

ENGINEERING
TOMORROW



Dünaamilised tasakaalustusventiilid

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



AB-PM automaatne tasakaalustusventiil

Uus ASV-PV

AB-QM

Demo stendi tutvustus ja simulatsioon
stendil

Tasakaalustatud süsteem

Definitsioon tasakaalustamisest:

Süsteem on hüdrauliliselt tasakaalus kui on tagatud **vajalikud vooluhulgad** ja **vajalik rõhk** seadmetel, nii maks. koormuse kui osalise koormuse tingimustel.



Danfoss AB-PM

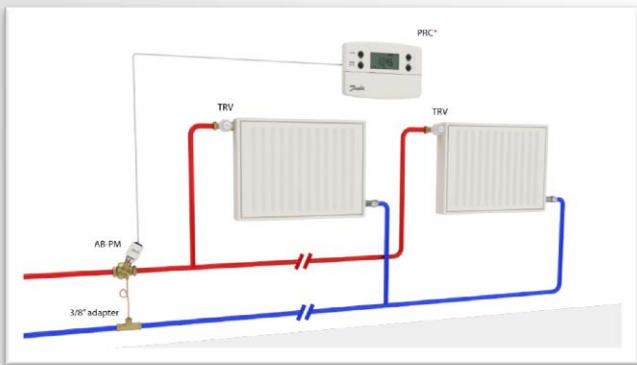
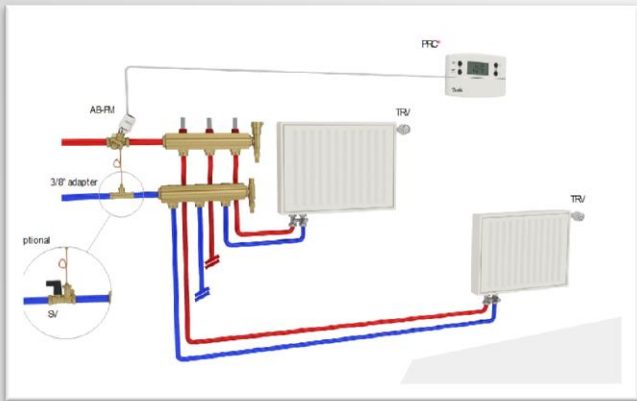
- Paigaldusskeemid
- AB-PM funktsioonid
- Valik, mõõt, eelseadesuurus
- Min. vajalik vabarõhk
- Automaatsete tasakaalustusventiilide valik vastavalt skeemile



