

Oppfylling av rørfordeleren

OBS! For å unngå korrosjonsskader bør pH-verdien på vannet ligge mellom 8,5 og 10.

Fordeleren skal alltid fylles opp via påfyllingsventilene. I anlegg med flere enn én fordeler, fylles én og én fordeler av gangen etter nedenstående prosedyre.

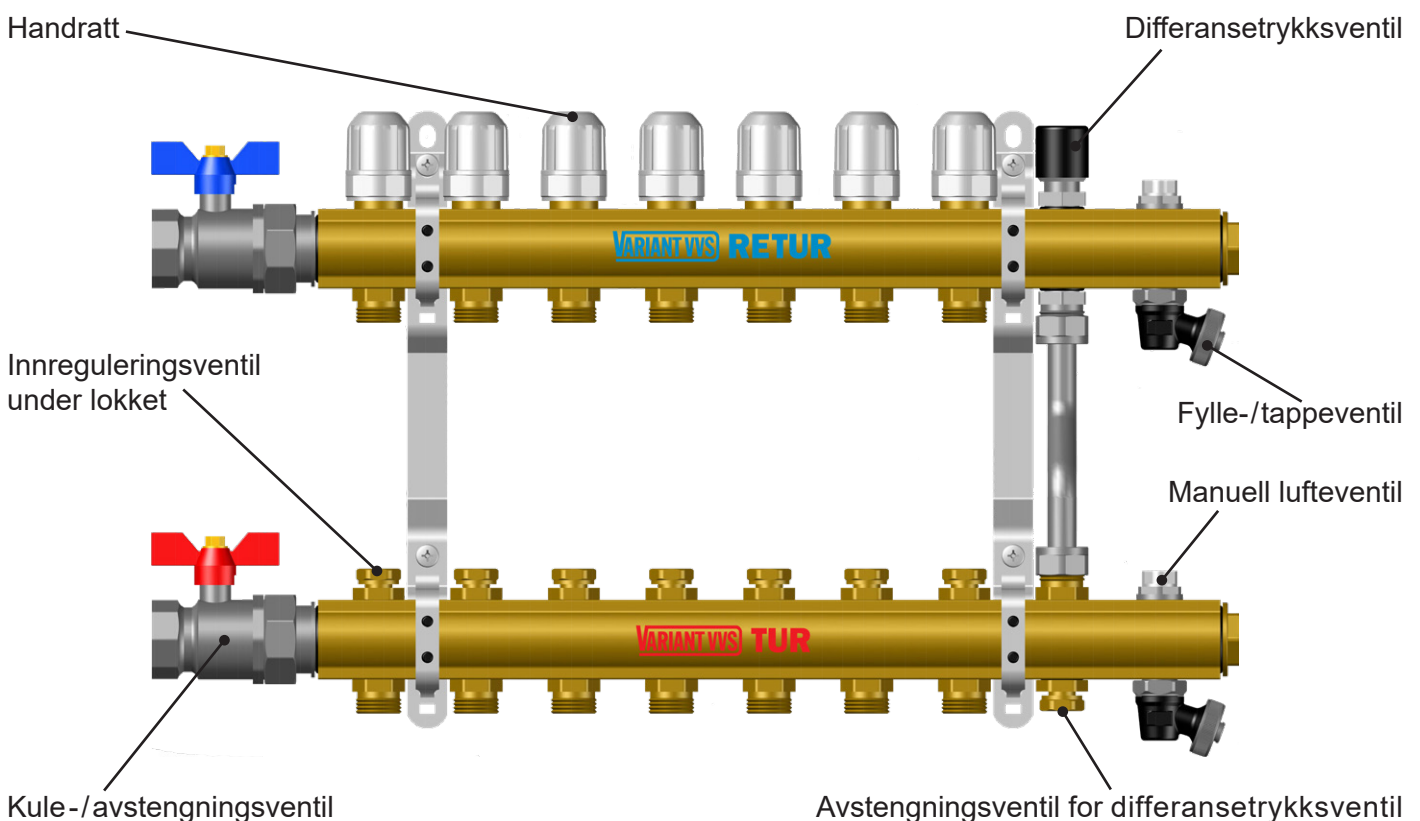
- 1) Steng kuleventilene på tur og returfordeler og steng samtlige turventiler (5mm umbrakonøkkel) og returventiler på fordeleren.
- 2) Slange for gjennomspyling og påfylling av vann kobles på slangekuplingen på turfordelerens påfyllings-/avtappingsventil. Fra returfordelerens påfyllings-/avtappingsventil legges en slange som leder overflødig vann til sluk eller annet avløp.
- 3) Tur- og returventilen på kurs nr. 1 på fordeleren åpnes helt (øvrige holdes stengt). Fyll vann via slangen og la vannet renne ut av returfordelerens påfylling-/avtappingsventil til det renner klart og jevnt. Dette indikerer at alle luftlommer er ute av den aktuelle rørsøyfen.

