



Ventiler

Revideret 15/12 - 2015

TEKNIQ
INSTALLATØRERNES ORGANISATION

 **BLIK&RØR**
ARBEJDERFORBUNDET

Selvvirkende ventiler

For altid at opnå en tilfredsstillende regulering er det vigtigt at kende til de forhold, der er afgørende for en ventils egnethed til et bestemt formål.

Radiatortermostater

Montering

Montering af termostater på alle boligens radiatorer er en meget kendt varmespareforanstaltning.

Som installatør er det derfor nødvendigt at have kendskab til de forskellige radiatortermostaters anvendelsesmuligheder og begrænsninger.

Før gennemgangen af de enkelte fabrikater og typer skal der her omtales nogle generelle ting vedrørende radiatortermostater som:

- følerplacering
- kv-værdi
- proportionalbånd (Xp)
- trykforhold
- forindstilling



Danfoss Radiatorventiler

Danfoss ventilhuse type RA-U/RA-UR og radiatortermostat RA 2000

Ventilen bruges til to-strengsanlæg med pumpecirkulation eller fjernvarmeanlæg med trykdifferens eller blandesøjfe/veksler. Er specielt beregnet til anlæg med små vandmængder da den kan reguleres ned til 6 l/h



RA-UR ventilen bruges til udskiftning af FJVR ventiler

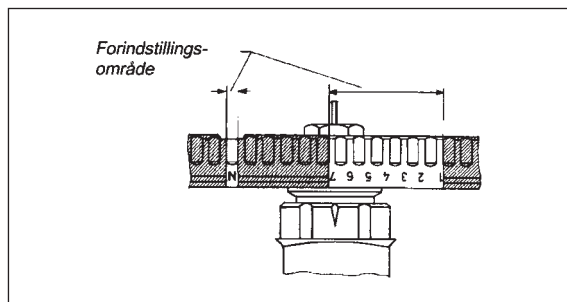
Ventiler og forindstillinger dimensioneres fabrikantens datablade.

RA-U leveres med forindstilling N.

Forindstilling

Indstillingen af den dimensionerede maksimale vandgennemstrømning kan foretages let og nøjagtigt, uden brug af specialværktøj:

1. Fjern beskyttelseshætten eller følerelementet.
2. Løft indstillingsringen.
3. Drej indstillingsringen indtil den ønskede skalaværdi er ud for referencemærket (mærke på ventilhalsen i pilens retning).
4. Slip indstillingsringen.
5. Den indstillede værdi kan kontrolleres direkte uden hjælpemiddel.
6. Der kan vælges mellem forindstillingerne 1... 1,5... 2...2,5...6,5...
7. Ved indstilling N er ventilen helt åben. indstilling i området, der er skraveret på tegningen, bør undgås.



Når følerelementet er monteret, er forindstillingen fastlåst og dermed sikret mod utilsigtet ændring.

Kapacitet

Dimensioneringseksempel for RA-U:

For at finde ventilstørrelse og forindstilling er det nødvendigt at finde ud af hvor meget vand der skal igennem radiatorventilen.

$$Q = \frac{kW}{1,16 \times \Delta t}$$

kcal = varmebehov

Δt = afkøling

Q = vandmængde

Varmebehov: 0,7 kW

Afkøling over radiator: 10 °C

Differenstryk Δp : 0,1 bar

Volumenstrøm:

$$Q = \frac{0,7}{10 \times 1,16} = 0,06 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (60 l/h)}$$



TRV-2

Avanceret og driftssikker

Ophøjet indikering på begge sider af 3-tallet, let at føle sig frem til normalindstillingen - en god detalje til gavn for f.eks. Synsbesværede.

Væsketyltdet følerement

Dobbelte O-ringe på spindel.



Max/min-begrænsning eller låsning med flytbare stifter

Kraftig returffjeder i rustfrit stål minimal risiko for at spindlen sætter sig fast.



TRV-2, TRV-2S

REGULERING AF RUMTEMPERATUR

TEKNISK BESKRIVELSE

Anvendelsesområde:

Til 2-strengs varme- og køleanlæg med pumpe

Funktion:

Regulering
Trinløs forindstilling
Afspærring

Dimensioner:

DN 10-20

Trykklasse:

PN 10

Max. differenstryk:

Max. differenstryk for at ventilen ikke skal åbne mod lukket termostat: 100 kPa.

Temperatur:

Max. arbejdstemperatur: 120°C
Min. arbejdstemperatur: -10°C

Materiale:

Ventilhus: Lige og vinkel i AMETAL®. Omvendt vinkel i messing.
O-ringe: EPDM-gummi
Kegle: EPDM-gummi
Returfjeder: Rustfrit stål
Ventilindsats: Messing, PPS (polyfenylensulfid)
Spindel: Rustfrit stål

AMETAL® er TA's afzinkningsbestandige legering.

Overfladebehandling:

Ventilhus og koblingsdele er forniklede

Mærkning:

TRV-2:
TA, landekode, pil for strømningsretning, dimension og CEN-mærke.
Hvidt beskyttelseshåndhjul.
TRV-2S:
TA, landekode, pil for strømningsretning og dimension.
Rødt beskyttelseshåndhjul.
Låsemøtrik mærket med rødt på ventilindsats.

Standard:

Ventiler og koblingsdele fremstilles efter EN 215/1 og HD 1215-2.

Ventiler uden forindstilling:

Se katalogblad RVT-1, RVT K-1 og RVT-HF.

Termostater:

Se katalogblad TERMORETT TRV 300

Diverse tilbehør:

Se katalogblad Tilbehør



TRV-2, TRV-2S

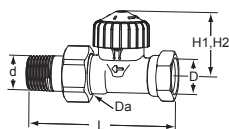
REGULERING AF RUMTEMPERATUR



Inkl radiatorforskruing

Tilslutning mod termostat: M30x1,5

Lige

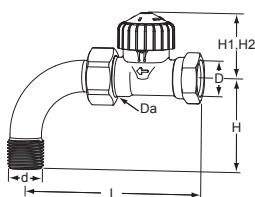


VVS nr	TA nr	DN	d	D	Da	L	H1	H2*	Kv Δ T2K
403390-003	50 861-110	10	R3/8**	G3/8	M22x1,5	75	36	107	0,047-0,468
403390-004	50 861-115	15	R1/2	G1/2	M26x1,5	88	38	109	0,047-0,468
403390-006	50 861-120	20	R3/4	G3/4	M34x1,5	102	38	109	0,047-0,468

TRV-2S, små flow

VVS nr	TA nr	DN	d	D	Da	L	H1	H2*	Kv Δ T2K
403394-003	50 861-510	10	R3/8**	G3/8	M22x1,5	75	36	107	0,017-0,316
403394-004	50 861-515	15	R1/2	G1/2	M26x1,5	88	38	109	0,017-0,316

Lige



VVS nr	TA nr	DN	d	D	Da	L	H	H1	H2*	Kv Δ T2K
403391-003	50 862-110	10	R3/8	G3/8	M22x1,5	93	46	36	107	0,047-0,468
403391-004	50 862-115	15	R1/2	G1/2	M26x1,5	106	52	38	109	0,047-0,468

*) Ventil med monteret termostat.

**) 3/8 ventiler kan også leveres med 1/2 tilslutning til radiator - benævnes 3/8 x 1/2. VVS nr + dim. kode 103.

Kv = m³/h ved $\Delta p = 1$ bar.

Kv Δ T2K = Kv gældende ved anvendelse med termostat TRV 300 eller TRV Nordic.

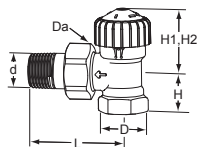
Samlige ventiler kan tilsluttes glatte rør med klemringskoblingen KOMBI - se katalogblad KOMBI.



TRV-2, TRV-2S

REGULERING AF RUMTEMPERATUR

Vinkel

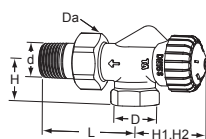


VVS nr	TA nr	DN	d	D	Da	L	H	H1	H2*	Kv Δ T2K
403392-003	50 863-110	10	R3/8**	G3/8	M22x1,5	48	20	36	107	0,047-0,468
403392-004	50 863-115	15	R1/2	G1/2	M26x1,5	56	24	38	109	0,047-0,468
403392-006	50 863-120	20	R3/4	G3/4	M34x1,5	65	28	36	107	0,047-0,468

TRV-2S, små flow

VVS nr	TA nr	DN	d	D	Da	L	H	H1	H2*	Kv Δ T2K
403396-003	50 863-510	10	R3/8**	G3/8	M22x1,5	48	20	36	107	0,017-0,316
403396-004	50 863-515	15	R1/2	G1/2	M26x1,5	56	24	38	109	0,017-0,316
403396-006	50 863-520	20	R3/4	G3/4	M34x1,5	65	28	36	107	0,017-0,316

Omvendt vinkel



VVS nr	TA nr	DN	d	D	Da	L	H	H1	H2*	Kv Δ T2K
403393-003	50 864-110	10	R3/8**	G3/8	M22x1,5	48	21	47	119	0,063-0,462
403393-004	50 864-115	15	R1/2	G1/2	M26x1,5	56	25	47	119	0,063-0,462

TRV-2S, små flow

VVS nr	TA nr	DN	d	D	Da	L	H	H1	H2*	Kv Δ T2K
403397-003	50 864-510	10	R3/8**	G3/8	M22x1,5	48	21	47	119	0,017-0,316
403397-004	50 864-515	15	R1/2	G1/2	M26x1,5	56	25	47	119	0,017-0,316

*) Ventil med monteret termostat.

**) 3/8 ventiler kan også leveres med 1/2 tilslutning til radiator - benævnes 3/8 x 1/2. VVS nr + dim. kode 103.

Kv = m³/h ved $\Delta p = 1$ bar.

Kv Δ T2K = Kv gældende ved anvendelse med termostat TRV 300 eller TRV Nordic.

Samtlige ventiler kan tilsluttes glatte rør med klemringskoblingen KOMBI - se katalogblad KOMBI.



TRV-2, TRV-2S

REGULERING AF RUMTEMPERATUR

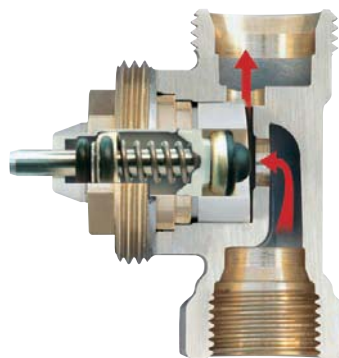
FUNKTIONSBESKRIVELSE

Manuel betjening

Ventilen leveres som standard med et beskyttelseshåndhjul, som gør det muligt at betjene ventilen midlertidigt. Beskyttelseshåndhjulet udskiftes med termostat, termomotor eller eventuelt med håndhjul hvis manuel betjening ønskes. Det anbefales at beskyttelseshjulet først udskiftes når anlægget er grundigt gennemskyllet (alle ventiler helt åbne) og når alle ventiler er forindstillet.

OBS! TRV-2/TRV-2S kræver rent anlægsvand for at kunne fungere optimalt uden forstyrrelser fra tilstopninger i ventilen.

Hvis beskyttelseshåndhjulet eller termostat anvendes til afspærring af ventilen (demontering af radiatoren), skal ventilens udløb afproppes.



STØJ

For at undgå støj i varmesystemet skal følgende være opfyldt:

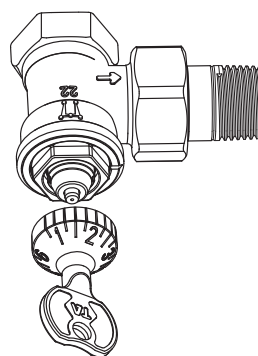
- Korrekt indregulerede vandmængder
- Afluftet vand i systemet
- Cirkulationspumper som ikke giver for høje differenstrøg

Max. anbefalet differenstrøg for at undgå støj over ventilen: 30 kPa = 0,3 bar.

INDSTILLING

Ventilen har trinløs forindstilling. Forindstillingen ændres med TAS forindstillingsnøgle. Ventilen er fabriksindstillet på 6 d.v.s. helt åben.

1. Beskyttelseshåndhjulet skrues af (alt. termostat eller håndhjul).
2. Ønsket forindstilling indstilles med forindstillingsnøglen (TA nr 50 198-004).
3. Beskyttelseshåndhjulet (alt. termostat eller håndhjul) skrues på.



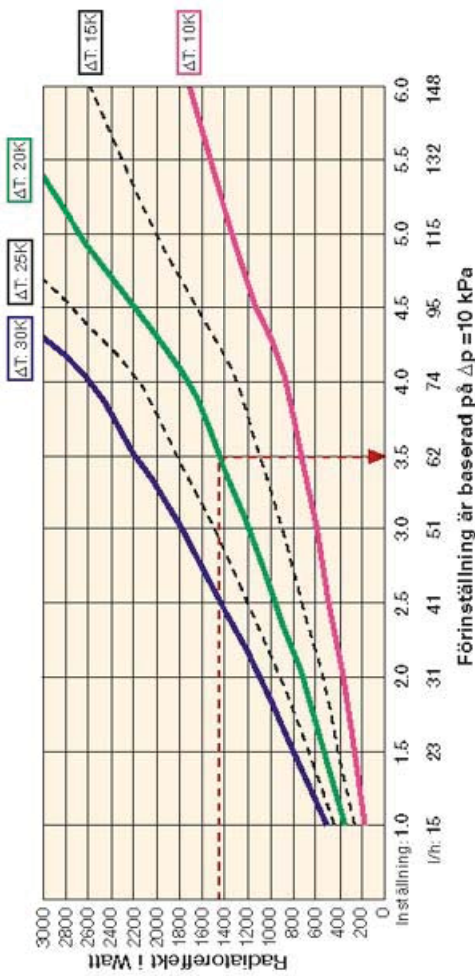


TRV-2

Ventil med trinløs forindstilling til præcis og individuel regulering af radiatorflowet

Forindstillingsdiagram TRV-2

Exempel: En radiator skall leverera 1450 watt och en avkylning på 20K.
 Resultat: flöde = 62 l/h och inställning = 3.5



Förinställning är baserad på Δp=10 kPa

Made by Bjarne Andreasen Hydronic College Business Unit Northern Europe

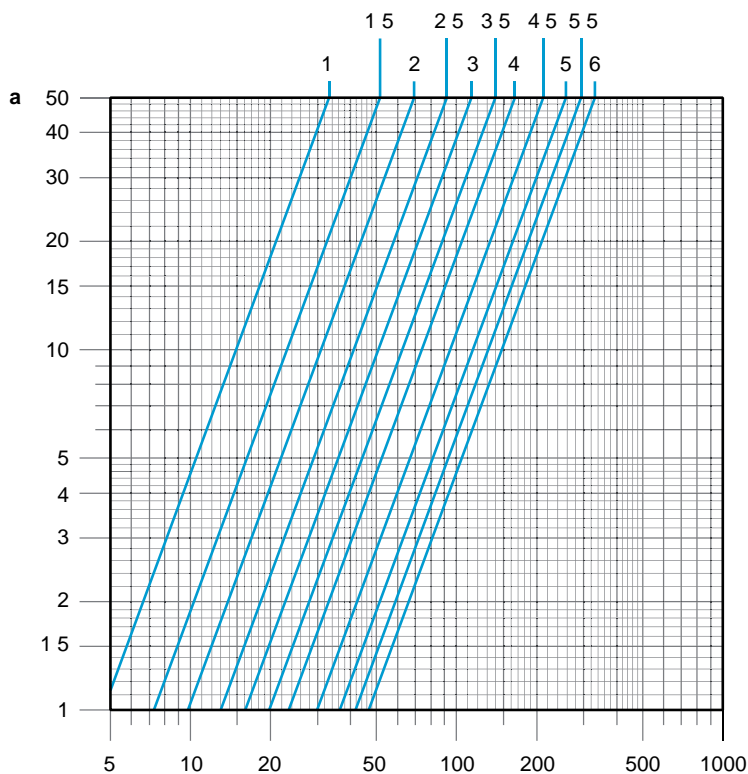


TRV-2, TRV-2S

REGULERING AF RUMTEMPERATUR

DIAGRAM TRV-2 LIGE OG VINKEL

(KvΔT²K)



r nd	n v rd	1	1	2	2							
KvΔT ² K*		0,047	0,073	0,098	0,130	0,161	0,198	0,234	0,299	0,364	0,416	0,468
H n v n	**	0,054	0,079	0,104	0,139	0,174	0,211	0,247	0,353	0,459	0,630	0,800***

*) Kv gældende ved anvendelse med termostat TRV 300 eller TRV Nordic.

***) Kv gældende ved on/off regulering med f eks termomotor TSE.

****) Helt åben ventil.

6 = Leveringsindstilling.