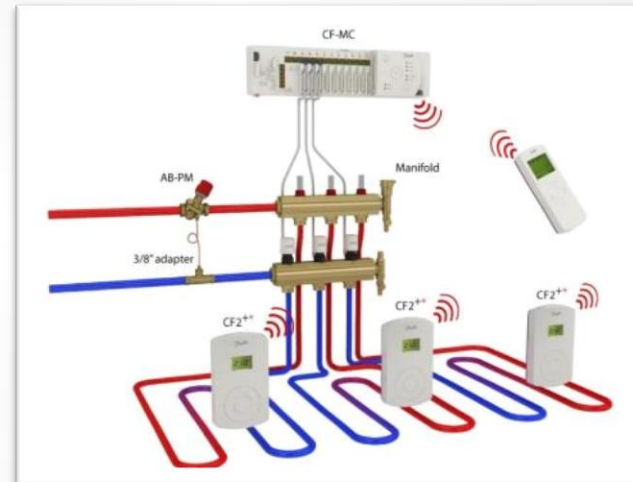
Kahetoru küttesüsteemid

Paigaldusskeemid

Horisontaalne radiaatorküttesüsteem

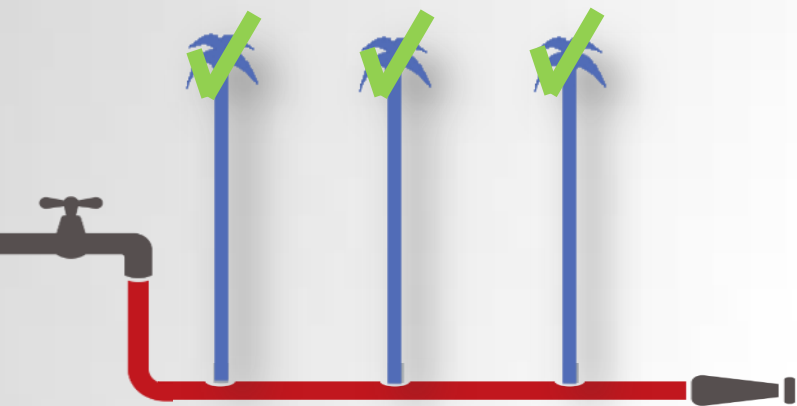


Põrandaküte



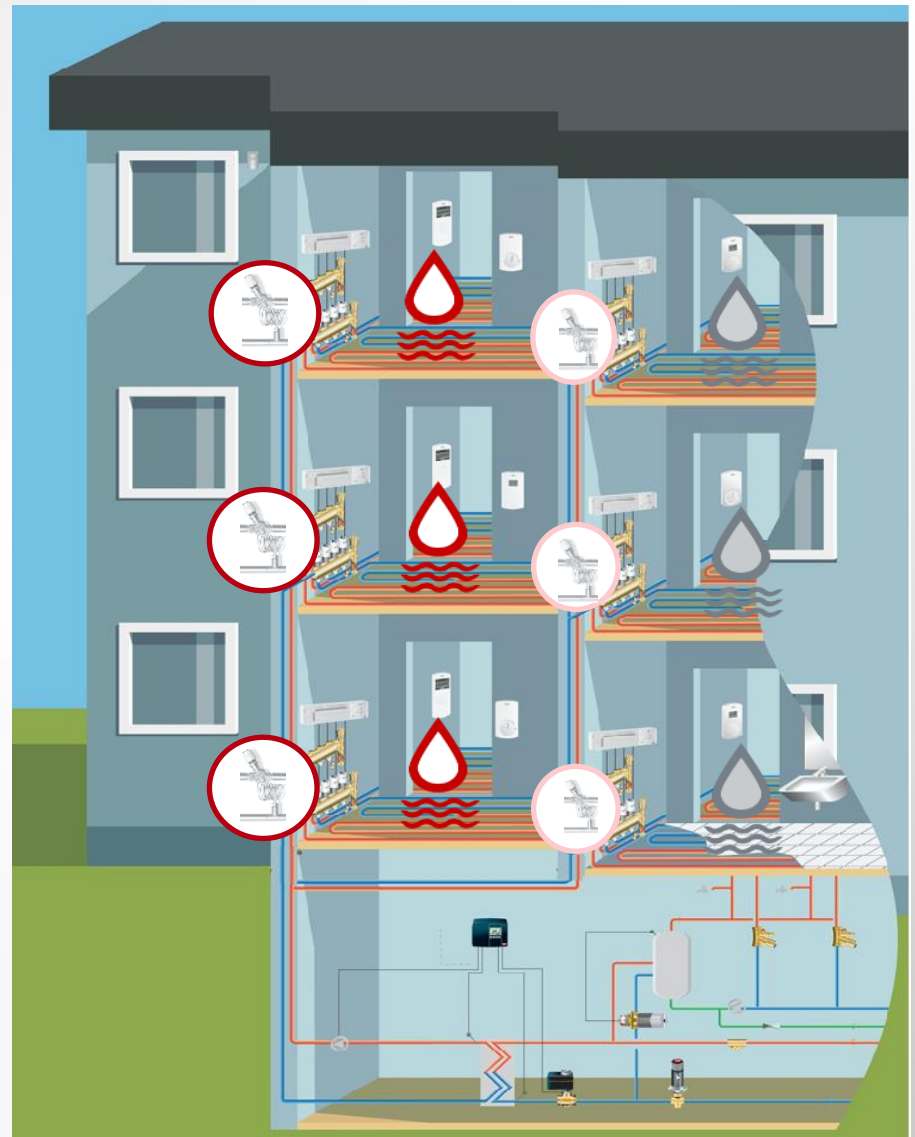
Tasakaalustus

Kollektorsüsteem



Vajalik vooluhulk

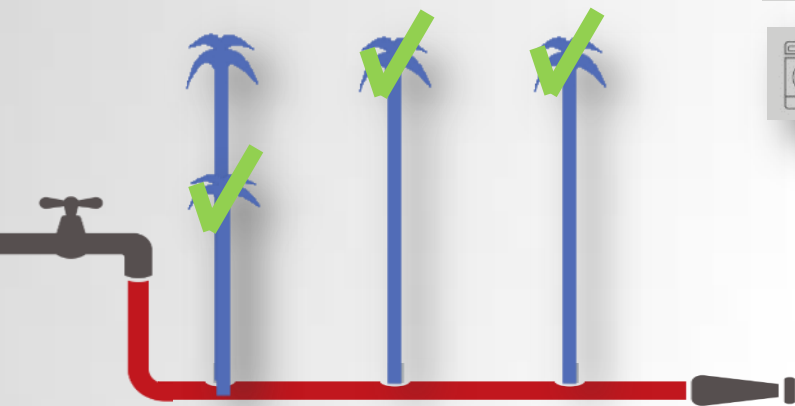
Danfoss AB-PM



Tasakaalustus

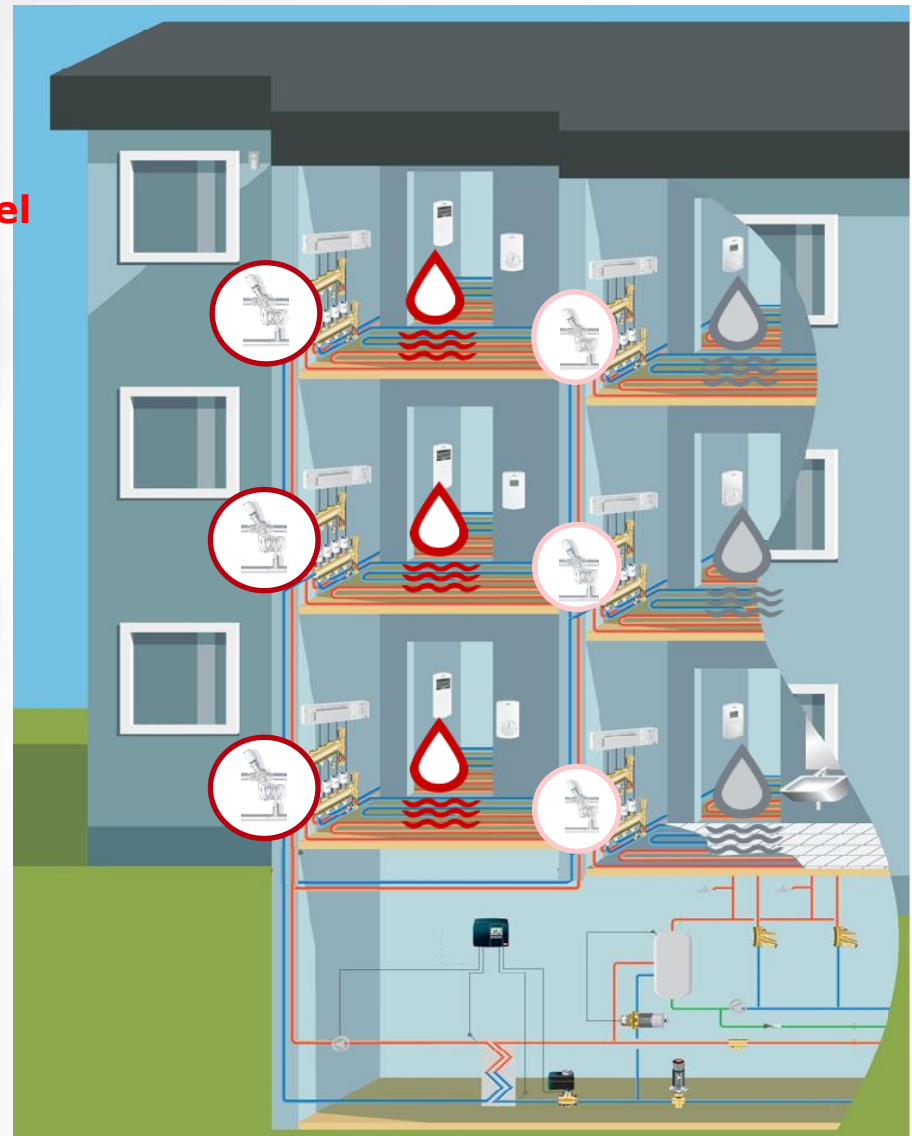
Kollektorsüsteem

Osalisel koormusel



Vajalik vooluhulk

Danfoss AB-PM



Danfoss AB-PM

Kolm funktsiooni ühes ventiilis

1. Differentsiaalarõhu regulaator

2. Vooluhulgapiirik

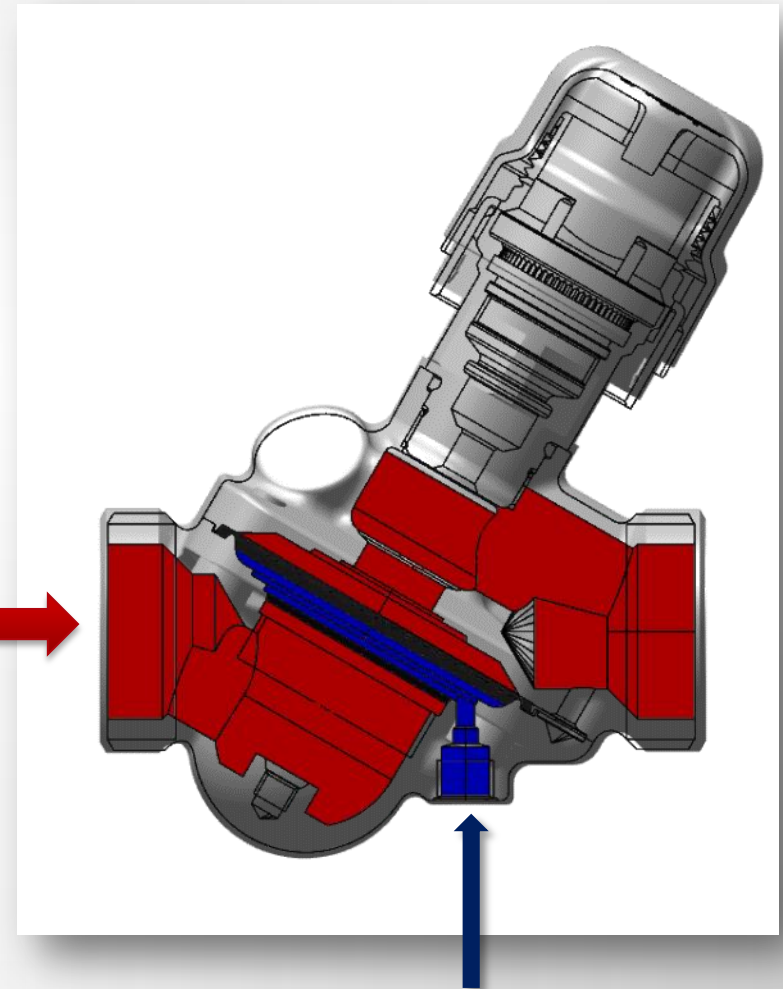
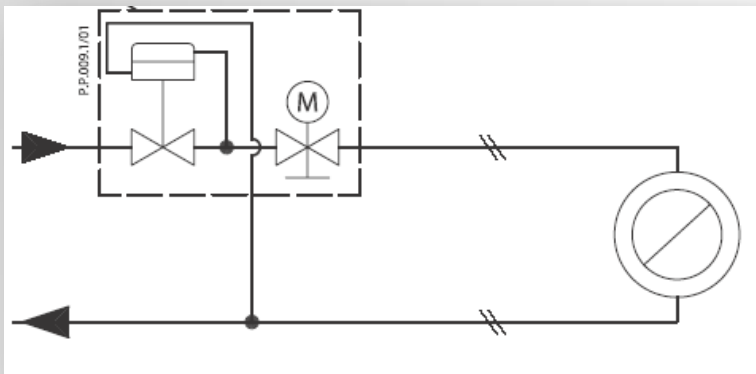
3. Tsooniregulaator



Danfoss AB-PM

Kolm funktsiooni ühes ventiilis

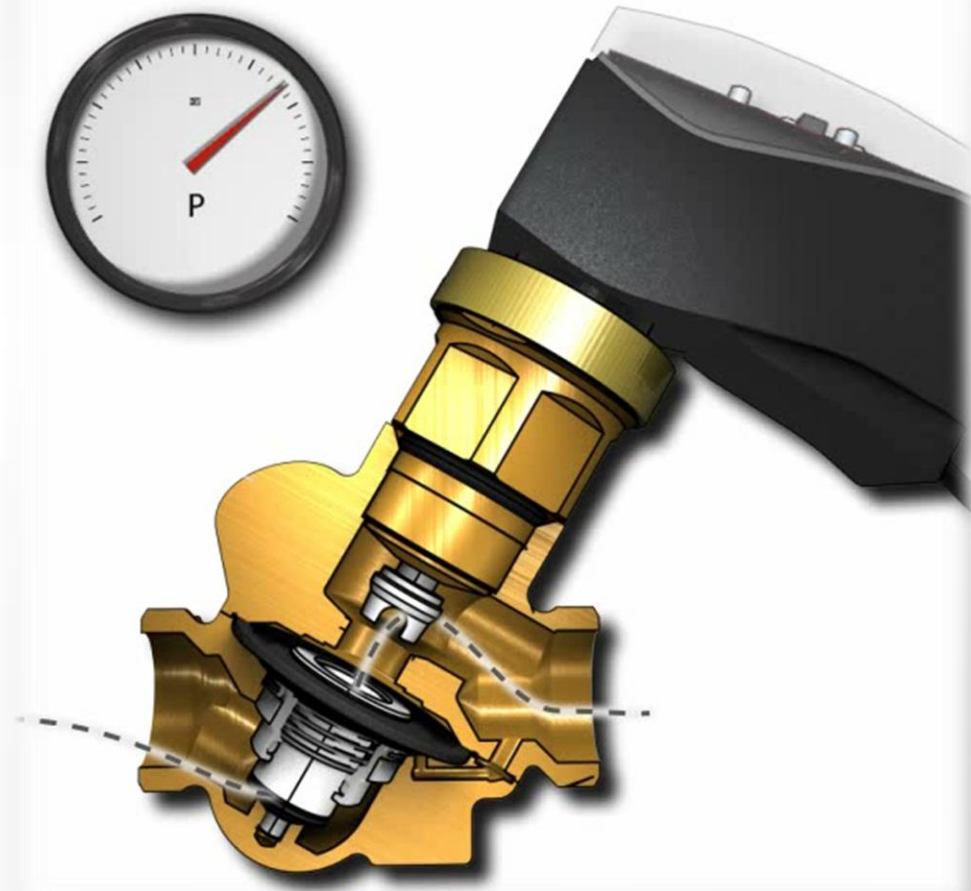
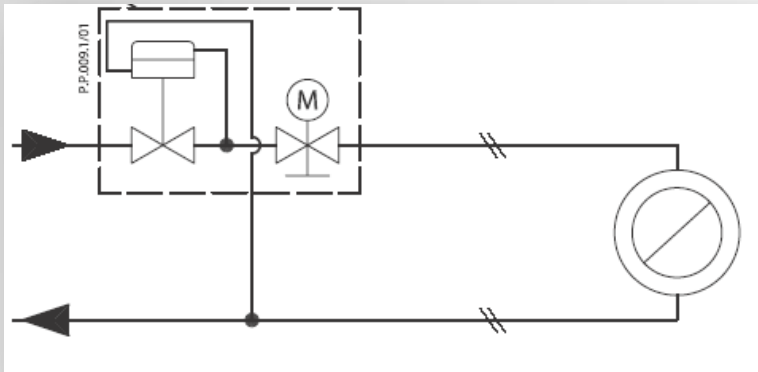
1. Differentsiaalrõhu regulaator



Danfoss AB-PM

Kolm funktsiooni ühes ventiilis

1. Differentsiaalrõhu reguleerimine



Danfoss AB-PM

Kolm funktsiooni ühes ventiilis

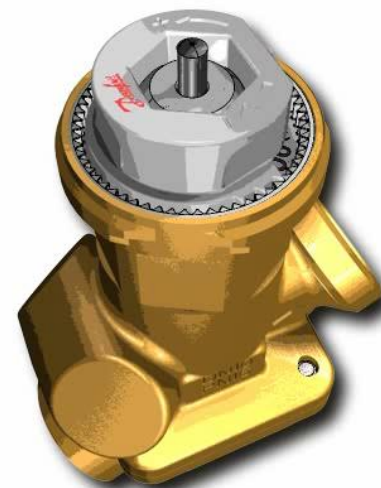
2. Vooluhulgapiirik

Integreeritud AB-PM ventiili

... reguleerventiili ava suuruse seadistamine

... skaala protsentides

... ei vaja selleks tööriista



Danfoss AB-PM

Kolm funktsiooni ühes ventiilis

3. Tsooniregulaator

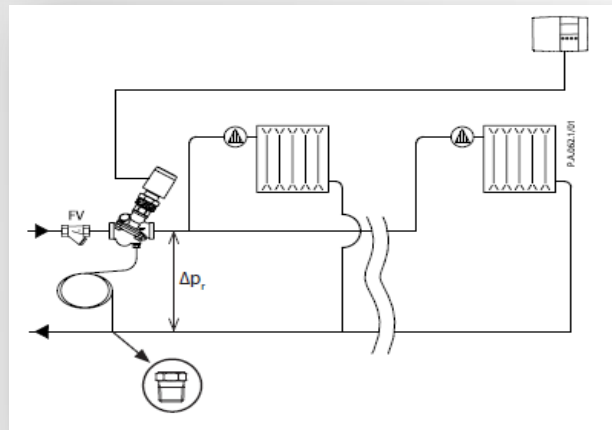
- Danfoss termomootoriga



TWA-Z



ABN A5



Danfoss AB-PM

Kolm funktsiooni ühes ventiilis

3. Tsooni reguleerimine

- Danfoss ruumitermostaadiga

Otstarve

- ✓ *Küte sees kui olen kodus*
- ✓ *Öine temperatuuri alandus*
- ✓ *Ei vaja radiaatori termostaatide seadistamist*
- ✓ *Tulemuseks energiasääst*
- ✓ *Väiksemad kulud*



Danfoss AB-PM

Valik, mõõt, eelseadesuurus

AB-PM määramisel on vajalik vooluhulk (Q) kollektoris ja kollektori ringluskontuuri rõhukadu.

