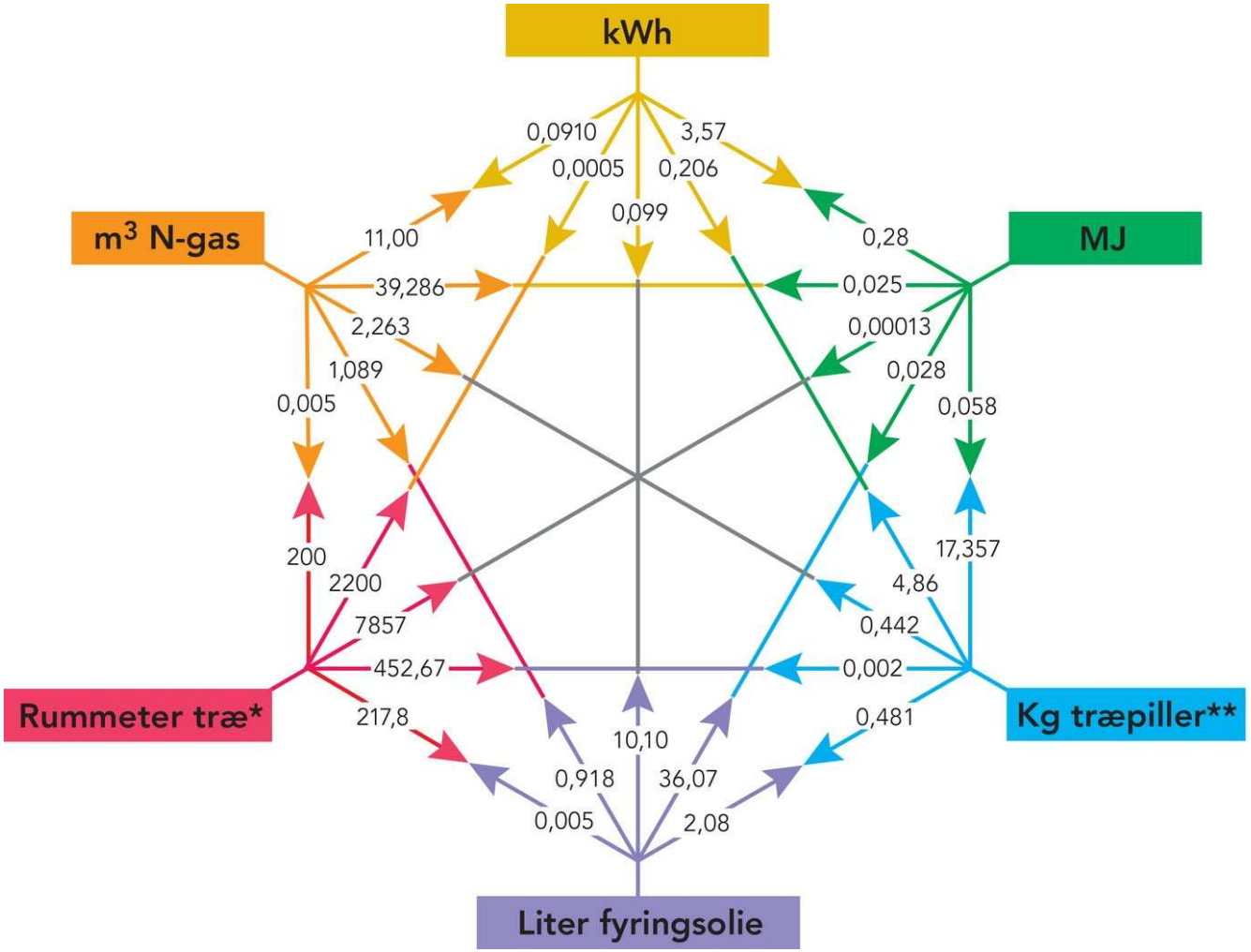
Centralvarme anlæg

Energistjernen



Husets varmegiver

De mest kende varmegiver i vores huse er gulvvarme og radiatorer.

Størrelse og areal på disse bestemmer hvor meget varme de kan afgive.