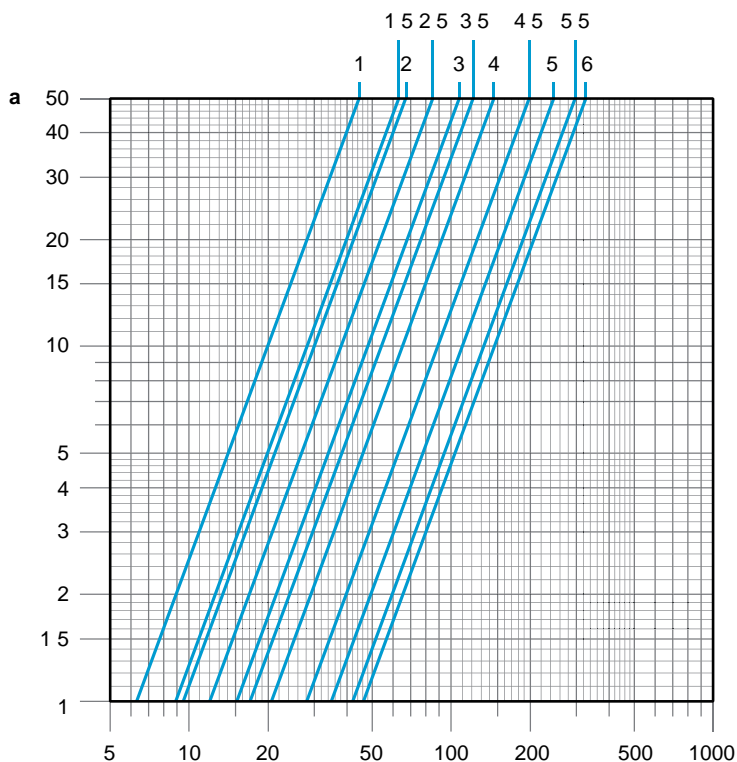


TRV-2, TRV-2S

REGULERING AF RUMTEMPERATUR

DIAGRAM TRV-2 OMVENDT VINKEL

(KvΔT²K)



r nd	n v rd	1	1	2	2								
KvΔT ² K*		0,063	0,089	0,095	0,120	0,152	0,171	0,206	0,281	0,348	0,421	0,462	
H	n v n	**	0,063	0,089	0,095	0,123	0,158	0,180	0,221	0,323	0,430	0,626	0,727***

*) Kv gældende ved anvendelse med termostat TRV 300 eller TRV Nordic.

**) Kv gældende ved on/off regulering med f eks termomotor TSE.

***) Helt åben ventil.

6 = Leveringsindstilling.

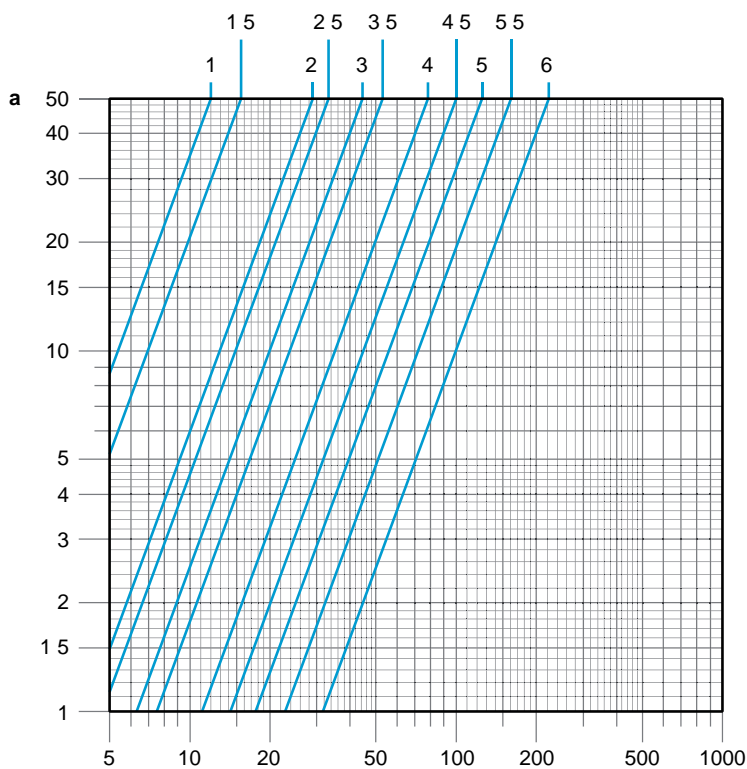


TRV-2, TRV-2S

REGULERING AF RUMTEMPERATUR

DIAGRAM TRV-2S SMÅ FLOW

(KvΔT²K)



r nd	n v rd	1	1	2	2							
KvΔT ² K*		0,017	0,022	0,041	0,047	0,063	0,075	0,111	0,142	0,177	0,228	0,316
H n v n	**	0,017	0,022	0,041	0,047	0,063	0,078	0,114	0,150	0,187	0,240	0,350***

*) Kv gældende ved anvendelse med termostat TRV 300 eller TRV Nordic.

***) Kv gældende ved on/off regulering med f eks termomotor TSE.

***) Helt åben ventil.

6 = Leveringsindstilling.

Ret til ændringer i udførelse og specifikationer forbeholdes.

1-5-5 DK TRV-2, TRV-2S 2008.09



Forindstilling og dimensionering

Dimensionering

kv-værdi

Som omtalt først i dette afsnit om ventiler og armaturer er en ventils kv-værdi den gennemstrømningsmængde (Q) i m³ pr. time ved en given ventilindstilling og et trykfald (ΔP) over ventilen på 1 bar (10 mVS).

kvs-værdi

kvs-værdien angiver gennemstrømningsmængden ved helt åben ventil og stadig et trykfald over ventilen på 1 bar.

kv angivelsen er angivet i ventilens brochurermateriale samt ofte også indstøbt i selve ventilhuset.

kv-værdien er som omtalt angivet ved et ΔP på 1 bar (10 mVS). Dette trykfald er imidlertid alt for stort i en radiatorventil/termostat og vil resultere i store støjproblemer pga. vandhastigheden. Erfaringsmæssigt er ΔP over ventilerne på 0,1 - 0,3 bar (1 - 3 mVS) anbefalelsesværdig.

Proportionalbånd (Xp)

Ved en radiatortermostats proportionalbånd (P-bånd) forstås den stigning i rumtemperaturen (°C) der skal til for at bevæge ventilspindelen fra den korrekte vandmængde til lukket stilling. Det anbefales at beregne radiatortermostater efter et P-bånd (Xp) på 1 - 3 °C, altså ca. 2 °C af komfortmæssige grunde.

Meget lille P-bånd stiller store (og dyre) krav til ventil, føler mm.

Stort P-bånd vil regulere rumtemperaturen dårligt, med store temperaturudsving og deraf dårlig komfort og økonomi.

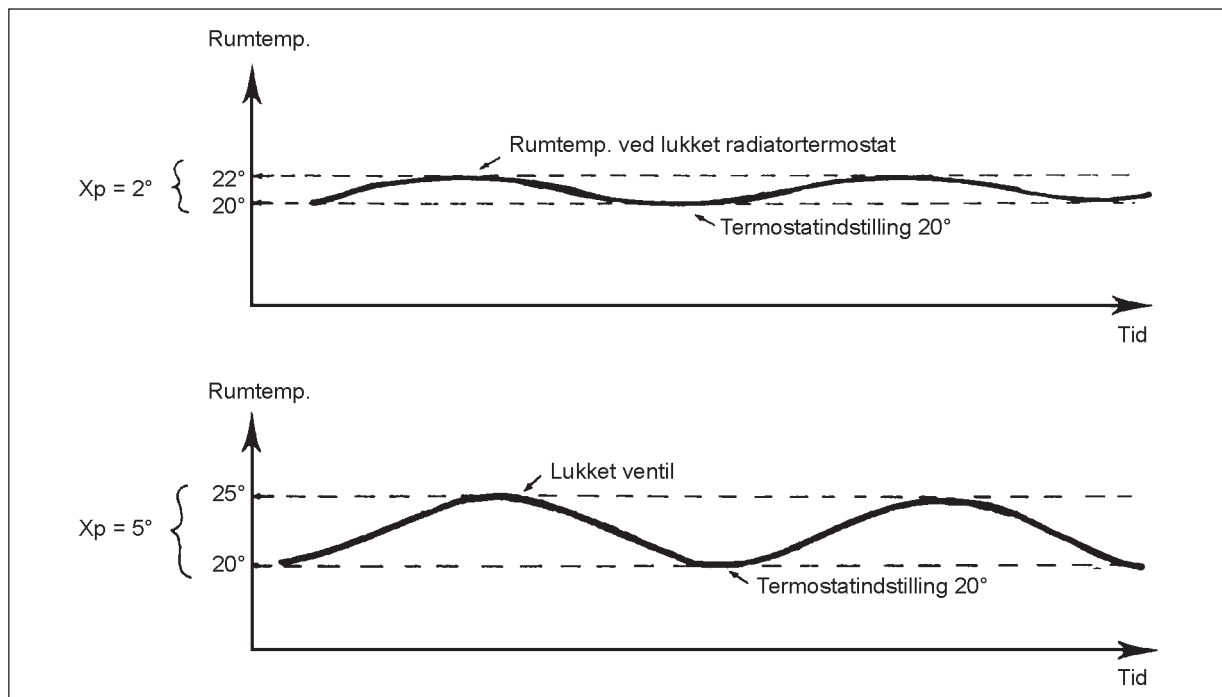
Trykforhold

Som nævnt i forbindelse med kv- værdierne er det trykdifferencen (ΔP) over ventilen, der driver vandet igennem denne. ΔP over radiatortermostaten bør som nævnt være 0,1 - 0,3 bar (1 - 3 mVS).

Ved for lavt differenstryk vil der måske komme for lidt vand igennem ventilen og radiatoren med manglende varme til følge.

Ved for stort differenstryk vil radiatortermostaten få problemer med reguleringsevnen. Ventilen vil nemlig opføre sig som værende alt for stor og forsøge at foretage hele reguleringen indenfor måske 2/10 mm spindelvandring. Samtidig giver det store differenstryk ofte anledning til støjproblemer.

Ved fjernvarmeanlæg, som er direkte tilsluttet fjernvarmeledninger, er der ofte problemer med reguleringen pga. det høje og svingende gadeledningstryk, problemer, der kun kan løses hos den enkelte forbruger ved montering af trykdifferensregulator.





Forindstilling og dimensionering

Forindstilling

Alle radiatortermostater kan låses eller begrænses til en eller anden indstilling på termostatdelen. Dette er altså en begrænsning af RUMTEMPERATUREN og har intet at gøre med selve ventilens stilling og den gennemløbende vandmængde.

Begrænsningen har altså ingen indregulerende effekt! Bliver det koldt, f.eks. fra et åbent vindue, vil ventilen åbne for fuld vandmængde.

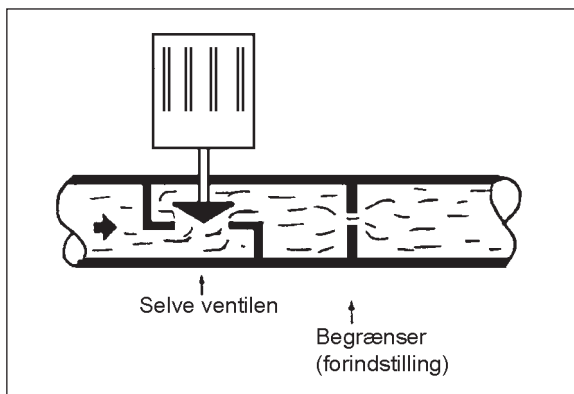
Dette forhold har nogle gange givet problemer i forbindelse med central natsænkning, fordi alle radiatortermostater vil stå fuldt åbne, når automatikken sætter varme på om morgenen. Først når rumtemperaturen rummene nærmest pumpen begynder at stige, vil ventilen begynde at lukke. Dernæst bliver der vand nok til den næste radiator på strengen osv.

Man kan altså risikere, at de rum, der ligger længst væk fra pumpen, opnår korrekt rumtemperatur senest; igen dårlig komfort og økonomi.

Ved korrekt valgt ventil samt forindstilling kan opnås maksimal komfort og fyringsøkonomi.

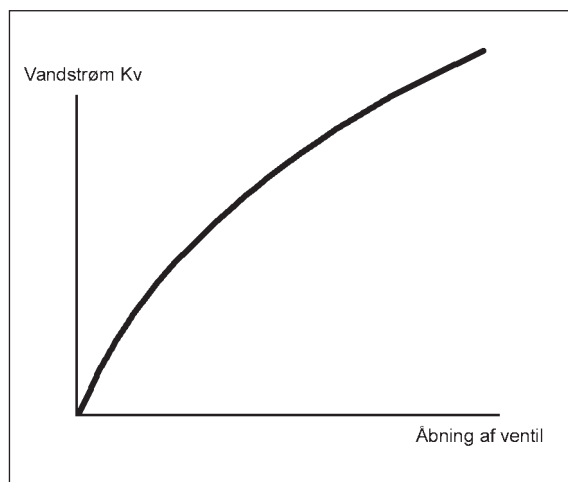
Hvis radiatortermostaterne ikke kan monteres med begrænsere, kan radiatorens returkobling forsynes med indreguleringsventil, og samme mulighed for komfort kan opnås.

Det er altså vigtigt, at varmeanlæg med radiatortermostater, og især samtidig med central varmeregulering, indreguleres til korrekt, maksimal vandstrøm, således at der ikke kommer mere vand igennem end maksimalt tilladeligt, selvom radiatortermostaterne står helt åbne.

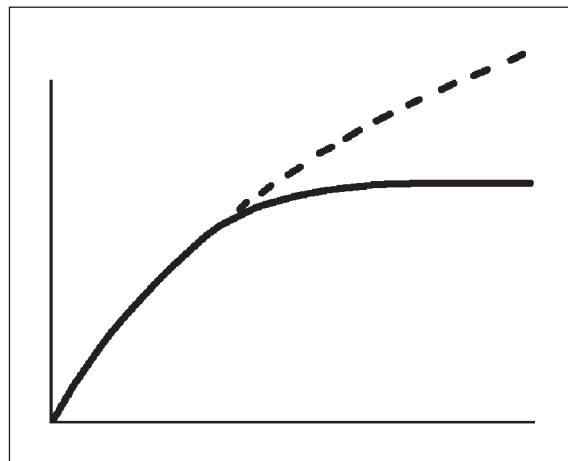


De fleste radiatortermostater er nu forsynet med en sådan begrænser, eller der er mulighed for at montere en sådan.

På diagrammet ses vandstrømmen gennem en ventil uden begrænser. Ved større og større åbning øges vandstrømmen mere og mere og har helt åben ventil langt oversteget den vandstrøm, som radiatoren har behov for.



Nyere radiatortermostater er eller kan blive forsynet med en begrænser, dvs. forindstilling, således at maksimal vandstrøm ikke overskrides.





Termostater og deres placering

Følerplacering

Alle fabrikanter af radiatortermostater markedsfører deres produkter med mulighed for at vælge forskellige placeringer af termostatfølere.

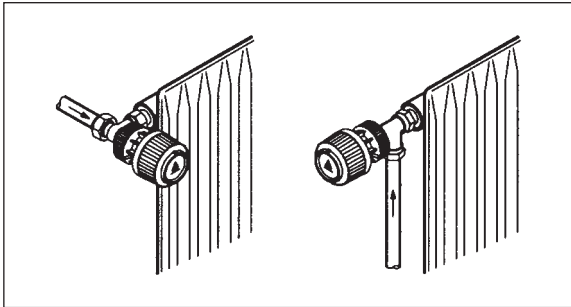
Indbygget føler

Er den mest anvendte (samt billigste) og monteret korrekt fungerer den også tilfredsstillende.

Det skal præciseres, at ventilens spindel **ALTID** skal vende vandret.

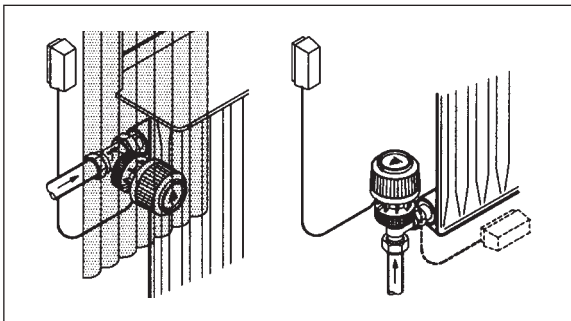
Hvis termostatføleren fejlagtigt monteres over røret til radiatoren, vil varmen herfra indvirke på termostatføleren og rumtemperaturen vil variere meget

Da radiatortermostatens føler skal regulere på rumtemperaturen, er det naturligvis særdeles vigtigt, at føleren virkelig har mulighed for at føle denne temperatur, dvs. rumluften skal frit kunne cirkulere forbi føleren.



Radiatortermostater med fjernføler

når denne type radiatortermostat monteres, er selve ventilens spindelplacering underordnet (lodret/vandret), men selve føleren skal naturligvis placeres, så bedst mulig kontakt med rumluften opnås, dvs. i ca. 1,5 m højde på en indervæg.