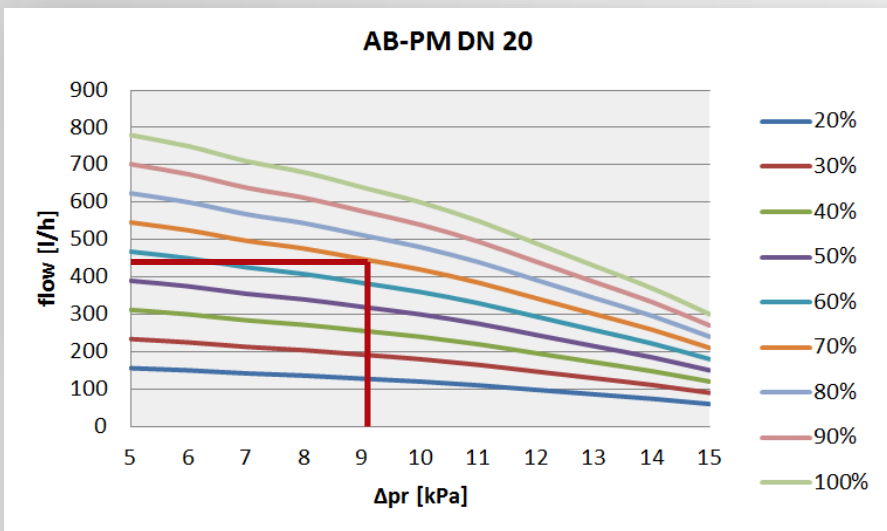
DN	Q _{max}	Maks. rõhukadu ja Q maks	
		AB-PM	AB-PM HP
10	110 l/h	10	20
15	300 l/h	10	20
20	600 l/h	10	20
25	1200 l/h	10	20
32	2300 l/h	10	20

UUS
alates
jaanuar 2017



Danfoss AB-PM

Valik, mõõt, eelseadesuurus



DN 20

AB-PM : 600 l/h 10 kPa

AB-PM HP : 600 l/h 20 kPa

*Rohkem infot tehnilises andmelehes

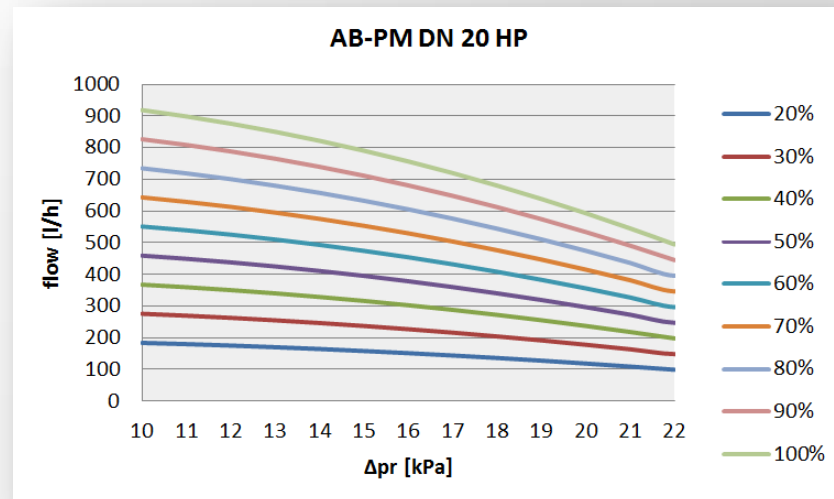
Näide

Põrandaküte :

Vooluhulk: 431 l/h

Dp kontuuris: 9 kPa

AB-PM seade: 70%



Danfoss AB-PM

Valik, mõõt, eelseadesuurus



Näide

Põrandaküte :

Vooluhulk: 431 l/h

Dp kontuuris: 9 kPa

AB-PM seade: 70%

Table 6 AB-PM DN 20 setting

DN 20	flow [l/h] - average								
Δp_r [kPa]	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
5	155	235	310	390	470	555	625	700	780
6	150	225	300	375	450	555	600	675	750
7	140	215	285	355	425	495	570	640	710
8	135	205	270	340	410	485	545	610	680
9	130	190	255	320	385	450	510	575	640
10	120	180	240	300	360	420	480	540	600
Q_{max} at $\Delta T 20^\circ C$	13.9 kW								
...									
15	60	90	120	150	180	210	240	270	300
13	85	130	170	215	260	300	345	385	430
14	75	110	150	185	220	260	295	335	370
15	60	90	120	150	180	210	240	270	300

Danfoss AB-PM

Valik, mõõt, eelseadesuurus

AB-PM

**Kahetoru radiaatorküttesüsteemid,
väiksemad põrandaküttesüsteemid**

- DN 10-32
- Differentsiaalrõhk 18-400 kPa

AB-PM HP

Suured põrandaküttesüsteemid

- DN 10-32
- Differentsiaalrõhk 28-400kPa



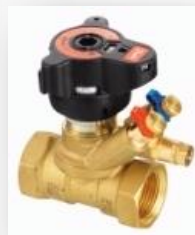
Danfoss AB-PM

Adapteri või partnerventiiliga

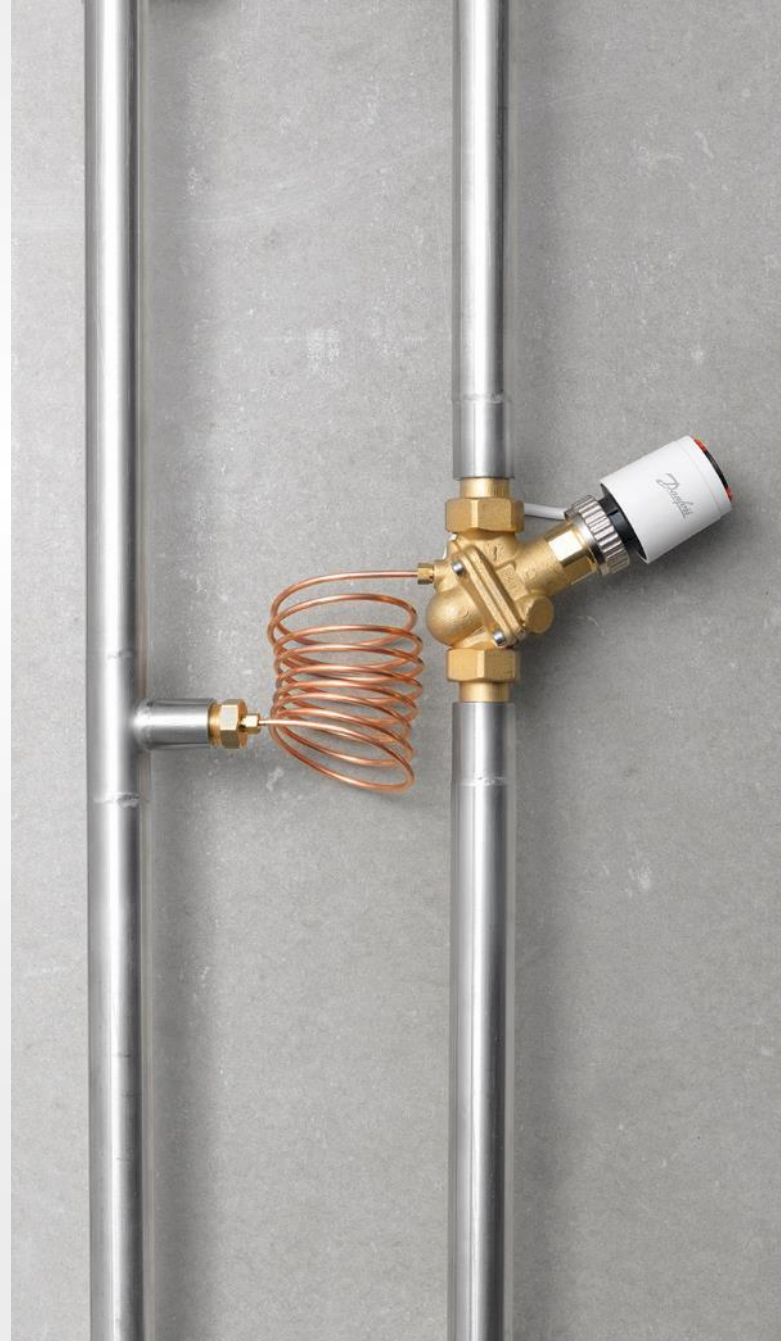
AB-PM paigaldus pealevoolu torule
Impulsstoru ühendus

- 3/8" keere adapter*
- Partnerventiil

- MSV-S (adapteriga)
- ASV-BD



*included with AB-PM



Danfoss tasakaalustusventiilide lahendused

Tehniline võrdlus AB-PM ja ASV-PV

AB-PM

- Integreeritud vooluhulgapiirik
- Ajami paigaldus võimalus tsooni reguleerimiseks
- Väliskeere
- Dif. rõhk on AB-PM fikseeritud suurus



ASV-PV

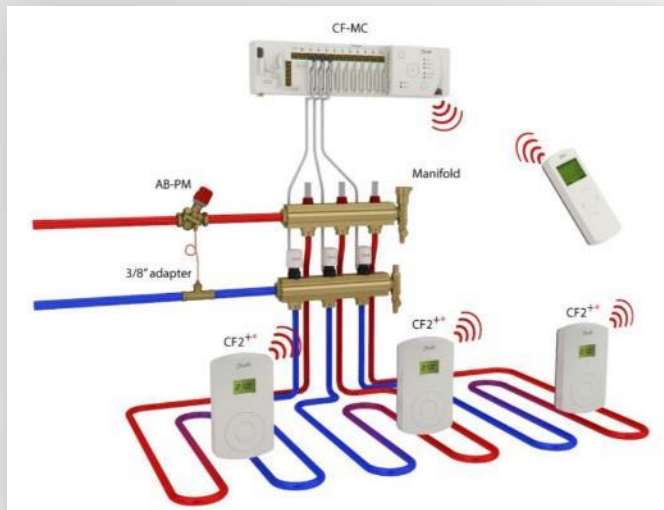
- Drenaazi võimalus
- Integreeritud läbipesu funktsioon
- Sise & väliskeermega variant
- Erinevad rõhuvahe seade võimalused
- Suur kvs / vooluhulk