4) Steng deretter tur- og returventilen for kurs nr. 1, gjenta deretter samme prosedyre for kurs nr. 2 og deretter de øvrige kursene på fordeleren.

5) Når samtlige fordelere er fylt opp, åpnes kuleventilene mot kjelesentralen på fordeleren. Fyll opp vann i kjelesentralen via egen påfyllingsarrangement. Luft ut ledningsnettet fra varmesentralen til rørfordeleren via lufteskruer på fordeleren.

6) Tur- og returventilene på samtlige kurser åpnes helt opp, og anlegget fylles deretter opp til et trykk tilsvarende ca. 5mVS over statisk høyde.

7) Sett sirkulasjonspumpen i drift. Resterende luft i anlegget vil nå bli evakuert via anleggets mikrobobleutskiller. Dette kan resultere i at trykket i anlegget synker litt over tid. Kontroller trykket via anleggets manometer og etterfyll vann ved behov, slik at korrekt driftstrykk opprettholdes.



Forinnstilling av Variant gulvvarmeanlegg

Forinnstilling av varmeanlegg utføres for å skape balanse i dette, slik at hvert enkelt varmelegeme (varmekrets/kurs/ rørsøyfe) i anlegget avgir den effekt som er forutsatt.

For å oppnå lavest mulige driftskostnader i et vannbårent varmeanlegg, er det en forutsetning at anlegget er i balanse.

I et lavtemperatursystem som vannbåren gulvvarme er det like viktig å opprettholde korrekt balanse i anlegget som i øvrige vannbårne anlegg. I anlegg der romtemperaturen styres med individuelle romtermostater, vil disse i en viss grad kompensere for manglende balanse når romtermostatene har stor nok autoritet. Normalt er romtermostatens korrigering ikke tilstrekkelig til å skape korrekt balanse alene, slik at det er helt nødvendig at anlegget forinnstilles via rørfordelerens innreguleringsventil.

Korrekt forinnstilling skal sikre at hver enkelt rørkrets får korrekt sirkulert vannmengde. Produktet av vannmengden og vannets nedkjøling over varmelegemet (ΔT) representerer effekten varmelegemet blir tilført. Ettersom dimensjonerende ΔT i et gulvvarmesystem er konstant (normalt 5°K), vil vann-

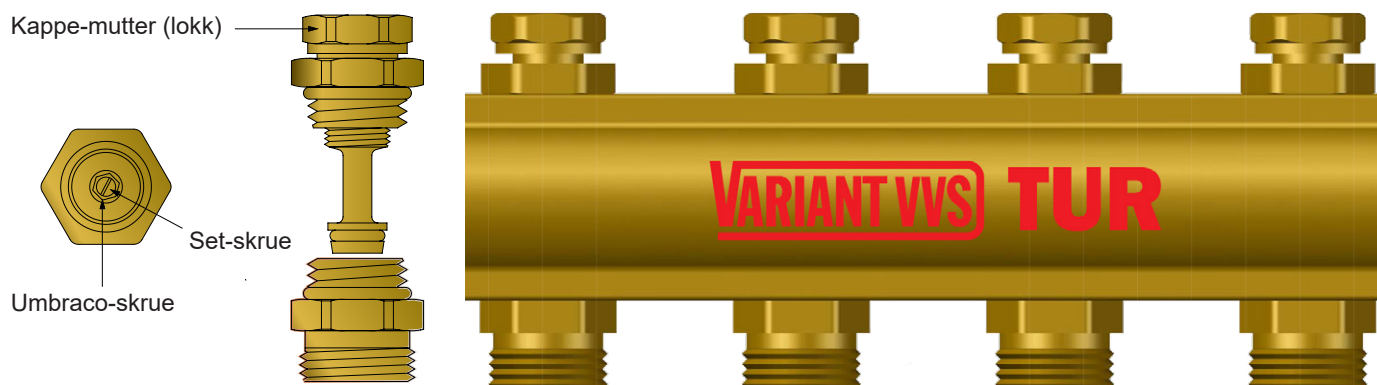
mengden alltid variere i forhold til de variable varmebehovet rørsøyfen skal dekke.