Som den næstbedste placering kan fjernføleren placeres på væggen midt under radiatoren i en sådan afstand, at radiatorens cirkulation af rumluft passerer denne.

Det skal også nævnes her, at anvendelse af radiatortermostater med fjernføler i forbindelse med placering ved utæt altan eller terrasse dør ikke altid fungerer helt perfekt.

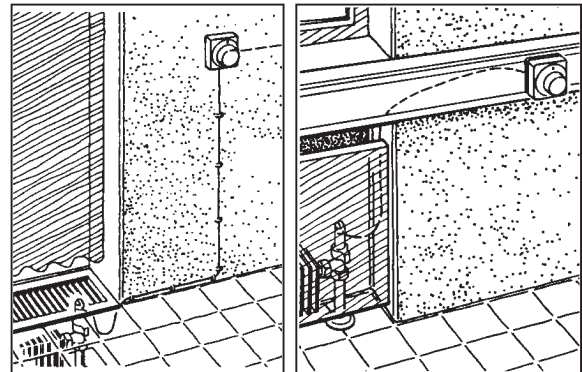
Stor temperaturforskel mellem fjernføleren på væggen samt indstillingshåndtaget på ventilen kan nemlig bevirke, at håndtaget overtager noget af varmereguleringen, hvilket naturligvis ikke var tilsigtet.

Dette problem skal først og fremmest løses ved tætning af døren samt eventuelt at anvende den følgende omtalte radiatortermostat, som er mere egnet.

Radiatortermostat med fjernindstillingselement

Ved denne type radiatortermostat foregår temperaturindstilling samt selve varmereguleringen fra fjernindstillingselementet.

Denne type føler er derfor især egnet til regulering af utilgængelige radiatorer, men er naturligvis også den dyreste løsning.





TRV NORDIC

REGULERING AF RUMTEMPERATUR

RADIATORVENTILER / TERMOSTATER



TERMOSTATER

Nøjagtige, pålidelige og holdbare termostater monteres direkte på ventilen. Leverages i flere farver eller forkromet.



VÆSKEFYLDT FØLERELEMENT

Højere lukkekraft, lavere vedligeholdelseskostninger og problemfri funktion.



TEMPERATUR-BEGRÆNSNING

Indstillet minimum- og maksimumtemperatur bidrager til at sænke driftsomkostningerne.



NORDISK DESIGN

Den glatte overflade, gør den nem at holde ren.



TRV NORDIC

REGULERING AF RUMTEMPERATUR

FUNKTION

Når rumtemperaturen overstiger indstillet værdi på termostaten, udvider expensionsmediet sig og begynder at lukke ventilen. Når rumtemperaturen falder, mindskes volumen og ventilens returfjeder begynder at åbne ventilen. Ved indstilling på frostsikringspunktet (*) vil termostaten åbne ved ca 6°C for at forhindre frostskafer på varmesystemet.

OBS!

Monteres TRV Nordic lodret på en ventil med føleren opad kan føleren påvirkes af varmen fra ventil og rør og dermed lukke for tidligt.

Mellem hvert ciffer på termostaten er der en ændring på 4°C. Hver skalastreg er 1°C.

NOMINELT TEMPERATUROMRÅDE

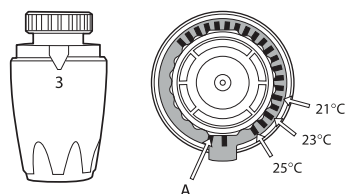
Angivne temperaturer gælder ved nominel løftehøjde i følge CEN. Under normale driftsforhold holdes den indstillede temperatur, med en max afvigelse på ±1K.

INDSTILLING

Maxbegrænsning

Indstil termostaten på 3. Tag den sorte låsestift ud, som sidder under pilemarkeringen (A) og flyt stiften iht. illustration for at opnå ønsket begrænsning.

Lukketemperaturen er normalt 2K højere end rumtemperaturen.



INDSTILLINGSSKALAER

Standard

Termostaternes forskellige indstillinger giver ca følgende **rumtemperaturer**:

* 1 . . . 2 . . . 3 . . . 4 . . . 5

I	I	I	I	I	I
6	12	16	20	24	28 °C

Begrænset termostat

Termostaternes forskellige indstillinger giver ca følgende **rumtemperaturer**:

Lukketemperaturen er normalt 2K højere end rumtemperaturen.

* 1 . . . 2 . . . 3 .

I	I	I	I
6	12	16	20 °C

Ret til ændringer i udførelse og specifikationer forbeholdes.

1-10-6 DK TRV Nordic 2008.09

we knowhow

TA



TRV 300

REGULERING AF RUMTEMPERATUR

RADIATORVENTILER / TERMOSTATER



TERMOSTATER

Disse termostater monteres på radiatorventiler og er pålidelige, nøjagtige og holdbare.



VÆSKEFYLDT FØLERELEMENT

Højere lukkekraft, lavere vedligeholdelsesomkostninger og problemfri funktion.



MULIGHED FOR FJERNFØLER

Muliggør skjult placering af ventil.



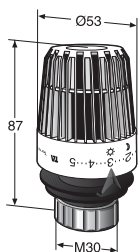
TEMPERATUR-BEGRÆNSNING

Indstillet minimum- og maksimumtemperatur bidrager til at sænke driftsomkostningerne.



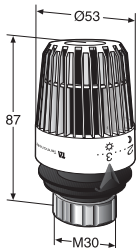
TRV 300

REGULERING AF RUMTEMPERATUR



VVS nr	TA nr	Temp område*
403412-100	50 350-028	6-28°C

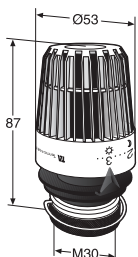
Begrænset termostat



Lukketemperaturen er normalt 2K højere end rumtemperaturen.

VVS nr	TA nr	Temp område*	Lukke temp
403412-202	50 350-022	6-20°C	22°C
403412-203	50 350-023	6-21°C	23°C
403412-204	50 350-024	6-22°C	24°C

Begrænset termostat med låsering



Lukketemperaturen er normalt 2K højere end rumtemperaturen.

VVS nr	TA nr	Temp område*	Lukke temp
-	50 351-022	6-20°C	22°C
-	50 351-023	6-21°C	23°C
-	50 351-024	6-22°C	24°C

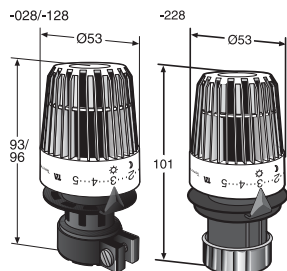
*) Temperaturområde svarer til ca. rumtemperatur.



TRV 300

REGULERING AF RUMTEMPERATUR

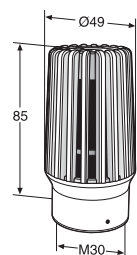
Til montering på termostatventiler Danfoss



VVS nr	TA nr	Temp område*	For termostatventil
403412-300	50 356-028	6-28°C	Danfoss RAVL (Ø26)
403412-310	50 356-128	6-28°C	Danfoss RAV (Ø34)
403412-320	50 356-228	6-28°C	Danfoss RA

Termostat med beskyttelseskappe

(Institutionsmodel) Indstillingsnøgle - tilbehør



Fabriksindstillet på 20°C

VVS nr	TA nr	Temp område*
403412-130	50 370-026	8-26°C

*) Temperaturområde svarer til ca. rumtemperatur.

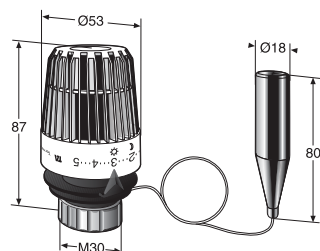


TRV 300

REGULERING AF RUMTEMPERATUR

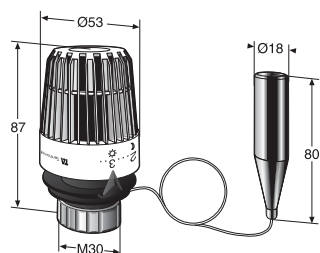
TERMOSTAT MED FJERNFØLER

Leveres med dækkappe og vægholder til fjernføleren.



VVS nr	TA nr	Temp område*	Kapillarrørslængde
403412-401	50 360-127	6-27°C	1,25 m
403412-402	50 360-227	6-27°C	2 m
403412-405	50 360-527	6-27°C	5 m
403412-408	50 360-827	6-27°C	8 m

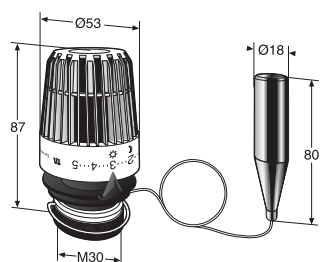
Begrænset termostat



Lukketemperaturen er normalt 2K højere end rumtemperaturen.

VVS nr	TA nr	Temp område*	Lukke temp	Kapillarrørslængde
-	50 360-223	6-21°C	23°C	2 m

Med låsering



VVS nr	TA nr	Temp område*	Kapillarrørslængde
403412-412	50 362-227	6-27°C	2 m

*) Temperaturområde svarer til ca. rumtemperatur.

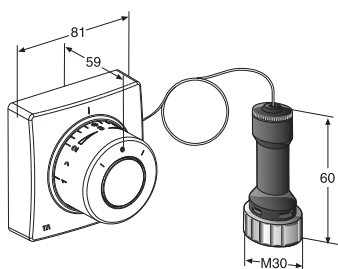
Hvor installationsrør (VP-rør) anvendes for at skjule kapillarrøret skal følgende bemærkes:
Rør uden bøjninger anvend min. Ø25 mm. **Rør med bøjninger** anvend min. Ø32 mm.



TRV 300

REGULERING AF RUMTEMPERATUR

TERMOSTAT MED OVERFØRINGSSYSTEM TIL FJERNBETJENING

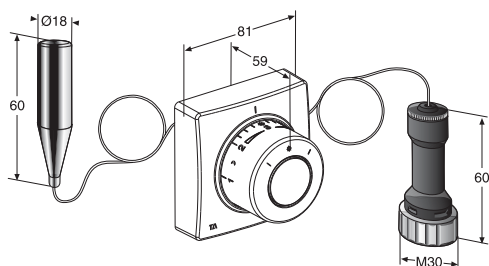


VVS nr	TA nr	Temp område*	Kapillarrørs-længde
403412-502	50 380-227	8-27°C	2 m
403412-505	50 380-527	8-27°C	5 m
403412-508	50 380-827	8-27°C	8 m

*) Temperaturområde svarer til ca. rumtemperatur.

TERMOSTAT MED OVERFØRINGSSYSTEM TIL FJERNBETJENING OG FJERNFØLER

Leveres med dækkappe og vægholder til fjernføleren.



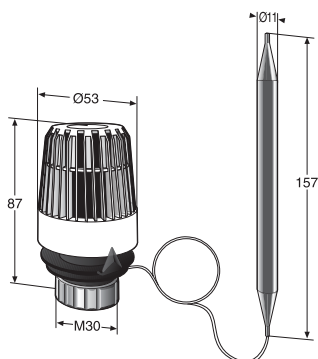
VVS nr	TA nr	Temp område*	Kapillarrørs-længde
403412-601	50 382-227	8-27°C	2 m x 1,5 m

*) Temperaturområde svarer til ca. rumtemperatur.

Hvor installationsrør (VP-rør) anvendes for at skjule kapillarrøret skal følgende bemærkes:
Rør uden bøjninger anvend min. Ø25 mm. **Rør med bøjninger** anvend min. Ø32 mm.

TERMOSTAT MED FJERNFØLER TIL DYKRØR ELLER ANLÆGSSKINNE

Dykrør og anlægsskinne - se Tilbehør.



VVS nr	TA nr	Temp område*	Kapillarrørs-længde
403414-102	50 364-201	20-50°C	2 m
403414-112	50 364-202	40-70°C	2 m

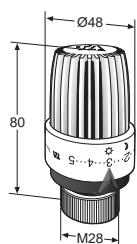
*) Temperaturområde svarer til ca. rumtemperatur.



TRV 300

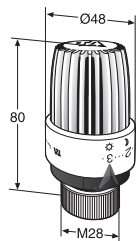
REGULERING AF RUMTEMPERATUR

UDSKIFTNINGSTERMOSTAT M28



VVS nr	TA nr	Temp område*
403449-000	50 310-028	6-28°C

Begrænset termostat

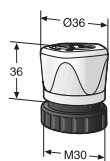


Lukketemperaturen er normalt 2K højere end rumtemperaturen

VVS nr	TA nr	Temp område*	Lukke temp
-	50 310-223	6-21°C	23°C

*) Temperaturområde svarer til ca. rumtemperatur.

HÅNDHJUL



VVS nr	TA nr
403449-503	50 399-003



TRV 300

REGULERING AF RUMTEMPERATUR

INDSTILLINGSSKALAER

Termostat med indbygget føler / fjernføler

Termostaternes forskellige indstillinger giver ca følgende **rumtemperaturer**:

*	1	2	3	4	5
6	12	16	20	24	28 °C

Begrænset termostat

Termostaternes forskellige indstillinger giver ca følgende **rumtemperaturer**:
Lukketemperaturen er normalt 2K højere end rumtemperaturen.

*	1	2	3	.	.
6	12	16	20	21	22 °C

Termostat med beskyttelseskappe

Termostaternes forskellige indstillinger giver ca følgende **rumtemperaturer**:

1	2	3	4	5
14	17	20	23	26 °C

Termostat med overføringssystem til fjernbetjening / overføringssystem til fjernbetjening og fjernføler

Termostaternes forskellige indstillinger giver ca følgende **rumtemperaturer**:

1	2	3	4	5
13	16,5	20	23,5	27 °C

Termostat med fjernføler til dyrkør eller anlægsskinne

Termostaternes forskellige indstillinger giver ca de **vandtemperaturer** som er angivet på termostaternes kappe:

20 30 40 50 °C

40 50 60 70 °C

Ret til ændringer i udførelse og specifikationer forbeholdes.

1-10-5 DK TERMORETT TRV 300 2008.09

we knowhow

TA



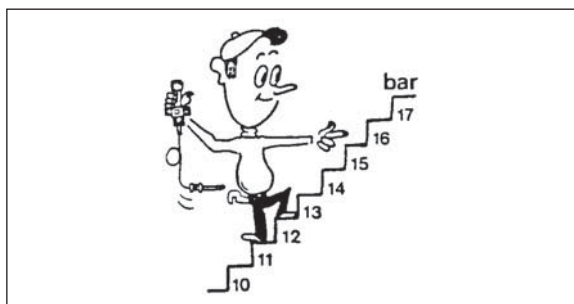
Ventiler og regulatorer

Differenstryk (p)

Er trykforskellen mellem ventilens tilgangs tryk og afgangstryk og betegnes ofte som ventilens trykfald.

Tryktrin

Er det tryk, ventilen maksimalt må påvirkes af under normale driftsforhold; der skal dog, samtidig tages hensyn til det tilladelige differenstryk.

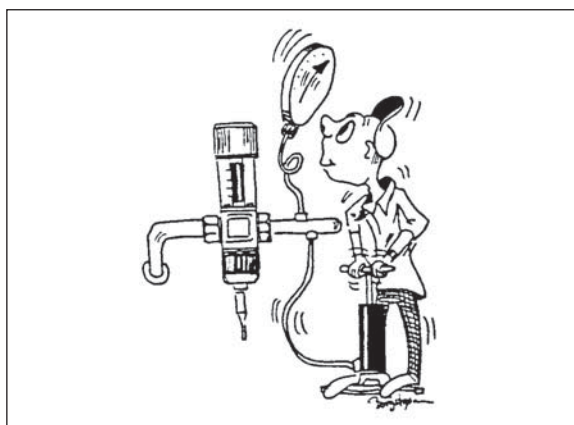


Eksempel

Tryktrin 10 betyder, at ventilen højst må udsættes for et tryk på 10 bar under drift (TN10).

Prøvetryk

Er det maksimalt tilladelige tryk, ventilen må påvirkes af under f.eks. en tæthedsprøve på et anlæg. Ventilens funktion er ikke sikret under disse forhold.



Vær opmærksom på, at f.eks. trykdifferensregulatorer SKAL trykprøves med tryk på begge sider af membranen.

Tilladelig følertemperatur

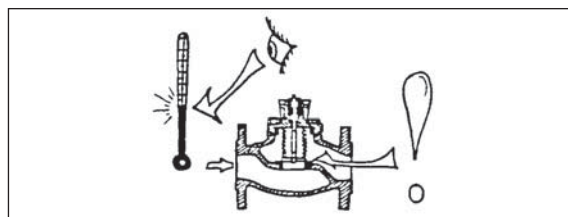
Angiver den højeste temperatur, føleren må udsættes for uden at den deraf følgende trykstigning i det termostatiske element ødelægger dette.



Pas f.eks. på ved lodning og svejsning af rør tæt ved en monteret føler.