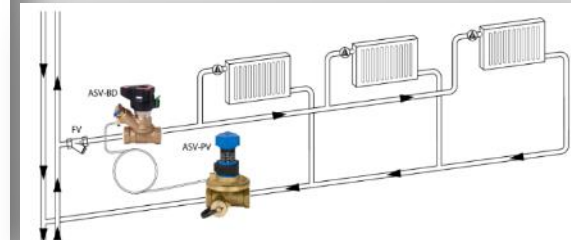
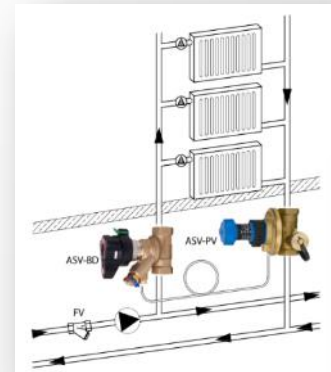
Danfoss tasakaalustusventiilide lahendused

Skeemid AB-PM või ASV-PV

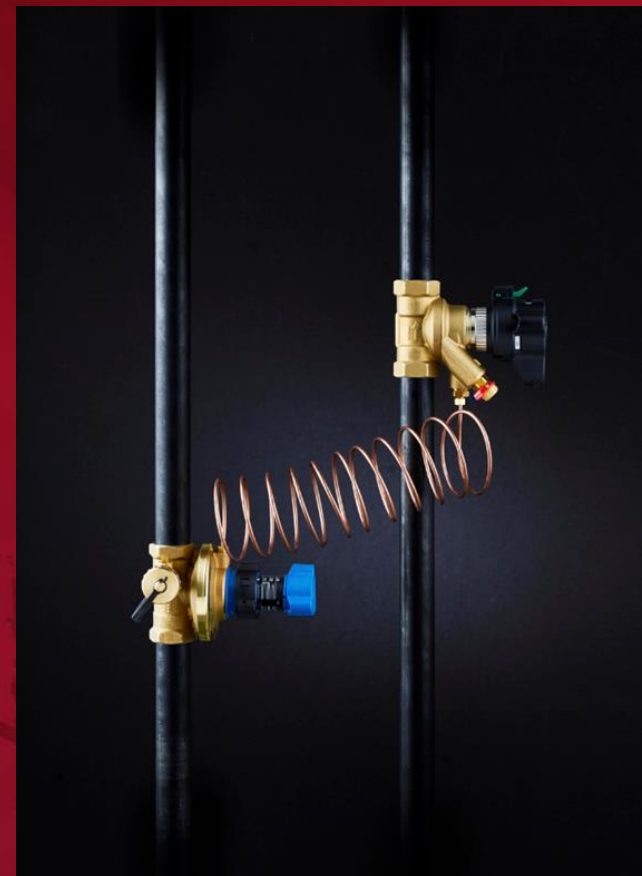
AB-PM – parim lahendus korteri kollektorsüsteemide tasakaalustamiseks



ASV-PV – parim lahendus kahetoru küttesüsteemi püstikute või haruliinide tasakaalustamiseks



ASV valik ja rakendused



Danfoss soovib:

Muutuva vooluhulgaga 2-toru küttesüsteemides kasutada ASV tasakaalustusventiile

ASV-PV rõhuvahe stabiliseerimiseks



ASV-BD vooluhulga mõõtmiseks

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

ASV-PV 4G videod

<https://youtu.be/cvLqjC64ldo>

<https://youtu.be/mk1SvZhHw9U>

Toote valik

ASV dünaamilised tasakaalustusventiilid

DN 15÷100



ASV-P

DN 15-40

$\Delta p = 10 \text{ kPa}$
(Fixed setting)

&

Replaceable spring
(20 & 30 kPa)



ASV-PV4g

DN 15-50

$\Delta p = 5-25 \text{ kPa}$

$\Delta p = 20-60 \text{ kPa}$



ASV-PV

DN 50

$\Delta p = 5-25 \text{ kPa}$

$\Delta p = 20-40 \text{ kPa}$

$\Delta p = 35-75 \text{ kPa}$

$\Delta p = 60-100 \text{ kPa}$



ASV-PV

DN 65-100

$\Delta p = 20-40 \text{ kPa}$

$\Delta p = 35-75 \text{ kPa}$

$\Delta p = 60-100 \text{ kPa}$

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

ASV-PV 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

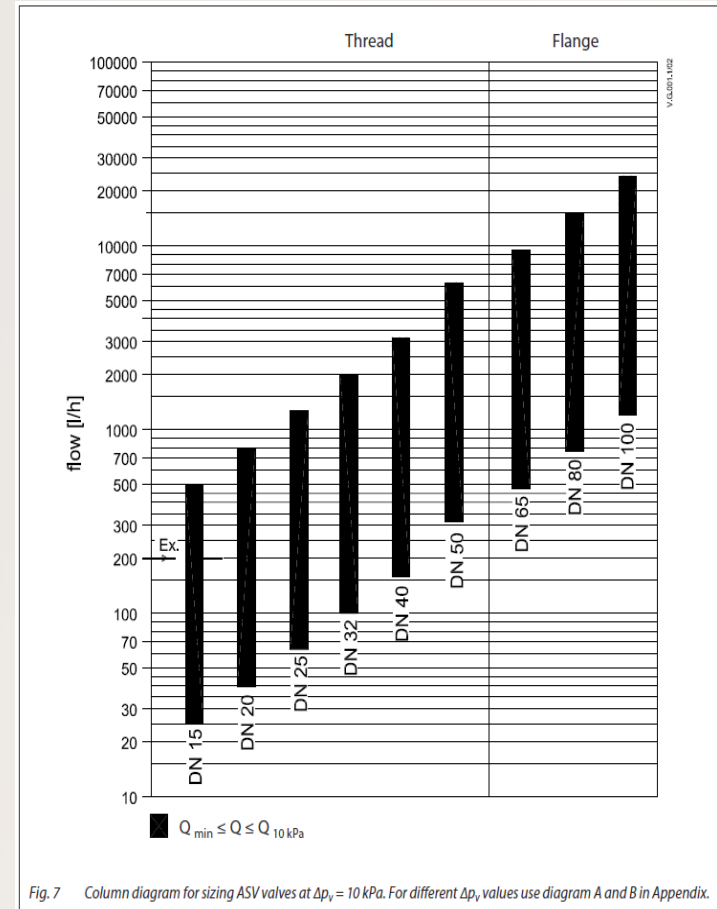
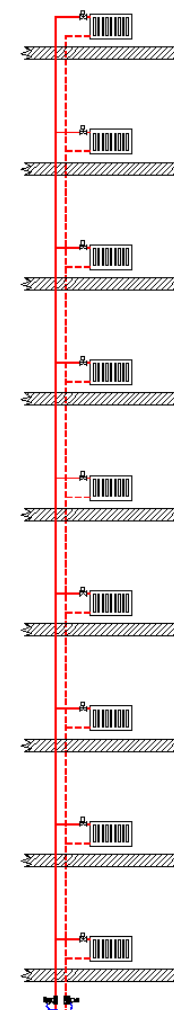
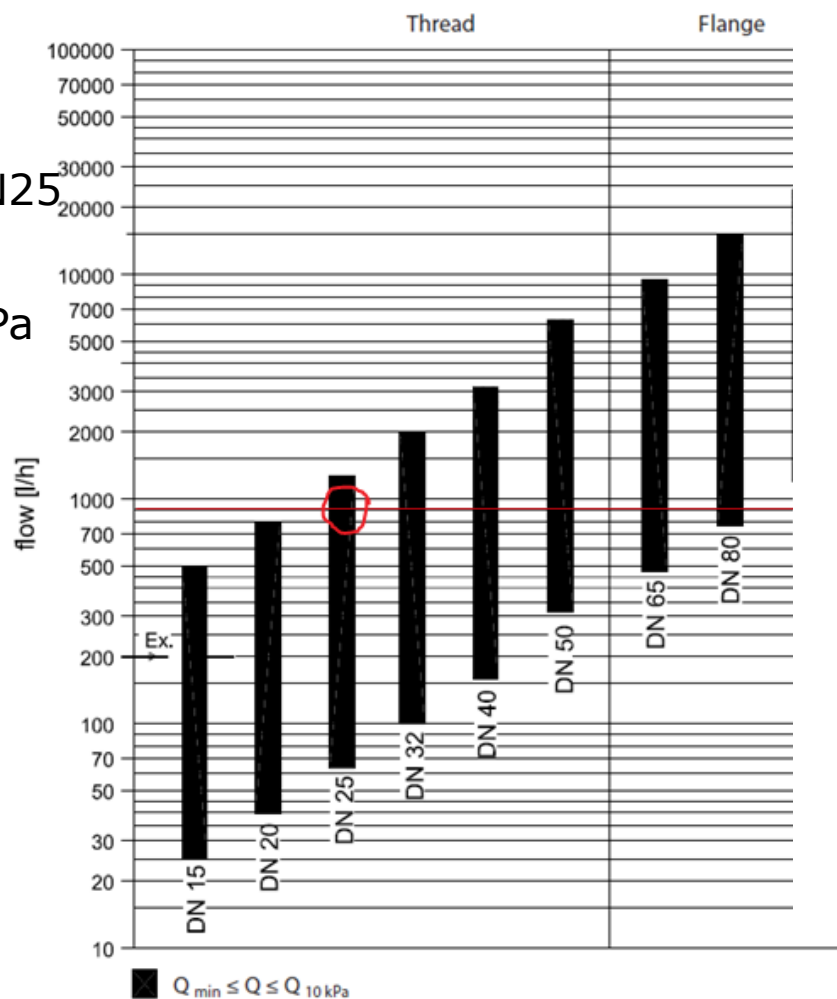
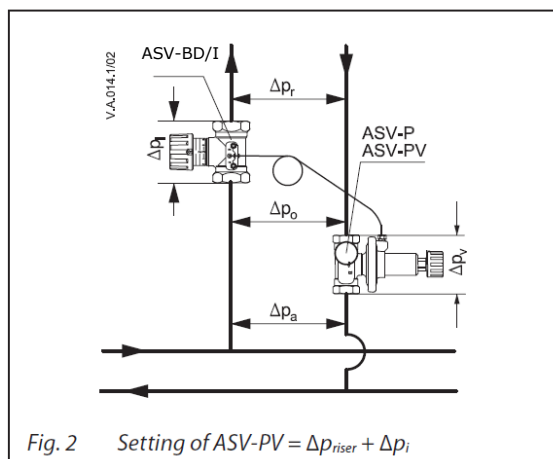


Fig. 7 Column diagram for sizing ASV valves at $\Delta p_v = 10 \text{ kPa}$. For different Δp_v values use diagram A and B in Appendix.

