# Uued lahendused küttesüsteemide reguleerimisel

Marko Moring
müügijuht
Danfoss AS
A.H.Tammsaare 47
11316 Tallinn
Tel: 6 59 33 00
GSM:51 61 470
E-mail:marko.moring@danfoss.ee
**www.kyte.danfoss.ee**

# Teemad

**Radiaatori termostaatventiilid**

**Tasakaalustamine :dünaamiline versus staatiline**

**Mis on** Danfoss *Dynamic Valve*™?

Danfoss Redan soojussõlmed

# Millised on nõuded küttesüsteemile?

**Optimaalne sisekliima**

**Madal** energiakulu

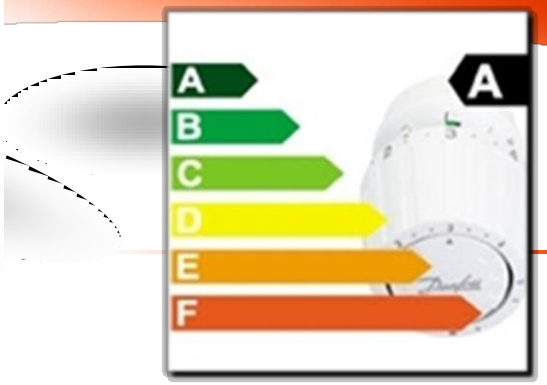
**Müratult toimiv süsteem**

# Kaasaegne küttesüsteem

- Radiaatorid varustatud termostaatventiilide ja „individuaalkulu arvestitega“
- Püstikud varustatud tasakaalustusventiilidega (vooluhulgad mõõdetud ja esitatud mõõteraport)
- Soojussõlm sõltumatu ühendusega, varustatud automaatikaga (võimalus rakendada öist temperatuuri alandamist)

# Radiaatori termostaatventiilid…

# Globaalne liider radiaatori termostaatventiilide tootmises maailmas



# Energiasääst

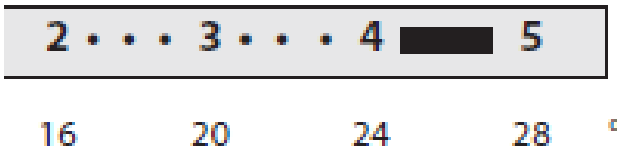
## Radiaatorid soojuskulu arvestitega

**Termostaat**
**Standard**
**RAW5010**
**8-28 ºC**

**Termostaat**
**RAW 5116**
**Tehase seade MIN piiranguga 16-28 ºC**

**SOOVITUSLIK**

- Säästmine motiveerib elanikke seadma madalamaid ruumiõhutemperatuure
- Soojuskulu arvestite kasutamisel soovitame MIN piiranguga termostaate **16ºC**




**Soojuskulu arvesti–** kasutatakse individuaalse küttekulu arvestamisel

# Energiasääst

**Radiaatorid ilma soojuskulu arvestita**

**Termostaat standard RA2990**

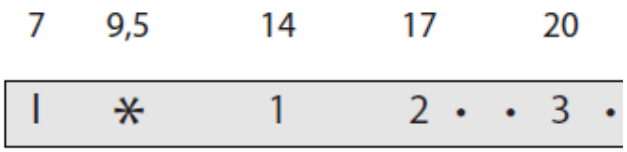
**6-28 ºC**

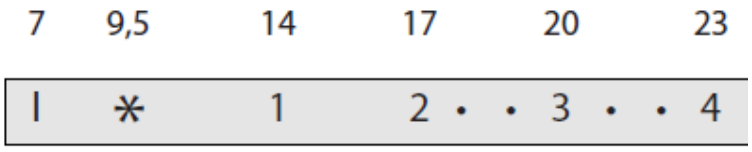
**Termostaat tehase MAX piiranguga**

**6-23 ºC**

**SOOVITAME**

- Vältimaks elanikel liiga kõrgete temperatuuride seadmist, soovitame kasutada termostaate MAX piiranguga **21ºC (RA 2970), 22ºC või 23ºC (RA2977)**

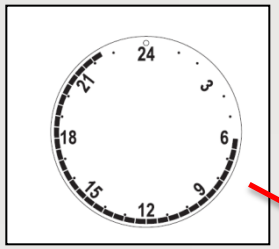


# Elektrooniline radiaatoritermostaat

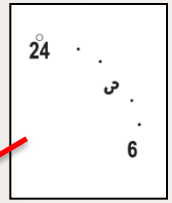
*living eco*

# *living eco:* displei



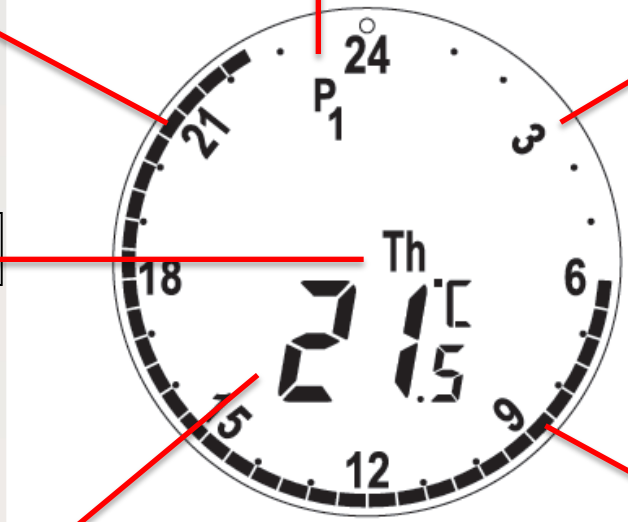
**24-tunni kell**

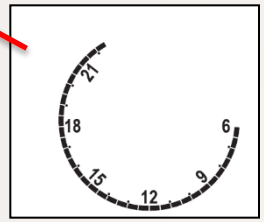
**P1** **Valitud programm**



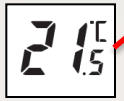
**Temp. alandusperiood**

**Th** **Nädalapäev**



**Mugavusperiood**



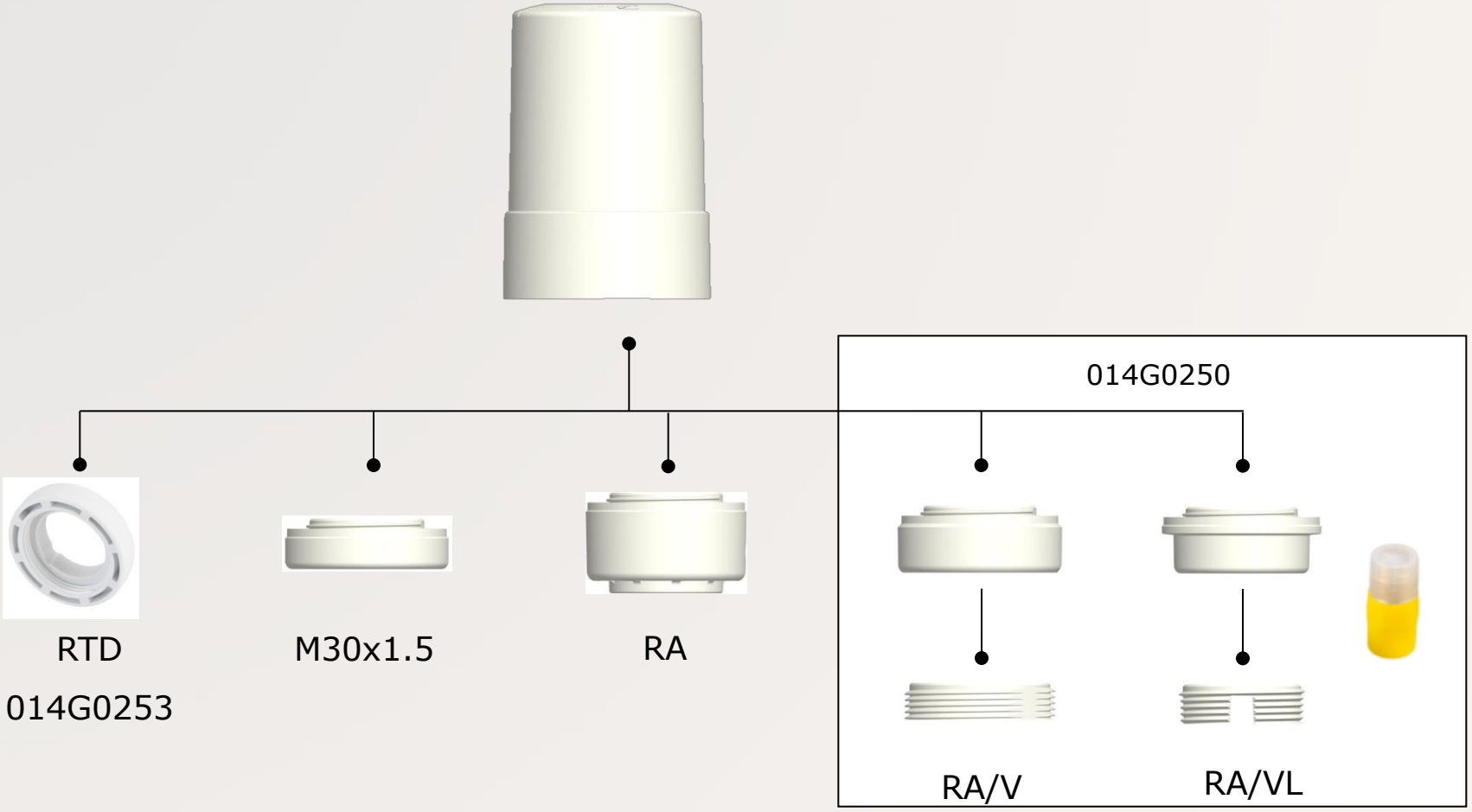
**Valitud temperatuur**

# *living eco*: funktsioonid

- Eelseadistatud  programmid, muudetavad ajaperioodid ja temperatuurid
- Avatud akna funktsioon
- Täpne reguleerimine tänu samm-mootorile
- Madal müratase <30dB
- Väikseim elektrooniline termostaat turul
- Taustavalgustusega displei
- Suvine ventiili treening (1 x nädalas)
- Patareide eluiga 2 aastat, tühjenemise märguanne
- Adaptiive õppimisfunktsioon
- Min/maks. temperatuuri piiramine
- Lapselukk
- Puhkuse programm
- Külmumiskaitse

Paremini varustatud funktsioonidega termostaat turul

# *living eco*: adapterid



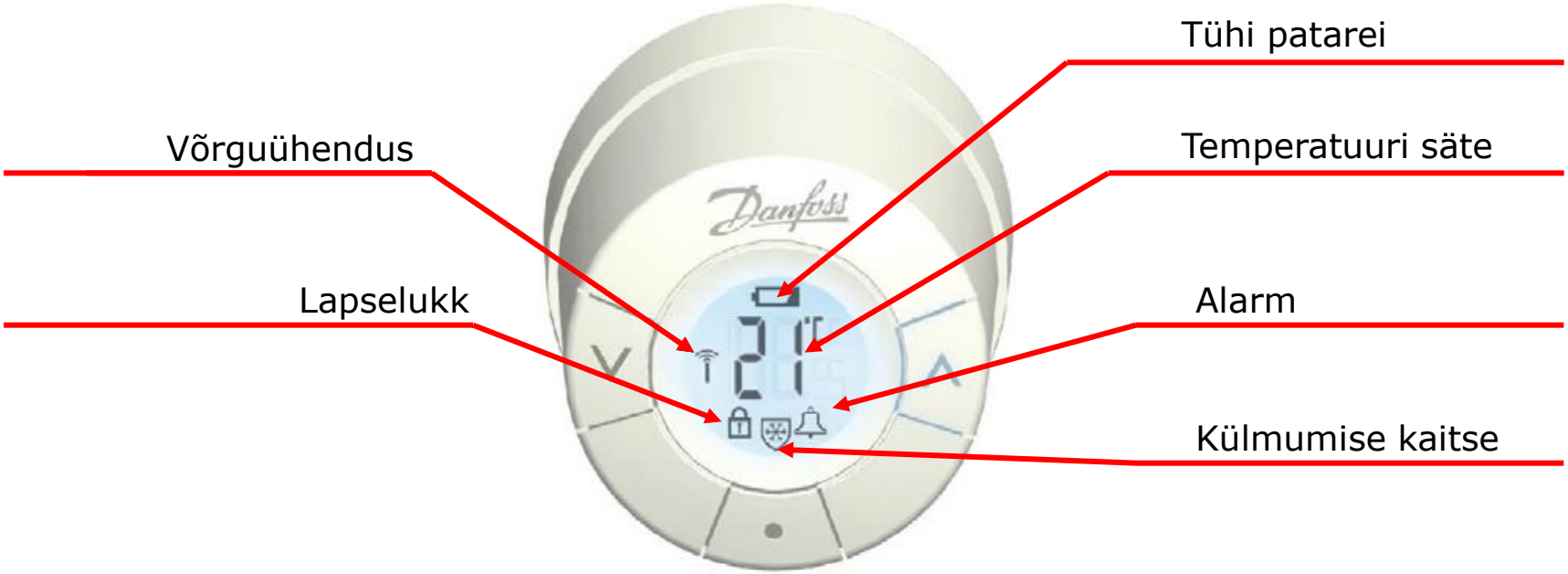
# *living eco*: energiasäästu programmid

- P0: konstantne temperatuur 21° C
- P1: üks säästuperiood (17° C) iga päev 22.30 – 06.00
- P2: kaks säästuperioodi (17° C) iga päev 22.30 – 06.00 ja tööpäevadel 08.00 – 16.00.