Tilladelig medietemperatur

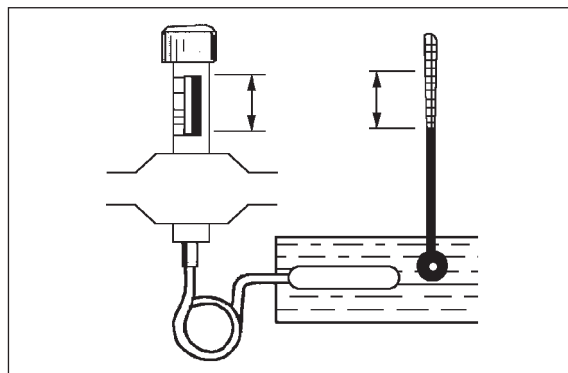
Er begrænsninger, der hovedsagelig kan føres tilbage til de anvendte pakningsmaterialer.



Samme ventil kan eventuelt leveres med forskellige pakningstyper, afhængig af temperaturen og typen på det medie, der skal løbe igennem den.

Reguleringsområde

Betegnes også som indstillingsområde og angiver det temperaturområde, indenfor hvilket ventilens funktion er sikret.



Angivelsen knytter sig således til den temperatur, føleren påvirkes af, og ikke til temperaturen på det medium, der strømmer gennem ventilen.



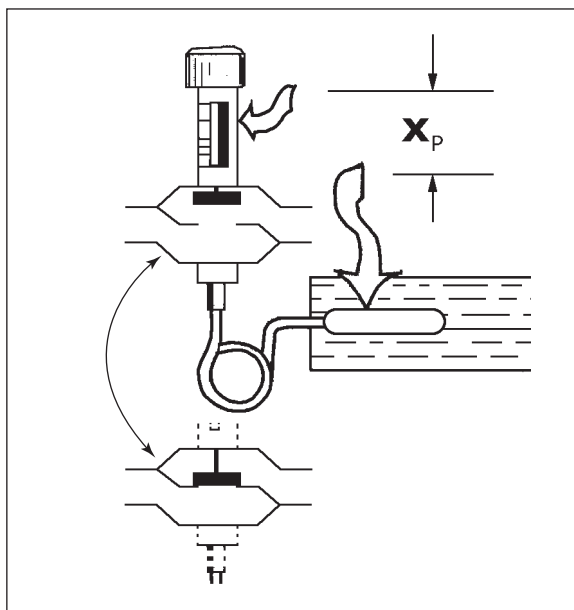
Tekniske begreber for selvvirkende ventiler

Proportionalbånd (X_p)

Angiver den afvigelse mellem indstillingstemperatur og følertemperatur, der netop får ventilen til at åbne/lukke.

Anbefalet proportionalbånd:

- Radiatortermostater: 2 °C (1 - 3 °C).
- Varmtvandsbeholdere og vekslere: ca. 8 °C.
- Styring af indblæsningstemperatur: 4 °C.

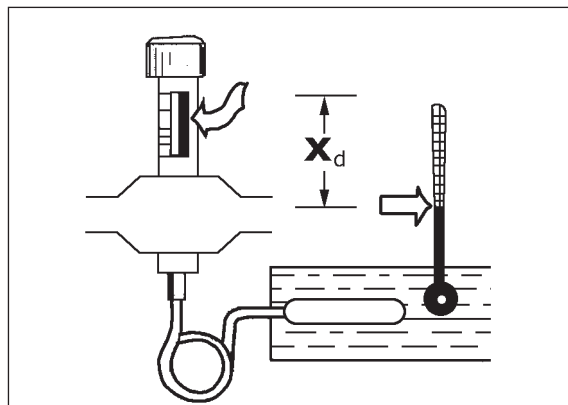


Bemærk:

- Ved for lille p-bånd kan reguleringsventilen blive ustabil (pendler).
- Ved for stort p-bånd vil reguleringsventilen regulere for dårligt (og ved radiatortermostater ikke give så stor energibesparelse og komfort).

Proportionalafvigelse (X_d)

Angiver den afvigelse, der er mellem indstillingstemperatur (tilstræbt temperatur) og den opnåede temperatur, efter at systemet har opnået sin ligevægts tilstand, og ikke i en af yderstillingerne.



Værdien (X_d) er således afhængig af systemets belastning og ændrer sig med denne.

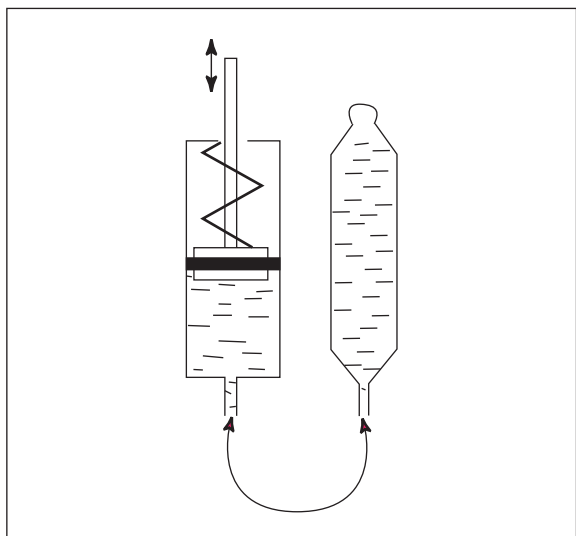


Føleres fyldning

Selvvirkende termostatventiler

Er automatiske ventiler, der virker uden at skulle tilsluttes lysnet, batteri, trykluft eller lignende.

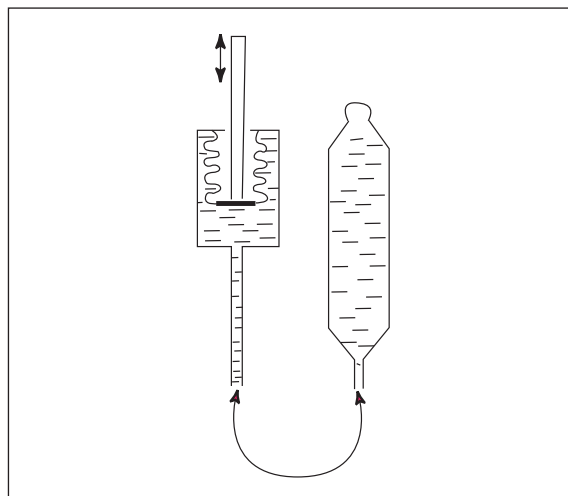
Ved valg af termostatventil er det særdeles vigtigt at vælge korrekt type til formålet. Udover korrekt dimensionering af selve ventilen, korrekt indbygning samt andre forhold, som bliver omtalt ved gennemgangen af de enkelte ventiler, er det vigtigt at have et vist kendskab til termostatventilens følersystem, dvs. valg af føler, type, montering mv.



Dette følersystem virker ved hjælp af den fysiske kendsgerning, at væsker udvider sig ved opvarmning. I dette system er føler, kapillarrør og noget af indstillingsdelen fyldt op med glycerin.

Når følerens glycerin opvarmes, vil udvidelsen overføres gennem kapillarrøret over til indstillingsdelen og flytte stemplet lidt op imod fjederen og samtidigt lukke den monterede ventil lidt i.

Da disse følersystemer arbejder med pakninger og stempel, er der mulighed for tab af glycerin ved utætheder, mens stempel, pakninger mm. som regel kan adskilles, repareres og efterfyldes med glycerin, jf. instruktionerne for de pågældende ventiler.

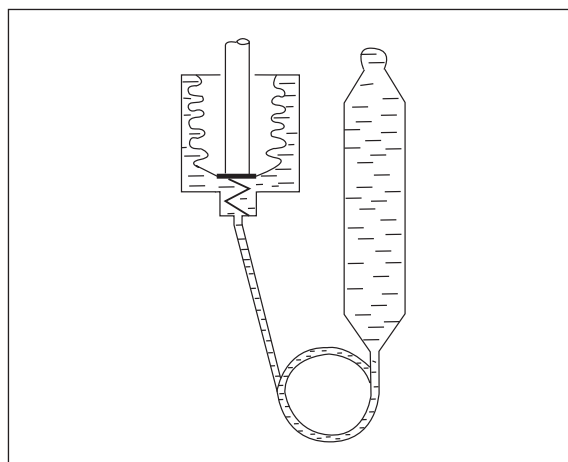


En anden type temperaturfølersystem er helt forsejlet, dvs. der findes ingen stempler, pakninger mm. Denne ventiltipe kan ikke justeres og repareres, men hele følersystemet kan som regel udskiftes.

Glycerinfyldning

Som omtalt i indledningen findes der en del selvvirkende termostatventiler på markedet, hvor hele følersystemet er fyldt op med glycerin. Da det primært er temperaturpåvirkningerne på føleren, der ændrer ventilstillingen, er føleren relativt stor.

Placering af føler i forhold til ventil (koldere/varmere, op/ned) er ikke særlig kritisk. Ved meget varme medier (damp, hedtvand mm.) skal der dog tages hensyn til, at glycerinen i ventildelen ikke overtager reguleringen.



Der findes derfor kølestykker til indbygning i sådanne installationer.

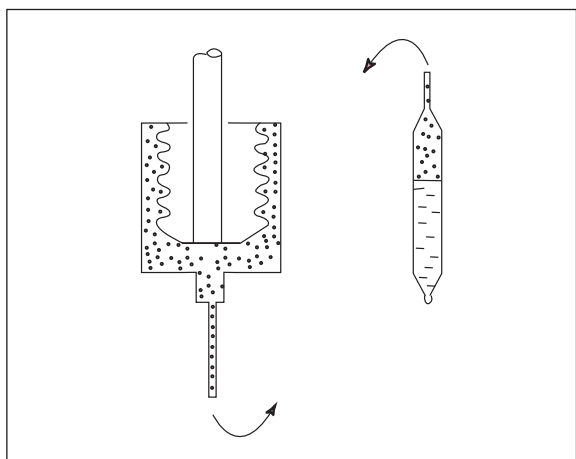


Føleres fyldning

Dampfyldning

Ved dette og de følgende følersystemer, hvor, termostatfyldningen er tilpasset nøjagtigt til et begrænset temperaturområde, er selve følerne væsentligt mindre end f.eks. følersystemer med glyceringfyldning.

I dette følersystem udnyttes afhængigheden mellem tryk og temperatur for mættede dampe, idet selve føleren er fyldt med mættet damp samt en ringe mængde væske.



Denne fyldning er trykbegrænset. En yderligere trykstigning, efter at al væsken i føleren er fordampet, vil kun bevirke en beskedent trykstigning i følerelementet.

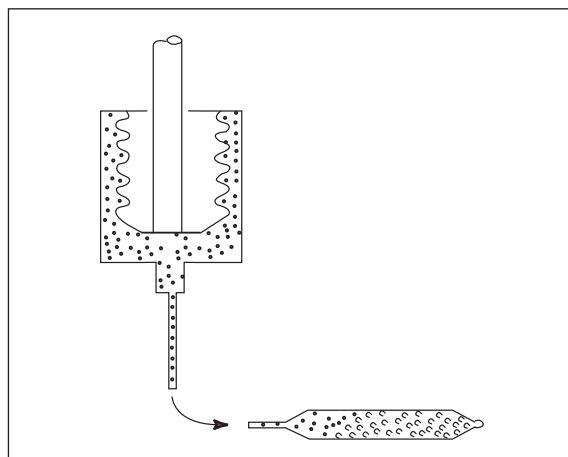
Dette kan bl.a. udnyttes ved termostater for lave temperaturer, hvor fordampningen skal kunne ske ved den fri væskeoverflade i føleren (indenfor termostatsens arbejdsområde) og hvor bælgens samtidig skal sikres mod deformation under opbevaring i normale omgivelses temperaturer, dvs. højere omgivelsestemperaturer.

Da trykket i elementet er afhængig af temperaturen på det sted, hvor den fri væskeoverflade findes, skal termostaten altid monteres, så føleren er koldere end den øvrige del af det termostatiske element.

Den fordampede væske vil kondensere igen på det koldeste sted, nemlig i føleren, og derfor som ønsket blive den temperaturregulerende del af systemet.

Adsorptionsfyldning

Her består elementfyldningen dels af en overhedet gasart og dels af et fast stof med stor adsorptionsoverflade.

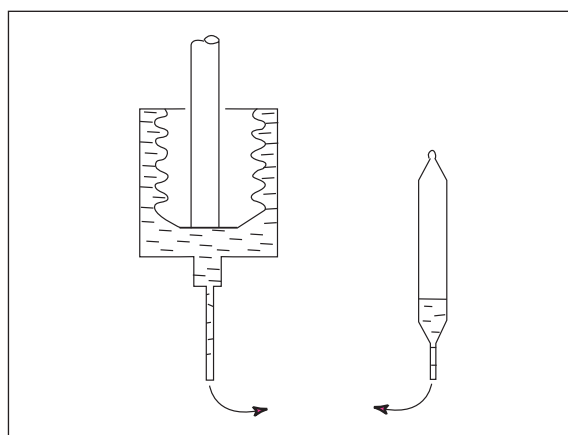


Da det faste stof er koncentreret i føleren, er det altid denne, der er den temperaturregulerende del af det termostatiske element.

Det er derfor ikke nødvendigt at tage hensyn til, om føleren bliver varmere eller koldere end den øvrige del af det termostatiske element.

Mængdefyldning

Mængdefyldning anvendes i apparater, hvis område ligger højere end omgivelsestemperaturen. I lighed med dampfyldningen udnyttes i mængdefyldningen afhængigheden mellem mættede damps tryk og temperatur.



Mængdefyldningen består af så stor en mængde, at bælgkapslen, kapillarrøret og en lille del af føleren er fyldt, når termostaten er i drift, og føleren er den varmeste del af systemet.

Væsken vil kondensere i den øvrige, koldere del, men på grund af fyldningens mængde vil den fri væskeoverflade altid finde sig i føleren. Herved opnås, at føleren er den temperaturregulerende del af systemet.



Udvalg af ventiler, deres anvendelse og dimensionering

Danfoss RAVV/RAVI/RAVK

Termostatisk vandventil type RAVV, RAVI eller RAVK er en selv virkende proportionalregulator til automatisk regulering af vand og indblæsningstemperaturer.

De anvendes til temperaturregulering af mindre varmtvandsbeholdere, mindre vekslere fremløbstemperaturer og til regulering af konstant indblæsningstemperatur i forbindelse med luftvarmeblædere, f.eks. i fabrikshaller, tørrehaller og lignende.

Regulatoren består af det termostatiske element og ventilhus type RAV/8 henholdsvis RAV/2, som også anvendes til radiatortermostater.

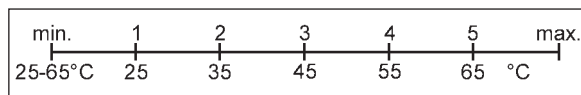
RAVK

RAVK's element arbejder med en fyldning af aktivt kul, føleren og det termostatiske element kan placeres vilkårligt.



Findes i temperaturområdet 25 - 65 °C.

Indstilling af RAVK



Bestemmelse af ventilstørrelse

Regulatorens kapacitet angives ved kv-værdien ved forskellige P-bånd.

Regulatorens P-bånd (Xp) angiver for RAVV det antal °C, som følerstemperaturen skal falde, for at elementet kan øge ventilens kapacitet fra nul til beregnet værdi.

Ved temperaturregulering af varmtvandsbeholdere anbefales det at dimensionere ventilerne for et P-bånd på ca. 8 °C.

$$\frac{20000 \times 0,860}{40} = 431 \text{ ltr.} = 0,43 \text{ m}^3$$

Ved regulering af konstant indblæsningstemperatur i forbindelse med luftvarmeblædere kan kravene naturligvis varieres efter forholdene. Generelt kan det anbefales at dimensionere ventilerne for et P-bånd på ca. 4 °C.

Eksempel

Temperaturregulering af varmt brugsvand.

Givet:

Beholdereffekt: 20 kW.

Afkøling (fremløb-retur) = 40 °C.

Gennemstrømningsmængde Q = (1,16 W pr. liter vand pr. °C = 20.000 W).

Differenstryk p over ventil = 12 kPa = 0,12 bar

Søges:

Korrekt ventilstørrelse

Løsning:

Ved hjælp af vandmængden (0,43 m³/h) og differenstrykket (12 kPa), finder vi ved beregning efter formlen:

$$k = \frac{q_v}{\sqrt{\Delta p_v}}$$

(qv er vandmængden i m³/h Δpv er trykfaldet i bar), den nødvendige kv-værdi. I dette tilfælde ønskes dimensioneret med et P-bånd på 8 °C.

$$k_v = \frac{0,43}{\sqrt{0,12}} = 1,24$$



Temperaturstyring

Danfoss RAVV/RAVI/RAVK

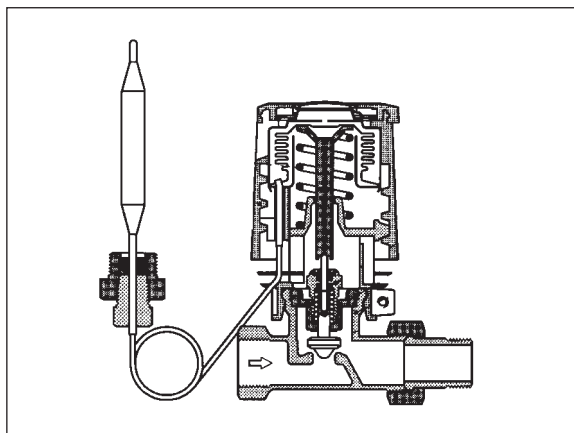
Termostatisk vandventil type RAVV, RAVI eller RAVK er en selv virkende proportionalregulator til automatisk regulering af vand og indblæsningstemperaturer.