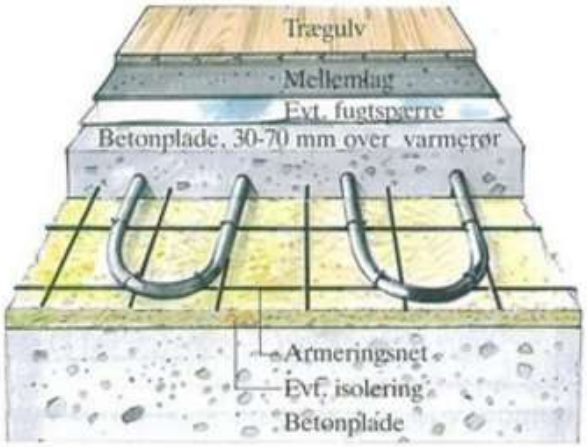
Ved gulvvarme har vi typisk nok areal til at opvarme de rum de forsyner.

Radiatorer kan til gengæld nemt være underdimensioneret.

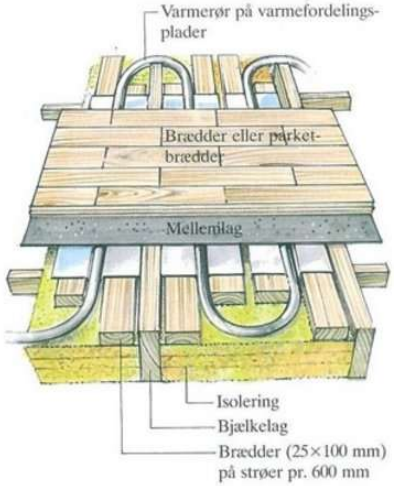
Gulvvarme

Gulvvarme adskilles i to typer den tunge og den lette

Tung gulvvarme:
- Indstøbt i beton
- Langsomvirkende
- Holder godt på varmen



Let gulvvarme:
- Typisk trækonstruktion
- Hurtigtvirkende
- Holder ikke godt på varmen



Gulvvarme, varme afgivelse

Ved gulvvarme fremfører vi en lavere temperatur end til radiatorer. Dette skyldes både at vi har et langt større areal ved gulvvarme end vi har ved radiatorer, hvorfor vi derfor får tilført mere energi. Men også for at sikre at overflade temperaturen på gulvet ikke bliver for høj.
Man siger typisk at gulvvarme afgiver 50 w/m^2.

De fleste trægulvsproducenter forskriver en max overfladetemperatur på deres gulve på 27 – 29 grader.
Dette er for at gulvet ikke skal tørre ud og begynde at knirke.

Man skelner mellem tung og let gulvvarme når man bestemmer fremløbstemperaturen.
Jo letter konstruktionen er, jo laver bør temperaturen være.

Styring af gulvvarme

Traditionelt styres vores gulvvarme ved hjælp af en blandekreds/gulvarmeshunt samt en række termoaktuatorer og rumføler.

Ved konvertering til varmepumpe i huse med ren gulvvarme bør man fjerne selve blandekredsen / shunten.
Dette skaber et bedre flow i centralvarme system når man lader VP's pumpe styre cirkulation og temperaturen ud i gulvet.

Har man mix af gulvvarme og radiatorer skal bibeholde blandeshunten, da fremløbstemperaturen godt kan blive højre end hvad gulvet kan tåle.



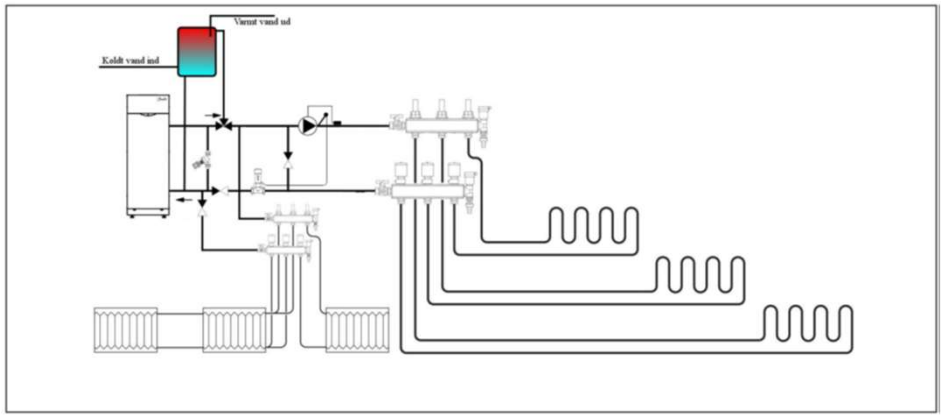
Indregulering af gulvvarme

Indregulering af gulvvarme er vigtigt for at sikre et ensartet tryktab i samtlige slager.
Hvis man ikke indregulere vil de korte slanger ”stjæle” varmen flowet

