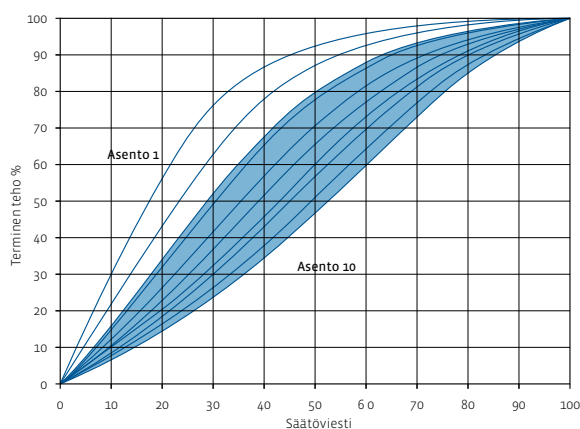
- Venttiilin säätö- ja esisäätöosan yli vallitsevan paine-eron mittausmahdollisuus, jonka avulla virtaaman voi tarkastaa ja hienosäätää sekä kirjata perussäätöpöytäkirjaan.
- Suljetun venttiilin yli vallitsevan kokonaispaine-eron mittausmahdollisuus, jonka avulla voi selvittää vallitsevan käytettävissä olevan nosto- korkeuden (vianetsintämetodi).



*Alla on esitetty TBV-CMP:n eri virtaama-alueasettelulla saavutettavat säätöpiirien ominaiskäyrät.*



Lämmitys (60/30 °C)



Jäähdytys (16/22 °C)

# Mitä sovellusta tulee käyttää?

Kun olet vakuuttunut hydraonisen järjestelmäsi virtaamien tasapainottamisen tarpeellisuudesta ja olet selvittänyt aiotko käyttää on/off vai moduloivaa säätötapaa,

on jäljellä vielä sopivien päätelaiteventtiileiden valinta. Alla olevat taulukot tekevät valinnasta yksinkertaisen ja helpon.

## On/off

1. STAD+TBV-C Tavanomaisin on/off järjestelmissä käytetty sovellus  
STAP + TBV-C Sovellus yksinkertaistaa perussäätötyötä ja minimoi ääniongelmien vaaran

## Moduloiva

2. STAP + TBV-CM Tavanomaisin moduloivissa järjestelmissä käytetty sovellus  
STAD + TBV-CM Kun riittävän korkea venttiiliauktoriteetti on taattu ilman paine-erosäätöä
3. TBV-CMP Hieman arvokkaampi sovellus, jolla varmistetaan suotuisin säätöpiirin ominaiskäyrä ja yksinkertaistetaan järjestelmän toimintakokeet ja käyttöönotto

Perussäätötyö	On/off säätötapa		Moduloiva säätötapa	
	ei $\Delta p$ säätötarvetta	$\Delta p$ säätötarve	ei $\Delta p$ säätötarvetta	$\Delta p$ säätötarve
Tavanomainen	STAD + TBV-C		STAD + TBV-CM	
Yksinkertainen		STAP + TBV-C		STAP + TBV-CM
Esisäätö				TBV-CMP

Sovelluksesta riippumatta täytyy järjestelmä pystyä mittaamaan. Tämä on järjestelmän täydellisen säädettävyyden edellytys. Mittaaminen mahdollistaa:

1. Virtaamien vertailun (so. että kaikki laitteet saavat mitoitusolosuhteita vastaavat virtaamat)
2. Järjestelmän täydellisen dokumentoinnin (perussäätöpöytäkirjan)
3. Vianetsinnän tarpeen niin vaatiessa.



TBV-C



TBV-CM



TBV-CMP

*we knowhow*

**TA**

Tour & Andersson Oy  
Robert Huberin tie 7, 01510 VANTAA,  
puhelin 020 7401 600, telefax 020 7401 601, sähköposti: ta-fi@tourandersson.com,  
www.tourandersson.com

M-C&C FI  
2009/04