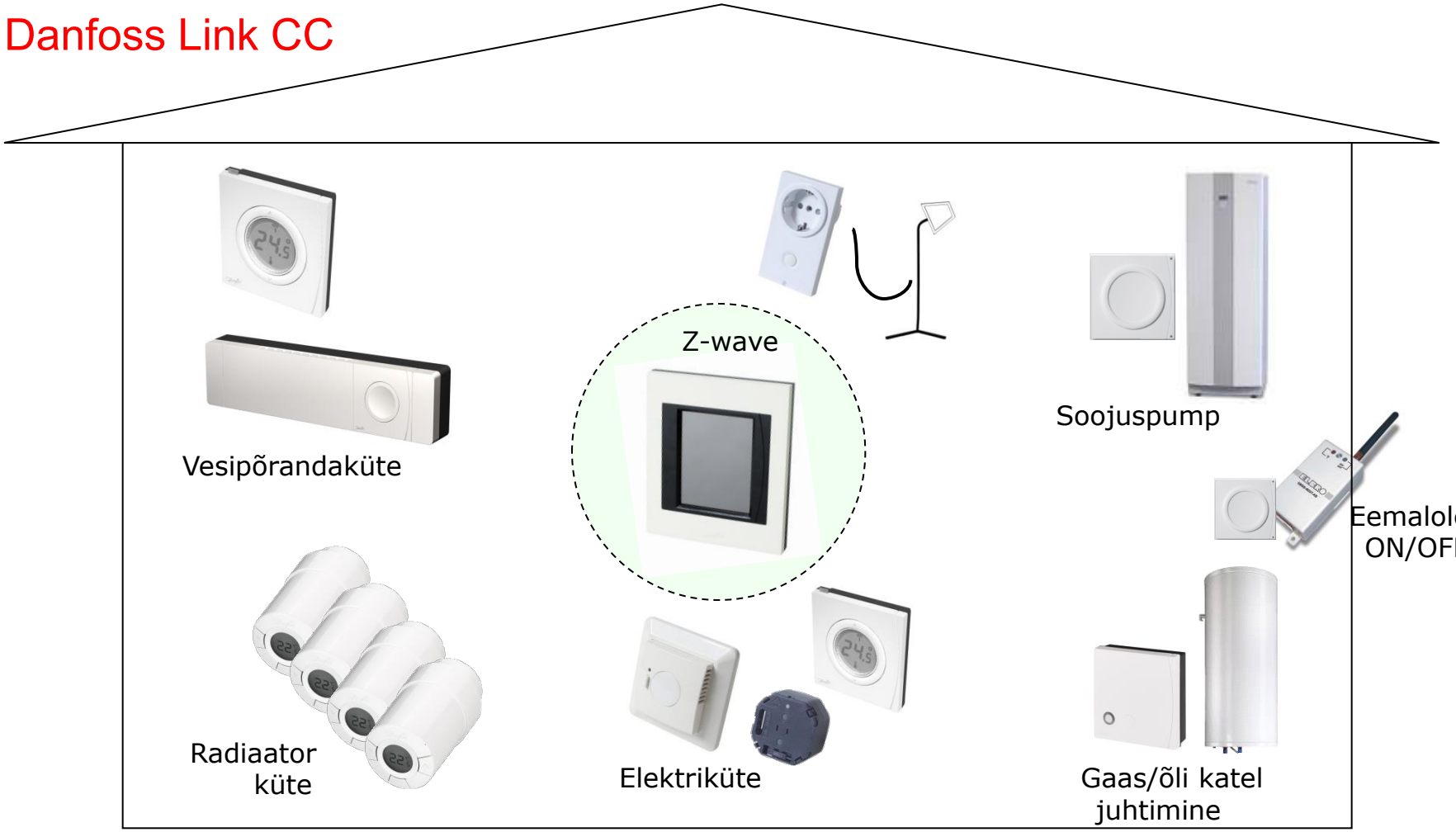
# Õismäe tee 76

## *Danfoss Link CC + living connect*

# *living connect*: radiaatoritermostaat



# Danfoss Link CC



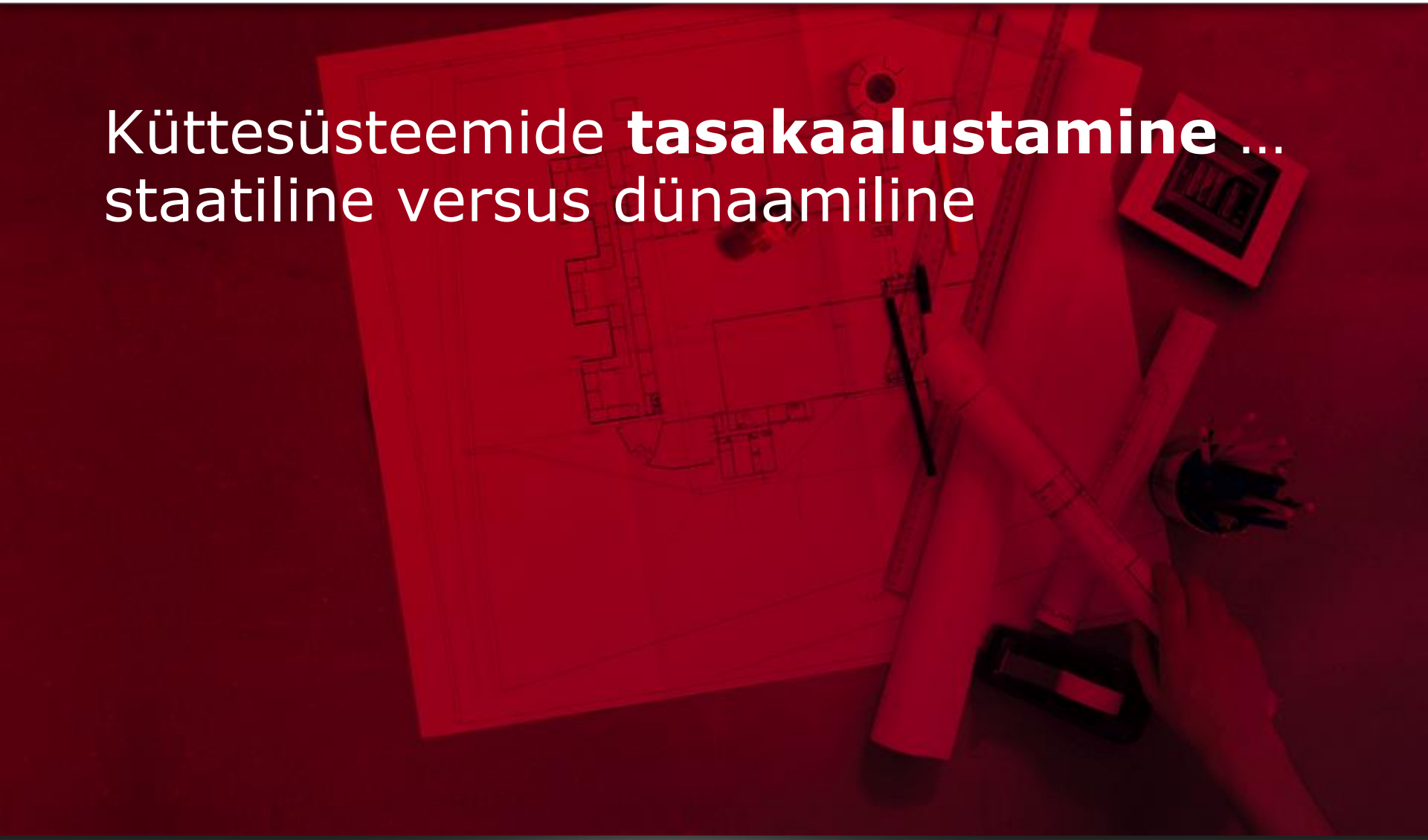
# Ventiilid

| Eelseadega | Vooluhulk | Eelseadeta | Vooluhulk |
|---|---|---|---|
| RA-N | Normal | RA-G | Suur |
| RA-U | Väike | RA-FN | Normal |
| -UR | Väike | FJVR | Normal |

# Radiaatoriventiilid

| Tüüp | Vooluhulk DN15 (m3/h) | |
|---|---|---|
| | Kvs | Kv2 (pos. N) |
| **RA-N** | **0.9** | **0.73** |
| **RA-U** | **0.57** | **0.48** |
| RA-UR | 0.53 | 0.47 |
| **RA-G** | **2.06** | **1.42** |
| RA-FN | 0.9 | 0.73 |
| FJVR | 0.73 | |

# Küttesüsteemide **tasakaalustamine** … staatiline versus dünaamiline



*Tasakaalustamine*

# Allikas millega on saavutatav energiasääst

Vajalik (õige) vooluhulk püstikus (radiaatoris):

- rõhuvahe reguleerimine
- vooluhulga piiramine/reguleerimine

Küttesüsteemi efektiivsus:

- tõstes ΔT süsteemis, efektiivsemalt toimiv küttesüsteem

Täpsem ruumiõhutemperatuur

- väiksemad temperatuuri kõikumised (komfort)

Komfort (kontoris/kodus) – raske hinnata numbrites

# Danfoss staatiline tasakaalustusventiil LENO™ MSV-BD DN 15-50 Kvs 2,5-40

## 1) Lihtne paigaldada

- Kompaktne , eemaldatava käsirattaga
- Kasutamisel ei vaja lisa tööriistu

## 2) Lihtne ja täpne mõõtmine

- 360° pööratav mõõteterminal
- Loetav skaala iga nurga alt

## 3) Lihtne seadearvu seadmine ja selle fikseerimine

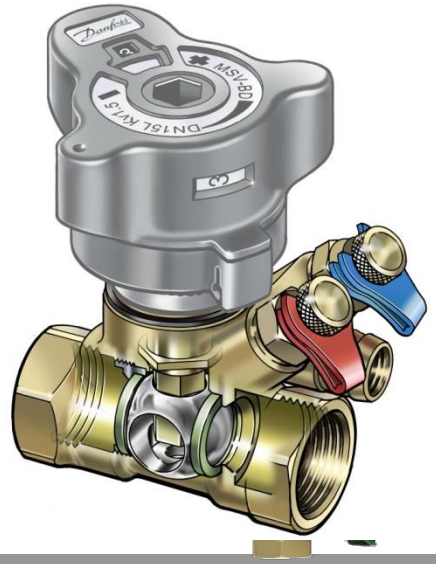
- Käsirattal kaks asendit (seadistamine / sulgemise funktsioon)
- Seadearvu plommimise võimalus

## 4) Lihtne sulgemisfunktsioon

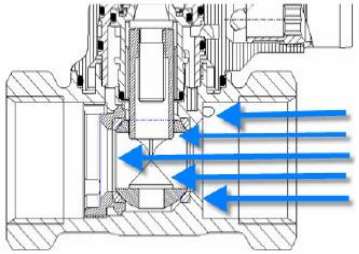
- Tsoonid on eraldatud  et mitte kaotada seadeväärtust
- 100% vettpidav kuulkraan
- Valge ja punane avamise/ sulgemise näidik
- 90° pöörates saad avada / sulgeda ventiili

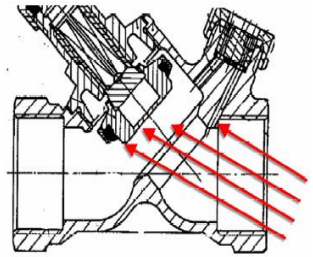
## 5) Lihtne ja praktiline tühjendusfunktsioon

- Tühjendamise võimalus püstiku kaupa



# LENO™ MSV-BD



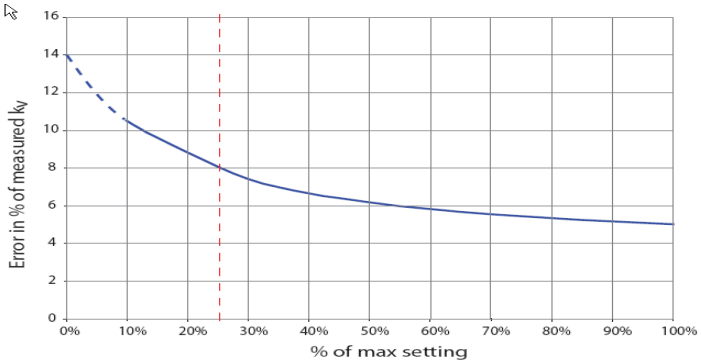


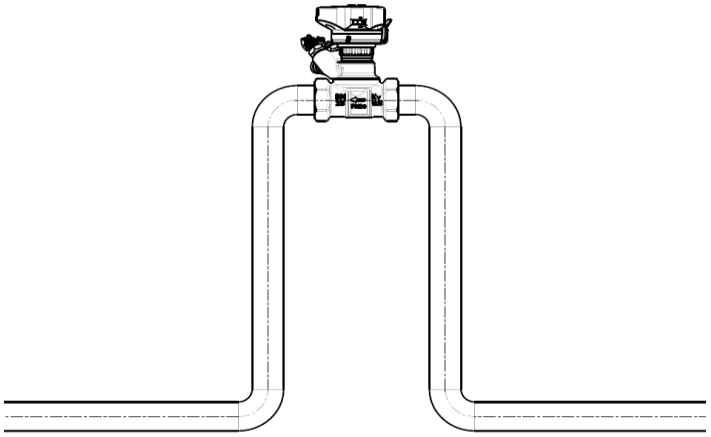
## 6) Täpsus

- Vähem kaebuseid
- Ei mõjuta turbulents
- Suur reguleerimisulatus
- Võimalik paigaldus igal pool süsteemis
- Funktsioneeriv ka suurte rõhulagudega süsteemis
- Eraldi seadistus ja sulgemine

## 7) $K_{VS}$-väärtus

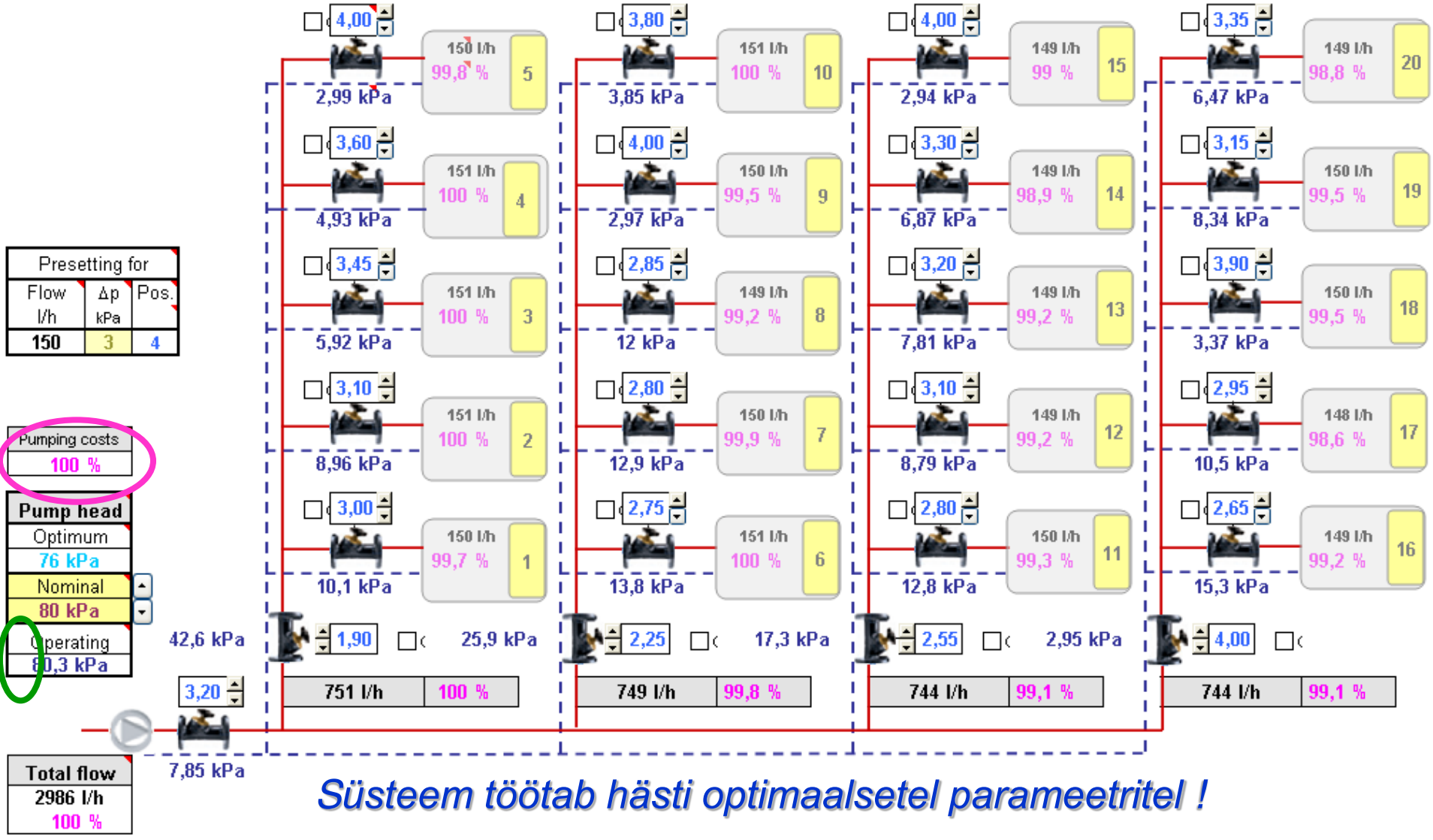
- Suurtele vooluhulkadele ja suur reguleerimisulatus