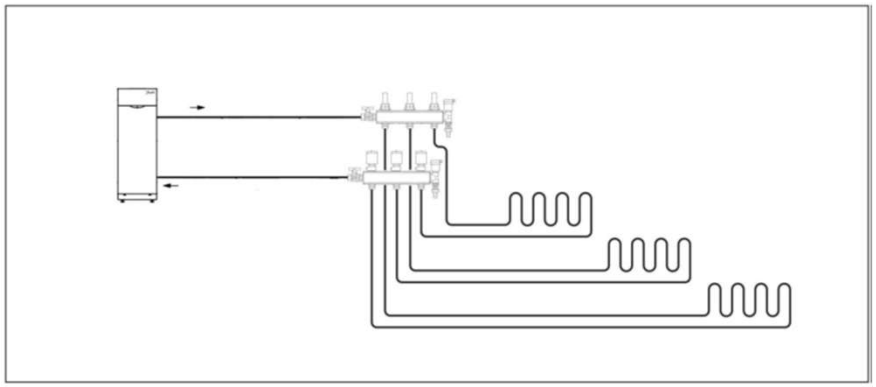
Grunden til at vi indregulere slangerne er for at skabe et kunstigt tryktab så vandet tror at slangerne er lige lange

Indregulering foregår via fabrikantens vejledning, f.eks. ved ventilerne på fordelerrørerne til gulvvarmen.