Näide

- Radiaator: 100 l/h
- Püstik: 900 l/h
- Püstik (ASV-PV) mõõt = DN25
- Δp_v ASV-PV = 10 kPa
- ASV-PV seadesuurus: 10 kPa



ASV-BD & eelseadega radiaatoriventil

Antud: püstik 14 radiaatoriga

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

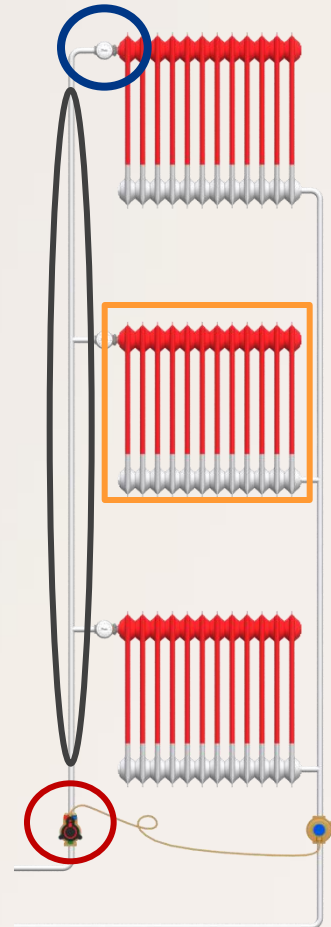
Torustiku pikkus: $L = 40 \text{ m}$ ($s' = 100 \text{ Pa/m}$)

- $\Delta p_{\text{radiaatori ventiiil}}$ = 5 kPa (soovituslik D_p 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)

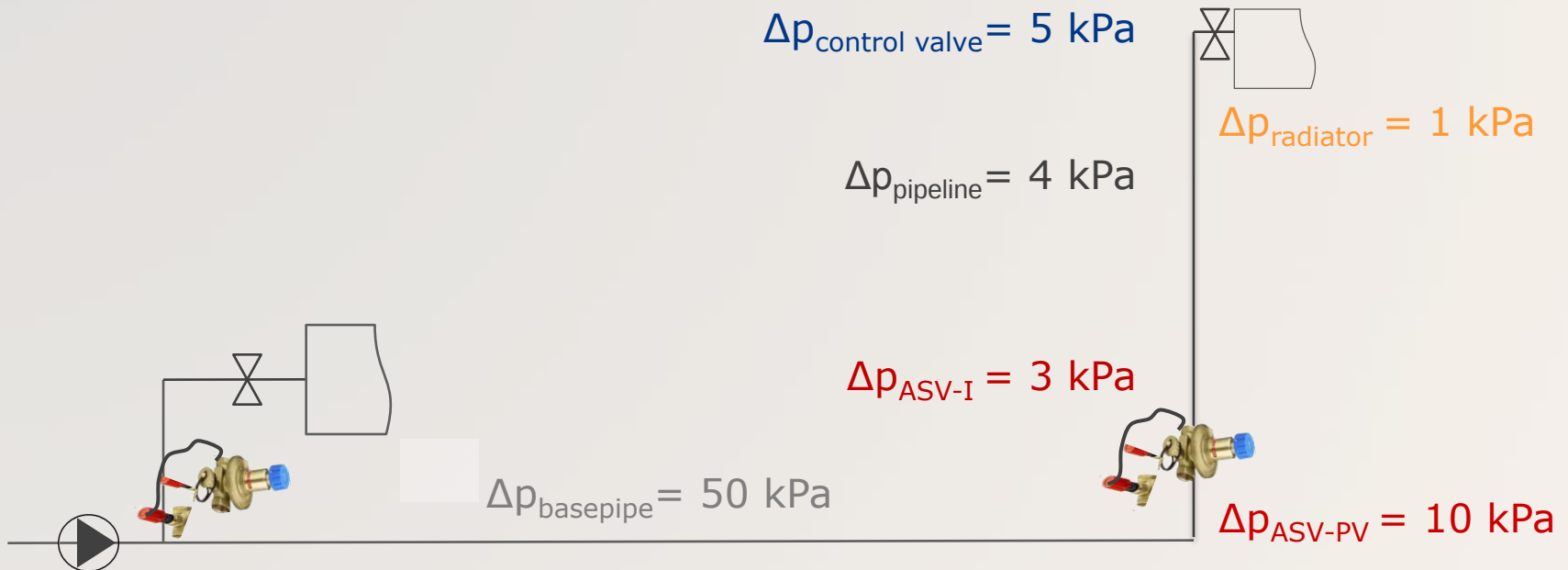
Lahendus:

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

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



Pumba tõstekõrguse arvutus



Arvutame süsteemi rõhukao:

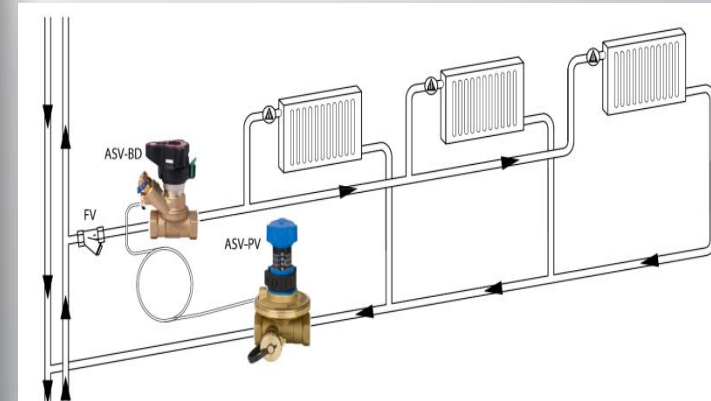
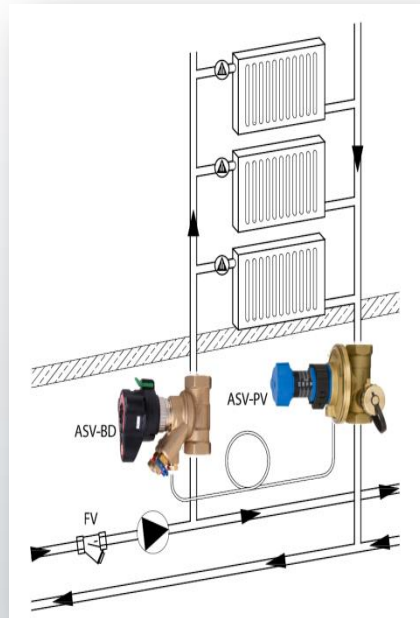
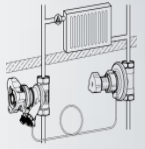
$$\Delta p_{\text{pump}} = \Delta p_{\text{control valve}} + \Delta p_{\text{radiator}} + \Delta p_{\text{pipeline}} + \Delta p_{\text{PV+ASV-I}} + \Delta p_{\text{basepipe}}$$

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

Rakendus

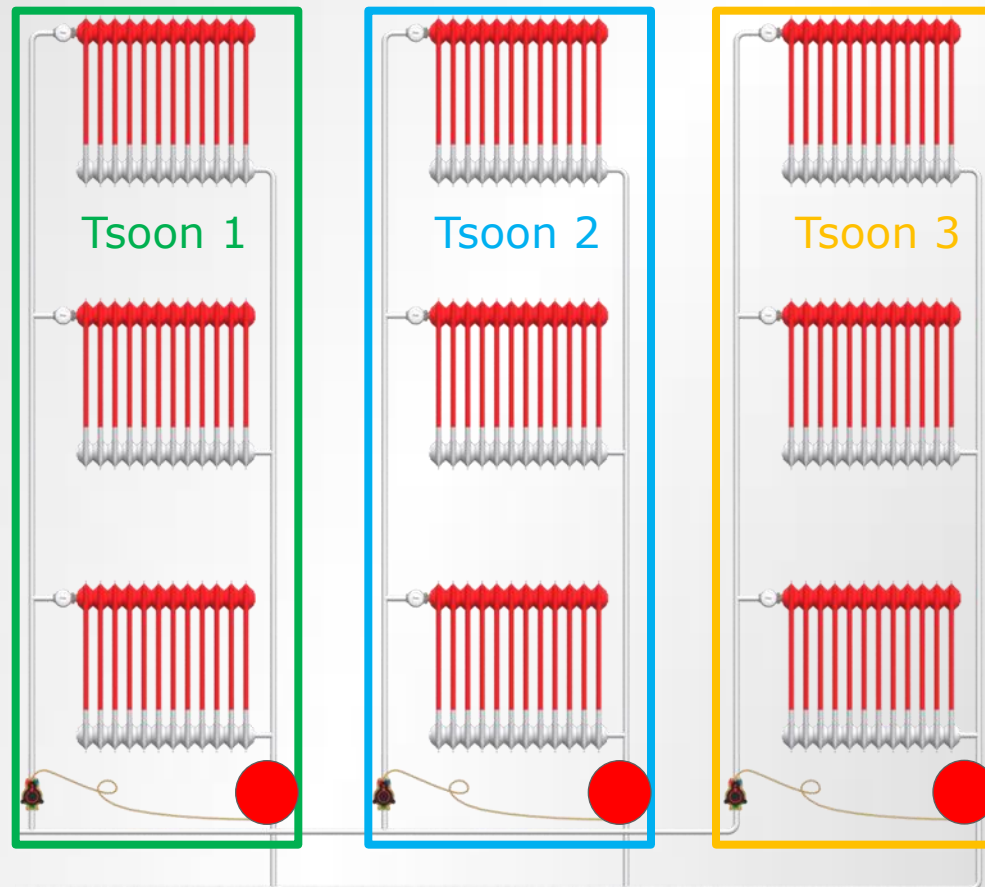
Korrumajades 5-25 kpa

Kahetorusüsteemides



Lahendused ASV ventiilidega

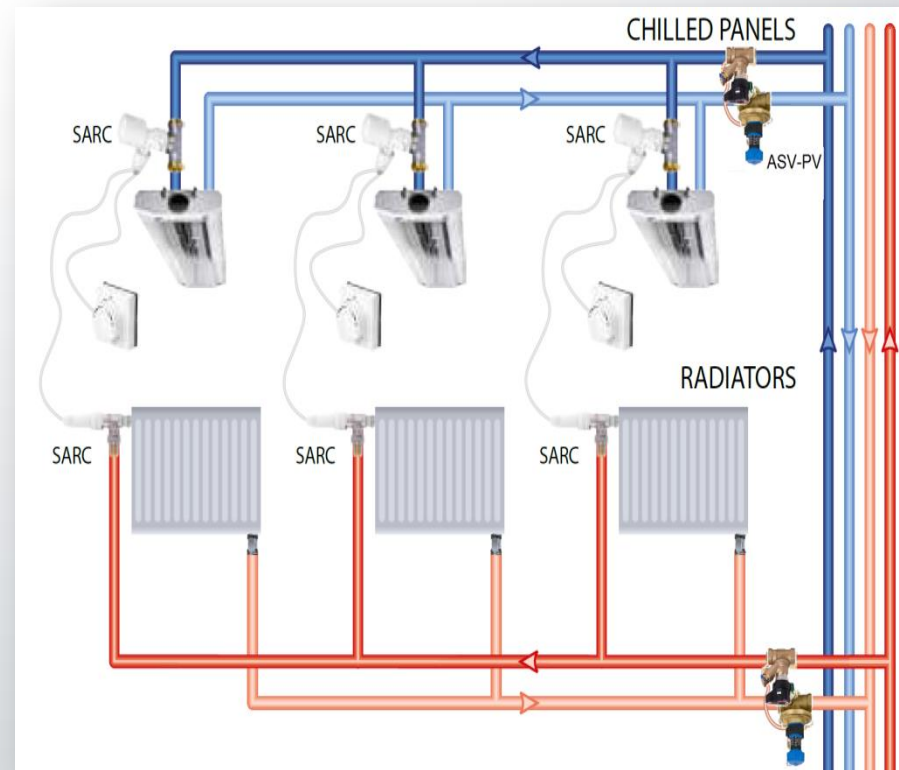
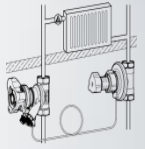
- ASV ventiilidega on süsteem jagatud rõhust sõltumatuteks tsoonideks