# Staatilise tasakaalustuse effekt

## Staatiliste ventiilidega süsteem: ~ 100% (projekt. vooluhulgad)



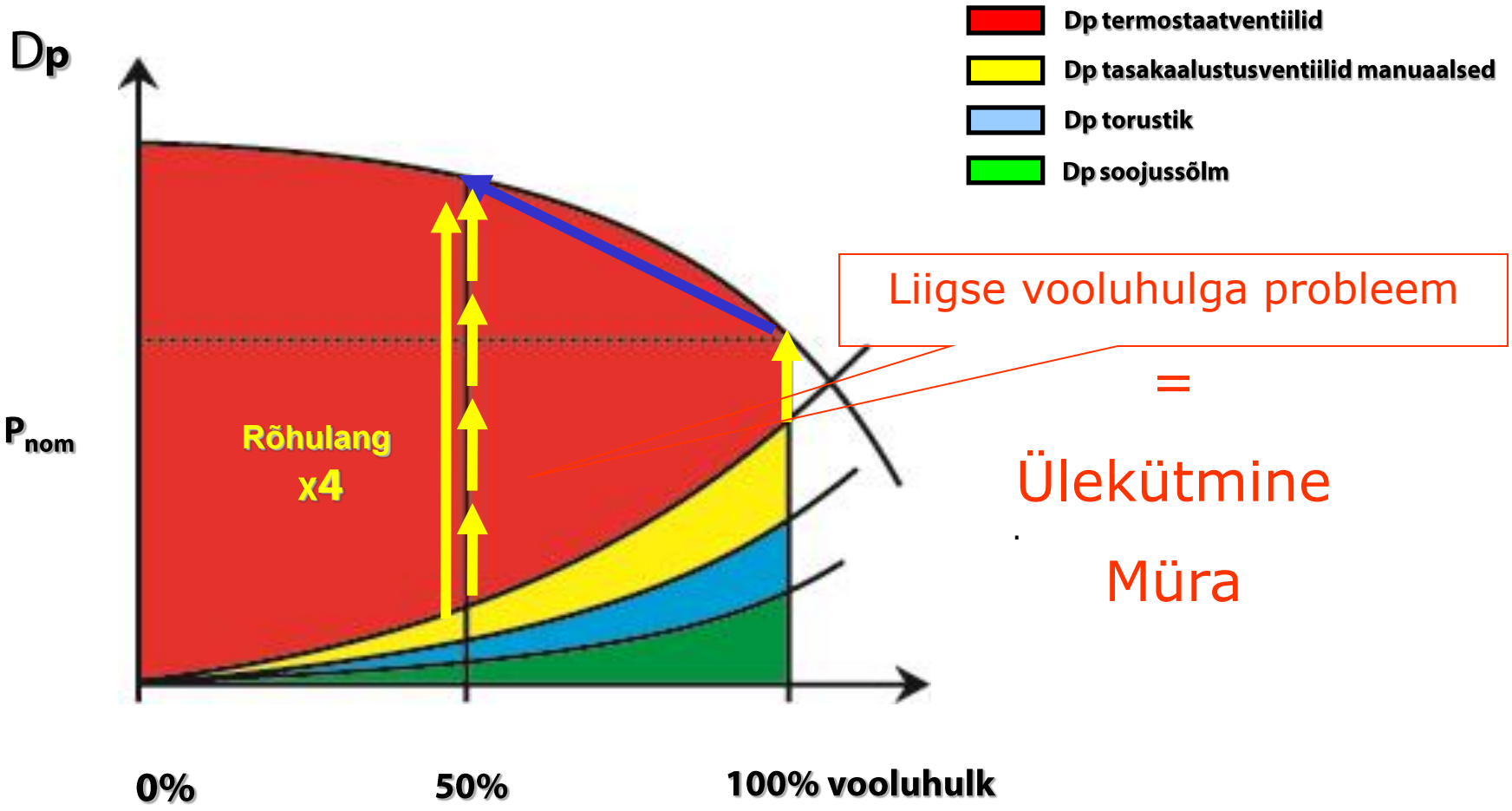

*Süsteem töötab hästi optimaalsetel parameetritel !*

# Staatilise tasakaalustuse effekt

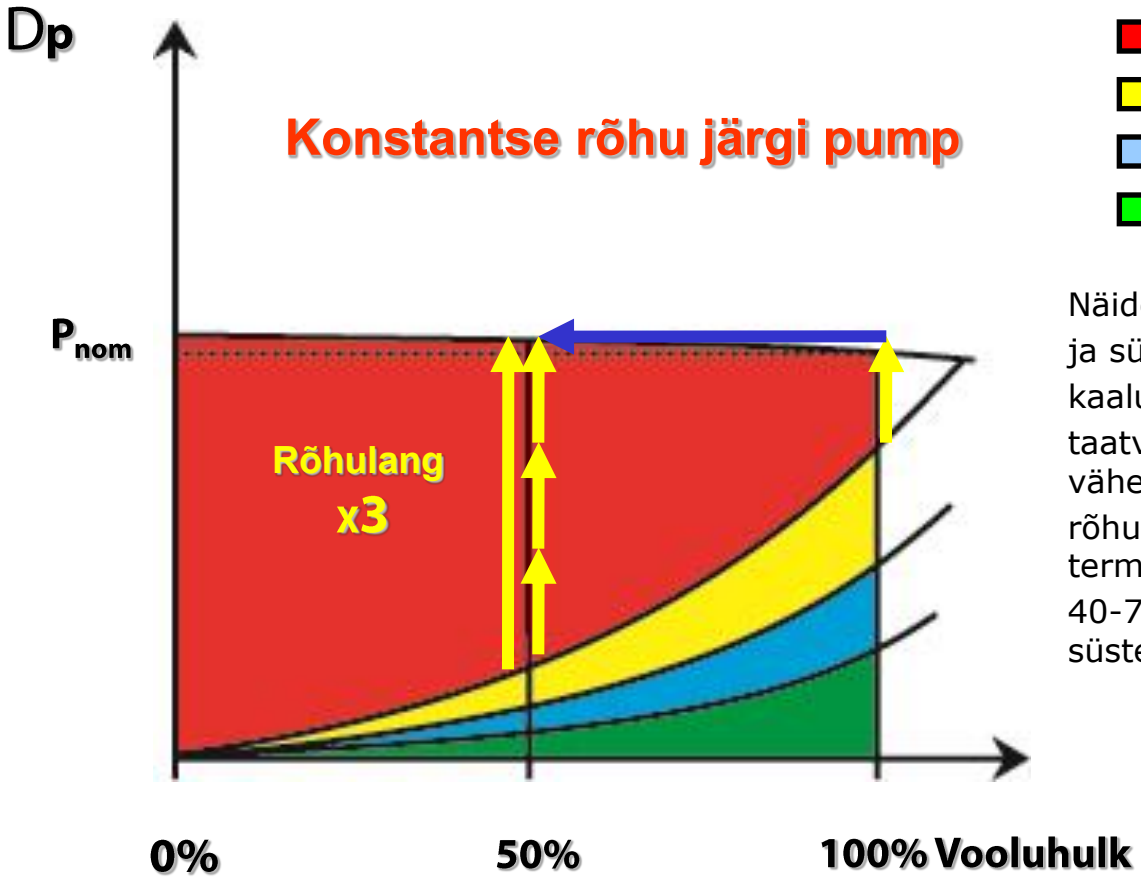
Staatiliste ventiilidega süsteem: ~ 50% (tegelik situatsioon)

*Süsteem ei tööta effektiivselt !*

# Rõhukaod staatiliste tasakaalustusventiilide korral



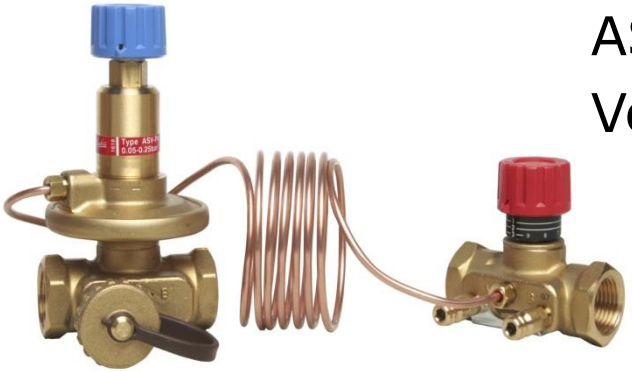
# Rõhukaod staatiliste tasakaalustusventiilide korral




Näide: Pump konstantse rõhuga 40kPa ja süsteemi takistus (sõlm, torustik, tasa-kaalutusventiilid) 30kPa ja termos-taatventiilid 10kPa, siis vooluhulga vähenedes 50% võrra, kujuneks süsteemi rõhukaoks $30*0,5^2=7,5$ kPa ning termostaatidel tuleks vähendada rõhku 40-7,5=32,5 kPa. Selle tulemusena müra oht süsteemis.

# Danfoss soovitab:
# Muutuva vooluhulgaga 2-toru küttesüsteemides kasutada ASV tasakaalustusventiile

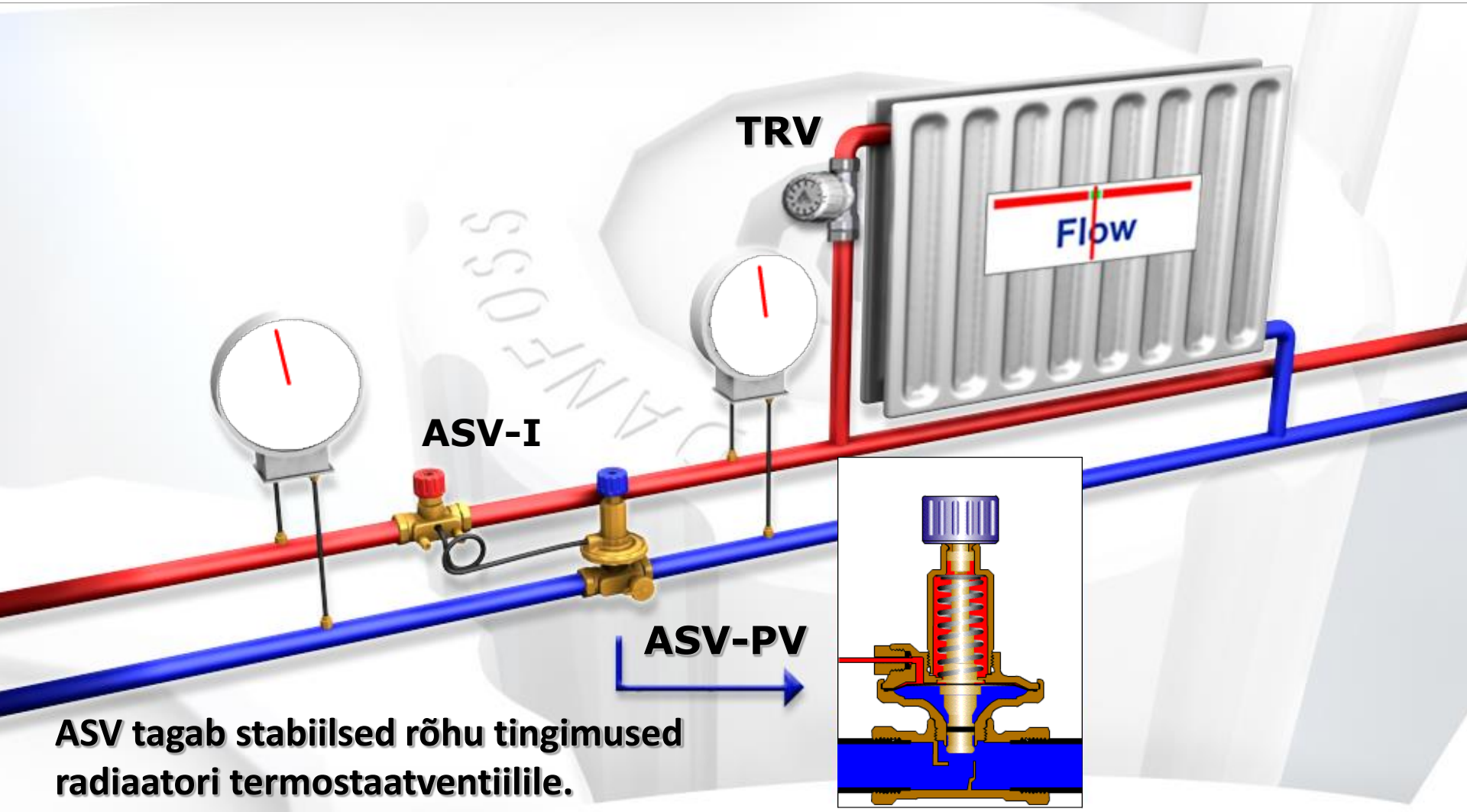
ASV-PV rõhuvahe stabiliseerimiseks



ASV-I
Vooluhulga mõõtmiseks

- Väikesed mõõdud
- Ideaalne tasakaalustus rõhu järgi , tagades radiaatori ventiilidele head regul. tingimused
- Vooluhulkade reguleerimine on võimalik
- Vooluhulkade mõõtmine (võimalusena)
- Funktsionaalne ja väga praktiline disain

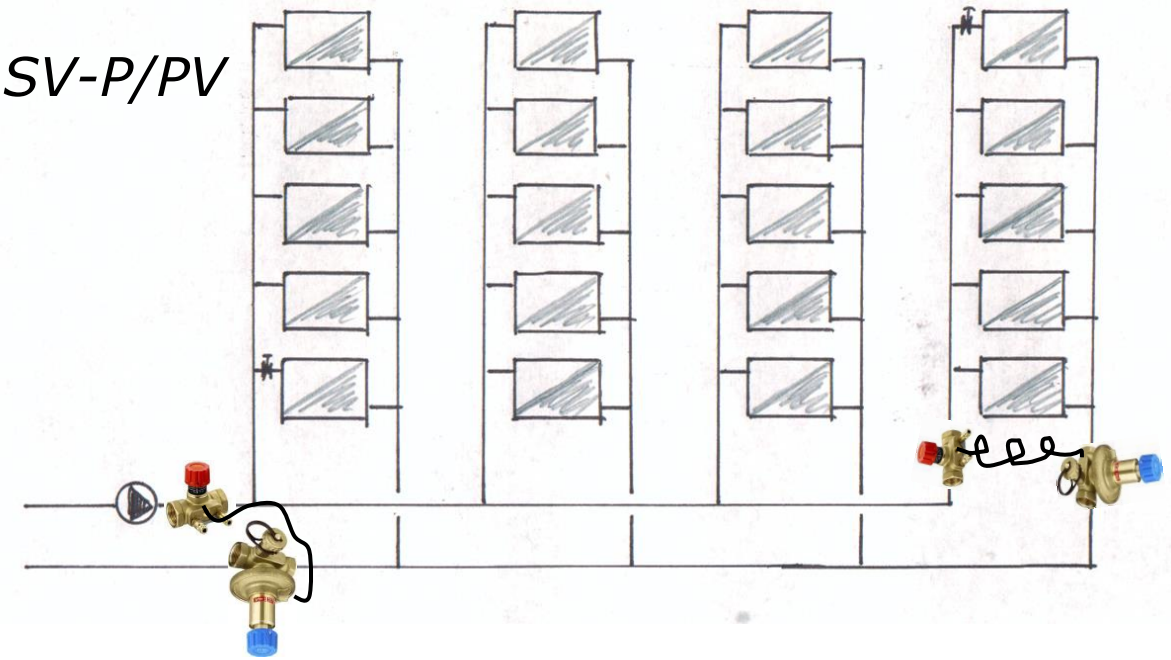
# Rõhuvahe reguleerimine




ASV tagab stabiilsed rõhu tingimused radiaatori termostaatventiilile.

# Tasakaalustamine:

*Δp reguleerimine ASV-P/PV*



**Tihti tekib küsimus kuidas määrata Δp regulaatori asukoht**

- reegel on, et tuleks paigaldada nii **lähedale lõppseadmele kui võimalik!**

**Δp regulaatori asukohast sõltub:**

- vooluhulgad lõppseadmetes
- ruumiõhutemperatuuri reguleerimise täpsus (lähemal lõppseadmele seda täpsem)
- **reguleerventili rõhumõjutegur „authority"** proportsionaalse reguleerimise korral

# Ventiili rõhu suhtarv (authority)

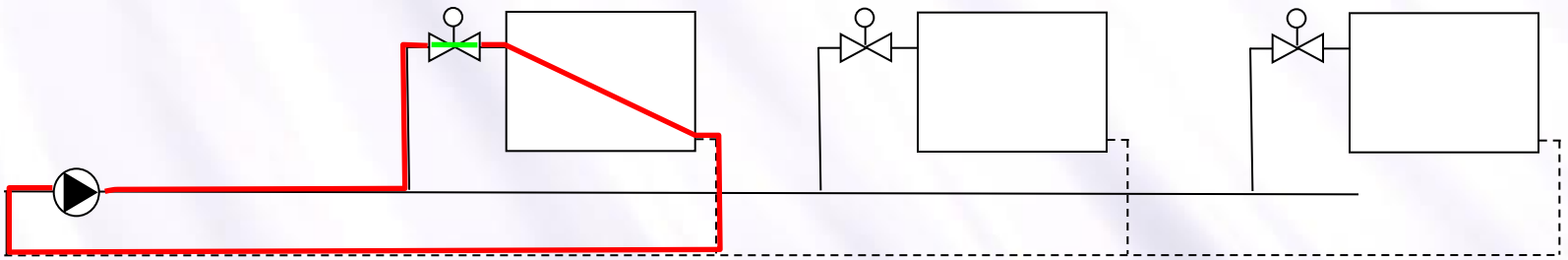
- Ventiili rõhulangu suhe kogu reguleerimiskontuuri rõhulangu

- Ventiili suhtarv peab olema suurem kui 0.5

- Valem:

$$Va = \frac{\Delta P_{valve,open}\,[bar]}{\Delta P_{System}\,[bar]} \geq 0.5$$

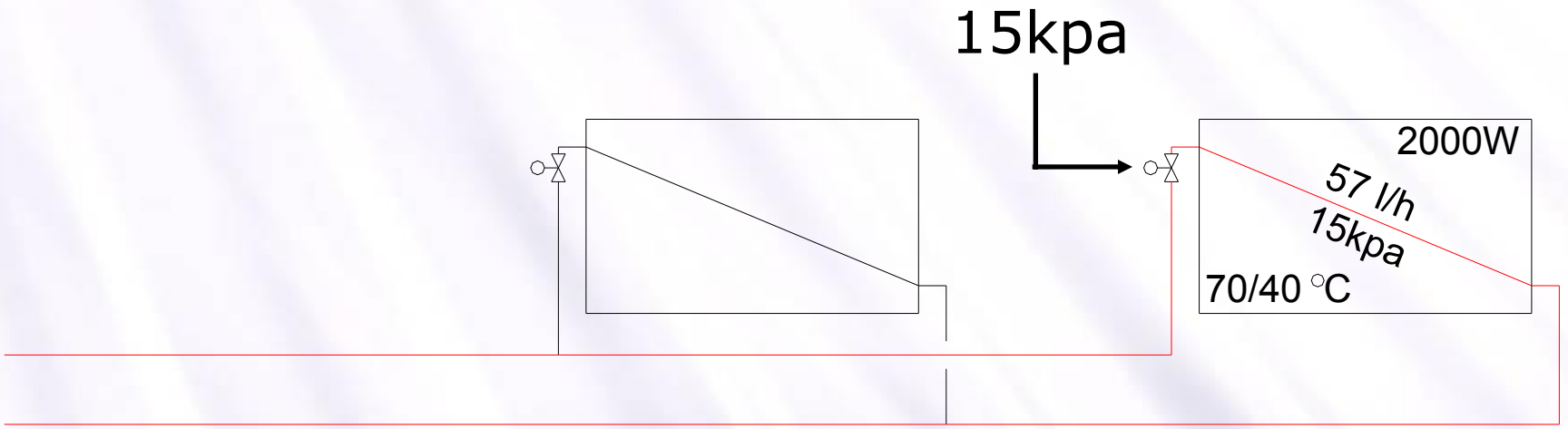
- Näide:



Roheline joon = rõhulang ventiilis
Punane joon = rõhulang torustikus ja radiaatoris
Punane + roheline joon = rõhulang süsteemis

Alustame radiaatorist millel on suurim rõhukadu.

