

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Danfoss VVS-guide 9

# Dit værktøj til glade kunder



[varme.danfoss.dk](http://varme.danfoss.dk)



Hent VVS-Guiden til din mobiltelefon  
på [vvsguide.danfoss.dk](http://vvsguide.danfoss.dk) eller scan  
koden og kom hurtigt i gang.



# DANFOSS VVS-GUIDE

## 9

2017

Udgivet af:

**Danfoss A/S - Salg Danmark**

Telefon 89 48 91 11 · Telefax 89 48 93 11

[varme.danfoss.dk](http://varme.danfoss.dk)

[varme@danfoss.dk](mailto:varme@danfoss.dk)

Marts 2017

9. udgave

## Velkommen til VVS Guide 9

VVS Guide 9 er et opslagsværk, der dækker et bredt udsnit af Danfoss' produkter til styring og regulering af varmeanlæg. Guiden er opdelt i afsnit, der gør det let for dig at finde frem til de rigtige produkter og de relevante tekniske informationer. Du kan bruge guiden, når du skal installere og fejlsøge på varmeautomatikanlæg.

I guiden finder du også tabeller for kvikdimensionering, som er en stor hjælp, når du skal vælge de rigtige ventiler. Mangler du information, er du altid velkommen til at kontakte Danfoss – se næste side.

VVS-guiden findes også i en elektronisk udgave. Hent den på [vvsguide.danfoss.dk](http://vvsguide.danfoss.dk).

God arbejdslyst.

## Direkte kontakt til salgsgruppen

Fax:	89 48 93 07
E-mail:	varme@danfoss.dk
Internet:	varme.danfoss.dk

### Åbningstid:

Mandag - torsdag:	kl. 8.00 - 16.00
Fredag:	kl. 8.00 - 15.30
Frokostlukket:	kl. 12.00 - 12.30

### GULVVARME – VANDBÅREN

Produktsupport	89 48 93 51
Salg eller ordre	89 48 91 44
Service	89 48 91 59

### DEVI EL-VARME

Produktsupport	89 48 91 05
Salg eller ordre	89 48 91 05

### VENTILATION

Produktsupport	89 48 91 09
Salg eller ordre	89 48 91 44
Service	89 48 91 59

### VARMEPUMPER

Produktsupport	89 48 91 08
Salg eller ordre	89 48 91 44
Service	89 48 91 59

### ØVRIGE VARMEPRODUKTER

Produktsupport	89 48 91 55
Salg eller ordre	89 48 91 44
Service	89 48 91 59

### JIP KUGLEVENTILER

Produktsupport	74 88 76 44
Salg/ordre/service	74 88 76 44

### KONTAKT TIL SÆLGERE/ LITTERATURBESTILLING

89 48 93 12
-------------



# INDHOLDSFORTEGNELSE

Reguleringstekniske grundbegreber	0.01 - 0.06	0
Radiatorventiler/-termostater	1.00 - 1.46	1
Returløbstermostater/returkoblinger	2.00 - 2.06	2
Indreguleringsventiler	3.00 - 3.22	3
Differenstrykregulatorer	4.00 - 4.16	4
Termostatventiler til brugsvandsstyring	5.00 - 5.18	5
Gulvvarme	6.00 - 6.25	6
Elektronisk automatik	7.00 - 7.27	7
Brænderautomatik	8.00 - 8.07	8
Ventilation	9.00 - 9.14	9
Varmepumper	10.00 - 10.41	10
DEVI	11.00 - 11.04	11
<i>Danfoss One</i> <sup>®</sup>	12.00 - 12.04	12
JIP kugleventiler	13.00 - 13.04	13

# INDHOLDSFORTEGNELSE

## - ALFABETISK EFTER TYPE

Type	Side
a <sup>2</sup>	210
A214	169, 180, 186
A217	169, 178, 186
A230	86, 169, 174, 186
A237	169, 186
A247	169, 186
A260	169, 186
A266	169, 176, 186
A275	169, 186
a <sup>3</sup>	210
A376	169, 186
A390	169
ABN	83, 85, 162
ABNM	83
AB-PM	74, 79, 80
AB-QM	74, 82, 83, 85, 87, 88, 89, 90, 97
AFP	101, 108, 109, 113
Air Dial	210
Air Flex	222
AMI	83, 85
AMV	83, 177, 179, 188
AME	83, 188
ASV-BD	74, 75, 76, 77, 78
ASV-PV	74, 75, 76, 77, 78
AVDO	110, 233, 234
AVP	101, 102, 104, 105, 106, 107, 112
AVPL	102, 103, 111
AVT	118, 120, 124, 125, 129, 131, 133
AVTB	118, 120, 123, 125, 127, 131, 132
AVTQ	118, 128, 132
BFP	204, 205
BHO	202, 203