Rakendus

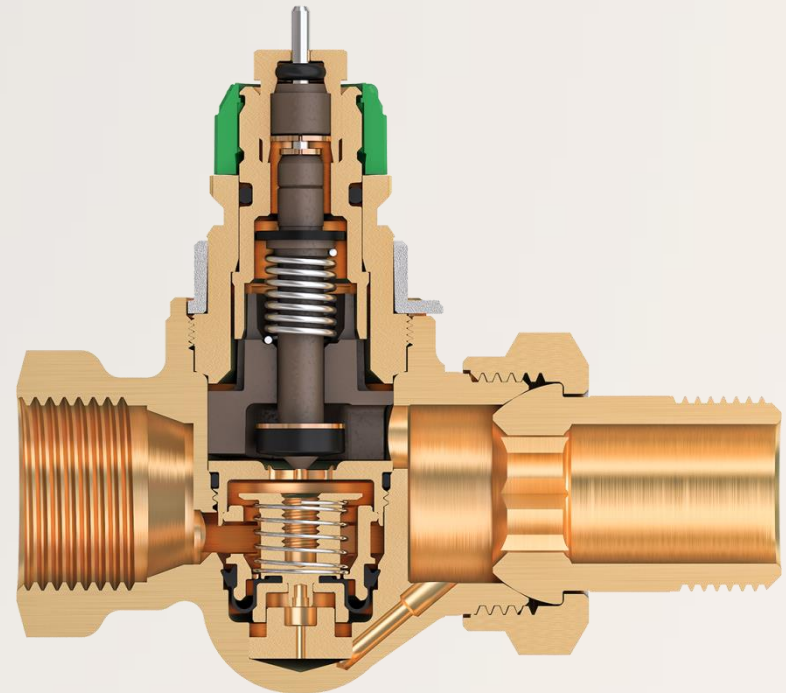
Ärihoonete jahutus 20-60 kPa



Danfoss *Dynamic Valve*[™] RA-DV *kahetoruküttesüsteemidele?*

Tehnilised andmed

- Vooluhulk: 25 – 130 l/h
- Müratase: <30dbA
max. 0.6 bar
- dP min. 0,1 bar, et tagada vooluhulk ventiilis
- Mõõdud - DN10, 15 (sirge , nurk)



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

dP mõõteriist

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



RA-DV näited

Vaksali 3 Tartu

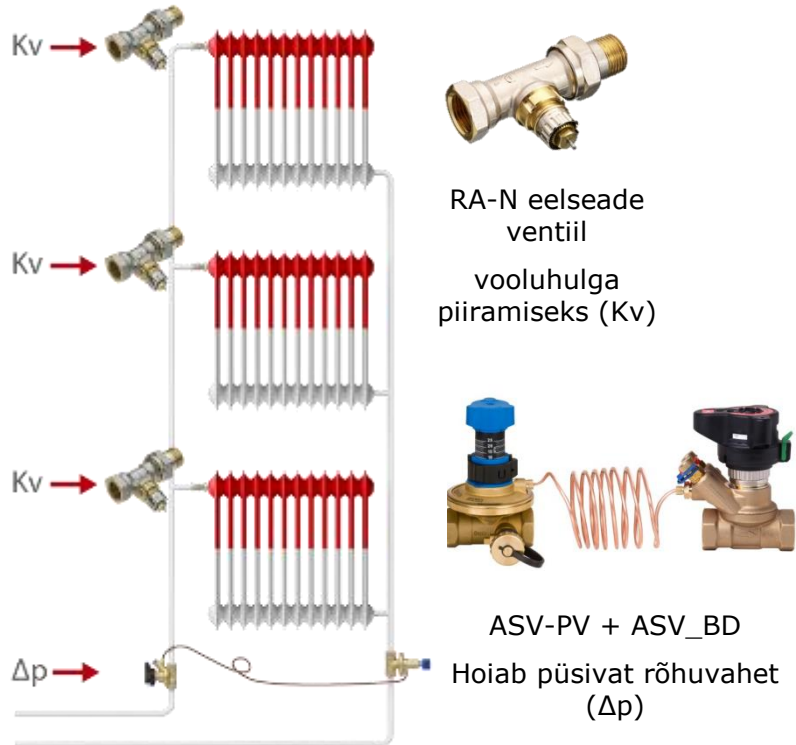


Aasa tee 1 Ilmatsalu

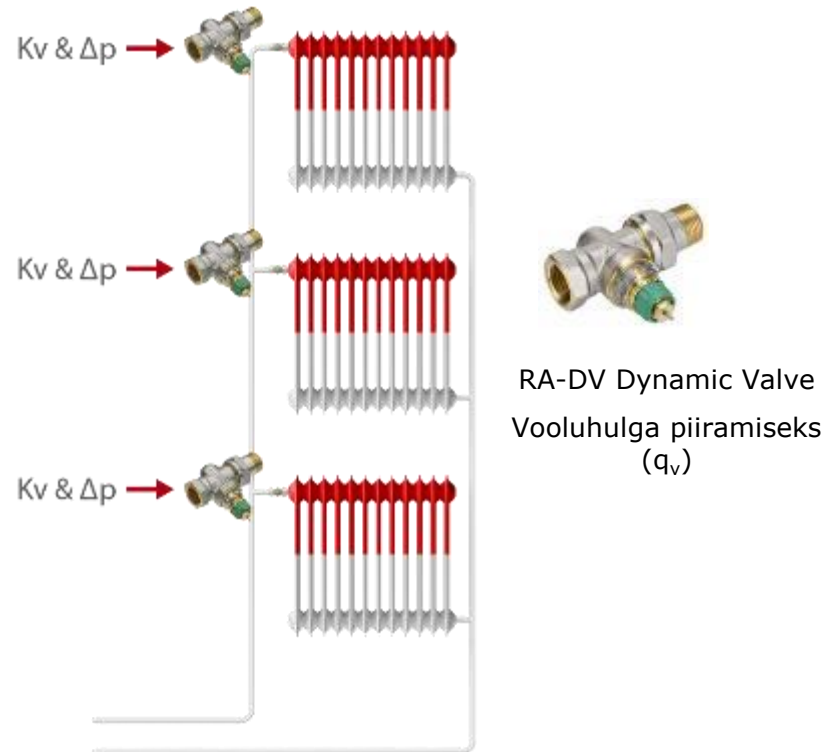


Valida on kahe lahenduse vahel

Maks rõhukadu = 150kPa



Maks rõhukadu = 60kPa



ENGINEERING
TOMORROW



Rõhust sõltumatu tasakaalustus- ja reguleerventiil AB-QM

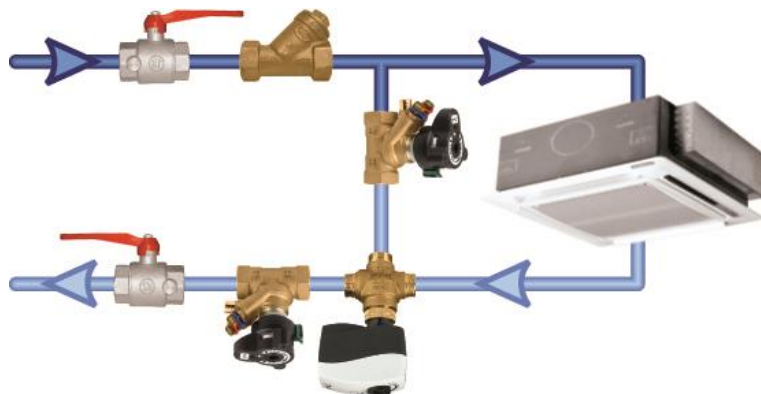


DANFOSS SKEEMIDE JUHEND



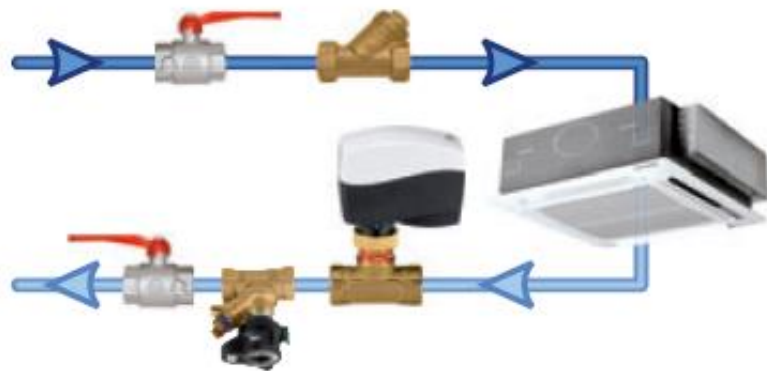
RECOMMENDED*

Application



ACCEPTABLE*

Application



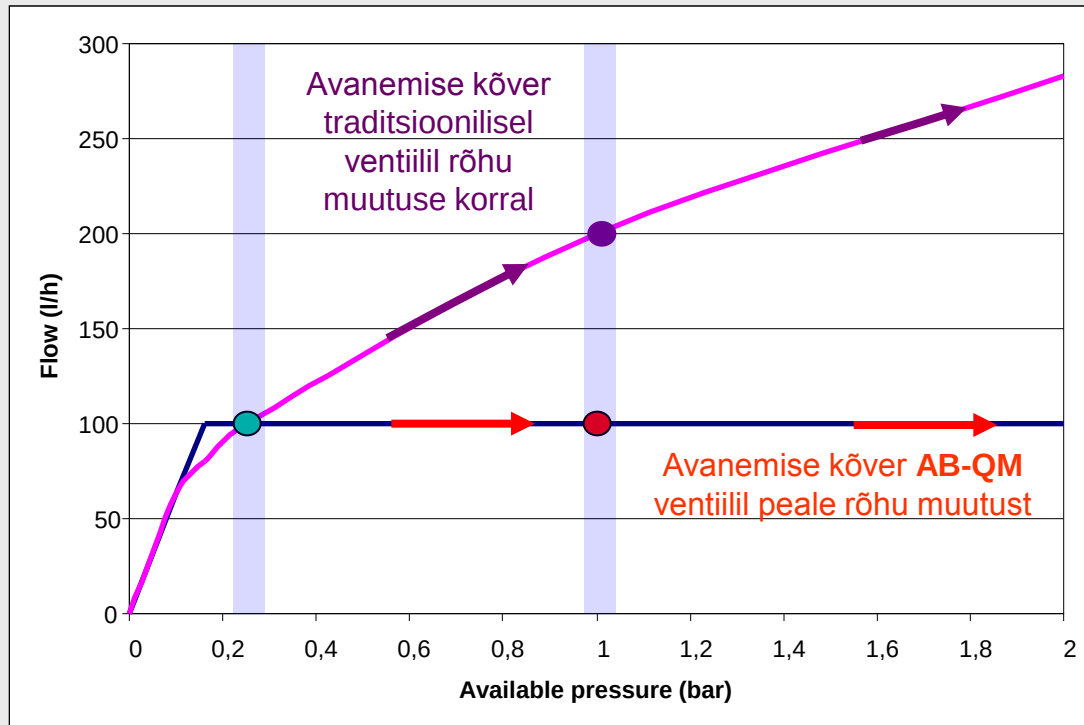
NOT RECOMMENDED*

Application

Kuidas mõjutab rõhu muutus süsteemis



Rõhu muutused süsteemis



Näiteks: rõhk muutub 0,25 bar kuni 1 bar.