Varmepumpe med VVB, gulvvarme og radiatorer



Varmepumpe med ren gulvvarme



Radiatorer

Radiatorer findes i mange former og størrelser



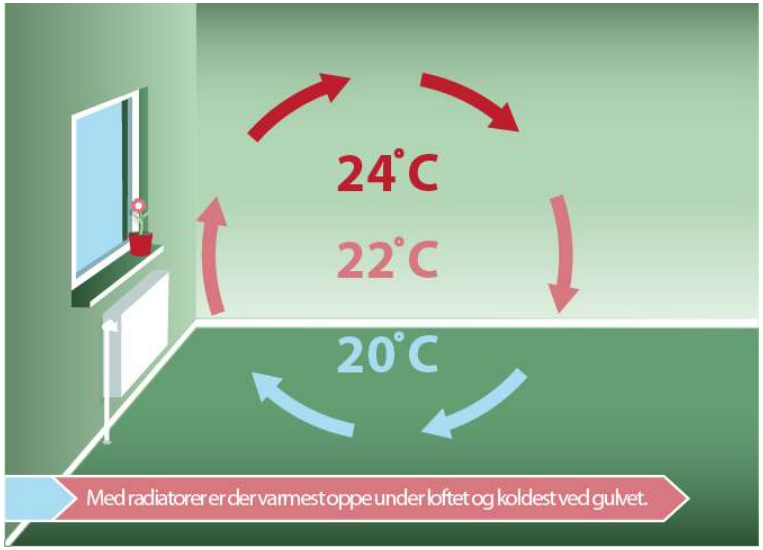


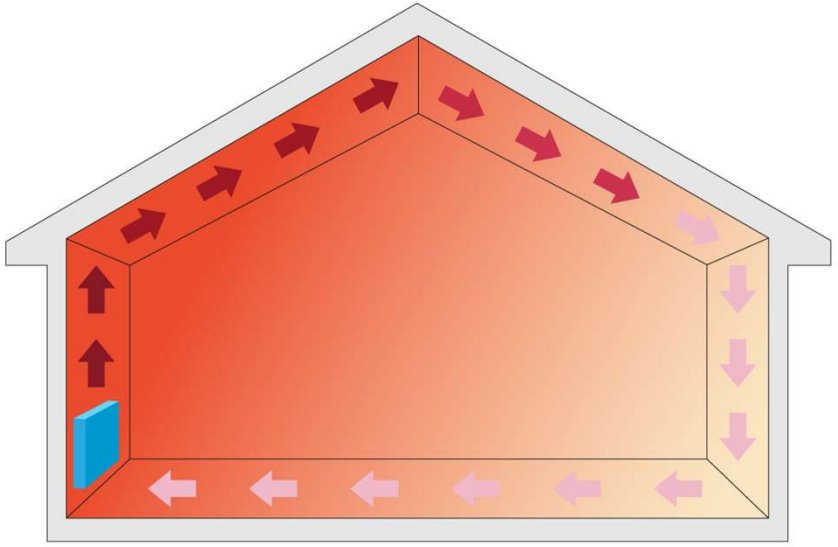




Placering af radiator

Radiatorer bør placeres så man undgår kuldebroer





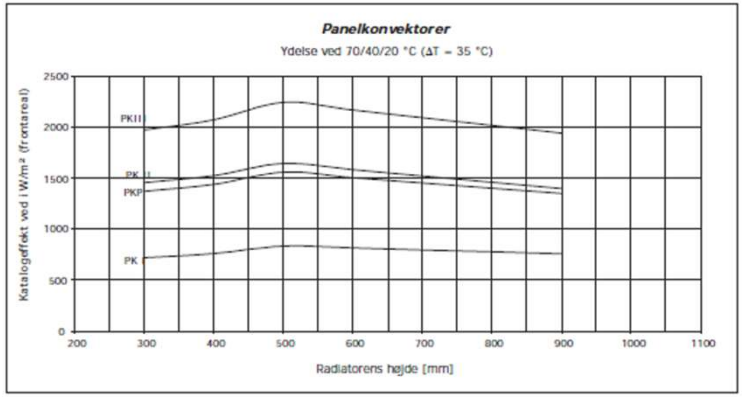
Opvarmning med radiator

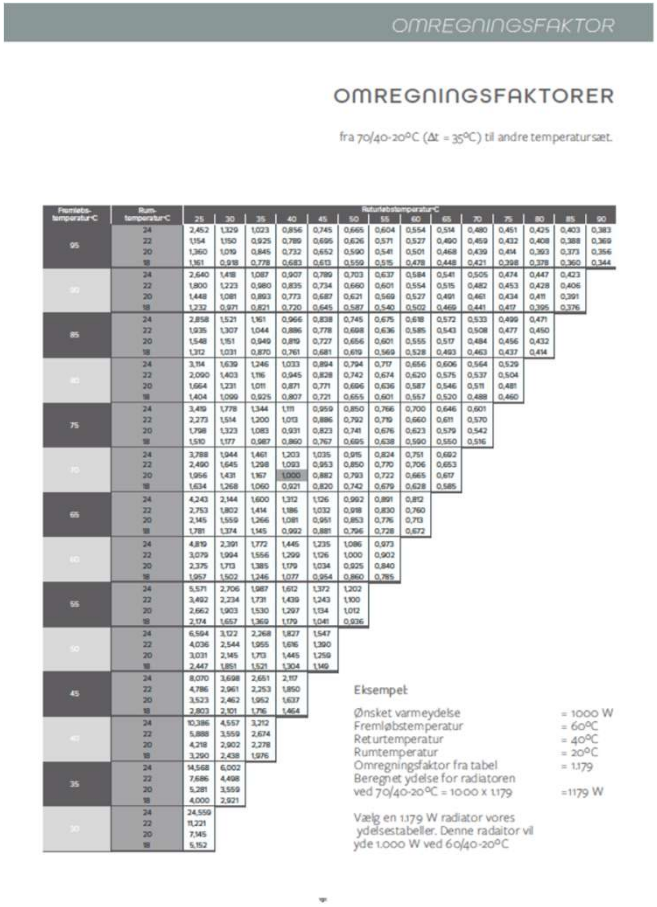
Radiatorer, vurdering / omregning

For at kunne vurdere og omregne en radiator, er det en fordel at kende fabrikanten.
Kendes fabrikanten vil man kunne indhente skemaer som viser mål, effekt, varenumre m.m.

Hvis vi udskifter en eksisterende varmekilde til en varmepumpe, skal man være meget opmærksom på at temperatursætte nok vil ændre sig.
Jo lavere temperatur vi fremfører jo lavere vil effekt vil man få på radiatorerne.

Ved hjælp af skemaer fra fabrikanten, vil man kunne regne sig frem til, om radiatoren stadigvæk vil kunne afgive nok effekt til at holde 20 grader ved en udendørs temperatur på -12 grader.




OMREGNINGSFAKTOR

OMREGNINGSFAKTORER

fra 70/40-20°C (Δt = 35°C) til andre temperatursæt.