De anvendes til temperaturregulering af mindre varmtvandsbeholdere, mindre vekslere fremløbstemperaturer og til regulering af konstant indblæsningstemperatur i forbindelse med luftvarmeblader, f.eks. i fabrikshaller, tørrehaler og lignende.

Regulatoren består af det termostatiske element og ventilhus type RAV /8 hhv. RAV /2, som også anvendes til radiatortermostater.

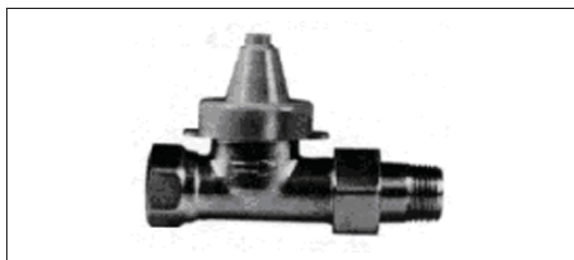
Elementet

Elementet består af et bælglement og en fjernføler forbundet med kapillarrør. Bælgsystemet er afbalanceret med indstillingsfjeder. Føleren er af forniklet kobber og har små ydre dimensioner. Elementet arbejder med en af de før omtalte fyldning.



Ventilhuset

Er type RAV /8 eller RAV /2. Det er fremstillet af messing og forniklet. Trykstiften er af kromstål og arbejder i en engangs-smurt O-ringspakdåse. O-ringen er af EP-gummi og ventilkeglen af nitrilgummi. Pakdåsen kan udskiftes, mens anlægget er i drift.



Ved levering er ventilhuset forsynet med en dækhætte med kærsvkrue. Hætten beskytter trykstift og pakdåse og skal blive siddende indtil elementet skal monteres. I byggeperioden kan varmen reguleres med kærsvkruen.

Virkemåde

Det termostatiske element arbejder moduletende. Føleren påvirkes af henholdsvis vand- og lufttemperaturen. Til følerens temperatur svarer et givet indvendigt tryk i bælglementet. Dette tryk holdes i ligevægt med kraften fra indstillingfjederen.

Ved stigende temperatur øges trykket, og via bælg og trykstift bevæges ventilkeglen mod sin lukkestilling, indtil der igen hersker ligevægt mellem bælgkraft og fjederkraft.

Ved faldende temperatur falder damptrykket, og ventilkeglen bevæges i modsat retning, indtil der på ny er ligevægt.



Udvalg af ventiler, deres anvendelse og dimensionering

RAVV

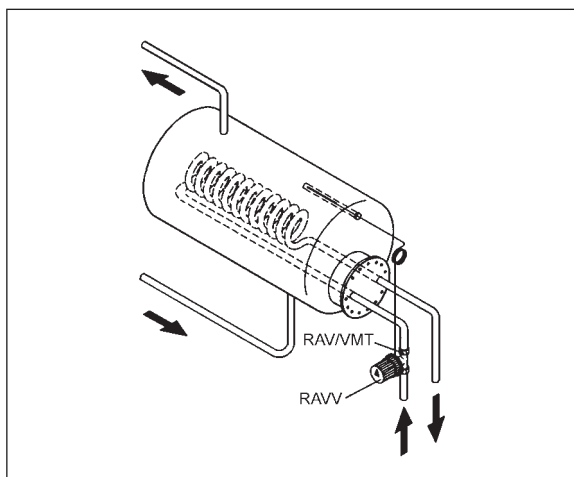
RAVV's element arbejder med dampfyldning, og føleren skal altid placeres koldere end bælglementet. Føleren kan monteres fra vandret til lodret nedad. Findes i temperaturområderne 10 - 38 °C, 27 - 57 °C og 40 - 70 °C.



Montering

Ventilhuset skal altid monteres i fremløbsledningen med gennemstrømning i den indstøbte pils retning og fremløbstemperaturen skal altid være mindst 15 °C højere end den indstillede lukketemperatur.

Hvordan ventilhuset i øvrigt vender, er uden betydning for elementets funktion. Elementet monteres på ventilhuset på dækhættens plads.



Indstilling af RAVV

min.	1	2	3	4	5	max.
(10-38°C)	12	18	24	30	36	°C
(27-57°C)	30	36	42	48	54	
(40-70°C)	42	48	54	60	66	

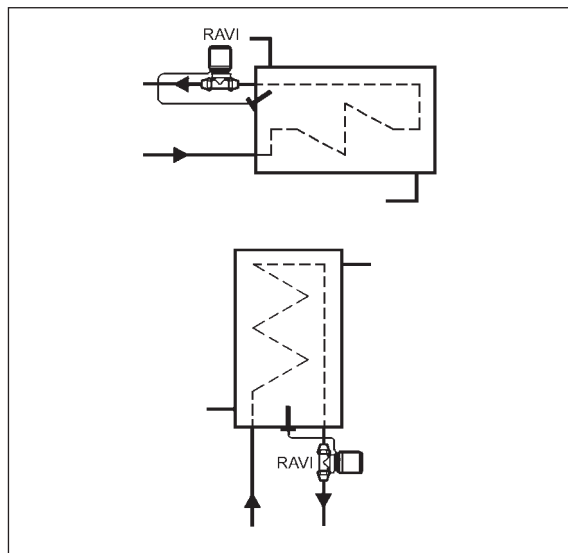
RAVI

RAVI's element arbejder med mængdefyldning, og føleren skal altid placeres varmere end bælglementet. Føleren skal monteres med følerspidsen pegende opad. Findes i temperaturområdet 43 - 65 °C.



Montering

Ventilhuset skal altid monteres i returløbet med gennemstrømning i den indstøbte pils retning. Hvordan ventilhuset i øvrigt vender, er uden betydning for elementets funktion. Elementet monteres på ventilhuset på dækhættens plads.



Indstilling af RAVI

min.	1	2	3	4	5	max.
43-65°C	50	53	56	59	62	°C



RAVK

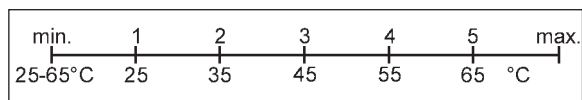
RAVKs element arbejder med en fyldning af aktiv kul, føleren og det termostatiske element kan placeres vilkårlig. Findes i temperaturområdet 25 - 65 °C.



Montering

Ventilhuset skal monteres med gennemstrømning i den indstøbte pils retning. Hvordan ventilhuset i øvrigt vender, er uden betydning for elementets funktion. Elementet monteres på ventilhuset på dækhættens plads.

Indstilling af RAVK





Danfoss AVTA/AVTB

De termostatiske vandventiler er selvvirkende proportionalregulatorer. De fremstilles i to udførelser - som åbne- og som lukkeventiler.



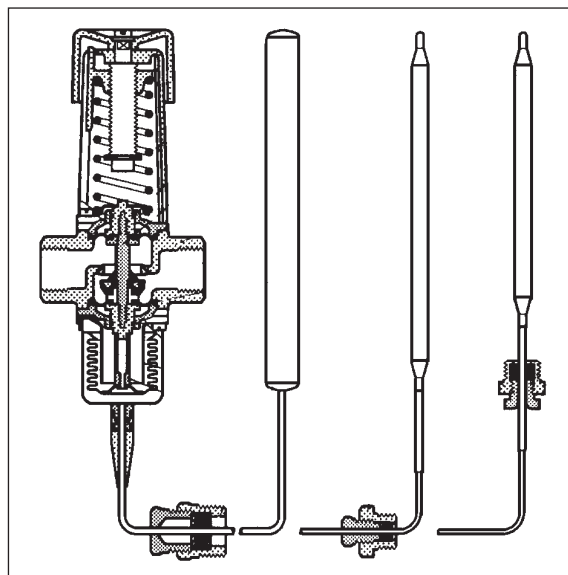
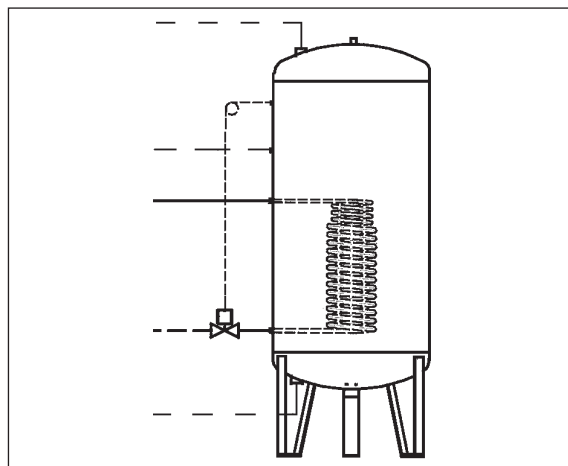
Åbneventilen (type AVTA), dvs. åbner ved STIGENDE føleretemperatur. Den anvendes til automatisk regulering af kølevandtemperaturen på kondensatorer, motorer, kompressorer, plaststøbemaskiner, hydrauliske anlæg, kemiske rensesmaskiner, ferskvands- og brinekøle anlæg mv.

Den ventilttype, der har interesse i denne forbindelse er imidlertid lukkeventilen (type AVTB), dvs. åbner ved FALDENDE føleretemperatur.

Den anvendes som varmtvandsregulator. Automatisk regulering af vandtemperaturen i forbindelse med varmtvandsbeholdere, varmevekslere, forvarmere mv., hvor den styrer varmtvandsmængden til anlægget.

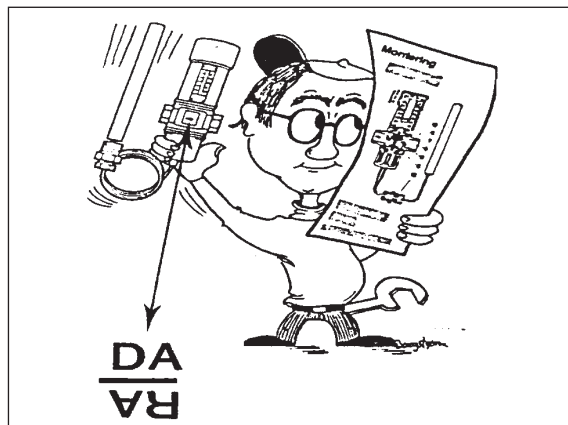
Ventilen fås i tre temperaturområder:

- Temperaturområde 0 - 30 °C
føler Ø18 x 21
- Temperaturområde 20 - 60 °C
føler Ø 9,5 x 190
- Temperaturområde 30 - 100 °C
føler Ø9,5x 150



Hvornår er det en AVTA og hvornår en AVTB?

Når ventilen er samlet som AVTB (varmeventil), læses bogstaverne DA retvendt. Er ventilen samlet som AVTA (køleventil), læses bogstaverne RA retvendt, når ventilen holdes som vist på tegningen.



Ventiler



Udvalg af ventiler, deres anvendelse og dimensionering

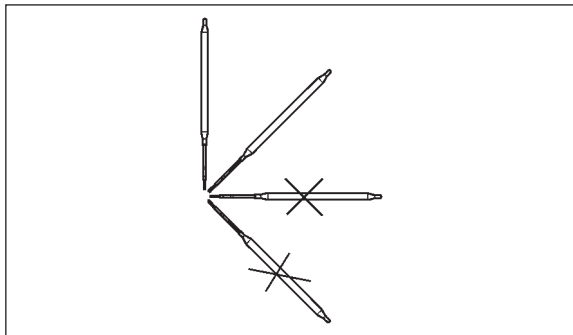
Ventil

Monter ventilen, så gennemstrømning sker i pilens retning på ventilhuset. Ventilhuset kan monteres i vilkårlig stilling (op/ned/sidelæns). Der bør monteres en snavssamler i røret før ventilen.

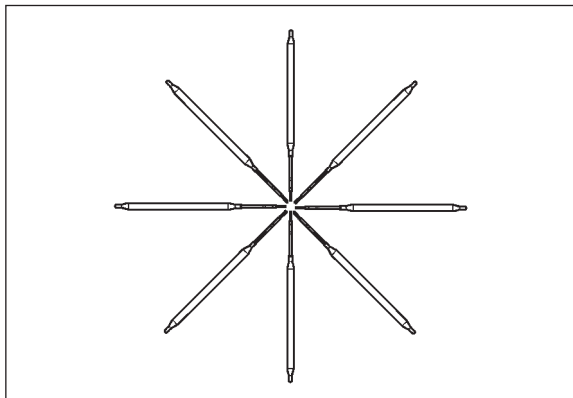
Føler

Anbring føleren, så hele overfladen er i berøring med mediet - en betingelse for at få en hurtig og præcis regulering,

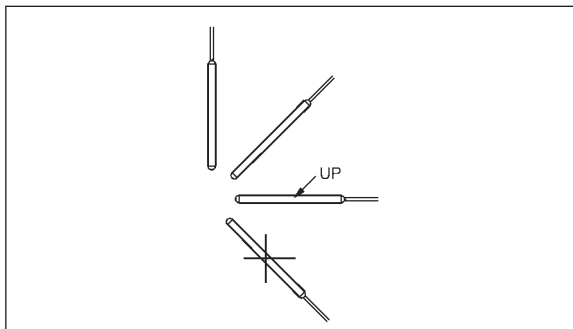
Hvis der anvendes dykrør, kan varmeovergangen forbedres og reaktionstiden nedsættes ved anvendelse af varmeledende pasta.



Føler Ø9,5 x 180 mm (AVTB 20 - 60 °C)



Føler Ø9,5 x 150 mm (AVTB 30 - 100 °C)

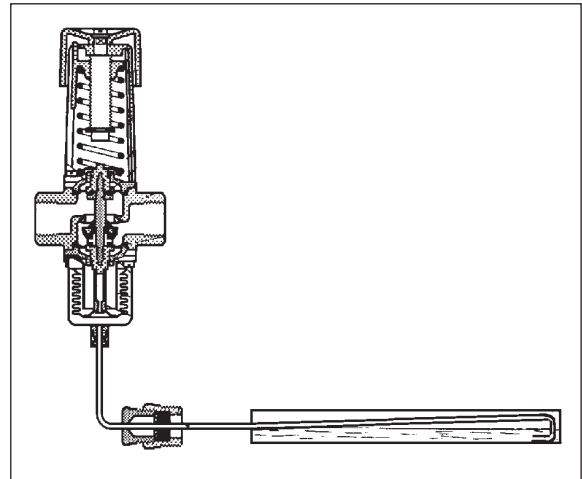


Føler Ø9,5 x 210 mm (AVTB 0 - 30 °C)

Anbring universalføleren (Ø18 x 21"), så den fri ende er lavere, eller højst i niveau med den ende, hvor kapillarrøret er tilsluttet. Sørg for at dreje føleren, så ordet »UP« kommer til at vende opad ved montage, afvigende fra lodret.

Anbring den mængdefyldte føler (Ø9,5 x 180), så den fri ende er højere end den ende, hvor kapillarrøret er tilsluttet.

Føleren SKAL monteres varmere end det medie, der gennemstrømmer ventilen, altså skal selve ventilen normalt monteres i returen.



Den gasfyldte(CO₂ føler (Ø9,5 x 150) kan monteres vilkårligt.

Kapillarrør

Fremfør kapillarrøret uden skarpe knæk. Aflast kapillarrøret i enderne. Aflastning er især vigtig, hvor der kan komme vibrationer.

Indstilling AVTB

Skala-indstilling	1	2	3	4	5
Lukketemp.					
0-30°C		0 3	15	23	30 °C
20-60°C	20	35	50	60	70
30-100°C	30 35	55	75	95	120



Udvalg af ventiler, deres anvendelse og dimensionering

Dimensionering

Eksempel:

Regulering af varmtvandstemperatur.

Givet:

Beholdereffekt: 31kW Afkøling Δt af primær-
vand: 20 k.

Differenstryk Δp over ventil 1,7 bar max.

Brugsvandstemperatur 55 °C.