Ved beregning av vannmengder er det i dag vanlig å legge et gjennomsnittlig varmebehov til grunn, normalt 30 - 40 W/m². Dette anslaget er akseptabelt å benytte i mindre boliger med relativt ensartede rom og varmebehov. I større boliger med særlige varmebehov (glassfasader, stor takhøyde, spesielle konstruksjoner o. l.) samt i større bygg enn boliger, (barnehager, skoler, industribygg, o. l.) anbefaler vi at varmebehovet fastsettes via varmebehovsberegning. I tillegg til rommets reelle varmebehov bør man kalkulere varmetap i mateledninger etc.

Følgende metoder for forinnstilling kan benyttes:

1. Forinnstilling etter innreguleringsprotokoll.
2. Forinnstilling etter returvannstemperaturen.
3. Forinnstilling etter målt vannmengde.

Innreguleringsventil



Forinnstilling etter forinnstillingsprotokoll

Forinnstilling etter forinnstillingsprotokoll er den mest benyttede metoden for forinnstilling av varmeanlegg. Vanligvis benyttes et anslått varmebehov for normale eneboliger. Ønskes en helt korrekt beregning, forutsettes det at man legger inn faktiske data for hvert enkelt roms varmebehov. Videre må utilsiktet varmetap fra gulvvarmerør fra rørfordeler og til hvert enkelt rom tas med i beregningen.

Med disse forutsetningene lagt til grunn, vil forinnstilling etter forinnstillingsprotokoll gi en helt korrekt forinnstilling av anlegget. En stor fordel ved denne metoden er at vi i tillegg til å beregne korrekte vannmengder og trykkfall for hver enkelt

rørsløyfe, også beregner samlet vannmengde og trykkfall over rørfordeleren, slik at vi har de nødvendige data til å dimensjonere distribusjonsledninger, sirkulasjons-pumper, ventiler etc. Vær oppmerksom på at det oppgitte trykkfall i forinnstillingsprotokollen er trykkfallet over selve rørfordeleren og gulvvarmerørene.

Ved dimensjonering av sirkulasjonspumpe kommer trykkfall over øvrige komponenter, så som distribusjonsnett, ventiler, luftseparator, kjele etc., i tillegg. Tabellen nedenfor viser en forinnstillingsprotokoll med beregning for en normal enebolig.

FORDELER - 1 og 2 mateledninger

Kurs	Rom	A (m ²)	Q (W/m ²)	L (m)	Lm (m)	Rør (Ø)	dT (°C)	Innst. (omdr.)	m (l/s)	dP (kPa)	V (m/s)
1.1	Bad	8,4	46	45	4	17	5	1 ³ / ₄	0,0213	1,60	0,1604
1.2	Soverom	12,4	40	54	10	17	5	2	0,0237	2,38	0,1787
1.3	Kjøkken	11,0	50	61	18	17	5	2 ¹ / ₄	0,0263	3,31	0,1981
1.4	Stue	17,9	50	81	13	17	5	9 ¹ / ₄	0,0428	11,65	0,3224
1.5	Stue	17,7	50	80	13	17	5	8 ¹ / ₄	0,0423	11,25	0,3188
1.6	Gang/Trapp	15,5	25	56	2	17	5	1 ³ / ₄	0,0185	1,51	0,1396
2.1	Soverom	7,6	51	43	5	17	5	1 ³ / ₄	0,0182	1,11	0,1369
2.2	Bad	4,6	57	31	8	17	5	1 ¹ / ₂	0,0136	0,45	0,1027
2.3	Loftstue	16,4	50	88	10	17	5	9 ¹ / ₄	0,0392	10,62	0,2954
2.4	Soverom	11,5	53	60	16	17	5	2 ³ / ₄	0,0313	4,63	0,2361
Mateledning fordeler 1-2				8		25	5		0,307	4,28	0,9397