Ütleme, et see on 15 kpa

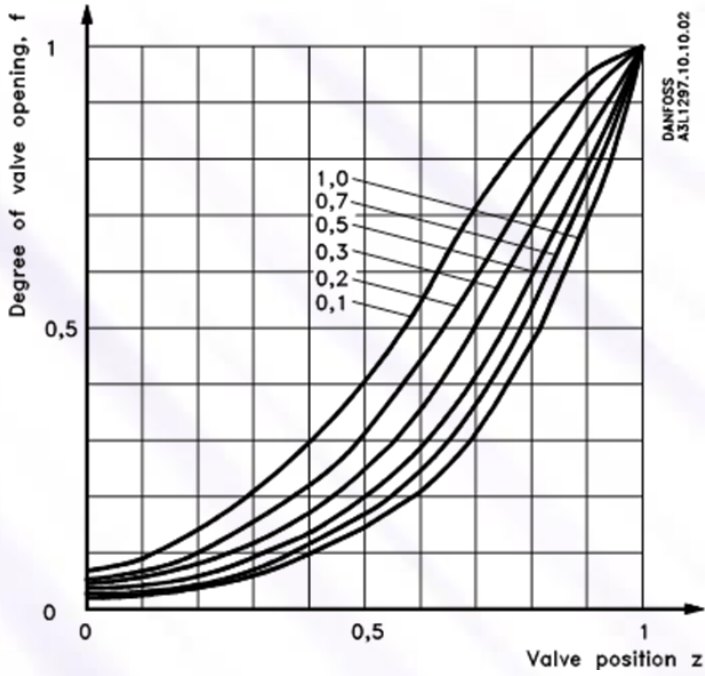


Rõhu suhtarvu 0,5 saavutamiseks anname reguleerventiilile rõhulangu 15 kpa.

15 kpa + 15 kpa = 30 kpa

Radiaator Ventiil
koos. torustikuga

Hea rõhu suhtarv: 0,50 kuni 1,00




Reguleerimiskõverate moondumine

$$S = \frac{\text{Ventiil}}{\text{Radiaator ja torust.} + \text{Ventiil}}$$

15 kpa / (15 kpa + 15 kpa) = 0,5

# Toote valik:

## ASV dünaamilised tasakaalustusventiilid

DN 15÷100

**ASV-P**

DN 15-40

Δp = 10 kPa
(Fikseeritud seade)
&
Asendus vedrud
(20 & 30 kPa)

**ASV-PV**

DN 15-40

Δp = 5-25 kPa

Δp = 20–40 kPa

Δp = 20-60 kPa

DN 32-40

**ASV-PV**

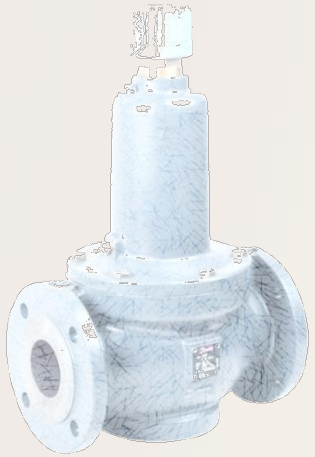
DN 50

Δp = 5-25 kPa

Δp = 20-40 kPa

Δp = 35-75 kPa

Δp = 60-100 kPa



**ASV-PV**

DN 65-100

Δp = 20-40 kPa

Δp = 35-75 kPa

Δp = 60-100 kPa

# Toote valik:

## ASV partnerventiil

**ASV-BD**
**Täiuslik**
DN 15-50
Funktsioonid

- Impulsstoru ühendus
- 100% sulgemisfunktsioon
- vooluhulga mõõtmine
- vooluhulga piiramine
- tühjendus

**ASV-M**
**Lihtne**
DN 15-50
Funktsioonid

- Impulsstoru ühendus
- Sulgemisfunktsioon
- Vooluhulga mõõtmine

**ASV-I**
**Vooluhulga piiramine**
DN 15-50
Funktsioonid

- Impulsstoru ühendus
- sulgemisfunktsioon
- vooluhulga mõõtmine
- vooluhulga piiramine

# Ventiili valik:

- Ventiili mõõt = toru mõõt

Ventiili suurused tulp diagrammil vastavalt VDI 2073 kus on arvestuslik voolukiirus maks.0,8m/s ja rõhukadu ventiilil 10kPa.

Valik

- Arvuta vajalik vooluhulk püstikule
- Vali tulp diagrammilt  ASV ventiil
- Pumba valikul arvestada 10 kPa vajalik vabarõhk ASV-PV ventiilile

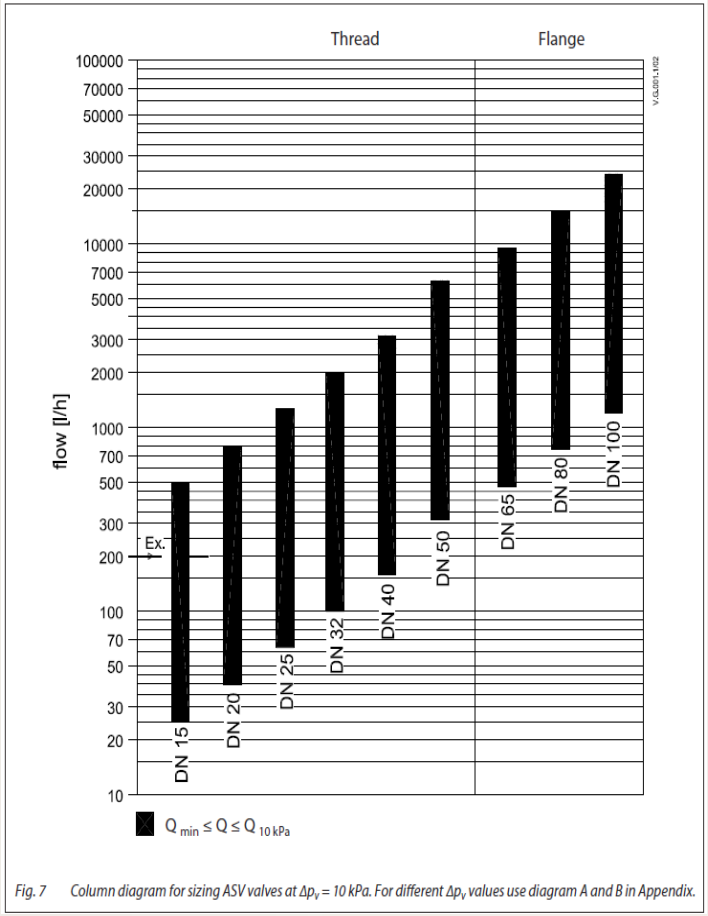



*Fig. 7 Column diagram for sizing ASV valves at $\Delta p_v$ = 10 kPa. For different $\Delta p_v$ values use diagram A and B in Appendix.*

# Näide

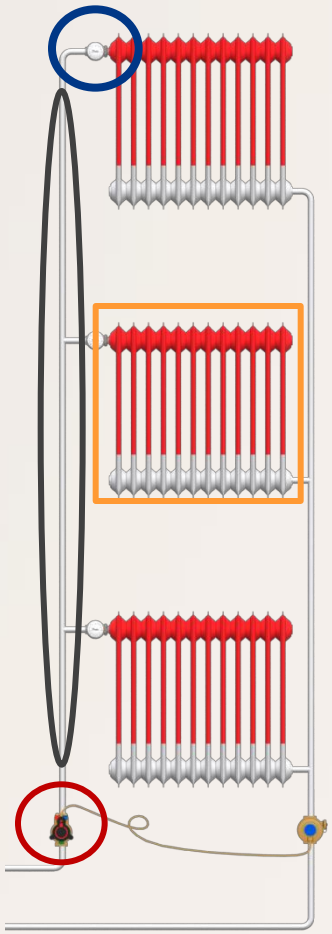
**ASV-BD & eelseadega radiaatoriventiil**

**Antud:** püstik 14 radiaatoriga

Radiaatori vooluhulk: 65 l/h (1,5 kW  DT 20K)

Torustiku pikkus: L = 40 m (s'=100 Pa/m)

- $\Delta p_{\text{radiaatori ventiil}}$ = 5 kPa (soovituslik Dp ventiilil)
- $\Delta p_{\text{radiaator}}$ = 1 kPa
- $\Delta p_{\text{torustik}}$ = 4 kPa
- $\Delta p_{\text{ASV-BD}}$ = 1-5 kPa (vastavalt vooluhulgale & $k_{vs}$, väljaspool)



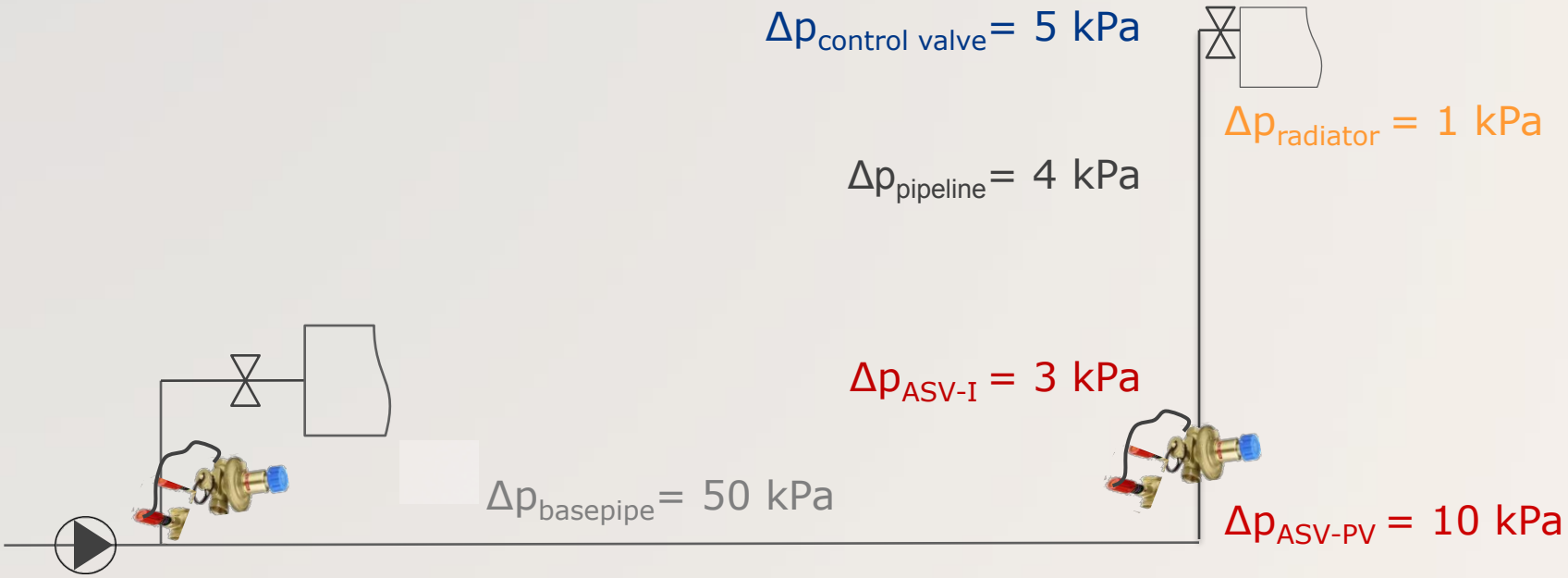
**Lahendus:**

$\Delta p_{\text{ASV-PV}} = \Delta p_{\text{rad. ventiil}} + \Delta p_{\text{radiaator}} + \Delta p_{\text{torustik}} (+ \Delta p_{\text{ASV-BD}})$

$\Delta p_{\text{ASV-PV_set}} = 5 + 1 + 4 = \mathbf{10kPa}$

# Näide

## Pumba tõstekõrguse arvutus

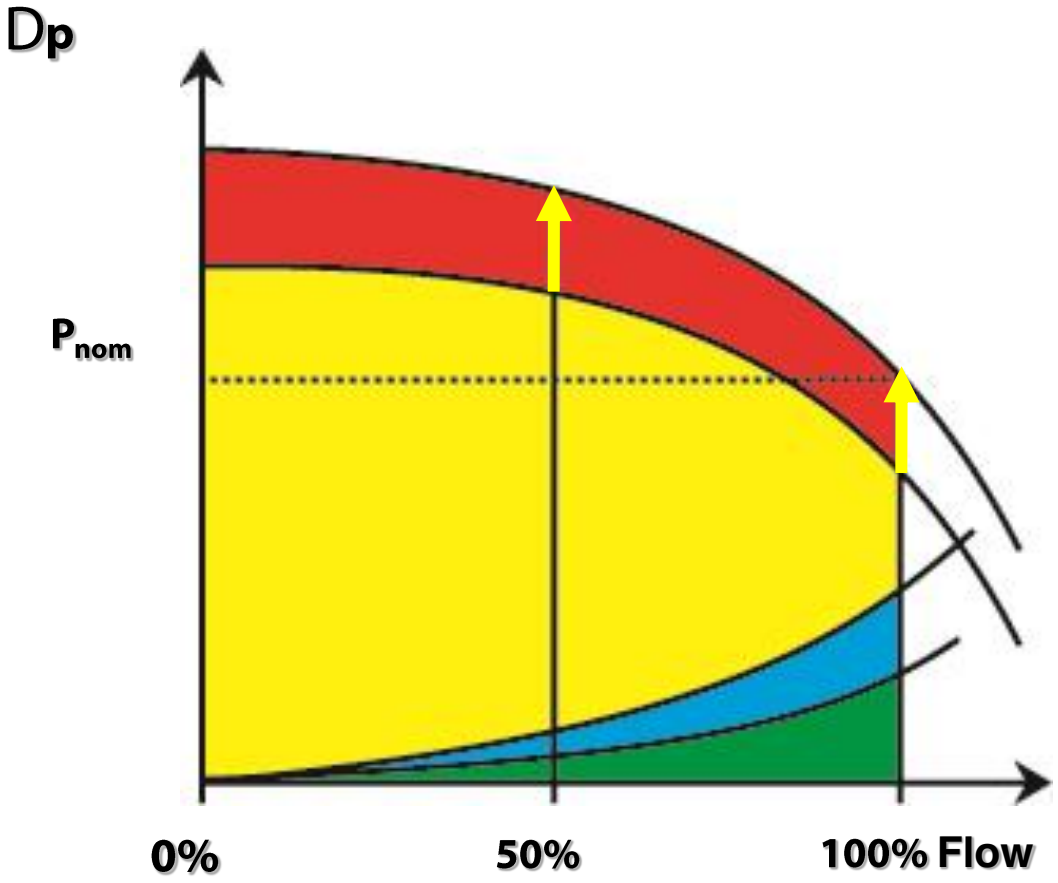



Arvutame süsteemi rõhukao:

$\Delta p_{pump} = \Delta p_{control\ valve} + \Delta p_{radiator} + \Delta p_{pipeline} + \Delta p_{PV+ASV-I} + \Delta p_{basepipe}$

$\Delta p_{pump} = 5 + 1 + 4 + (10+3) + 50 = \mathbf{73kPa}$

# Küttesüsteem dünaamiliste tasakaalustusventiilidega




Dp termostaatventiilid

Dp automaatsed tasakaalutusventiilid

Dp torustik

Dp soojussõlm

Vooluhulga vähenemisest tingitud rõhukao alanemise kompenseerivad automaatsed tasakaalutusventiilid ja termostaatventiilide takistus jääb praktiliselt muutumatuks.