Vooluhulk läbi traditsioonilise ventiili kahekordistub.

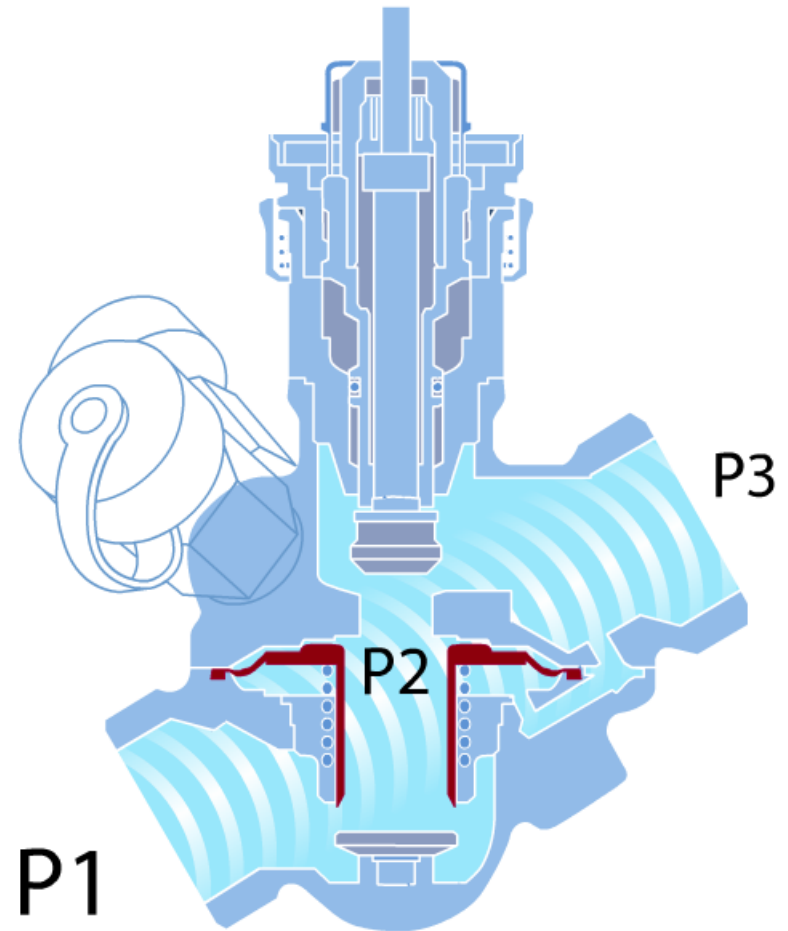
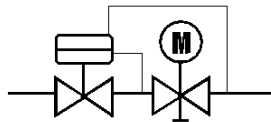
Traditsiooniline ventiil on rõhust SÕLTUV.

AB-QM rõhuregulaator reageerib kohe, vooluhulk läbi klapi jääb konstantseks.

AB-QM on rõhust SÕLTUMATU.

Kuidas töötab AB-QM?

- P1 ja P3 - diferentsialrõhk üle AB-QM ventiili
- P2 – konstantne rõhk AB-QM ventiili sees
- Sisseehitatud diafragma hoiab ühtlaselt madalat diferentsialrõhku üle ventiili seadekoonuse
- Etteantud vooluhulk ei ole mõjutatav süsteemi teiste faktorite poolt
- Ventiili karakteristik on muutumatu (rõhumõju tegur = $\sim 100\%$)



Minimaalne arvutuslik rõhukadu ventiilile:

■ DN 10 – DN 20	16 kPa
■ DN 25 – DN 32	20 kPa
■ DN 40/50 – DN 100	30 kPa

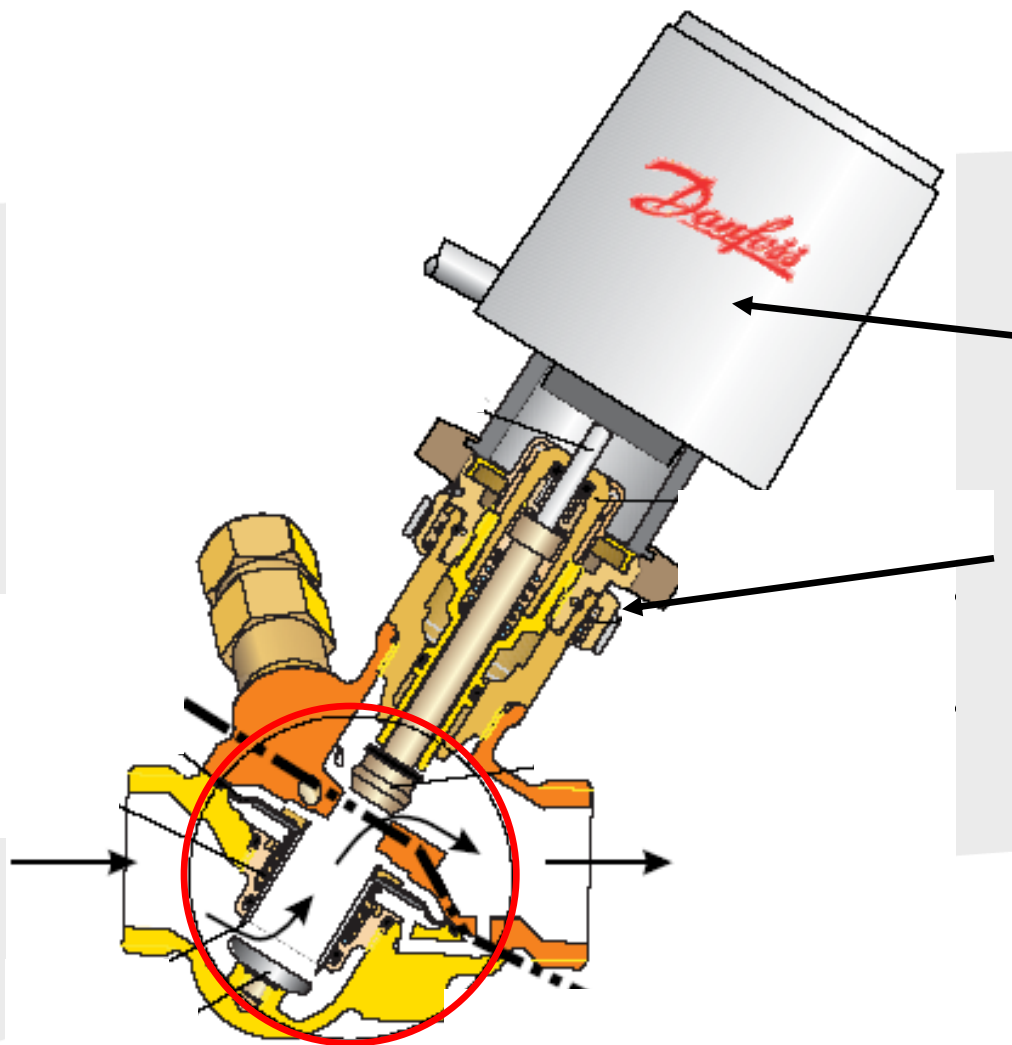
Seade vahemik

■ DN 10 – DN 40/50	20 – 100 %
■ DN 65 – DN 100	40 – 100 %

 **Valime seade väärtuse % nii suure kui võimalik !**

 **Ei vaja teisi seadmeid hüdraulilise protsessi reguleerimiseks!**

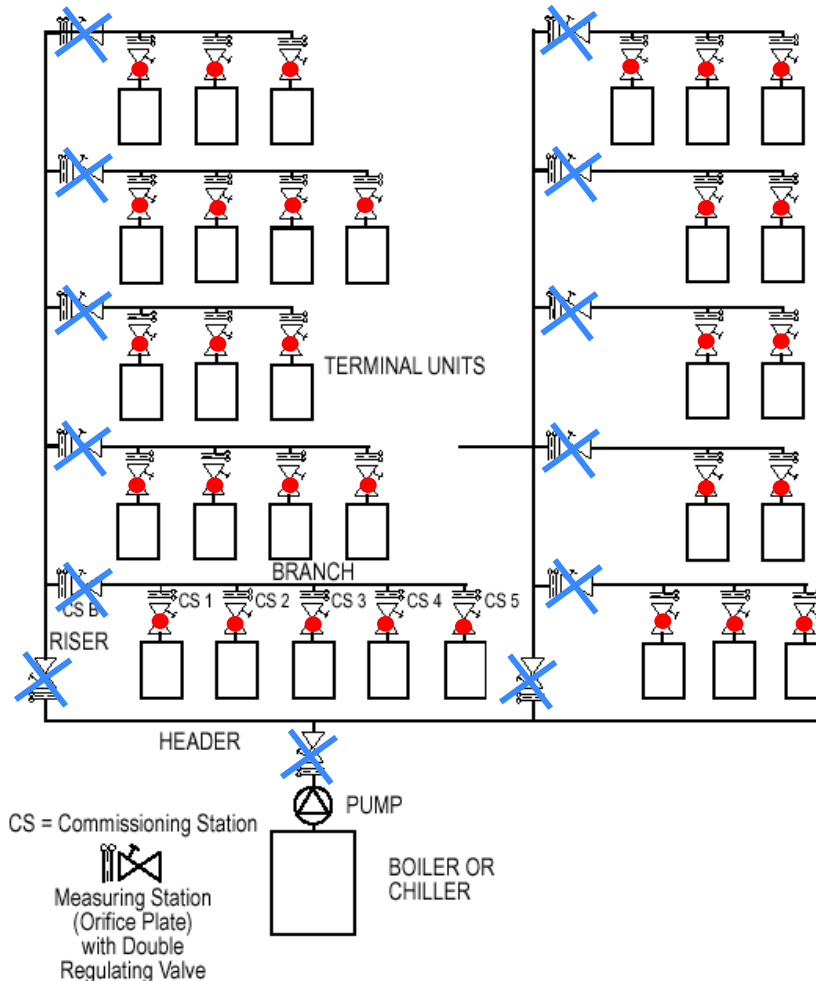
Rohkem AB-QM ventiilist



Kui ajam
on paigaldatud

...me saame rõhust sõltumatu
reguleerventiili koos täpse
vooluhulga piiramise
funktsiooniga