Samlet vannmengde til fordeler: 0,277 l/s

Trykkfall i fordeler: 14,9 kPa

Trykkfall i mateledninger: 4,28 kPa

Nødvendig pumpetrykk v. fordeler: 15 kPa

Prosedyre for forinnstilling etter protokoll

- 1) Skru av kappemutteren (lokk) på innreguleringsventilen på turfordeleren.
- 2) Benytt en 5mm umbracønøkkel og skru umbracoskruen med klokken helt ned til den stopper.
- 3) Setskruen skrues også helt ned med klokken med et lite skrujern. Denne prosedyren gjentas på samtlige ventiler på turfordeleren.
- 4) Start med å åpne setskruen mot klokken opp til det antall omdreininger som fremgår av forinnstillingsprotokollen (påse at du til en hver tid arbeider med riktig ventil i forhold til protokollen).
- 5) Når setskruen har fått det riktige antall omdreininger, åpnes umbracoskruen mot klokken til den stopper.

Ventilen er nå forinnstilt. Gjenta denne prosedyren på hver av ventilene på fordeleren.

Forinnstilling etter returvannstemperatur

Som en forenklet metode for forinnstilling av rørfordelerens turventil, kan ventilen stilles inn etter nedenstående tabell. I beregningen av tabellen er det lagt til grunn at varmebehovet er likt i alle rom. Tabellen tar ikke hensyn til varierende varmebehov fra rom til rom og heller ikke varierende lengder på mateledningene fra rørfordeler til hvert enkelt rom. Tabellen gir derfor en grov forinnstilling, som bør finjusteres. Finjusteringen foretas i forhold til målte returvannstemperaturer for hver enkelt rørsøyfe.

På returfordelerens anslutning for gulvvarmerør, monteres T-rør m/følerlomme for termometer. Termometer for hver enkelt kurs monteres i følerlommene, slik at returvannstemperaturen for hver rørsøyfe kan måles. Ettersom turvannstemperaturen er lik for alle rørsøyfene, og at dimensjonerende ΔT i et gulvvarmesystem er konstant, skal returvannstemperaturen være lik på alle rørsøyfene. Derved vil vannmengden variere avhengig av rørets lengde, og rørsøyfens varmeavgivelse vil være tilpasset rommets varmebehov og mateledningens varmetap.

Rørlengde	120	115	110	105	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35
120	Åpen																	
115	4,50	Åpen																
110	3,50	4,50	Åpen															
105	3,00	3,50	4,50	Åpen														
100	2,75	3,00	3,50	4,50	Åpen													
95	2,50	2,75	3,00	3,50	4,50	Åpen												
90	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,50	Åpen											
85	2,25	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,50	Åpen										
80	2,00	2,25	2,25	2,50	2,50	3,00	3,25	4,50	Åpen									
75	2,00	2,00	2,25	2,25	2,50	2,50	3,00	3,25	4,50	Åpen								
70	2,00	2,00	2,00	2,00	2,25	2,50	2,50	3,00	3,25	4,50	Åpen							
65	1,75	2,00	2,00	2,00	2,00	2,25	2,50	2,50	3,00	3,25	4,50	Åpen						
60	1,75	1,75	2,00	2,00	2,00	2,00	2,25	2,25	2,50	2,75	3,25	4,25	Åpen					
55	1,75	1,75	1,75	1,75	2,00	2,00	2,00	2,25	2,25	2,50	2,75	3,25	4,25	Åpen				
50	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	2,00	2,00	2,00	2,25	2,25	2,50	2,75	3,25	4,25	Åpen			
45	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	2,00	2,00	2,00	2,25	2,50	2,75	3,25	4,25	Åpen		
40	1,50	1,50	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	2,00	2,00	2,00	2,25	2,50	2,75	3,25	4,25	Åpen	
35	1,50	1,50	1,50	1,50	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	2,00	2,00	2,25	2,50	2,75	3,25	4,25	Åpen
30	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	2,00	2,00	2,25	2,25	2,75	3,00	4,00
25	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	2,00	2,00	2,25	2,50	3,00
20	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,75	1,75	1,75	1,75	2,00	2,25	2,50	3,00