Fremløbs-temperatur °C	Rum-temperatur °C	Returtemperatur °C													
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
95	24	2,452	1,329	1,023	0,856	0,745	0,665	0,604	0,554	0,514	0,480	0,451	0,425	0,403	0,383
	22	1,154	1,150	0,925	0,789	0,695	0,626	0,571	0,527	0,490	0,459	0,432	0,408	0,388	0,369
	20	1,360	1,019	0,845	0,732	0,652	0,590	0,541	0,501	0,468	0,439	0,414	0,393	0,373	0,356
	18	1,161	0,918	0,778	0,683	0,613	0,559	0,515	0,478	0,448	0,421	0,398	0,378	0,360	0,344
90	24	2,640	1,418	1,087	0,907	0,789	0,703	0,637	0,584	0,541	0,505	0,474	0,447	0,423	
	22	1,800	1,223	0,980	0,835	0,734	0,660	0,601	0,554	0,515	0,482	0,453	0,428	0,406	
	20	1,448	1,081	0,893	0,773	0,687	0,621	0,569	0,527	0,491	0,461	0,434	0,411	0,391	
	18	1,232	0,971	0,821	0,720	0,645	0,587	0,540	0,502	0,469	0,441	0,417	0,395	0,376	
85	24	2,858	1,521	1,161	0,966	0,838	0,745	0,675	0,618	0,572	0,533	0,499	0,471		
	22	1,935	1,307	1,044	0,886	0,778	0,698	0,636	0,585	0,543	0,508	0,477	0,450		
	20	1,548	1,151	0,949	0,819	0,727	0,656	0,601	0,555	0,517	0,484	0,456	0,432		
	18	1,312	1,031	0,870	0,761	0,681	0,619	0,569	0,528	0,493	0,463	0,437	0,414		
80	24	3,114	1,639	1,246	1,033	0,894	0,794	0,717	0,656	0,606	0,564	0,529			
	22	2,090	1,403	1,116	0,945	0,828	0,742	0,674	0,620	0,575	0,537	0,504			
	20	1,664	1,231	1,011	0,871	0,771	0,696	0,636	0,587	0,546	0,511	0,481			
	18	1,404	1,099	0,925	0,807	0,721	0,655	0,601	0,557	0,520	0,488	0,460			
75	24	3,419	1,778	1,344	1,111	0,959	0,850	0,766	0,700	0,646	0,601				
	22	2,273	1,514	1,200	1,013	0,886	0,792	0,719	0,660	0,611	0,570				
	20	1,798	1,323	1,083	0,931	0,823	0,741	0,676	0,623	0,579	0,542				
	18	1,510	1,177	0,987	0,860	0,767	0,695	0,638	0,590	0,550	0,516				
70	24	3,788	1,944	1,461	1,203	1,035	0,915	0,824	0,751	0,692					
	22	2,490	1,645	1,298	1,093	0,953	0,850	0,770	0,706	0,653					
	20	1,966	1,431	1,167	1,000	0,882	0,793	0,722	0,665	0,617					
	18	1,634	1,268	1,060	0,921	0,820	0,742	0,679	0,628	0,585					
65	24	4,243	2,144	1,600	1,312	1,126	0,992	0,891	0,812						
	22	2,753	1,802	1,414	1,186	1,032	0,918	0,830	0,760						
	20	2,145	1,559	1,266	1,081	0,951	0,853	0,776	0,713						
	18	1,781	1,374	1,145	0,992	0,881	0,796	0,728	0,672						
60	24	4,819	2,391	1,772	1,445	1,235	1,086	0,973							
	22	3,079	1,994	1,556	1,299	1,126	1,000	0,902							
	20	2,375	1,713	1,385	1,179	1,034	0,925	0,840							
	18	1,957	1,502	1,246	1,077	0,954	0,860	0,785							
55	24	5,571	2,706	1,987	1,612	1,372	1,202								
	22	3,492	2,234	1,731	1,439	1,243	1,100								
	20	2,662	1,903	1,530	1,297	1,134	1,012								
	18	2,174	1,657	1,369	1,179	1,041	0,936								
50	24	6,594	3,122	2,268	1,827	1,547									
	22	4,036	2,544	1,955	1,616	1,390									
	20	3,031	2,145	1,713	1,445	1,259									
	18	2,447	1,851	1,521	1,304	1,149									
45	24	8,070	3,698	2,651	2,117										
	22	4,786	2,961	2,253	1,850										
	20	3,623	2,462	1,952	1,637										
	18	2,803	2,101	1,716	1,464										
40	24	10,386	4,557	3,212											
	22	5,888	3,559	2,674											
	20	4,218	2,902	2,278											
	18	3,290	2,438	1,976											
35	24	14,568	6,002												
	22	7,686	4,498												
	20	5,281	3,559												
	18	4,000	2,921												
30	24	24,559													
	22	11,221													
	20	7,145													
	18	5,152													