Type	Side
BHOV	202
CCM	47, 213, 273
CF2 <sup>+</sup>	147, 148, 150
CF-EA	149, 273
CF-EC	149
CFM	164
CF-MC	147, 148, 149, 153
CFR	164
CF-RC	149
CF-RD	154
CF-RF	149, 154, 155
CF-RP	149, 153
CF-RS	148, 149, 153
CF-RU	42, 46, 149, 273
CF-WR	149
Danfoss Eco <sup>®</sup>	38, 39, 44, 45
Danfoss Link <sup>™</sup> CC Central Controller	40, 41, 42, 138, 156, 210, 223, 272, 274
Danfoss Link <sup>™</sup> Connect termostat	40, 42, 45, 46, 273, 279
Danfoss Link <sup>™</sup> HC gulvvarmemaster	42, 47, 156, 273, 279
Danfoss Link <sup>™</sup> RS rumtermostat	42, 46, 157, 273
Danfoss Online	231
DEVI-Iceguard <sup>™</sup>	265
DEVImat <sup>™</sup>	268
DEVlreg <sup>™</sup>	264, 265
DEVlreg <sup>™</sup> Touch	85, 267
DHP-AQ	232, 244, 248, 249
DHP-H OPTI	232, 250, 251
DHP-H OPTI PRO <sup>+</sup>	232, 250, 251
DHP-L OPTI	232, 250, 251
DHP-L OPTI PRO <sup>+</sup>	232, 250, 251
DLG	42, 47, 138, 273



Type	Side
DPH	264
dP tool	25
EBI	200
ECA 30	86, 169, 174, 176, 178
ECA 32	169
ECL Bundpart	86, 169, 174, 178, 180
ECL Comfort 110	138, 194
ECL Comfort 200	186, 192
ECL Comfort 210	169
ECL Comfort 300	186, 192
ECL Comfort 310	86, 169, 172, 174, 176, 178, 180
ESM-10	86, 174, 176, 180
ESM-11	86, 174, 176, 178, 180
ESMT	86, 174, 176, 180
ESMU	176, 178
FED-FF	50
FED-IF	50
FEK-FF	49
FEK-IF	49
FHF	148, 158, 160, 161
FHM-C	139
FHM-FL	139
FH-ST	142
FHV-A	145
FHV-R	144
FJV	123
FJVR	66, 67, 68, 121, 144
FPHB	206
FTC	138, 142
HP AQ Kit	42, 231, 273
HP Kit	42, 47, 231, 273

Type	Side
KP 77	85
LMO	202, 203
LOA	202, 203
MS	205
MSLA	205
MSLB	205
MSLC	205
MSV-BD	91, 92
MSV-F2	92
MTCV	93, 94
OBC	203
PFM	25
QT	74, 81, 89
QT <sup>L</sup>	96, 97
RA 2000	59
RA 2920	58
RA 2922	35
RA 2990	28, 29, 145
RA 2992	30, 31
RA 5060	32, 33, 34, 57
RA 5074	32, 57
RA/VL 2951	36
RA/VL 2953	36
RA/VL 2961	36
RA/VL 2963	36
RA-C	51, 138
RA-DV	24
RA-G	27
RA-K	26, 52, 53
RA-KE	27
RA-N	20, 21, 52, 53, 138, 143
RA-U	22, 52, 53
RA-UR	23
RAV	37, 118, 122, 132

# INDHOLDSFORTEGNELSE

## - ALFABETISK EFTER TYPE

Type	Side
RAVI	125, 126, 131, 132, 133
RAVK	118, 120, 121, 132, 133
RAX	48
RLV	69, 70
RLV-KD	71
RTX	48
TP5001/7001	85
TVM-H	95
TVM-W	95
TWA	143, 148, 162
VF2	190
VFG	109, 113
VG	118, 120, 124,129
VGf	118, 124, 129
VM2	177, 179, 190
VMA	118, 120, 122, 125, 131, 132, 190
VMT	118, 122, 132
VRB2	175, 181
VS2	190
w <sup>1</sup>	210
w <sup>2</sup>	210



# REGULERINGSTEKNISKE GRUNDBEGREBER / BEREGNINGER

0.01

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

I guiden er anvendt flere betegnelser for ventiler ud over dimensionen, som der her gøres rede for.

## Tryktrin

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

F.eks. betyder tryktrin 10, at ventilen højst må udsættes for et tryk på 10 bar under drift. (PN 10).

## Differenstræk

- Er forskellen mellem to trykværdier. Differenstrækket angives som  $\Delta p$  (delta p) og måles i bar, kPa eller mVS.