PIBCV reguleerimine



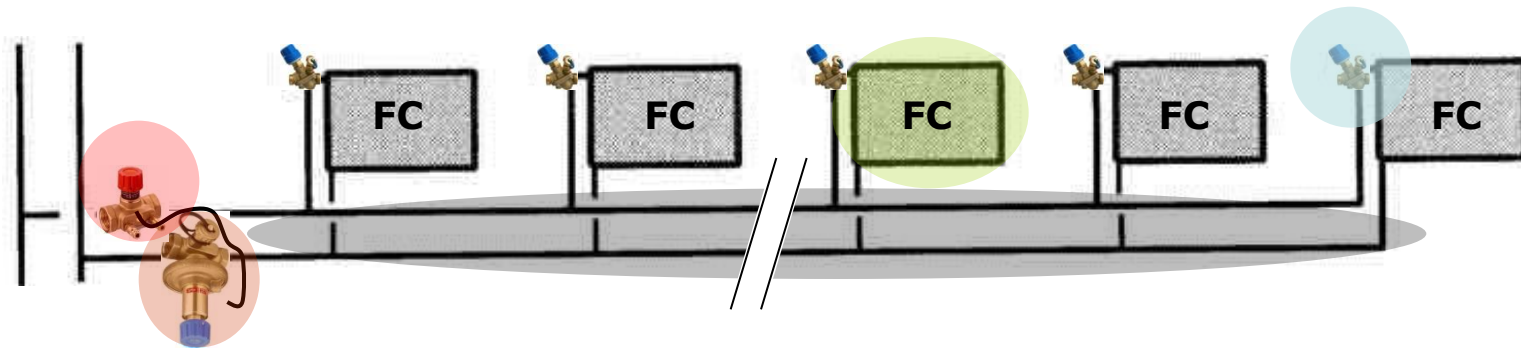
**AUTOMAATNE
TASAKAALUSTUS-
VENTIIL**

Tasakaalustus vajalik:
VAID lõppseadmete ees!

Ei vaja projekt.,
paigaldada ja mõõta
teisi ventile!



Lahendus PIBCV ventiilidega



Antud : horisontaalne jaotustorustik 20 fan-coili, ON/OFF või moduleeriv reguleer.

Vooluhulk : $Q = 215 \text{ l/h}$ (1,5 kW)

Torustiku pikkus : $L = 136 \text{ m}$ ($s' = 125 \text{ Pa/m}$)

$\Delta p_{AB-QM_valve} = 16 \text{ kPa}$ (nõutud AB-QM)

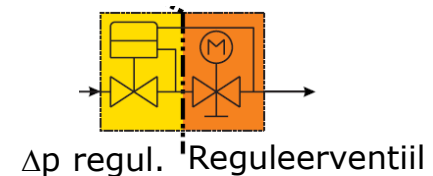
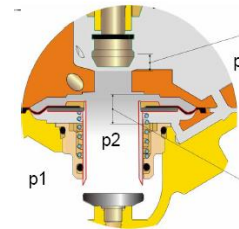
$\Delta p_{fan-coil} = 10 \text{ kPa}$

$\Delta p_{pipeline} = 17 \text{ kPa}$

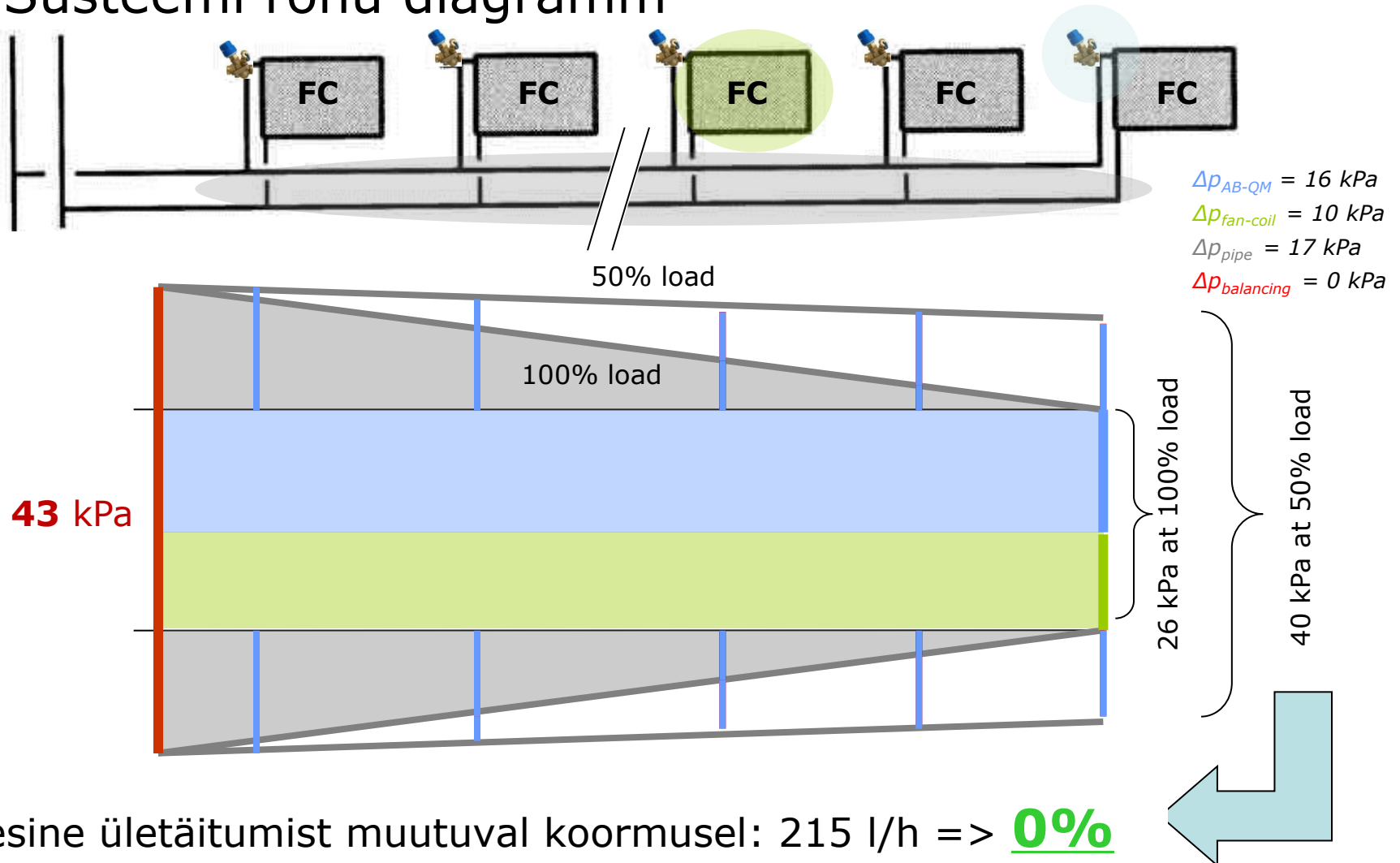
$\Delta p_{balancing_valve} = 0 \text{ kPa}$ (ei vaja teisi ventile)

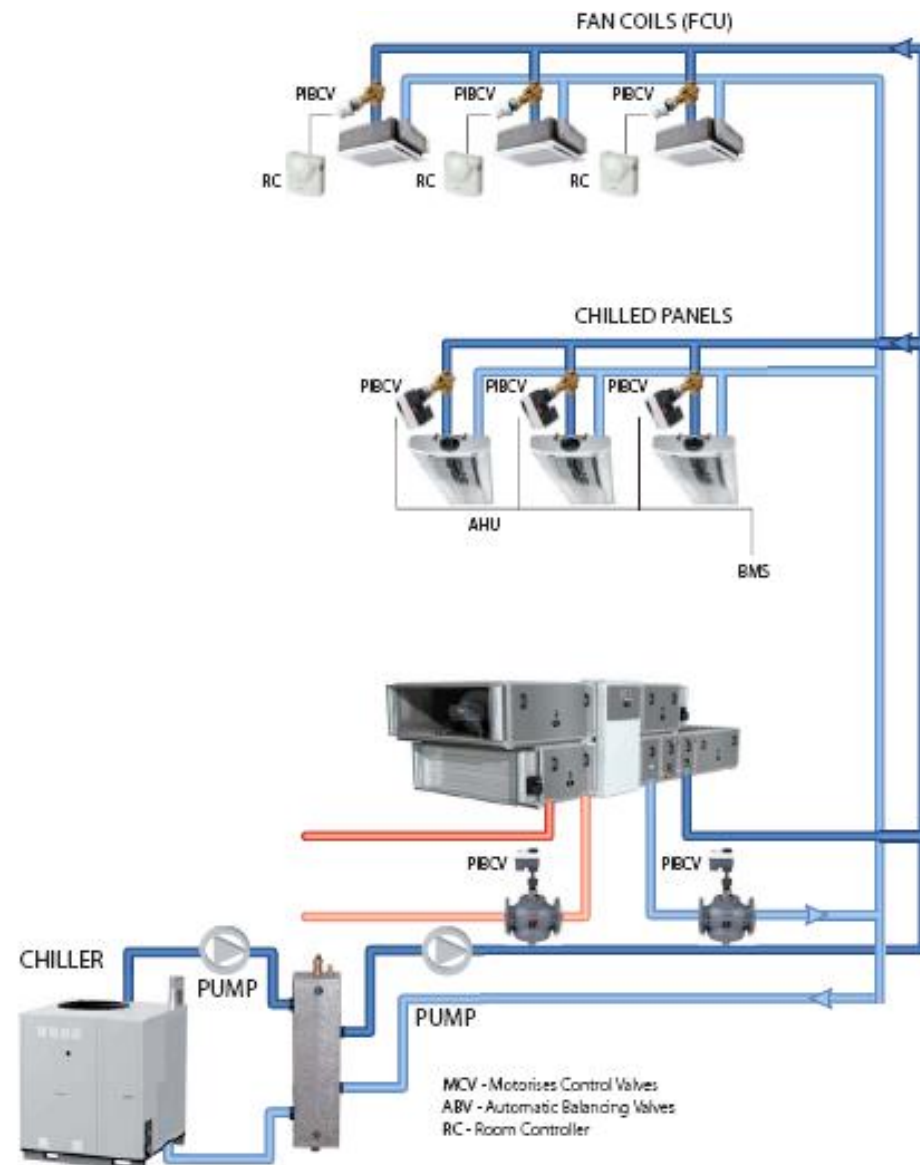
Lahendus :

Omajõuline automaatne vooluhulga regulaator/
piirik



Süsteemi rõhu diagramm

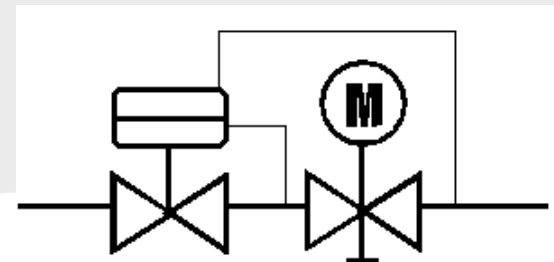




Muutuva vooluhulgaga süsteem

Reguleerimisventiil: 2 tee ventiil tüüp AB-QM

Rõhust sõltumatu tasakaalustus- ja reguleerventiil



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