# ASV näide

Energiasäästu tõestus, Poolas

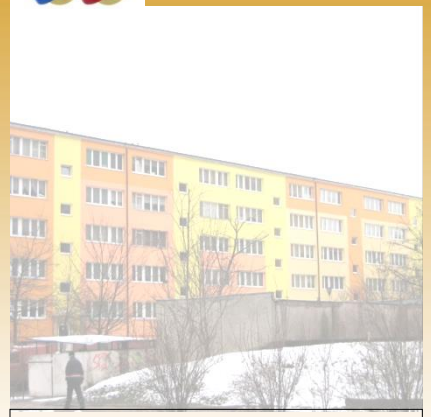
## Korrusmaja küttesüsteem

**kuni 2000/2001**
kaks ÜHESUGUST hoonet samas piirkonnas, tasakaalustamata

**2001/2002**
üks hoone varustati MANUAALSETE tasakaalustusventiilidega

teine hoone AUTOMAATSETE ventiilidega

**võrdlus**

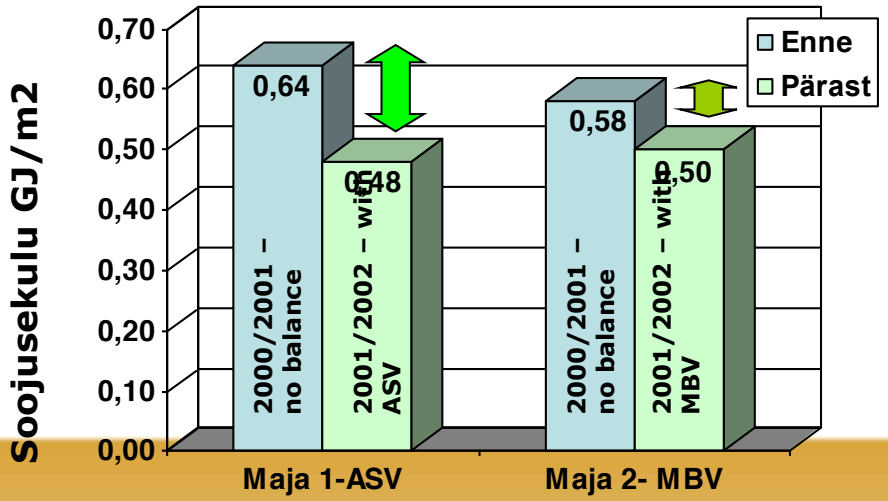


**MANUAALNE**

**ASV - AUTOMAATNE**

# ASV näide

Energiasäästu tõestus, Poolas




**Hoone Manuaalsete ventiilidega:**

14% madalam soojusekulu 2001/2002

**Hoone Automaatsete ventiilidega:**

25% madalam soojusekulu 2001/2002, 11% madalam võrreldes manuaalsete ventiilidega

**ASV automaatsete tasakaalustusventiilidega on võimalik saavutada 11% suuremat energiasäästu kui manuaalsete tasakaalustusventiilidega**

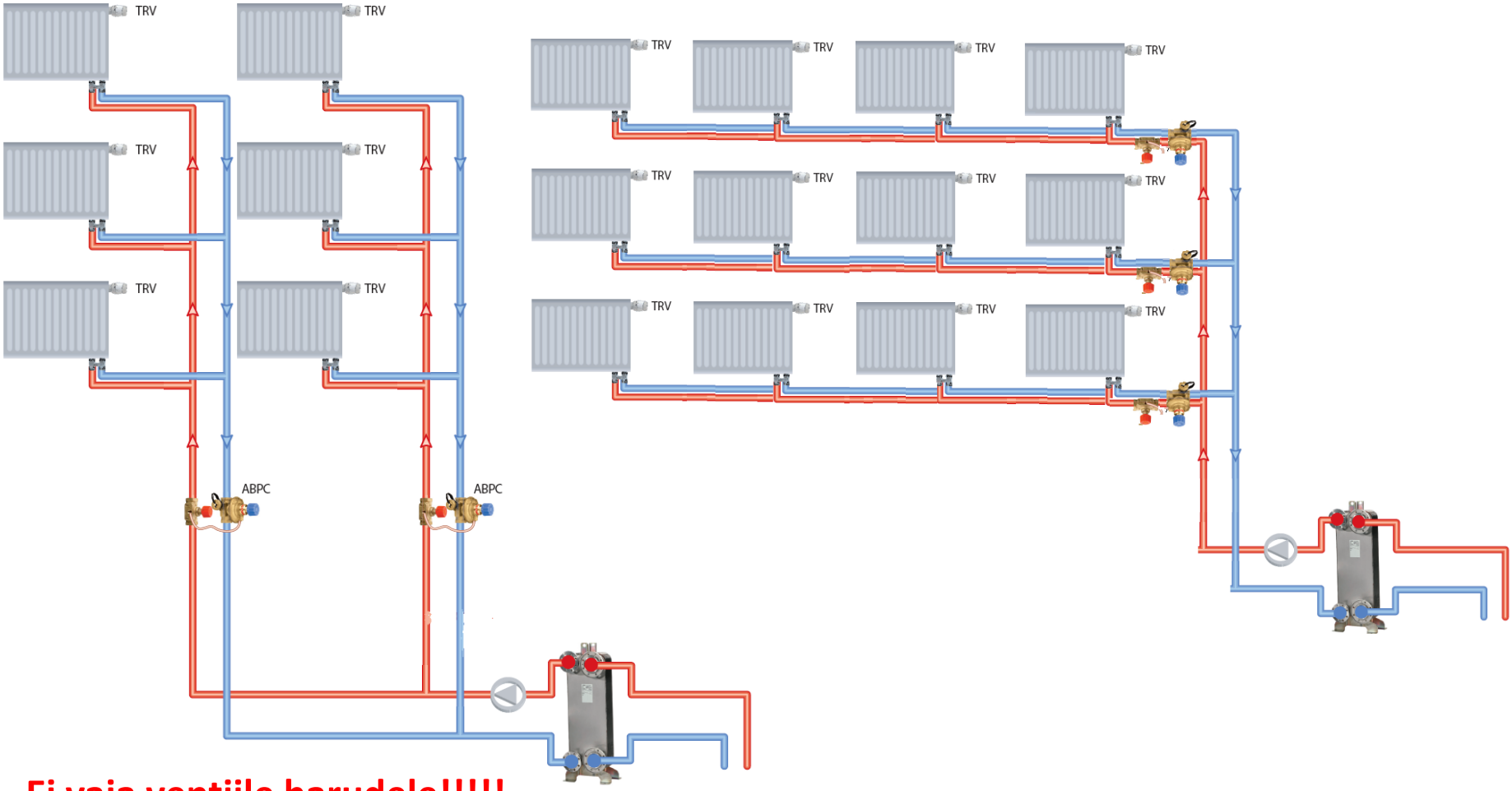
**Tasuvusaeg alla 3 aasta**

# Õismäe tee 76

# ASV eelised

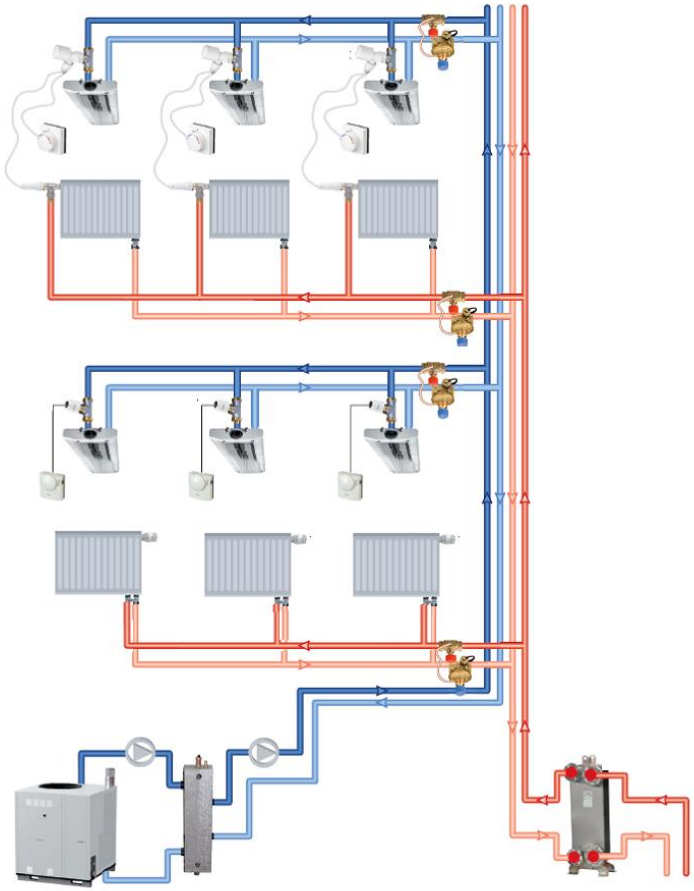
- Hoiab püsivalt arvestuslikku rõhku igal püstikul sõltumata asukohast ja tööreziimist.
- Häälestamine ja hooldus minimaalse võimaliku hinnaga - automaatsed
- Puudub vajadus olemasoleva küttesüsteemi uuesti häälestamiseks muudatuste ja laienduste korral.
- Kerge ja lihtne valik
- Lihtne montaaz, paigaldaja- ja kasutajasõbralik
- Müra radiaatorite juures on välistatud
- Võimaldab maksimaalset energiasäästu

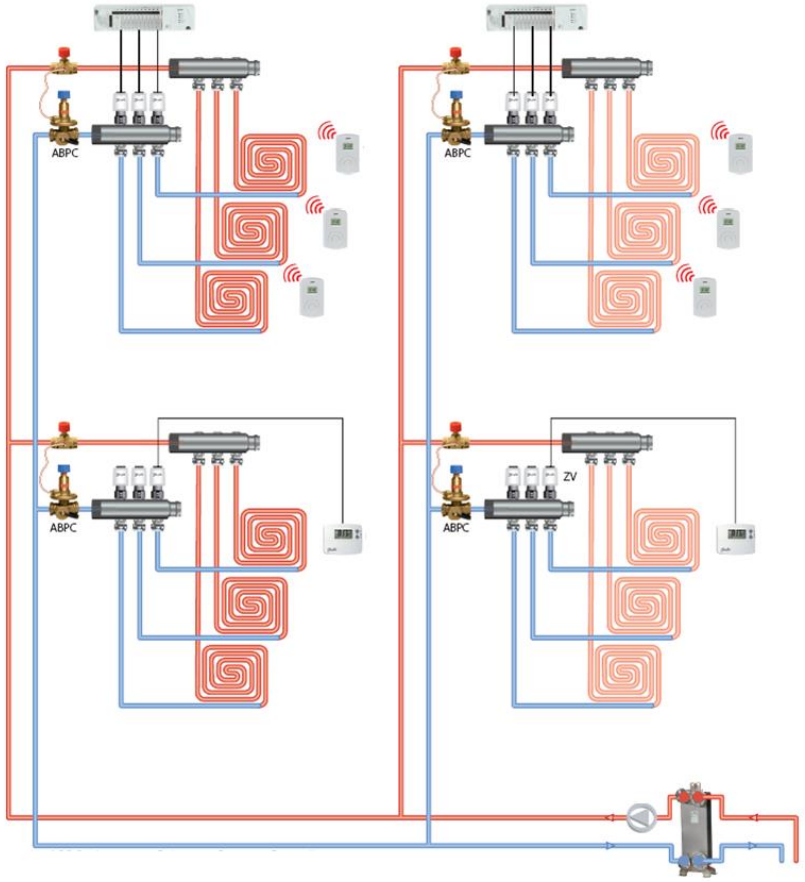
# Võimalikud skeemid – püstikute ja harude tasakaalustamine




**Ei vaja ventiile harudele!!!!!**

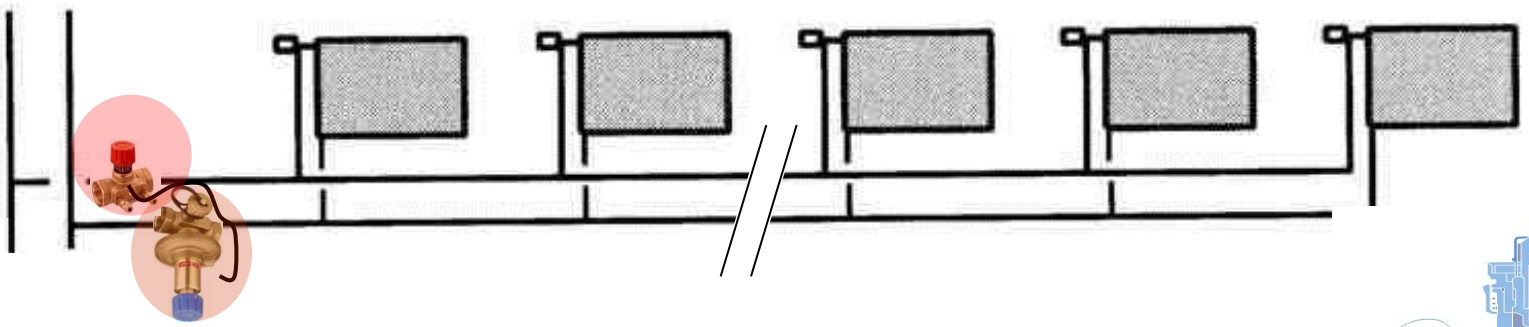
# Võimalikud skeemid – püstikute ja harude tasakaalustamine