Gennemstrømningsmængde:

$$= \frac{31 \times 0,860}{20} = 1,3 \text{ m}^3$$

Søges:

Korrekt ventilstørrelse, temperaturområde og
P-bånd

Løsning:

Ved hjælp af vandmængden (1,3 m³/h) og dif-
ferenstrykket (1,7 bar), finder vi ved bereg-
ning efter formlen:

$$k_v = \frac{q_v}{\sqrt{\Delta p_v}}$$

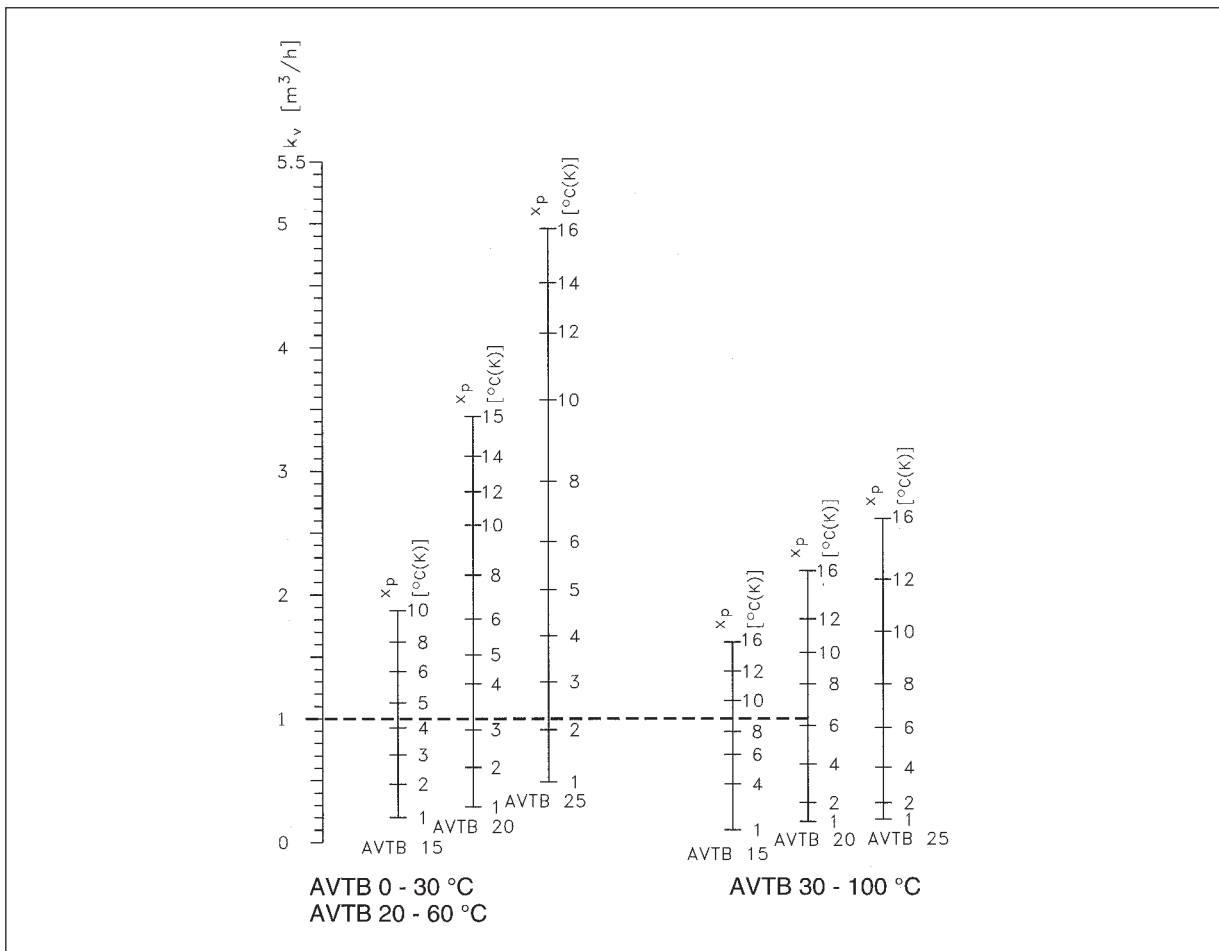
(q_v er vandmængden i m³/h Δp_v er trykfaldet
i bar), den nødvendige k_v -værdi:

$$k_v = \frac{1,3}{\sqrt{1,7}} = 1$$

Den beregnede værdi opsøges på k_v -skalaen i
AVTB-diagrammet og derfra gås vandret ud til
skæring med søjlerne for anbefalet dimensio-
neringsområde.

Den mindst mulige vælges, her AVTB 15. Som
temperaturområde skønnes at 30 - 100 °C at
være passende.

Da den har et passende P-bånd (X_p) på 9 K
hvilket vil sige at temperaturventilen vil give
beregnet kapacitet ved en føler temperatur på
55 °C - 9 °C = 46.





Trykdifferensregulatorer

Anlæg med trykdifferensregulator

Dette system, der er baseret på, at en trykdifferensregulator holder en konstant trykforskel over radiatoranlægget, kan anvendes til såvel mindre som større to-strengede anlæg.



Der skal ikke anvendes cirkulationspumpe.

Systemet forudsætter, at radiatorerne forsynes med fintregulerende radiatorventiler med lineær karakteristisk, og at anlægget indreguleres omhyggeligt ved forindstilling af radiatorventilerne.

Valgfrit kan trykdifferenssystemet kombineres med termostatiske radiatorventiler, som styres af rumtemperaturen.

En trykdifferensregulator reducerer med øjeblikkelig virkning det svingende gadeledningsstryk således, at trykforholdene i lokalanlægget er konstante. Anlægget får på denne måde samme trykforhold som kedelanlæg med cirkulationspumpe, og man kan populært sige, at trykdifferensregulatoren erstatter pumpen i kredsløbet. Som følge heraf er varmeafgivelsen fra radiatorerne også konstante.

Åbnes eller lukkes for nogle af radiatorerne, reguleres vandmængden automatisk ind, mens trykket foran hver radiator stadig vil blive holdt konstant. Derfor vil anlægget tillige være stabilt i drift.

Til dagligt skal der ikke stilles på trykdifferensregulatoren; den indstilles en gang for alle, passende til det pågældende anlæg. Regulering af varmen foregår derfor udelukkende ved at indstille på radiatorventilerne.

Såfremt anlægget ikke yder tilstrækkelig varme i den koldeste årstid, kan man øge

trykket ved at ændre indstillingen på trykdifferensregulatoren.

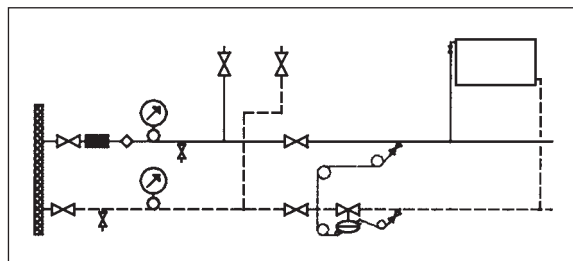
Problemet i al fjernvarmeregulering ligger i at reducere et stort svingende differenstryk til et lille konstant tryk i det lokale anlæg, og hertil er trykdifferensregulatoren godt egnet, men dens placering i fremløb eller returløb har stor betydning for en stabil drift.

Anbringelse

Skal trykdifferensregulator placeres i fremløb eller returløb?

Om regulatoren KAN anbringes i fremløbet eller SKAL anbringes i returløbet afhænger i første række af trykforholdene det pågældende sted.

Når et reguleringsorgan, ligegyldigt hvilket, anbringes i fremløbet, nedsættes cirkulationstrykket i anlægget på grund af ventilens modstand, og der kan under skiftende belastninger opstå cirkulationsvanskeligheder.



Ved at anbringe regulatoren i returløbet op når man at have det fulde cirkulationstryk fra hovedledninger til rådighed over selve anlægget.

Installationsvejledningen kan desuden kræve placering af trykdifferensregulatoren i returledningen da temperaturen på gummimembranen ikke bør være for høj.

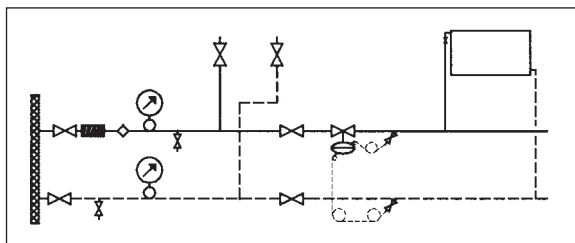
Anbringelsesforholdene er i særlig grad afhængig af store højdeforskelle, men der kan også vise sig ulemper i ret plane fjernvarmeområder, hvis enkelte ejendomme er højere end flertallet.

I byer med hovedsageligt lavt byggeri, er det ligegyldigt, om trykdifferensreguleringen foregår på den ene eller den anden måde. I nogle byer tilstræber man, at de enkelte anlæg arbejder med det lavest mulige tryk.



Udvalg af ventiler, deres anvendelse og dimensionering

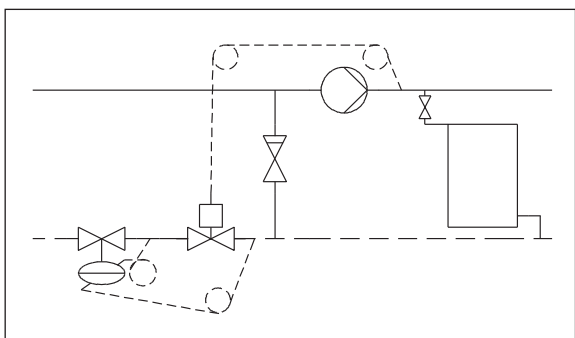
Dette opnås ved regulering i fremløbet, men det skal fastslås, at selv om trykdifferensregulatoren placeres i fremløbet, skal varmeanlægget kunne trykprøves med det tryk, fjernvarmeværket kræver.



Udover trykdifferensregulatorens anvendelse og placering som hidtil omtalt, kan den som regel også monteres og anvendes til andre ting på et varmeanlæg:

Trykdifferensregulator monteret i et blandesløjfesystem

Til varmereguleringen i lokalanlægget er her anvendt en to-vejsventil.



Denne ventil kan styres af en temperaturventil med føleren i lokalanlæggets fremløb, en termostatisk returventil eller på større anlæg næsten altid en motorventil, styret fra en vejrkompensator.

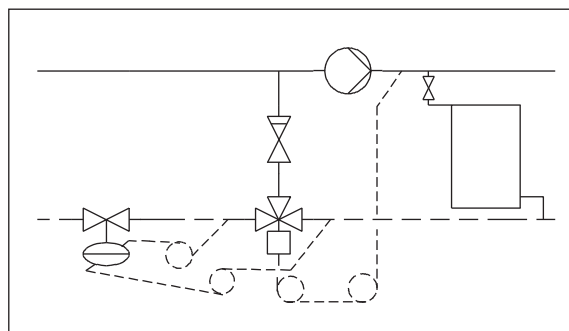
To-vejsventilen vil altid få meget vanskelige arbejdsbetingelser på grund af det store og varierende tryk i fjernvarmens hovedledninger - den vil pendle.

Differenstrykket (Δp) over ventilen bør ligge mellem 0,05 - 0,3 bar, da differenstrykket over ventilen altid skal være lavere end differenstrykket over lokalanlægget.

Kapillarrøret foran ventilen kan også monteres i fremløbet foran shuntten. Men monteres ventilerne i forbindelse med en veksler skal kapillarrørerne forbindes før og efter ventilen, da vandstrømmen, i overgangsperioden falder og trykfaldet (Δp) gennem veksleren vil

derfor også falde, det får trykfaldet (Δp) over ventilen til at stige, hvilket giver en forøget varmetilførsel til veksleren.

Samme betragtninger gør sig gældende, når der som ventil til varmeregulering anvendes tre-vejsventil (blandeventil i fremløbet eller skilleventil i returen).



Men i fjernvarmeinstallationer bør der ikke anvendes 3-vejs ventiler, da differenstrykket (Δp) skal være 0,0 bar - og det er der ingen trykdifferensregulatorer, der kan regulere ned til.

Pasning

Der skal til daglig ikke foretages regulering af differenstrykket, kun hvis vandmængden permanent er for stor eller for lille foretages ændring af indstillingen.

Hvis trykdifferensregulatoren er urolig eller pulserende, kan det skyldes overdimensionering af ventilen (for stor ventil). Ved hjælp af nålventilerne til kapillarrørene kan disse svingninger evt. begrænses.

Fejlfinding

Hvis en trykdifferensregulator ikke fungerer som ønsket, bør følgende undersøges inden reparation foretages:

- kortslutning i anlægget
- kapillarrør forkert tilsluttet
- kapillarrør tilstoppet
- differenstryk forkert indstillet
- vandcirkulation standset
- snavs i reguleringsventil



Udvalg af ventiler, deres anvendelse og dimensionering

Kontrol af trykdifferens

Trykdifferensregulatoren kontrolleres på følgende måde:

- Nåventilerne på fremløbet lukkes kapillarrøret afmonteres ved nåventilen.
- Såfremt kapillarrøret ikke er tilstoppet vil ventilen åbne helt.
- Nåventilerne på returen lukkes kapillarrøret afmonteres ved nåventilen.
- Såfremt kapillarrøret ikke er tilstoppet vil ventilen lukke.

Ved at benytte denne fremgangsmåde får man kontrolleret alle ventilens funktioner.

Danfoss AVPL

AVPL er en selvvirkende trykdifferensregulator, som lukker ved stigende differenstryk.

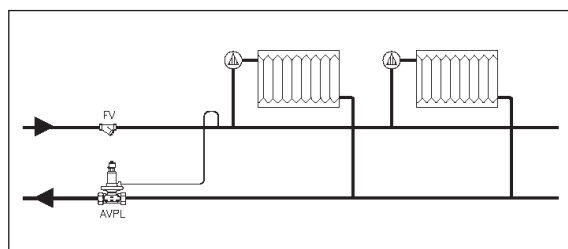


AVPL anvendes primært i fjernvarmeanlæg og skal altid monteres på retursiden.

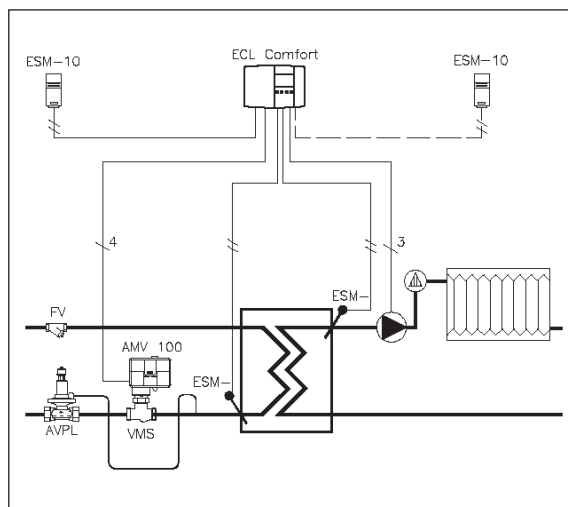
Regulatoren er forsynet med udvendigt gevind for tilslutning til varmeanlægget. Gevind eller svejsenipler som tilbehør.

AVPL kan indstilles til et differenstryk mellem 0,05 og 0,25 bar (5 - 25 kPa). Den er ved levering indstillet på 0,1 bar.

Der medleveres ét stk. impulsledning på 1,5 m med O-ringspakning og ét stk. nippelmuffe G 1/16 - R 3/8 til trykudtag.



Direkte tilsluttet varmeanlæg.



Indirekte tilsluttet varmeanlæg.

Materialer

Ventilhus, spindel mm.	Messing
Kegle, sæde og fjeder	Rustfrit stål
Membran og O-ring	EPDM

Materiale i vandberørte dele.

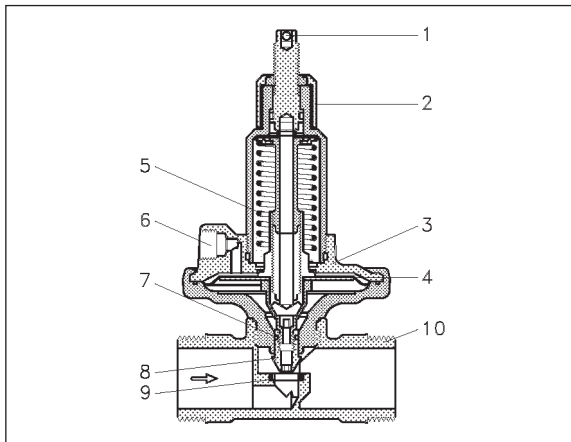
Tryk og temperatur

Max. arbejdsdruk	10 bar (1000 kPa)
Prøvetryk	16 bar (1600 kPa)
Max. differenstryk over ventilen	4,5 bar (450 kPa)
Max. gennemstrømnings-temp.	120 °C



Udvalg af ventiler, deres anvendelse og dimensionering

Konstruktion

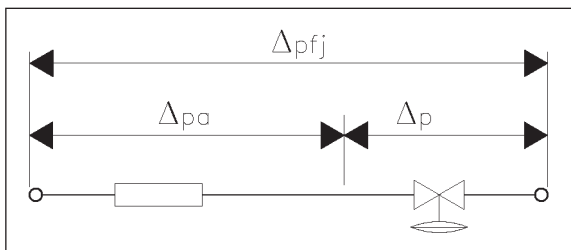


1. Spindel til indstilling af differensstryk
2. Bøsning
3. Membranelement
4. Regularingsmembran
5. Referencefjeder
6. Tilslutning til impulsledning
7. O-ring
8. Trykaflastet ventilkegle
9. Sæde
10. Ventilhus

Montering

AVPL monteres på returledningen på flowet i den indstøbte pils retning. Impulsledningen monteres på fremløbssiden.