Eksempel:

Ønsket varmeydelse	= 1.000 W
Fremløbstemperatur	= 60°C
Returtemperatur	= 40°C
Rumtemperatur	= 20°C
Omregningsfaktor fra tabel	= 1,179
Beregnet ydelse for radiatoren ved 70/40-20°C = 1.000 x 1,179	=1179 W

Vælg en 1.179 W radiator vores ydelsestabeller. Denne radaitor vil yde 1.000 W ved 60/40-20°C

Radiatorventiler

Forindstilling af radiatorventiler

Nyere radiatorventiler kan forindstilles for at styre vandmængden der kommer ind i radiatoren.
Dette er vigtigt for at få balance i varmeanlægget, så radiatorerne ikke stjæler varme fra hinanden.
Vandet tager som tidligere nævnt ved gulvvarme, den nemmeste vej, vand er dovent.

Men når vi ændre på forudindstillingen vil der også komme mindre flow over radiatoren.
Dette er godt for et fjernvarme anlæg, men skidt for en varmepumpe.
Så når vi har radiatorer på en varmepumpen, må man ikke drosle flowet ved ændre på forudindstillingen.

Dette vil få varmepumpen til at gå på flowfejl.

Ved hjælp af nedenstående formel kan man regne ud hvor mange kW hele huset eller en radiator afgiver.

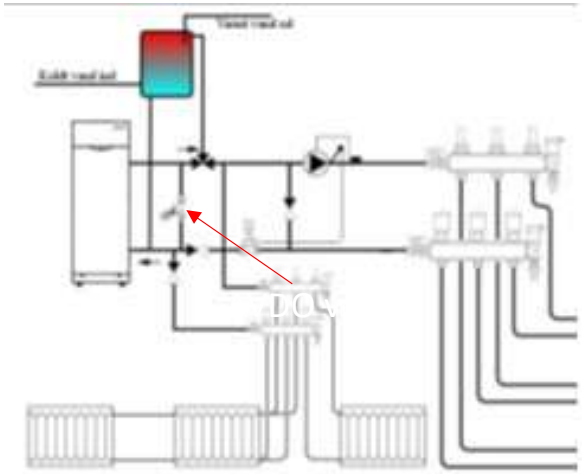
For at beregne energi skal du bruge dit vandflow og din delta temperatur,
altså en fremløbstemperatur og en returtemperatur.
Tallene sætter du så ind i denne her formel: kW*0,86/(Tf-Tr)=Q
hvor: kW = energi, 0,86 = kW -> kal/h, Tf = Fremløbstemp, Tr = Returtemp, Q = Flow m3/h.
Det kan så omskrives til: kW=Q*(Tf-Tr)/0,86

AVDO ventil

En mulighed for at sikre din varmepumpe mod flow- / højtryksfejl er ved hjælp af en AVDO ventil.
Ventilen sikre gennemstrømning på anlægget ved stigende differenstryk.

Det vil sige at når alle radiatorer eller gulvvarmekredse lukker så stiger trykket i centralvarmekredsen, da fremløbet ikke kommer over i returløbet. Det vil få AVDO ventilen til at åbne og lade fremløb komme over i returløb så trykket falder.

Varmepumpen vil nu sænke hastigheden på pumpen eller slukke anlægget, alt efter hvad der er behov for uden at der opstår flowfejl.