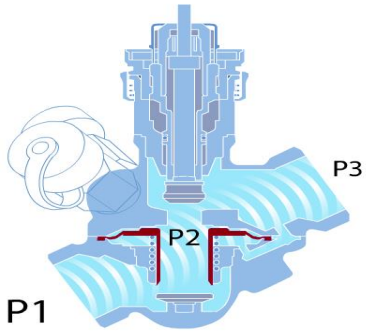


# Tasakaalustamine, mis on erinevus

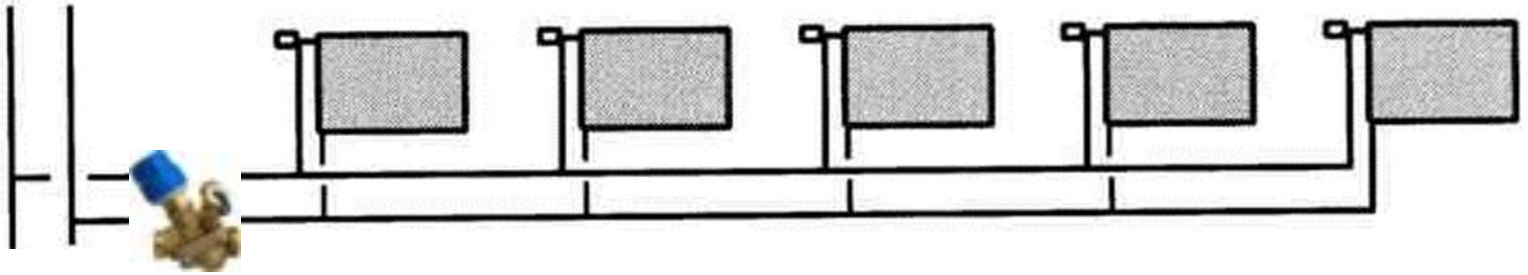
## Dünaamiline tasakaalustamine



ASV-I+ASV-PV




## Rõhust sõltumatu tasakaalustus- ja reguleerimisventiil



AB-QM

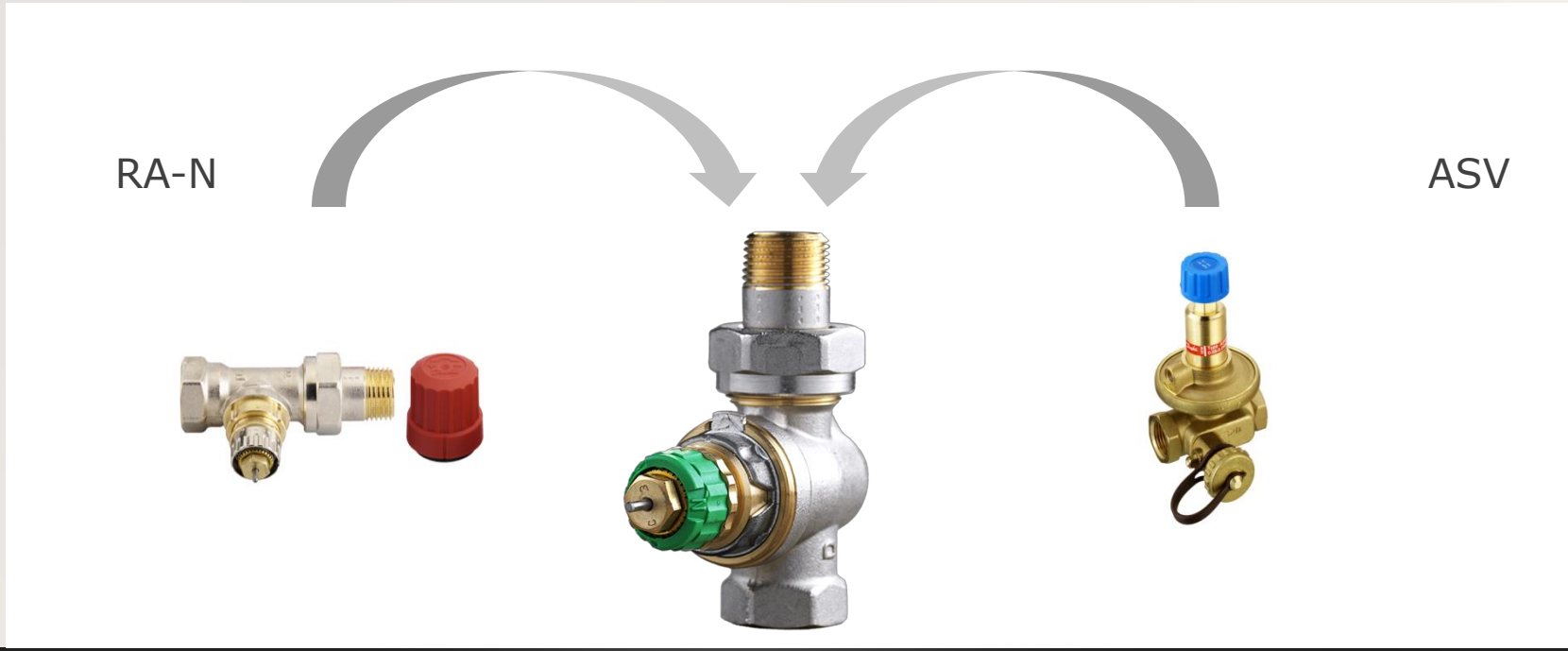
# **Mis on** Danfoss *Dynamic Valve*™?

# Mis on RA-DV?

- Rõhust sõltumatu radiaatoriventiil

# Mis on RA-DV?

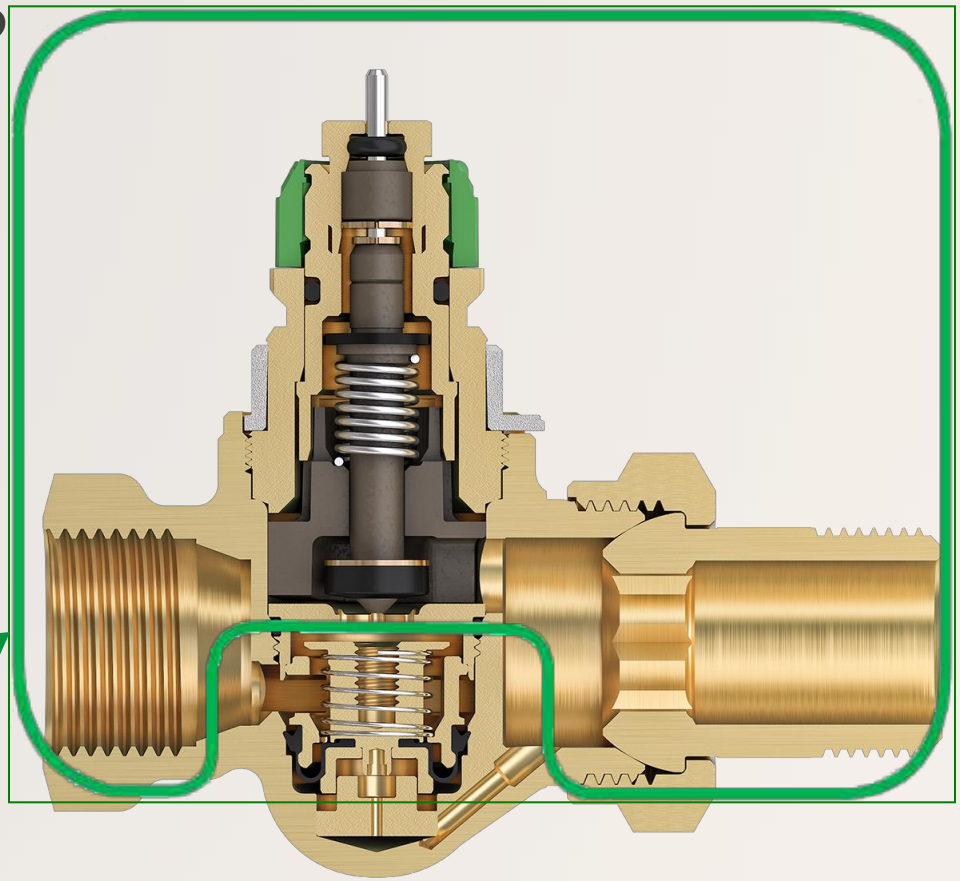
- Kaks ühes
- Kompaktne disain



# Kuidas see töötab?

- Radiaatori termostaatventiil

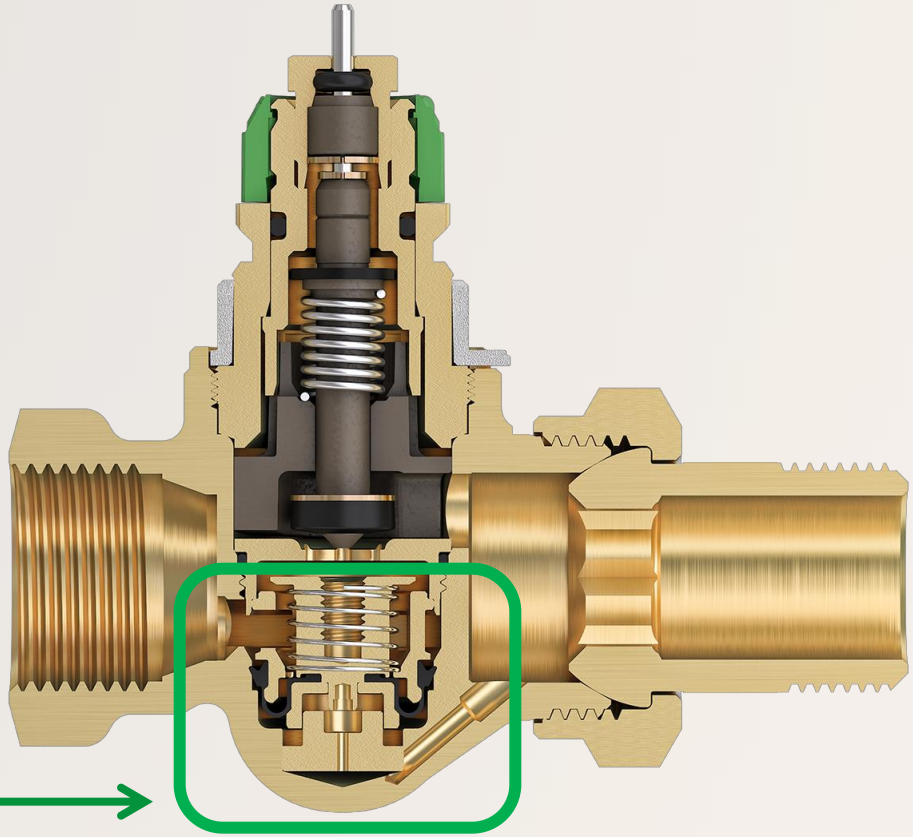
RA-N



# Kuidas see töötab?

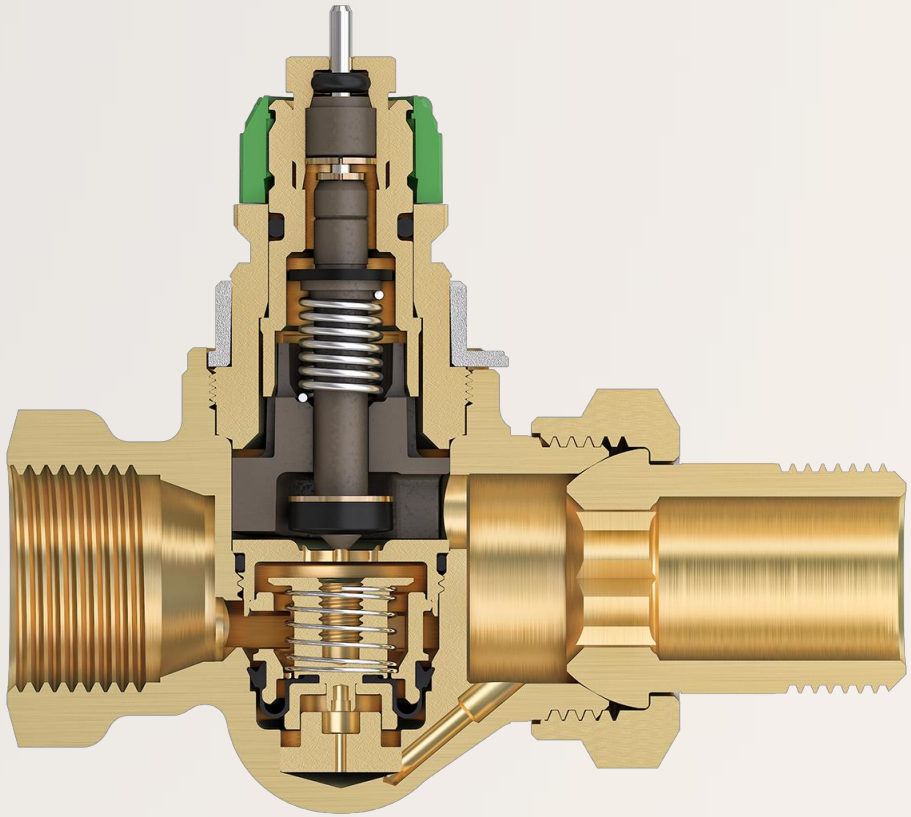
- ….ja sisseehitatud diferentsiaalrõhu-regulaator

ASV



# Kuidas see töötab?

- Diferentsiaalrõhu-regulaator hoiab konstantset rõhulangu üle reguleerventiili, tagades sellega vajaliku vooluhulga.



# Kuidas see töötab?

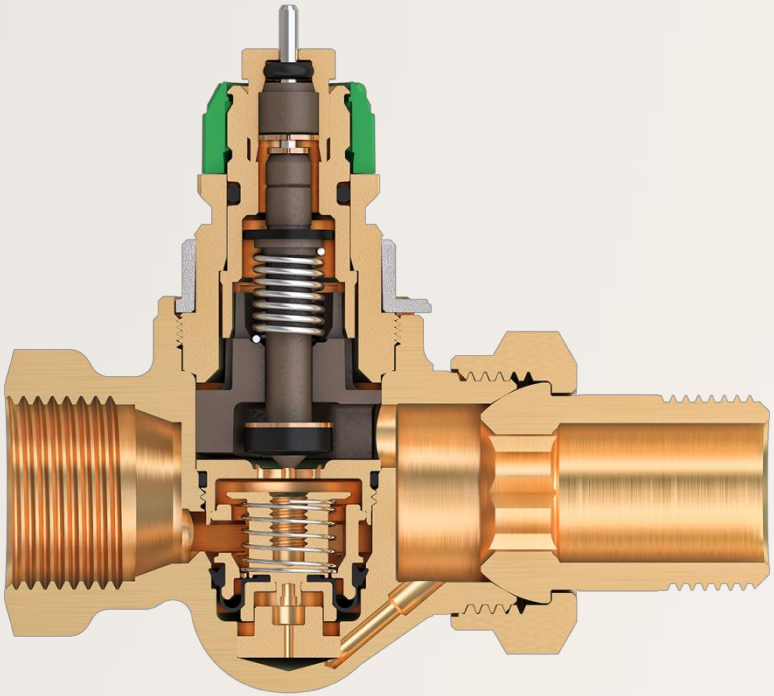
# Tootevalik

| Kood | EN 215 | Mõõt [DN] | Nurkne/ Sirge |
|---|---|---|---|
| 013G7711 | JAH | 10 | N |
| 013G7712 | JAH | 10 | S |
| 013G7713 | JAH | 15 | N |
| 013G7714 | JAH | 15 | S |

# Tehnilised andmed

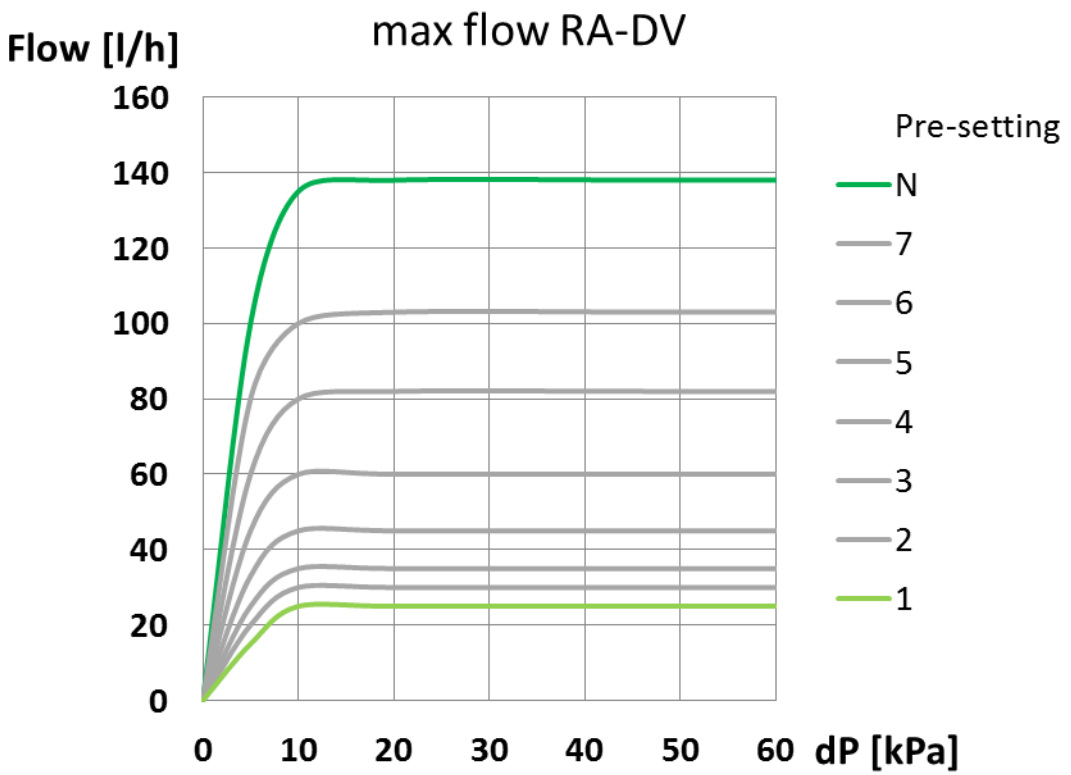
- Vooluhulk: 25 – 135 l/h
- Müratase: <30dbA

  max. 0.6 bar
- dP min. 0,1 bar, et tagada vooluhulk ventiilis
- Mõõdud - DN10, 15 (sirge , nurk)