Funktion (dimensionering)



AVPL-regulatoren sikrer at indstillet differensstryk Δp_a over anlægget eller over reguleringsventilen holdes konstant. Max. flow (Q_{max}) er begrænset af fjernvarmens min. differensstryk Δp_{fj} .

Q_{max} kan beregnes ud fra:

$$k_v = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p}}$$

hvor k_v = AVPL's k_{vs} -værdi = 1 m³/h.

Δp = fjernvarmens min. differensstryk – ønsket differensstryk over anlæg eller ventil.

Δp = $\Delta p_{fj} - \Delta p_a$

Eksempel

Min. differensstryk fjernvarme $\Delta p_{fj} = 0,3$ bar

Ønsket differensstryk over anlæg $\Delta p_a = 0,1$ bar

Søges: Max. vandmængde:

$$k_v = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p}} = ; Q_{max} = k_{vs} \sqrt{\Delta p} = 1 \sqrt{0,3 - 0,1}$$

$$Q_{max} = 0,447 \text{ m}^3/\text{h}$$

Indstilling

Differensstrykket kan indstilles på regulerings-skruen i toppen af regulatorern med en 3 mm unbracenøgle »n« svarer til antal omgange med uret fra fabriksindstillingen (0,05 bar).

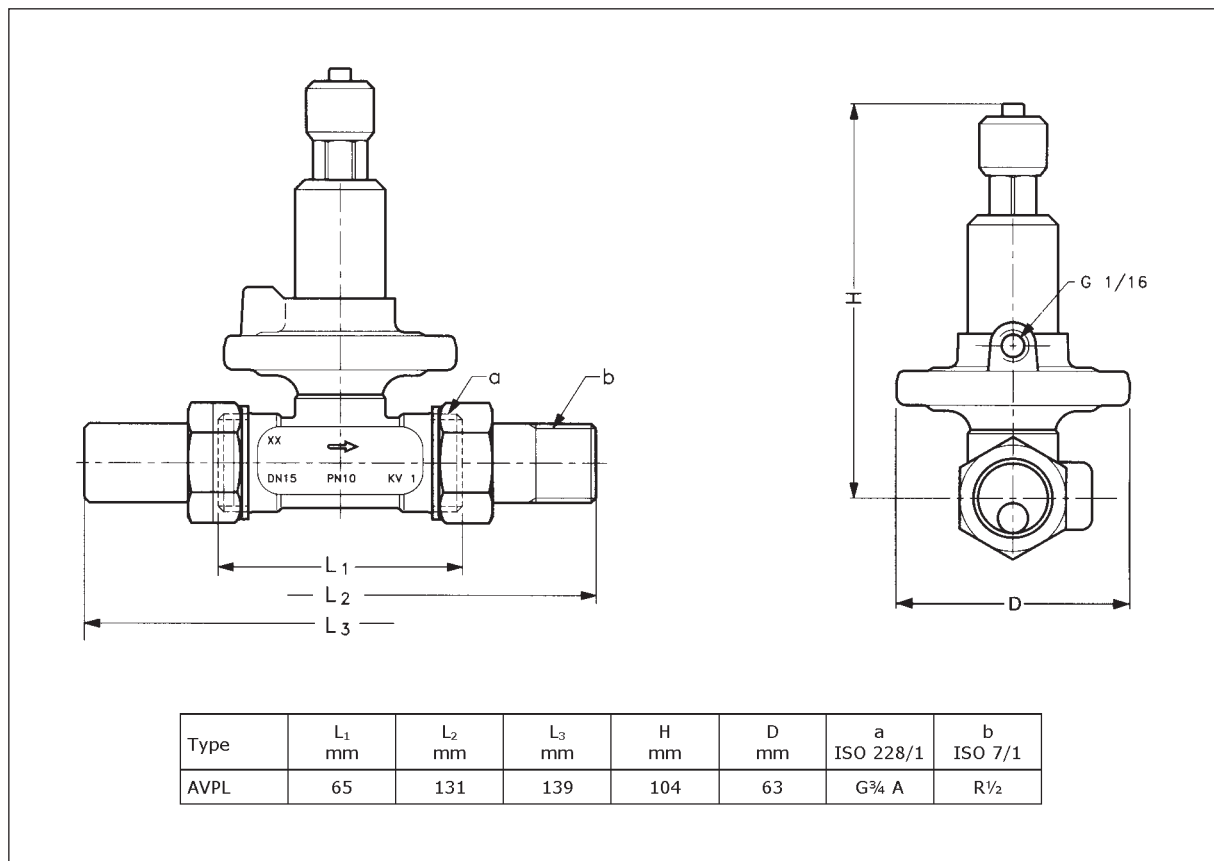
Antal omg. n	Diff.tr. bar	Diff.tr. mvs
20	0,25	2,5
19	0,24	2,4
18	0,23	2,3
17	0,22	2,2
16	0,21	2,1
15	0,20	2,0
14	0,19	1,9
13	0,18	1,8
12	0,17	1,7
11	0,16	1,6
10	0,15	1,5
9	0,14	1,4
8	0,13	1,3
7	0,12	1,2
6	0,11	1,1
5	0,10	1,0
4	0,09	0,9
3	0,08	0,8
2	0,07	0,7
1	0,06	0,6
0	0,05	0,5

Max.

Min. (fabriks-indstilling)



Dimensionering





Udvalg af ventiler, deres anvendelse og dimensionering

Danfoss AVP

Ventilen består af en indstillingsdel, et ventilhus og en membranenhed.



Gennem ventilspindlen er reguleringsmembranen afbalanceret med indstillingsfjederen i fjederhuset.

Indstilling sker ved drejning af indstillingsdelens håndtag. Herved forskydes fjeder modholdet, der samtidig er indstillingsindikator. Indstillingen kan plomberes.

Ventilhuset

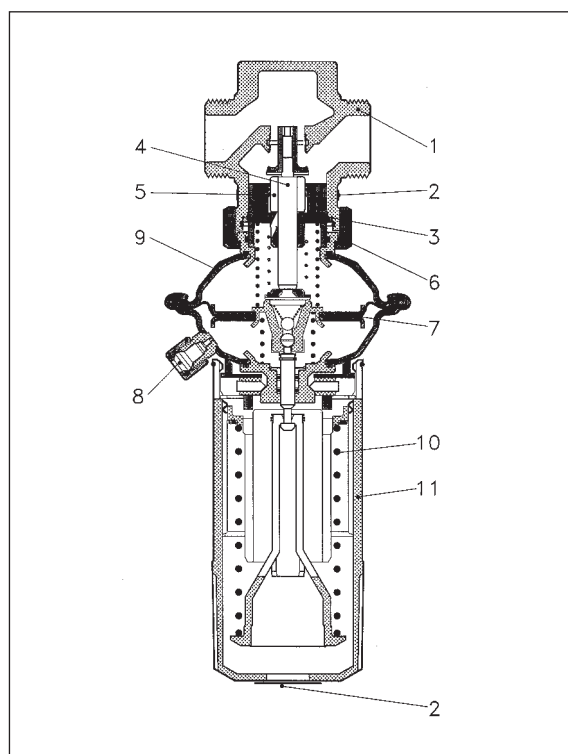
Ventilhuset er fremstillet af messing.

Tæthed mellem ventilhus og membranenhed og mellem ventilhus og fjederhus er sikret ved gummimembraner.

Membranenheden

Membranenheden er fabrikssamlet og kan ikke adskilles.

Utæthed omkring membranspindlen er sikret ved en udskiftelig O-ringspakdåse.



1. Ventilhus
2. Typeskilt
3. Ventilindsats
4. Spindel
5. Tykaflastningscylinder
6. Omløber
7. Reguleringsmembran
8. Klemmeringsforskruring for impulsledning
9. Membranenhed
10. Indstillingsfjeder
11. Håndtag

Montering

Regulatoren skal monteres i varmeanlæggets returledning.

Impulsledningen, som er regulatorens plusledning, skal monteres i fremløbet på direkte anlæg og blandesløjfeanlæg og foran reguleringsventilen - set i strømretningen - ved veksleranlæg.

Impulsledningerne skal monteres vandret ud fra hovedledningerne, aldrig nedad. Indskyd nåleventiler mellem hovedledninger og impulsledninger.

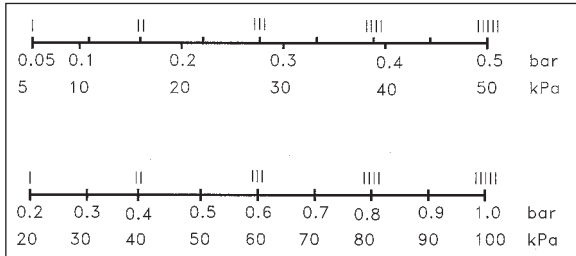
For at lette indstillingen bør hovedledningerne forsynes med manometerstuds tæet ved impulsledningerne.



Udvalg af ventiler, deres anvendelse og dimensionering

Skalaindstilling

Hvis anlægget ikke er udstyret med manometer, kan AVP indstilles efter denne skala. De angivne differenstræk ved en given indstilling er retningsgivende.



Sammenhæng mellem skala og differenstryk. De angivne værdier ved åben ventil er vejledende.

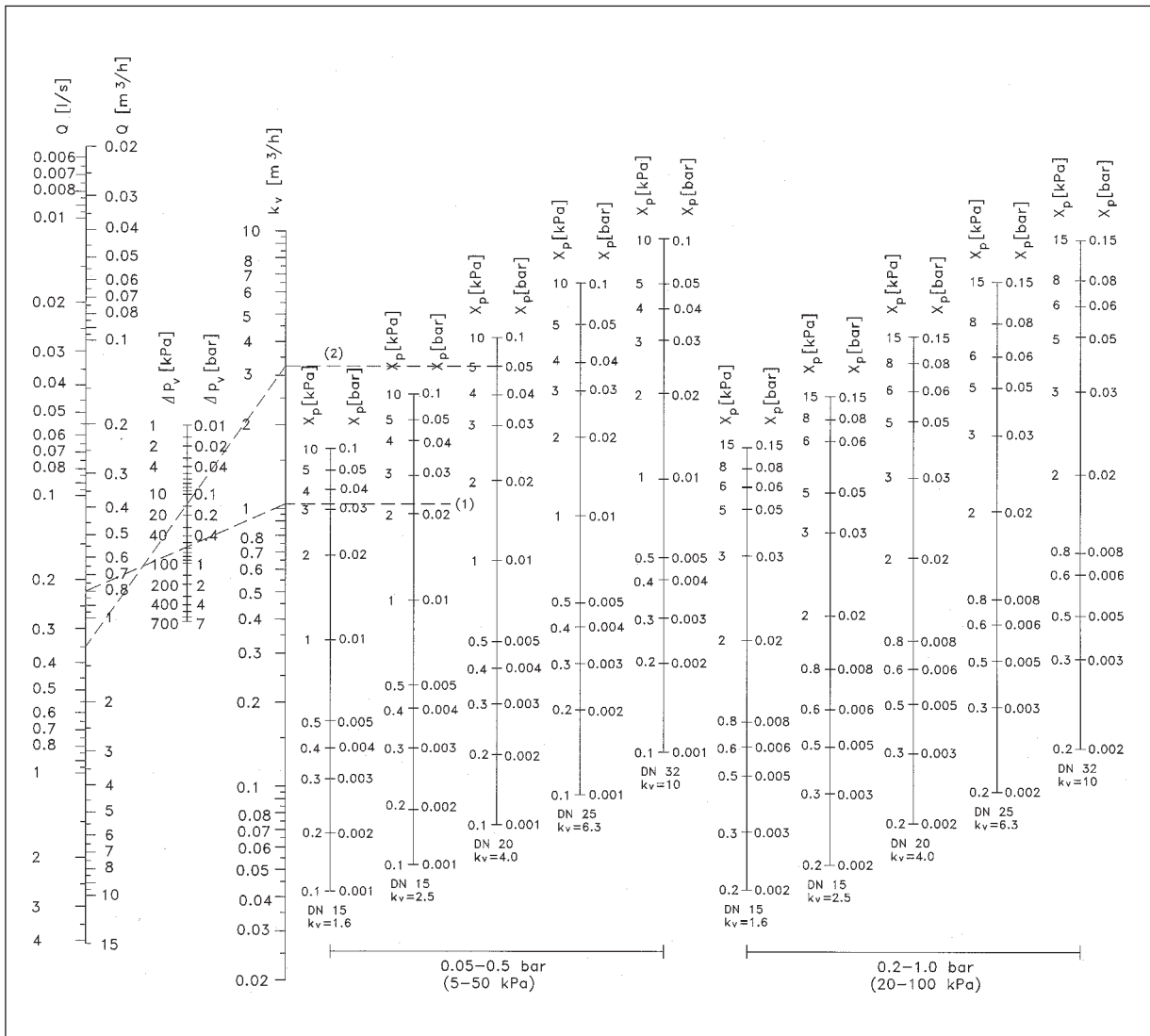
Det må dog kraftigt anbefales at montere eller give mulighed for at montere manometre (vandsøjlemålere) i nærheden af impulsrørens tilslutning.

Valg af Danfoss differensstrykregulator (AVP)

Regulatorernes kapacitet er angivet ved kv-værdien under bestilling og data.

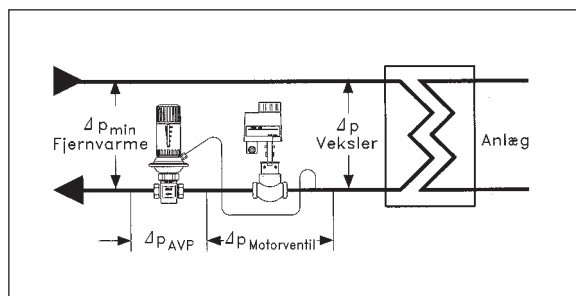
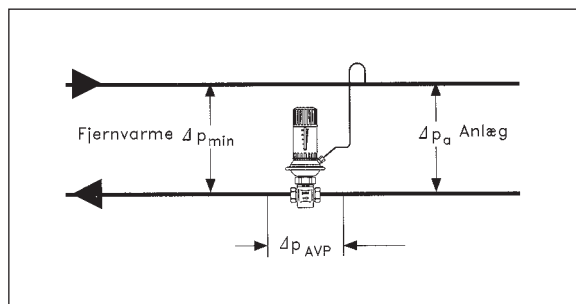
Nødvendig kv-værdi og P-bånd (X_p) findes som vist i efter følgende eksempel.

Regulatorens P-bånd angiver for type AVP 0,05-0,5 bar og typen 0,2-1,0 bar, hvor meget differensstrykket skal stige, for at ventilens kapacitet mindskes fra beregnet værdi til nul kapacitet.





Eksempel:



Givet:

$$Q = 0,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta P_{\min} = 0,8 \text{ bar}$$

$$\Delta P_a = 0,15 \text{ bar}$$

Søges:

Korrekt ventilstørrelse, proportionalbånd ($X_{p_{AVP}}$) og indstillingsværdi.

Løsning:

$$\Delta P_{AVP} = \Delta P_{\min} - \Delta P_a = 0,8 - 0,15 \text{ bar} = 0,65 \text{ bar}$$

Træk en linie gennem Q-skalaen og Δp_v -skalaen i dimensioneringsdiagrammet og forlæng linien til skæring med kv-skalaen.

Fortsæt fra kv-skalaen og træk en vandret linie til de lodrette X_p -linier (værdier for anbefalet anvendelsesområde).

I dette eksempel vælges regulator AVP 15 med indstillingsområde 0,05 - 0,5 bar og $X_p = 0,03$ bar, dvs. indstilles regulatoren på 0.

0,15 bar vil differenstrykket over anlægget variere mellem 0,15 bar ved åben ventil og $0,15 + 0,03 = 0,18$ bar ved lukket ventil.



Udvalg af ventiler, deres anvendelse og dimensionering

Termostatiske returventiler

For at sikre effektiv afkøling - og dermed udnyttelse, af fjernvarmevædets varmeindhold - monteres der ofte termostatventiler på returene fra radiatoranlæggene, varmtvandsbeholdere eller på de enkelte radiators.

En termostatisk returventil er en termostatventil, som føler/regulerer efter temperaturen på det vand, som gennemløber den.

Ventilen tillader altså ikke vandet at returnere til varmekædet, før det er passende afkølet. Dette er især vigtigt, hvis varmekonsumet til huset afregnes efter m³-måler.

Danfoss FJV

Danfoss returløbstermostat, type FJV, er en selvregulerende proportionalregulator til regulering af vandtemperaturer mellem henholdsvis 20 og 60 °C.