Eksempel: La oss si at vi har en rørfordeler med 3 gulvvarmekurser som henholdsvis er 90m, 70m og 55m lange. Reguleringsventilen på den lengste kursen, 90m, skal være helt åpen, det vil si 9,5 omdreininger fra stengt ventil. Dette er markert oransje ovenfor. For samme kolonne med 90m (referansokolonne), går man videre nedover til man finner neste rørlengde, 70m, og leser av strupeverdien til 2,5 omdreininger (grønn). Går man så videre nedover i referanskolonnen til 55m, vil man der lese av 2,0 omdreininger (rødt) fra stengt ventil.

Prosedyre for forinnstilling etter returvannstemperatur

Rørfordeleren forinnstilling etter følgende prosedyre:

- 1) Skru av kappemutteren (lokk) på innreguleringsventilen på turfordeleren.
- 2) Benytt en 5 mm umbrakonøkkel og skru umbrakoskruen med klokken helt ned til den stopper.
- 3) Setskruen skrues også helt ned med klokken med et lite skrujern. Denne prosedyren gjentas på samtlige kurser på fordeleren.
- 4) Start med å åpne setskruen opp mot klokken til det antall omdreininger som fremgår for de ulike rørlengder i tabellen. Vær sikker på at du velger riktig kolonne for største rørlengde. Påse også at du til en hver tid arbeider med riktig ventil.
- 5) Når setskruen har fått riktige antall omdr., åpnes umbracoskruen mot klokken til den stopper. Ventilen er nå foreløpig forinnstilt.
- 6) Sett på varme på anlegget og la vannet sirkulere med en temperatur på ca. 30 - 32° C til gulvet er gjennomvarmet. Gjelder dette betonggulv, bør varmen stå på i opptil 1-3 dager, avhengig av betongens fuktighet og tykkelse.

- 7) Kontroller returtemperaturen på hver rørsøyfe med termometer montert på hver kurs eller med termokamera.
- 8) Kurser som har høyere temperatur enn gjennomsnittet, finjusteres. Steng turventil med umbrakonøkkel. Skru ned justerings-skruen med inntil 1/4 omdreining av gangen. Åpne opp umbrakoskruen til denne stopper. La anlegget være i drift noe tid (For gulvvarme i betong bør anlegget være i drift til neste dag) før returvannstemperaturen kontrolleres på ny.
- 9) Kurser som har lavere temperatur enn gjennomsnittet, finjusteres. Steng turventil med umbrakonøkkel. Skru opp justerings-skruen med inntil 1/4 omdreining av gangen. Åpne opp umbrakoskruen til denne stopper. La anlegget være i drift noe tid (For gulvvarme i betong bør anlegget være i drift til neste dag) før returvannstemperaturen kontrolleres på ny.

Forinnstilling etter målt vannmengde.

Forinnstilling etter målt vannmengde, forutsetter at man kjenner vannmengden hver enkelt rørsøyfe skal ha. Dette beregnes mest korrekt med en varmebehovsberegning, der man legger inn faktiske data for hvert enkelt roms varmebehov med tillegg for utilsiktet varmetap. Avhengig av måleventilens nøyaktighet, vil forinnstilling etter målt vannmengde gi en korrekt forinnstilling av anlegget.