# *Dynamic Valve™*-i **eelseade**

# Eelseade väärtused RA-DV



# Näide

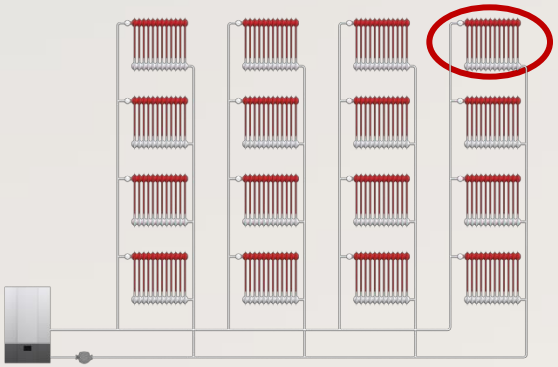
- Vooluhulk = 40 l/h
- RA-DV
- Eelseade: 4

| RA-DV | RAW | RA2000 | Q max |
|---|---|---|---|
| Pos | Flow [l/h] | | |
| 1 | 15 | 20 | 25 |
| 2 | 20 | 25 | 30 |
| 3 | 30 | 30 | 35 |
| **4** | **40** | **40** | **45** |
| 5 | 50 | 50 | 60 |
| 6 | 70 | 75 | 80 |
| 7 | 90 | 95 | 100 |
| N | 110 | 125 | 135 |

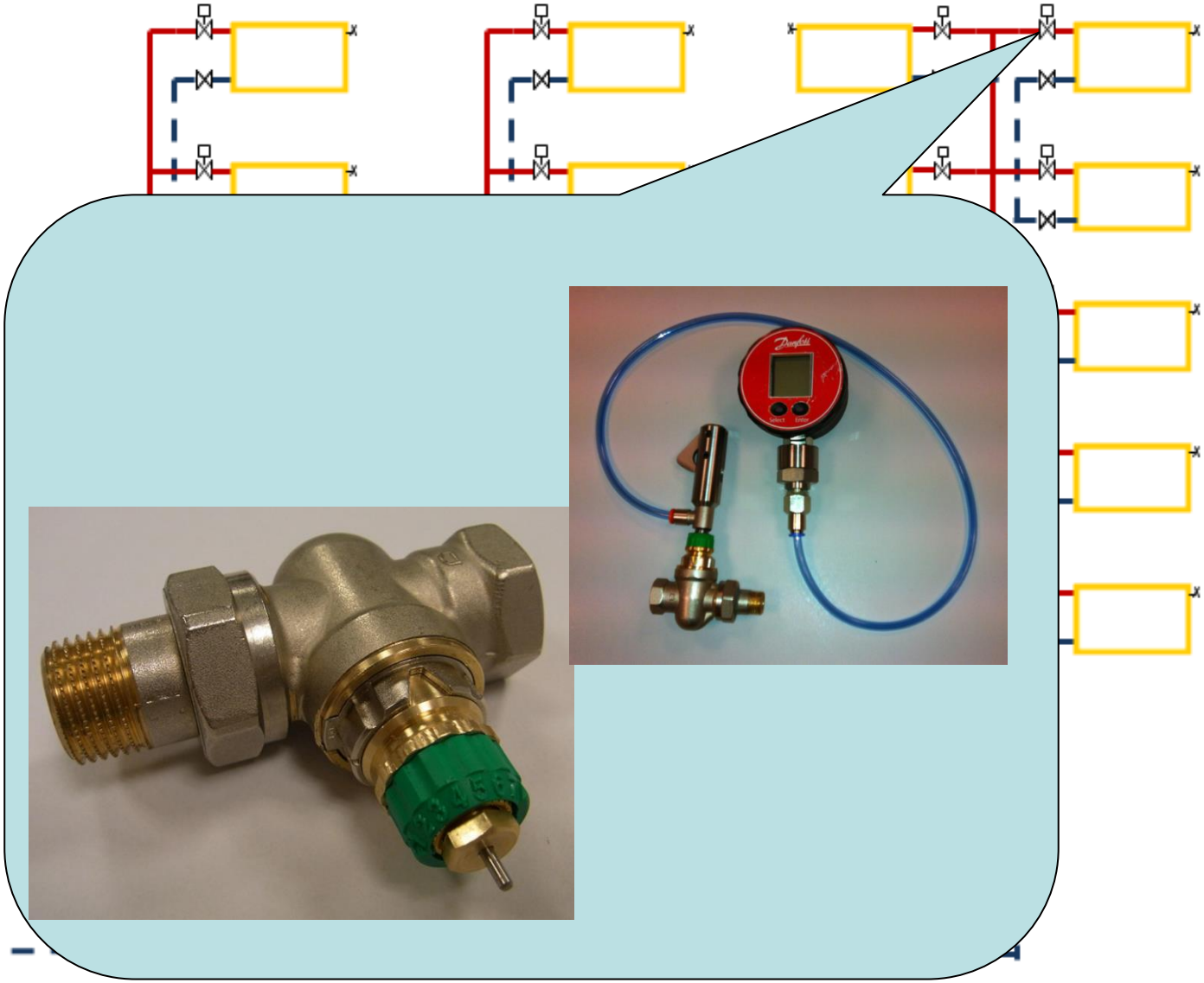
# **Rõhu kontroll ja pumba graafiku optimeerimine** dP mõõteriistaga

# dP mõõteriist

- Kontrollime vabarõhku ventiilil
- Mõõdame süsteemi kaugeimas punktis olevat ventiili. Vajalik dP min 10 kPa



# dP tool



# Seadme dP tool™ kasutamine

# Danfoss dünaamilise küttesüsteemi lahendused

# Danfoss lahendused

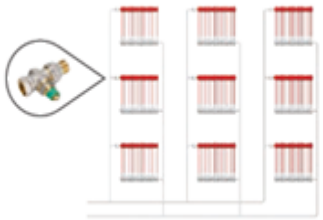
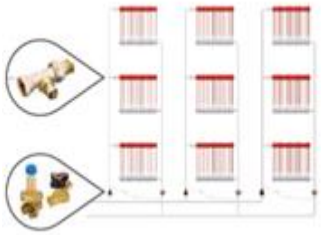
Radiaatoritel ventiilid *Dynamic Valve*™ (RA-DV):

- Hüdrauliline tasakaalustus igal radiaatoril

Püstikutel ASV + radiaatoritel ventiilid RA-N:

- Püstikute tasakaalustamine
- Perfektne süsteemi tasakaalustus koos Danfoss RA-N ventiili eelseade väärtustega

# Danfoss lahendused: RA-DV ja ASV

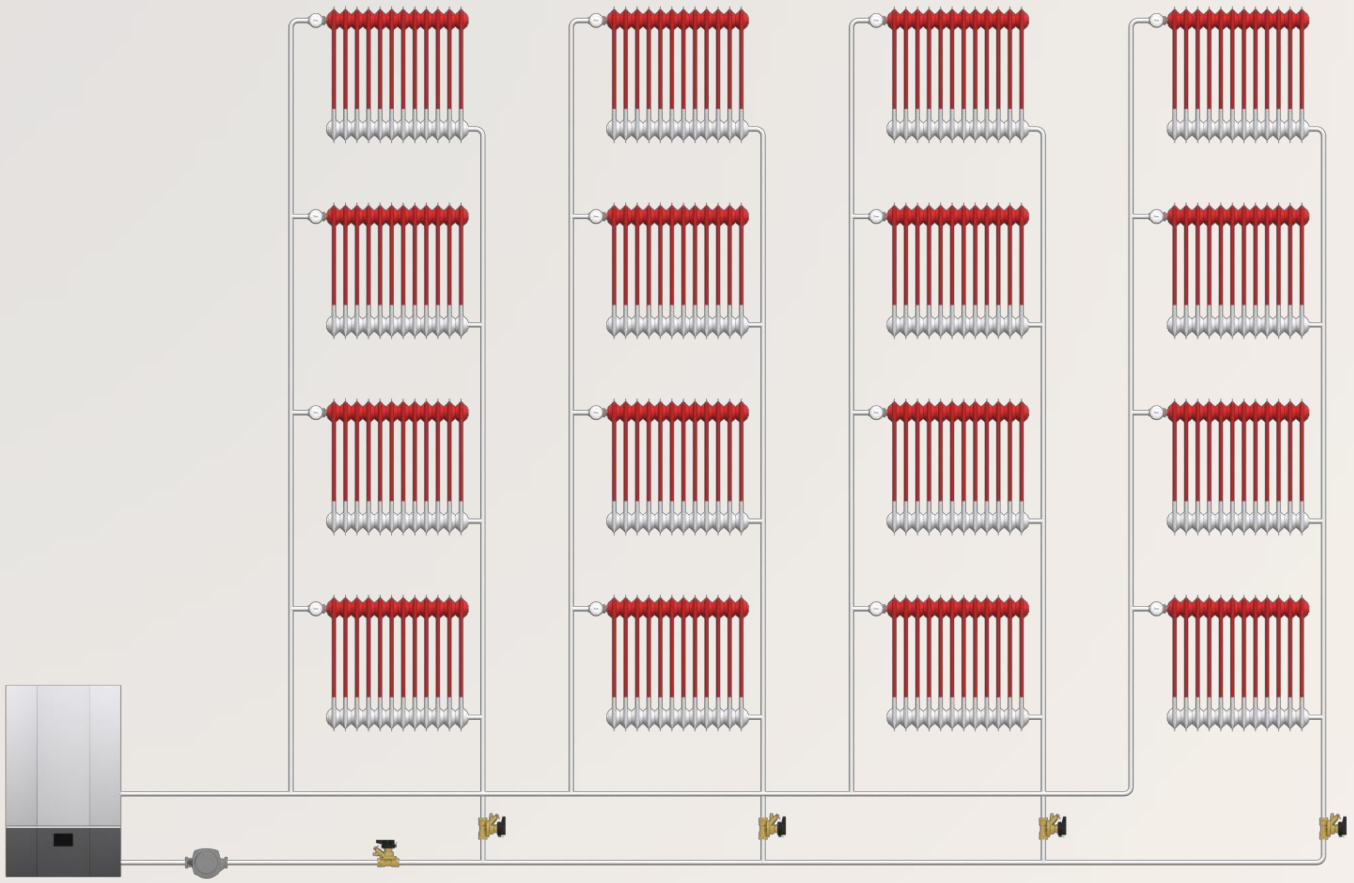
| Lahendus | Rõhk | Radiaator | Süsteem | Sääst |
|---|---|---|---|---|
| Radiaatoril *Dynamic Valve™*  | Max rõhukadu **= 60 kPa** | Max vooluhulk =135 l/h<br><br>P = 3140 W<br>△T = 20<br><br>P = 4700 W<br>△T = 30 | - Parim lahendus väikeste süsteemide korral<br>- Parim lahendus kui peale- ja tagasivoolu püstikud on teineteisest eemal | Parim valik väiksematele süsteemidele |
| Püstikul ASV + radiaatoril RA-N  | Max rõhukadu **=150 kPa** | Vooluhulga piirang puudub | - Parim lahendus koos eelseade ventiilidega<br>- Lahendus VKO radiaatorite puhul | Parim valik suurtele süsteemidele |

# Dynamic Valve™ ventiilidega **süsteemi** projekteerimine

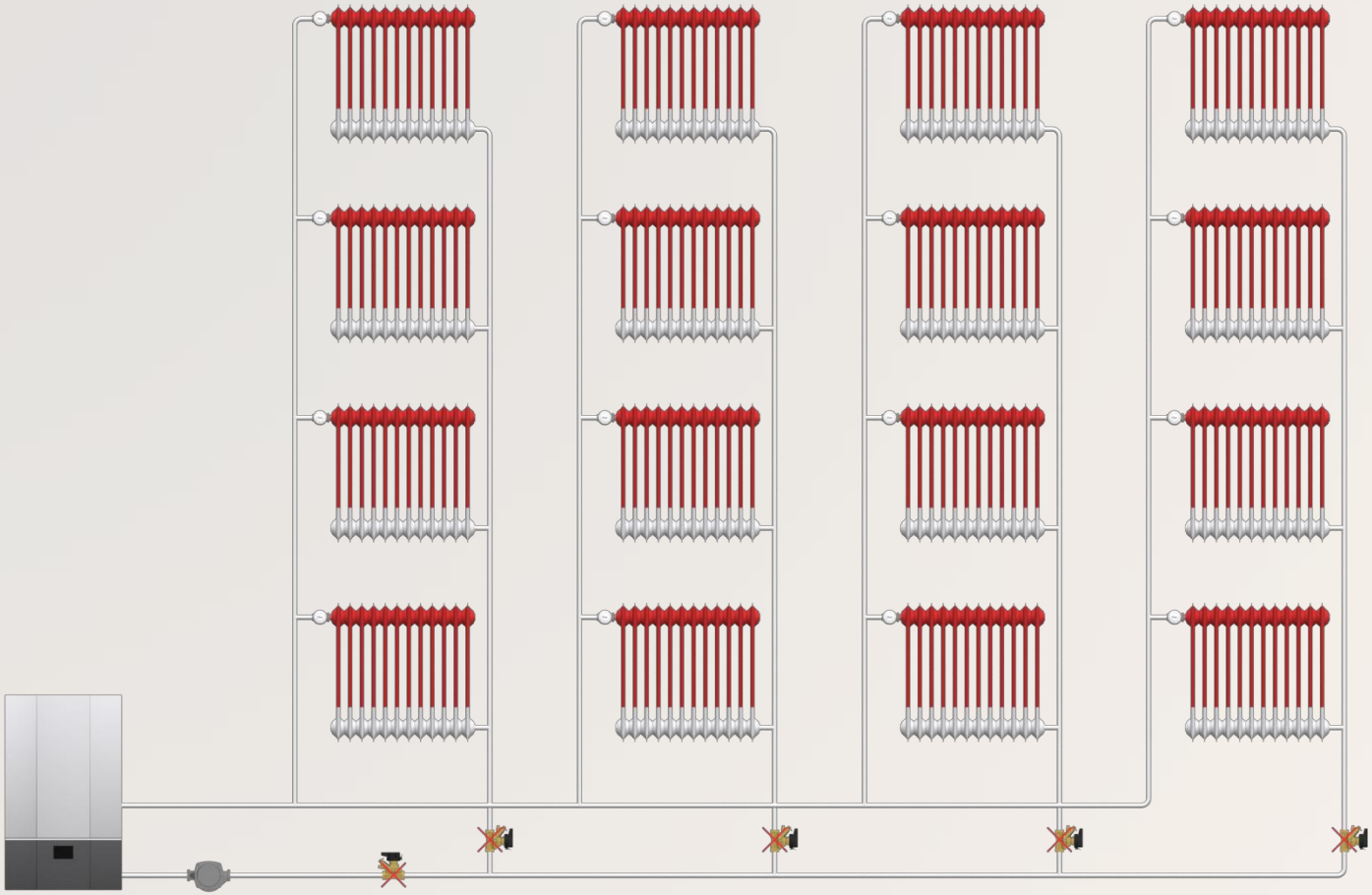
# Projekteerimine

- Hüdraulilisel arvutusel ei vaja
  - ventiili „authority“ arvutust
  - staatiliste liiniseadete arvutust
- Pumba tõstekõrgus
  - süsteemi rõhukadu +
  - min vajalik ∆p RA-DV (10kPa)

# RA-N ja käsiseadega tasakaalustusventiilid



# RA-DV ja tasakaalustusventiile ei ole vaja



# RA-DV - vajalik ainult ühe „liini“ arvutus

# Kokkuvõte

- Lihtne seadistamine, sest komponente on vähem ning kontrollimine on vajalik ainult kriitilises punktis (kaugeim tarbija)
- Täpselt õige kogus soojusenergiat igale tarbijale, ilma kaebusteta müra üle
- Ühtlane temperatuur, kuna vooluhulka hoitakse konstantsena
- Energiasääst (umbes 5% = 1 K) tänu paremale temp. reguleerimisele ning pumba töö optimeerimisele
- Tasakaalustatud süsteem kõikidel koormustel
- Elanikud ei saa häirida süsteemi tasakaalu
- Edasised muudatused/laiendused on võimalik teostada olemasoleva süsteemi tasakaalu häirimata

ENGINEERING
TOMORROW

# Danfoss soojussõlmed eramule ja korterisse

# Kaugkütte soojussõlmed, sõltumatu ühendus

*District heating substations for indirect heating have a plate heat exchanger, which separates the district heating water from the house substation.*

**Akva Lux II VX**

**Capacity**
DHW: 32.3 - 53 kW
HE: up to 34 kW, 8 kW floor HE

**Temperature regulation**
DHW: Pressure- and thermostatic controlled, PTC2+P with integrated differential pressure controller