Differenstræk er forskellen mellem fjernvarmens fremløbs- og returtryk ved forbrugerens tilslutning til fjernvarmenettet ( $\Delta p = P_f - P_r$ ), man bruger også udtrykket DRIVTRYK. Differenstræk er også forskellen mellem til- og afgangstryk i centralvarmeanlæg eller armaturer som f.eks. ventiler, varmevekslere, rørspiraler o.l. Her bruges ofte betegnelsen TRYKTAB eller TRYKFALD i stedet for differenstræk. Når der er angivet et MAKS. DIFFERENSTRÆK for en ventil, er det for at sikre ventilens lukkeevne. TILLADELIGT DIFFERENSTRÆK angives for at sikre støjfri drift eller lignende.

## Tilladelig medietemperatur

- Angiver højst tilladte temperatur af gennemstrømmende medie. Begrænsninger der hovedsageligt kan føres tilbage til det anvendte pakningsmateriale.

## Tilladelig føler temperatur

- Angiver højst tilladte temperatur, føleren må udsættes for.

## Indstillingsområde

- Angiver det tryk- eller temperaturområde, inden for hvilket ventilen fungerer.

### Ventilkoefficient (kvs-værdi)

- Angiver den vandmængde målt i m<sup>3</sup> pr. time (m<sup>3</sup>/h), der strømmer gennem den helt åbne ventil, når der er et trykfald (differenstryk) over ventilen på 1 bar ( $\Delta p = 1$  bar).

### Ventilkapacitet (kv-værdi)

- Er den beregnede kapacitet for ønsket vandmængde Q(m<sup>3</sup>/h) ved det aktuelle differenstryk  $\Delta p$  (bar), der er til rådighed over ventilen.

Beregnes ud fra formelen  $kv = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p}}$

Normalt vælges en ventil med tilsvarende eller større kvs-værdi.

Formlen kan omskrives til:  $Q = kv \times \sqrt{\Delta p}$  (m<sup>3</sup>/h)

$$\text{eller } \Delta p = \left( \frac{Q}{kv} \right)^2 \text{ (bar)}$$

### Proportionalbånd (xp)

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

### Anbefalet proportionalbånd:

- Rumstyring : < 2 °C
- Varmtvandsbeholdere: 6-8 °C
- Brugsvandsvekslere: < 6 °C
- Trykregulering: ca. 1/3 af indstillet (ønsket) differenstryk

### Tryk

- 1 bar = 10 mVS = 100 kPa

### Flow

- se næste side!

fortsættes...

# REGULERINGSTEKNISKE GRUNDBEGREBER / BEREGNINGER

0.03

## Flow

Betegnes med Q og angives normalt i m<sup>3</sup>/h.

Omregning: 1 m<sup>3</sup>/h ~ 1000 l/h ~ 16,67 l/min ~ 0,28 l/sek

Beregning af flowbehov ud fra ønsket effekt:

$$Q = \frac{\text{(Effekt i kW)} \times 0,86}{\text{(Fremløbstemperatur - Returtemperatur)}} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Eller:

$$Q = \frac{\text{(Effekt i Mcal/h)}}{\text{(Fremløbstemperatur - Returtemperatur)}} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Eksempel: en varmeplade på 50 kW er lagt ud for temperatur-sættet  $t_f/t_r = 70/40$ . Hvor stort bliver flowet?

Resultat:

$$Q = \frac{50 \times 0,86}{(70-40)} = 1,43 \text{ m}^3/\text{h}$$

Beregning af literbehov pr. kW:

$$\frac{860}{\Delta T} = X \text{ l/h pr. kW}$$

---

## Beregning af den gennemsnitlige afkøling

$$\frac{\text{Forbrug af varmeenergi (MWh)} \times 860}{\text{Forbrug af fjernvarmevand (m}^3\text{)}} = \text{Den gennemsnitlige afkøling i } ^\circ\text{C}$$

Her er et eksempel med tal:	1. aflæsning	2. aflæsning
Forbrug af varmeenergi (MWh):	00100	00120
Forbrug af fjernvarmevand (m <sup>3</sup> ):	00900	01450

MWh-forbruget i perioden:	120 ÷ 100	=	20 MWh
m <sup>3</sup> forbruget i perioden:	1450 ÷ 900	=	550 m <sup>3</sup>

$$\text{Beregning:} \quad \frac{20 \times 860}{550} = 31 \text{ } ^\circ\text{C}$$

## Effektbehov [kW]

Opvarmet areal [m <sup>2</sup> ]	Varmetab [W/m <sup>2</sup> ]						
	30	40	50	60	70	80	100
60	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	6,0
70	2,1	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	7,0
80	2,4	3,2	4,0	4,8	5,6	6,4	8,0
90	2,7	3,6	4,5	5,4	6,3	7,2	9,0
100	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
120	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6	12,0
140	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2	14,0
160	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	13,8	16,0
180	5,4	7,2	9,0	10,8	12,6	14,4	18,0
200	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	20,0
220	6,6	8,8	11,0	13,2	15,4	17,6	22,0
240	7,2	9,6	12,0	14,4	16,8	19,2	24,0
260	7,8	10,4	13,0	15,6	18,2	20,8	26,0
280	8,4	11,2	14,0	16,8	18,6	21,4	28,0
300	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	30,0
320	9,6	12,8	16,0	19,2	22,4	25,6	32,0
340	10,2	13,6	17,0	20,4	23,8	27,2	34,0
360	10,8	14,4	18,0	21,6	25,2	28,8	36,0