Type FJV anvendes til:

- Automatisk regulering af returvandstemperaturen fra varmtvandsbeholdere i direkte fjernvarmeanlæg.
- Automatisk regulering af returvandstemperaturen i fjernvarmeanlæg med blandesløjfe.

Type FJV sikrer, at returvandet er afkølet til den ønskede temperatur, inden det løber tilbage til fjernvarmekædet.

Type FJV består af en indstillingsdel, et ventilhus og et termostatisk element.

Elementet

Elementet består af en føler og et bælgssystem, som gennem ventilspindlen er afbalanceret med indstillingsfjederen i fjederhuset.

Det termostatiske element kan udskiftes under drift, dvs. med vandtryk på ventilhuset.

Indstilling sker ved drejning af indstillingsdelens håndtag. Herved forskydes fjedermodholdet, der samtidig er indstillingsindikator.

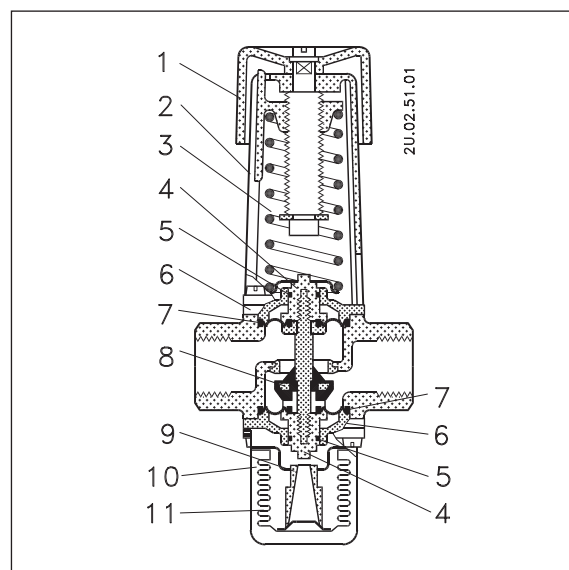
Ventilhuset

Ventilhuset er fremstillet af messing (FJV 15, 20 og 25). Tætning mellem ventilhus og termostatisk element og mellem ventilhus og fjederhus er i FJV 15, 20, 25, 32 og 40 sikret ved gummimembraner.

Membranerne er fremstillet af EP gummi. De bevirker, at ventilen arbejder praktisk taget uafhængigt af trykforholdene.

Spindlen er lejret i glidebøsninger, som er forsynet med O-ringe. O-ringene, som er af EP-gummi, er anbragt uden for membranerne og giver derved ekstra sikkerhed for tæthed.

Ventilkeglen, henholdsvis ventilpladen er af nitrilgummi og ventsædet er af kromstål.



1. Håndtag
2. Fjederhus
3. Indstillingsfjeder
4. Spindelstyr
5. O-ring
6. Ventildæksel
7. Membran
8. Ventilkegle
9. Trykfod
10. Termostatisk element
11. Bælg



Udvalg af ventiler, deres anvendelse og dimensionering

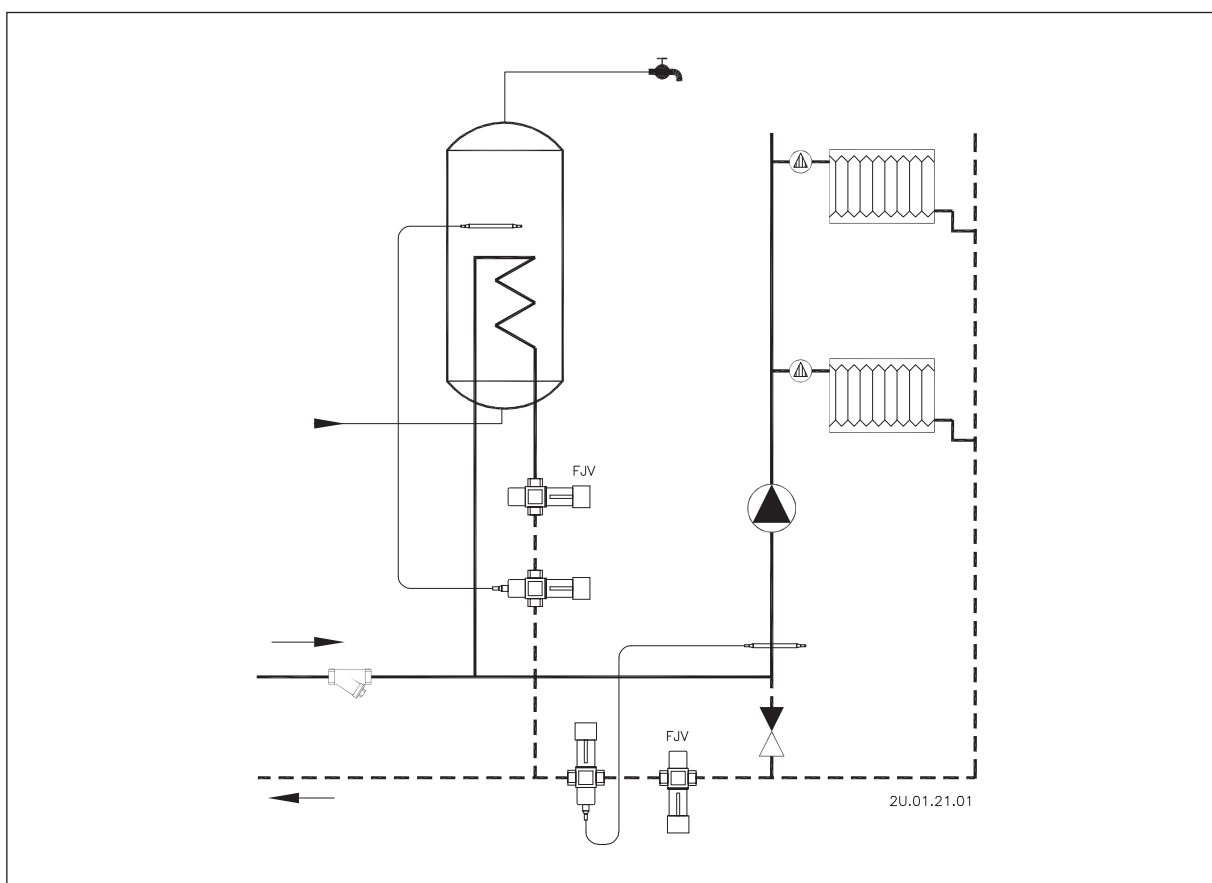
Montering

1. FJV skal placeres umiddelbart efter varmtvandsbeholderen.
2. Ønskes central regulering af returvandstemperaturen i fjernvarmeanlæg med blandesløjfe, skal FJV placeres så returvandstemperaturen fra varmtvandsbeholderen ikke påvirker elementet.

Ventilen skal monteres i anlæggets returledning, som vist i anlægseksemplet herunder, med gennemstrømning i pilens retning.

Orienteringen er vilkårlig, men det anbefales, at det termostatiske element peger opad, når ventilen monteres på et vandret rørstykke, og at rørforbindelsen fra hhv. anlæg og beholder til FJV ikke isoleres, da rørstykket og elementet skal kunne afgive deres varme.

Montering og service beskrives i den instruktion, der er vedlagt ventilen. Instruktionen kan bestilles særskilt.



FJV skal placeres således, at den ikke påvirkes af andre varmekilder, men regulerer den temperatur, man ønsker reguleret.

Rørforbindelsen fra henholdsvis anlæg og beholder til FJV bør ikke være isoleret, af hensyn til ventilens funktion.

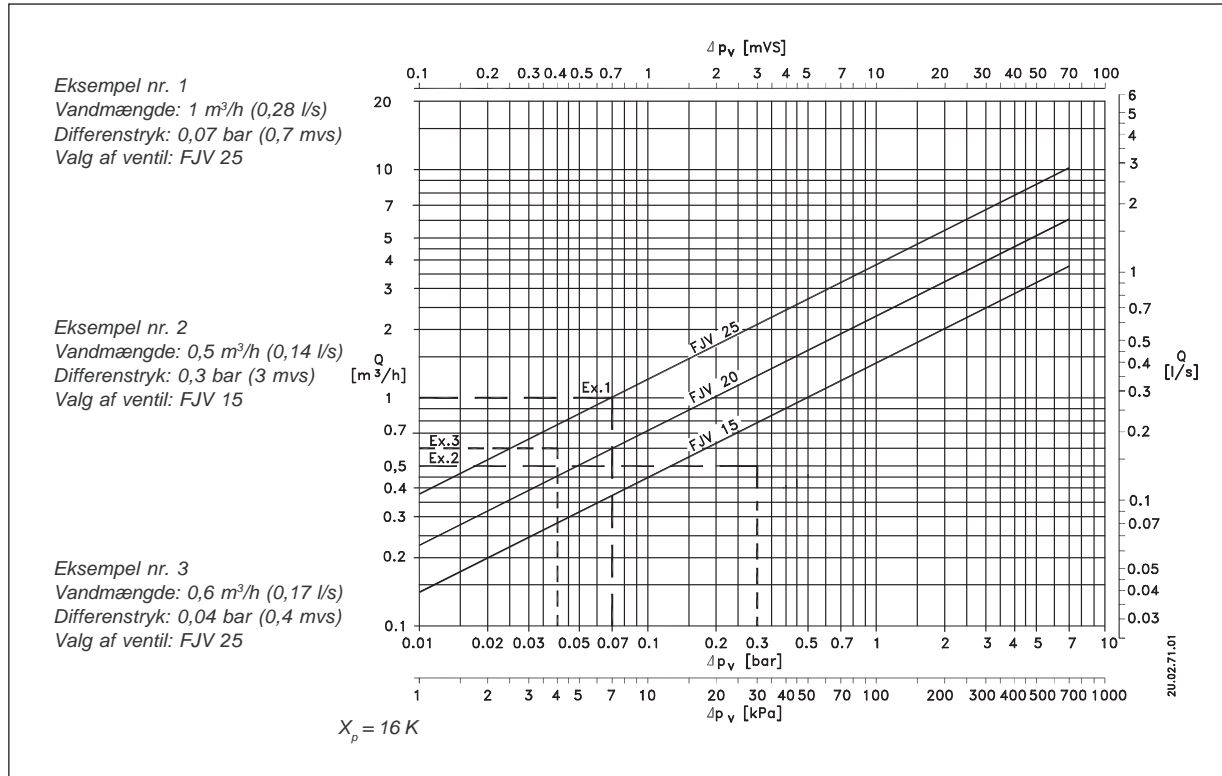


Udvalg af ventiler, deres anvendelse og dimensionering

Dimensionering

Kapacitetsdiagram

Regulatorens kapacitet Q angives i diagrammet ved forskellige differenstryk Δp .

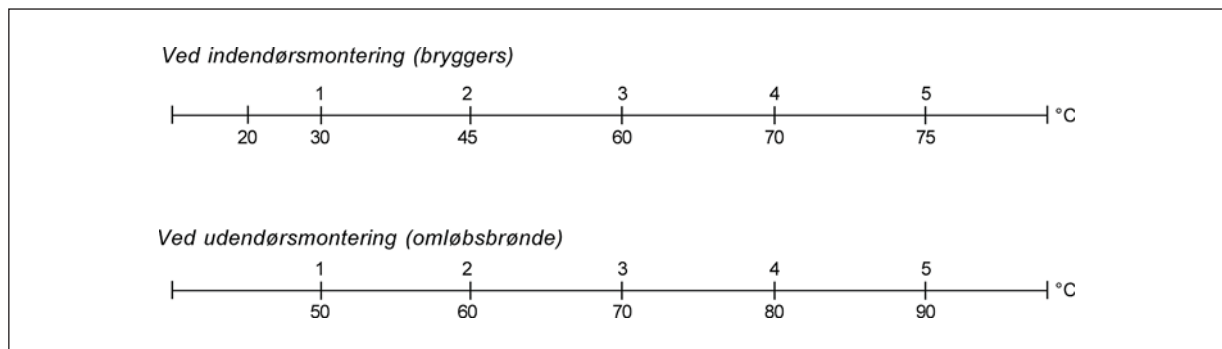


Indstilling

FJV 15, 20 og 25 har neutralskala med tallene 1-5. Tegningen viser sammenhængen mellem skalatal og returvandstemperatur.

De angivne værdier er vejledende.

Skalainddeling ved begyndende åbning





Udvalg af ventiler, deres anvendelse og dimensionering

Tryk- og temperaturstyrede gennemstrømningsvandvarmere

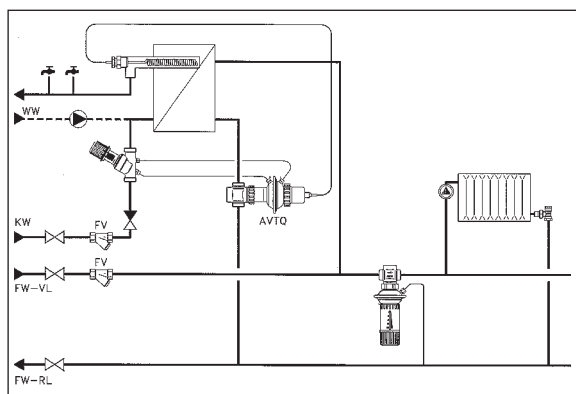
Den traditionelle temperaturventil har den svaghed, at ved øget belastning vil temperaturen falde, ved max. belastning ca. 8-12°C.

Dette modvirker Danfoss temperaturventil AVTQ da flowkompenseringsprincippet i AVTQ'en sikre minimal udsving i tappetemperaturen, uafhængigt af belastningen.

Ved øget belastning stiger trykfaldet over styreventilen og ventilen åbner mere for fjernvarmevandet. Ventilen har desuden en fast indstillet tomgangstemperatur på ca. 35 °C.



Virkemåden er den, at når der åbnes på brugsvandssiden, vil flowet igennem styreventilen skabe et trykfald over membranen i AVTQ'en, dette trykfald åbner for fjernvarmesiden og tilsvarende lukker, når der lukkes på brugsvandssiden.



Den trykstyrede temperaturventil vil formindsker de før omtalte problemer da der er et mindre tomgangstab da temperaturniveauet i veksler og fjernvarmestik er lavere end ved den Trykstyrede eller den temperaturstyrede vandvarmer.

Termostatventiler til brugsvandsstyring

Oversigt over følere og ventiler

Styring af varmtvandsbeholdere

Krav til ventil og føler

Føler		Ventil		Ventil			Føler		
Type	Type	kvs m ³ /h	Max. diff. tryk bar	Tryktrin PN	Max. temp. °C	Montering	Max. temp. °C	Specielle krav	Orientering
RAVK område 25 - 65 °C	RAV/VMT 10 - 25	1,4 - 3,0	0,8	10	120	Frem- eller returløb	120	Ingen	Vilkårlig
	VMA 15	0,25 - 0,4	3,0	16	130				
		0,63 - 2,5	1,5						
RAV område 27 - 57 °C	RAV/VMT 10 - 25	1,4 - 3,0	0,8	10	120	Fremløb	120	Føler koldere end ventil	Vandret eller pegende nedad
	VMA 15	0,25 - 0,4	5,0	16	130				
		0,63 - 1,6	2,0						
		2,5	1,0						
AVTB område 30 - 100 °C	AVTB 15	1,9	7,0	16	130	Frem- eller returløb	130	Ingen	Vilkårlig
	AVTB 20	3,4							
	AVTB 25	5,5							
AIT område 20 - 70 °C	VIG 20 - 25	6,3 - 8,0	20	25	120	Frem- eller returløb	120	Ingen	Vilkårlig
	VIG 32 - 50	12,5 - 20	16						
FJV område 20 - 60 °C	FJV 15 - 25	1,9 - 5,5	10	16	130	Returløb	130	Ingen	Vilkårlig

Styring af brugsvandsvekslere

Krav til ventil og føler

Føler		Ventil		Ventil			Føler		
Type	Type	kvs m ³ /h	Max. diff. tryk bar	Tryktrin PN	Max. temp. °C	Montering	Max. temp. °C	Specielle krav	Orientering
RAVI område 43 - 65 °C	RAV/VMT 10 - 25	1,4 - 3,0	0,8	10	120	Returløb	70	Føler varmere end ventil	Opad eller skråt opad
	VMA 15	0,25 - 0,4	5,0	16	130				
		0,63 - 1,6	2,0						
		2,5	1,0						
AVTB område 20 - 60 °C	AVTB 15	1,9	7,0	16	130	Returløb	130	Føler varmere end ventil	Opad eller skråt opad
	AVTB 20	3,4							
	AVTB 25	5,5							
AIT-U område 35 - 70 °C	VIG 20 - 25	6,3 - 8,0	20	25	120	Frem- eller returløb	120	Ingen	Vandret eller nedad
	VIG 32 - 50	12,5 - 20	16						
FJV område 20 - 60 °C	FJV 15 - 25	1,9 - 5,5	10	16	130	Returløb	130	Ingen	Vilkårlig
AVTQ område 40 - 65 °C	AVTQ 20	3,2	4,0	16	130	Frem- eller returløb	130	Ingen	Vilkårlig