Som en forenklet metode for forinnstilling av rørfordelerens turventil, kan ventilen stilles inn etter nedenstående tabell. Tabellen er utarbeidet for hhv 40, 50 og 60 W/m², og tar ikke hensyn til andre varmebehov, utilsiktet varmetap, varierende senteravstand mellom rørene etc. Tabellen viser i 1. rad vannmengde i l/min for aktuell rørlengde som fordelerens største rørsøyfe med 17 mm rør.

Rørlengde	120	115	110	105	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35
40 W/m ² -l/min	3,4	3,2	3,1	2,9	2,8	2,7	2,5	2,4	2,2	2,1	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0
Trykkfall i kPa	29,6	26	22,8	19,8	17,1	14,7	12,5	10,5	8,8	7,2	5,8	4,7	3,7	2,8	2,1	1,6	1,1	0,7
50 W/m ² -l/min	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5	3,3	3,1	3,0	2,8	2,6	2,4	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6	1,4	1,2
Trykkfall i kPa	46,2	40,7	35,6	31	26,8	22,9	19,5	16,4	13,7	11,3	9,2	7,35	5,8	4,5	3,3	2,4	1,7	1,2
60 W/m ² -l/min	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,1	2,9	2,7	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5
Trykkfall i kPa	66,6	58,6	51,3	44,6	38,5	33	28	23,7	19,7	16,3	13,2	10,6	8,3	6,4	4,8	3,5	2,5	1,6

Prosedyre for forinnstilling etter vannmengde

Rørfordeleren forinnstilles etter følgende prosedyre:

- 1) Skru av kappemutteren (lokk) på innreguleringsventilen på turfordeleren.
- 2) Setskruen (som sitter i bunnen av umbracoskruen) skrues helt opp med et lite skrujern.
- 3) Benytt en 5 mm umbrakonøkkel og skru umbracoskruen helt opp. Denne prosedyren gjentas på samtlige kurser på fordeleren.
- 4) Start med å skru umbracoskruen ned til du ser at vannmengdemåleren på aktuell rørsøyfe viser korrekt antall l/min. Påse at du til en hver tid arbeider med riktig ventil.
- 5) Når vannmengdemåleren viser riktig vannmengde for aktuell, gjentas prosedyren på samtlige rørsøyfer. Ventilen er nå foreløpig forinnstilt.
- 6) Ettersom vannmengden endrer seg etter hvert som de ulike innreguleringsventiler justeres, gjentas prosedyren på nytt for samtlige rørsøyfer, slik at du forsikrer deg om at alle rørsøyfene får dimensjonert vannmengde.
- 7) Setskruen skrues ned til denne stanser. Setskruen vil nå angi setpunkt for turventilens posisjon for korrekt vannmengde. Turventilen kan lukkes og åpnes på nytt til setpunkt uten at vannmengden endres.

Prosedyre for forinnstilling med flowmeter etter vannmengde

Forinnstilling med flowmeter forutsetter at man kjenner vannmengden som hver enkelt rørsøyfe skal ha.

Rørfordeleren med flowmeter forinnstilling etter følgende prosedyre

1. Fjern den oransje plastkappen på den aktuelle rørsøyfen som vist på figur A.
2. Steng flowmeteret ved å skru den øverste ringen med klokken som vist på figur B.
3. Åpne flowmeteret ved å skru den samme ringen i motsatt retning (mot klokken), til inspeksjonsglasset viser den ønskede vannmengden i l/m. som vist på figur C.
4. Når inspeksjonsglasset viser riktig vannmengde for den aktuelle rørsøyfen, gjentas prosedyren på samtlige rørsøyfer. Ventilen er nå foreløpig innregulert.
5. Ettersom vannmengden endrer seg etter hvert som de ulike flowmeterene justeres, gjentas prosedyren på nytt for samtlige rørsøyfer, slik at du forsikrer deg om at alle rørsøyfene får dimensjonert vannmengde.
6. Skru så den nederste låseringen mot klokken som vist på figur D til den stopper.
7. Press på den oransje plasthetten til du hører et klukk, for å låse innreguleringsposisjonen, figur E.