**Sådan bruges tabellen:**

1. Den venstre kolonne angiver det opvarmede område m<sup>2</sup> (grundareal)
2. Den øverste tværbjælke angiver varmetab i W/m<sup>2</sup>
3. Tabellen angiver varmebehovet for opvarmet areal i kW

**Eksempel:**

En beboelse på 200 m<sup>2</sup>, der har brug for 50 W/m<sup>2</sup>.

Her har man brug for en kedel, veksler eller anden opvarmningsform på 10 kW.

# REGULERINGSTEKNISKE GRUNDBEGREBER / BEREGNINGER

0.05

## Flowbehov [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

Effektbehov [kW]	Temperaturforskel [ $\Delta T$ ]							
	5	10	15	20	25	30	35	40
5	0,9	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
6	1,0	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
7	1,2	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
8	1,4	0,7	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
9	1,5	0,8	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
10	1,7	0,9	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
12	2,1	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3
14	2,4	1,2	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3
16	2,8	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
18	3,1	1,5	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4
20	3,4	1,7	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4
22	3,8	1,9	1,3	0,9	0,8	0,6	0,5	0,5
24	4,1	2,1	1,4	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5
26	4,5	2,2	1,5	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6
28	4,8	2,4	1,6	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6
30	5,2	2,6	1,7	1,3	1,0	0,9	0,7	0,6
32	5,5	2,8	1,8	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7
34	5,8	2,9	1,9	1,5	1,2	1,0	0,8	0,7

### Sådan bruges tabellen:

1. Den venstre kolonne angiver varmebehov i kW
2. Den øverste tværbjælke angiver differensstemperaturen  $\Delta T$  i  $^{\circ}\text{C}$
3. Tabellen angiver pumpens flowbehov i  $\text{m}^3/\text{h}$

### Eksempel:

Ved en kedel, veksler eller anden opvarmingsform på 10 kW og en afkøling over systemet (radiatorer mm.) med et  $\Delta T$  30  $^{\circ}\text{C}$ . Her har man brug for en pumpe, der kan flytte 0,3  $\text{m}^3$  (300 l/h).



## Anbefalede ca. rørdimensioner. Effekter ved $\Delta T$

Rørdimensioner til Varme- / Kølesystemer

(Beregnet ved 100 Pa – ved køl kan man tillade 150 til 200 Pa)

Anbefalet CA. Indvendig diameter [mm]	Vandmængde ca. [l/h]	$\Delta T$ 20 43 l/h [kW]	$\Delta T$ 30 28,7 l/h [kW]	$\Delta T$ 35 24,6 l/h [kW]	$\Delta T$ 40 21,5 l/h [kW]	$\Delta T$ 8 107,5 l/h [kW]	$\Delta T$ 6 143,5 l/h [kW]	$\Delta T$ 5 172 l/h [kW]
12	100	2,0	3,5	4,1	4,7	0,9	0,7	0,6
16	200	5,0	7,0	8,1	9,3	1,9	1,4	1,2
22	500	12,0	17,4	20,3	23,3	4,6	3,5	2,9
28	1.000	23,0	34,9	40,7	46,5	9,3	7,0	5,8
36	2.000	47,0	69,8	81,4	93,0	18,6	14,0	11,6
42	3.000	70,0	104,7	122,1	139,5	27,9	20,9	17,4
54	5.500	128,0	191,9	223,8	255,8	51,1	38,4	32,0
70	11.000	256,0	383,7	447,7	511,6	102,1	76,7	64,0
80	16.000	372,0	558,1	651,2	744,2	148,6	111,6	93,0
105	33.000	767,0	1.151,2	1.343,0	1.534,9	306,4	230,2	191,9
130	60.000	1.395,0	2.093,0	2.441,9	2.790,7	557,1	418,6	348,8
156	95.000	2.209,0	3.314,0	3.866,3	4.418,6	882,1	662,8	552,3

Et rør med en indvendig lysning på ca. 16mm kan føre ca. 200 l/h  
200 l/h ved et  $\Delta T$  på 30 kan føre ca. 7 kW/h (200/28,7 = 7 kW/h)

The Danfoss logo is written in a white, elegant script font and is centered within a solid red rectangular box.

ENGINEERING  
TOMORROW

Find flere  
oplysninger på  
**[varme.danfoss.dk](http://varme.danfoss.dk)**