HE: Self-acting or electronic temperature controller ECL 110

**Akva Lux II VX HWP (ECL)**

**Capacity**
DHW: 32.3 - 53 kW
HE: up to 34 kW, 8 kW floor HE

**Temperature regulation**
DHW: Pressure- and thermostatic controlled, PTC2+P with integrated differential pressure controller

HE: Electronic temperature controller ECL 210

**Akva Lux II VX H2WP (ECL)**

**Capacity**
DHW: 32.3 - 53 kW
HE: up to 35 kW, 8 kW floor HE

**Temperature regulation**
DHW: Pressure- and thermostatic controlled, PTC2+P with integrated differential pressure controller

HE: Electronic temperature controller ECL

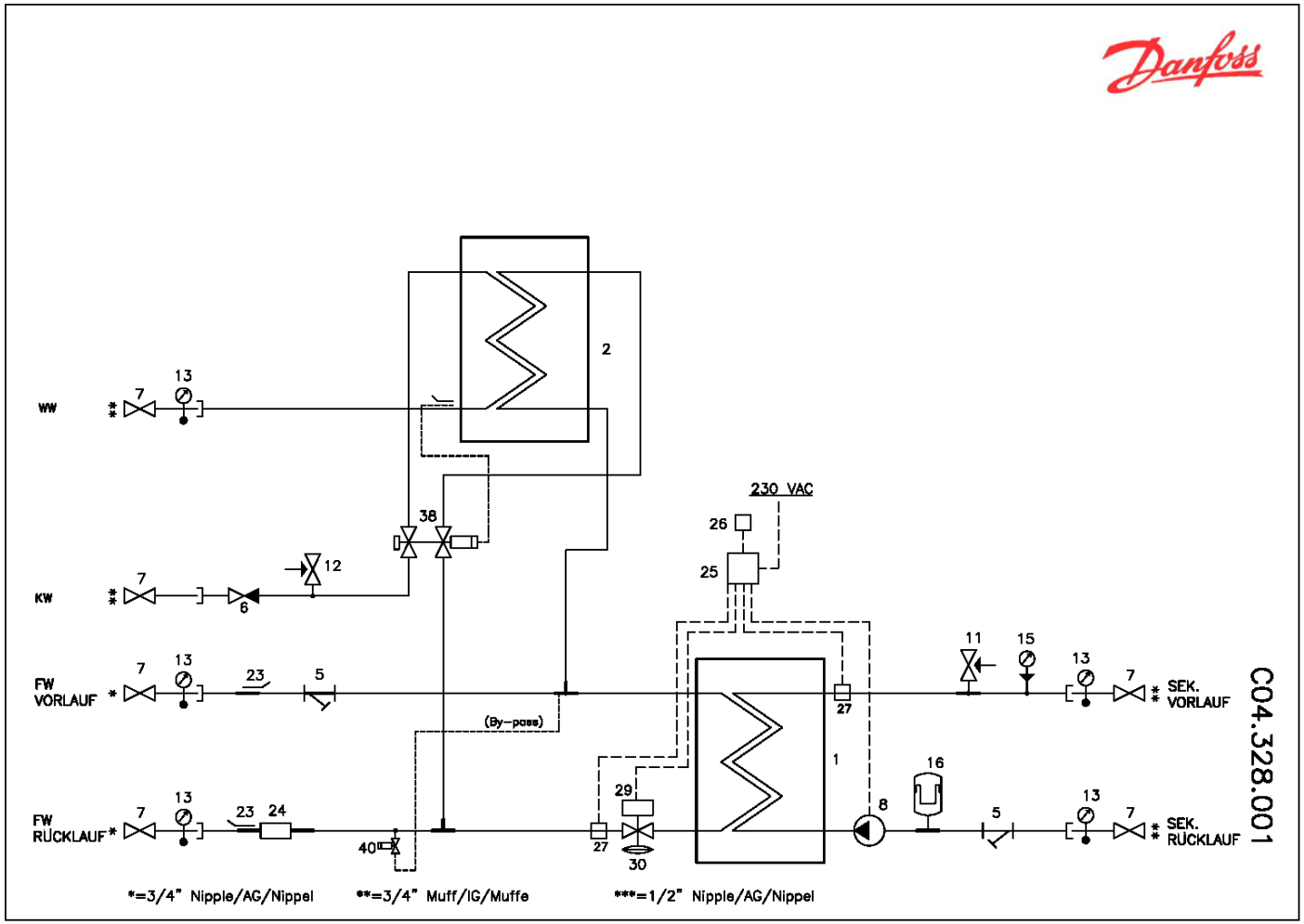
**Akva Les II VX HWP (ECL)**

**Capacity**
DHW: 22 - 41 kW
HE: up to 20 kW, 8 kW floor HE

**Temperature regulation**
DHW: Pressure- and thermostatic controlled, PTC2+P with integrated differential pressure controller

HE: Electronic temperature controller ECL

# Akva Lux II VX - Skeem

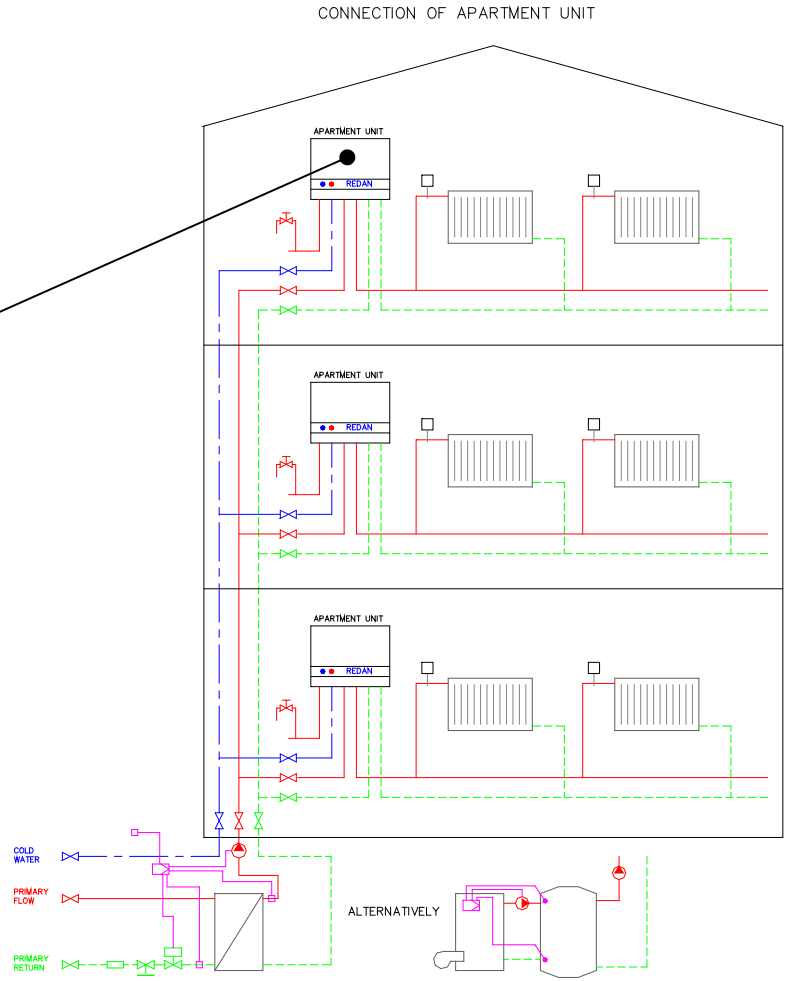


# Danfoss Redan Soojussõlmed - Struktuur

- Kõik Danfoss Redan soojussõlmed on tehtud roostevabast, happekindlast terasest.
- Kõik messing osad on tsingikaokindlast messingust (CUZn36PB2AS).
- Soojussõlme kinnitusplaat on galvaniseeritud terasest.
- Ühendused on mutrite ja EPDM kummitihenditega.
- Bakterivaba soojavee ettevalmistus nn. pideva veevoolu põhimõttel – minimaalne risk legionella bakteri tekkimiseks.
- Puuduvad soojuskaod soojusvahetis kui tarbimist ei ole, kuna PM ja PT°C regulaatorid omavad rõhuregulaatorit mis koheselt sulgub kui tarbimise lõppedes.

REDAN

# Korteri soojussõlm



# Korteri soojussõlm, küte otse + soojavee ettevalmistus kohapeal

**Akva Lux II TDF with pipe insulation**

**Capacity**
DHW: 37 - 55 kW
HE: 15 kW

**Temperature regulation**
DHW: Pressure- and thermostatic controlled,
PTC2+P with integrated differential pressure controller

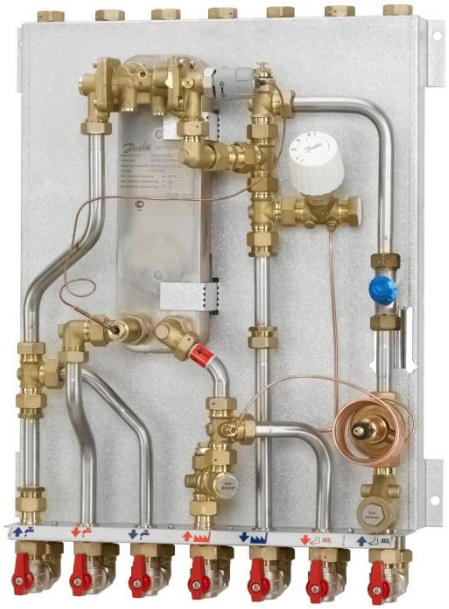
HE: Thermostatic, Differential pressure controller

**Akva Lux II TDF**

**Capacity**
DHW: 37 - 55 kW
HE: 15 kW

**Temperature regulation**
DHW: Pressure- and thermostatic controlled,
PTC2+P with integrated differential pressure controller

HE: Thermostatic, Differential pressure controller



**Akva Lux II TDP-F top / bottom connections**

**Capacity**
DHW: 37 - 55 kW
HE: 15 kW

**Temperature regulation**
DHW: Pressure- and thermostatic controlled,
PTC2+P with integrated differential pressure controller

HE: Thermostatic, Differential pressure controller

# Akva Lux II TDP-F ülevalt / alt ühendusega

**Võimsus**
DHW: 37-55 kW
HE: 15 kW

**Temperatuuri reguleerimine**
DHW: Rõhu ja temp. reguleerimine,
PTC2+P regulaator koos rõhuvahe reguleerimisega

Möödaviik / Tsirkulatsioon – FJVR

HE: Termostaat,
Difrõhuregulaator

**Töörõhk**
Primaar PN 10 / Sekundaar PN 10

**Maks. pealevoolu temp.**
90° C

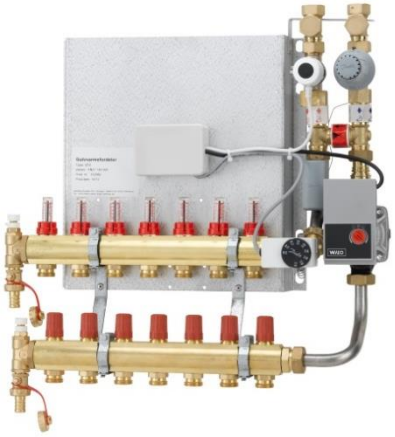
**Mõõdud ilma katteplaadita**
H 572 x W 482 x D 197 mm

**Mõõdud koos kattega**
H 665 x W 520 x D 215 mm

## Features and benefits

- Flat station for single-family, semi-detached and terraced houses as well as flats
- Direct heating, DHW HE based on flow principle
- Variable and flexible connection possibilities
- Prepared for implementation with the Danfoss distribution systems for floor HE or radiator HE
- Unique DHW temperature controller Danfoss PTC2+P with integrated differential pressure controller and an energy saving operation function
- Thermostatic control of heating circuit
- Pipes and heat exchangers made of stainless steel AISI 316
- Cold heat exchanger during stand-by, - no stand-by losses
- Prepared for DHW circulation
- Minimized risk of lime scale and bacteria formation
- The substation is very service-friendly due to practical piping and assembly with nuts and gaskets

# Erinevad  põrandakütte kollektorsõlmed

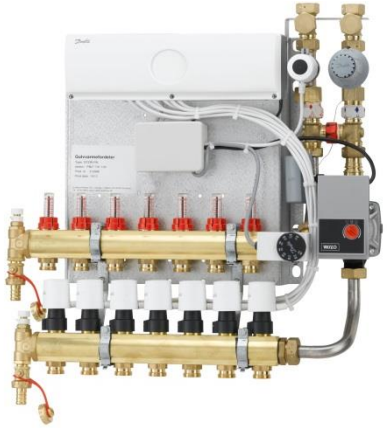


**Type GTZ**
Prefabricated distribution system for floor heating with integrated shunt, with flow meter, energy-efficient circulation pump and FTC thermostat for control of supply temperature. Available with 3, 5, 7, 9, 10, 12 or 14 connections.

**Nominal pressure:** PN 10

**Max. supply temperature:** 90 °C

**Dimensions (mm)**
H 600 x W (max.) 1000 x D 150 mm
B 600 = Max. 7 Connections
B 850 = Max. 12 Connections
B 1000 = Max. 14 Connections

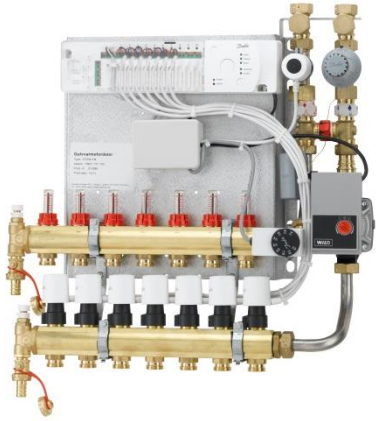


**Type GTZC**
Prefabricated distribution system for floor heating with integrated shunt with flow meter, energy-efficient circulation pump and FTC thermostat for control of supply temperature. With hard-wired Master controller FH-WC. Available with 3, 5, 7, 9, 10, 12 or 14 connections.

**Nominal pressure:** PN 10

**Max. supply temperature:** 90 °C

**Dimensions (mm)**
H 600 x W (max.) 1000 x D 150 mm
B 600 = Max. 7 Connections
B 850 = Max. 12 Connections
B 1000 = Max. 14 Connections

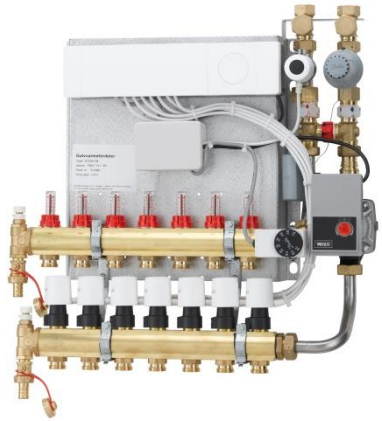


**Type GTZW**
Prefabricated distribution system for floor heating with integrated shunt with flow meter, energy-efficient circulation pump and FTC thermostat for control of supply temperature.  With wireless Master controller CF-MC.
Available with 3, 5, 7, 9, 10, 12 or 14 connections.

**Nominal pressure:** PN 10

**Max. supply temperature:** 90 °C

**Dimensions (mm)**
H 600 x B (max.) 1000 x T 150 mm
B 600 = Max. 7 Connections
B 850 = Max. 12 Connections
B 1000 = Max. 14 Connections



**Type GTZL**
Prefabricated distribution system for floor heating with integrated shunt with flow meter, energy-efficient circulation pump and FTC thermostat for control of supply temperature. With wireless Hydronic controller Danfoss Link HC.
Available with 3, 5, 7, 9, 10, 12 or 14 connections.

**Nominal pressure:** PN 10

**Max. supply temperature:** 90 °C

**Dimensions (mm)**
H 600 x B (max.) 1000 x T 150 mm
B 600 = Max. 7 Connections
B 850 = Max. 12 Connections
B 1000 = Max. 14 Connections

# Korteri soojussõlm koos põrandakütte reguleerimisega

**Danfoss Flat station with distribution system.**
**Surface mounted variant**

**Danfoss Flat station with distribution system.**
**Built-in variant with a recess box**

**Danfoss Flat station with distribution system.**
**Built-in variant with a recess box with cover**

# TÄNAN KUULAMAST!

Marko Moring
müügijuht
Danfoss AS
A.H.Tammsaare 47
11316 Tallinn
Tel: 6 59 33 00
GSM:51 61 470
E-mail:marko.moring@danfoss.ee
**www.kyte.danfoss.ee**