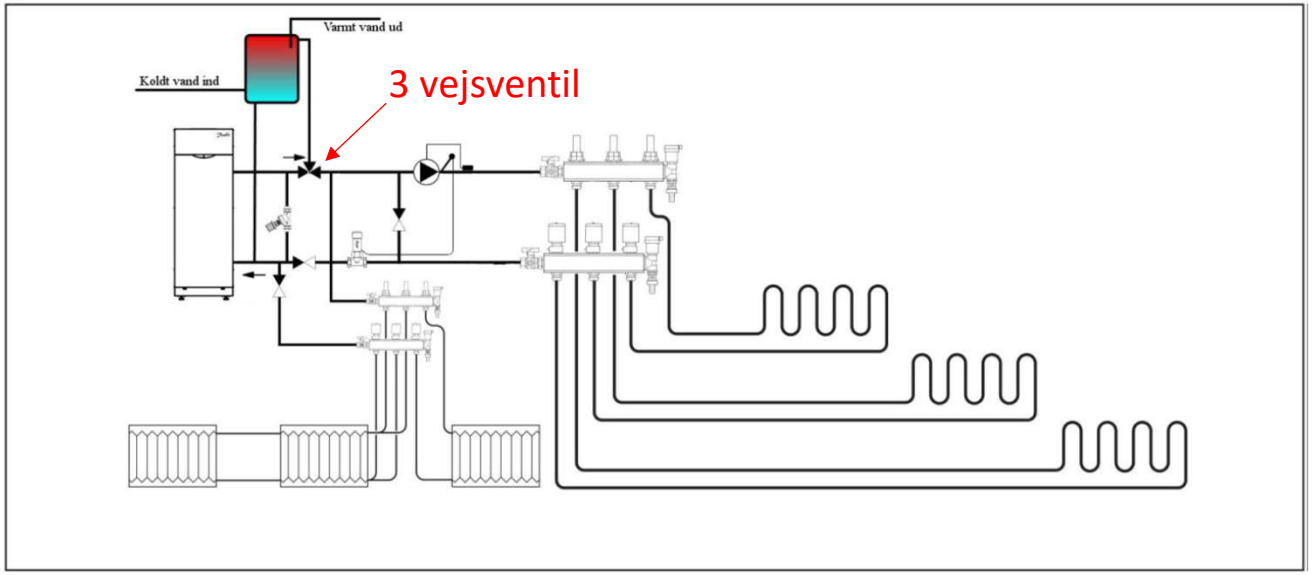




Varmtvandsprioritering

Varmtvandsprioritering styres som real af en 3 vejsventil.
3 Vejsventilen skifter mellem varmtvandsbeholder og centralvarmesystemet.
Det vil sige at når VVB bliver for kold, skifter ventilen over og begynder at varme VVB op.
Imens opvarmningen forgår vil der ikke bliver cirkuleret varme rundt i husets centralvarme system.

I de fleste anlæg kan man styre hvor længe skiftet mellem VVB og centralvarmen må være.
Dette kan være en fordel da man undgår at huset bliver for afkølet.



Indregulering

Et varmepumpe anlæg skal afleveres indreguleret.
Kunden skal modtage en manual til anlægget og en instruks i brugen af anlægget.

Indregulering skal som minimum fortages på varmekurven, fremløbstemperaturen og brugen af tilskudsvarme.

Ved luft / luft varmepumper skal man være opmærksom hvilken funktion varmepumpen står i.
Auto funktionen skal helst ikke bruges, da denne giver varmepumpen mulighed for selv at skifte mellem varme og køl.

Økonomi, tilbagebetalingstid

Tilbagebetalingstiden beregnes på denne simple måde
Investering – eventuelt statstilskud / Årlig besparelse = Tilbagebetalingstid

Tages der udgangs punkt i tidligere udregnede opgave vil regnestykket se således ud:

140.000 kr. / 16.627 kr. = 8,4 år

Rehabiliteret

$$\frac{Besparelse * levetid}{Investering} = \frac{16.627\ kr.* 20år}{140.000kr.} = 2{,}37$$

Skal være over 1,3 – ifølge BR18

Dette tager selvfølge udgangspunkt i de oplysninger vi har i dag, så som olieprisen, elprisen, familiens elforbrug m.m.

fremløbstemperatur

Alle nye anlæg skal etableres med fremløbsstyring / vejrkompensering.
Det vil sige at jo koldere det bliver udenfor jo højre temperatur vil pumpen levere på fremløb og omvendt.

Udkoblingen af varmepumper luft / vand, væske / vand sker typisk når ude temperaturen er omkring 18 grader.

En anden varmekilde i huset er kaldes basisvarme, dette er varme som forekommer naturligt i vores bolig.
Har i nogen bud på hvad dette kan være?

Varmekurve

Varmekurven skal altid indstilles så lavet som muligt.
Jo laver den kan være jo lavere fremløbstemperatur får man.
Det er i teorien bedre at kunden ringer og siger at de fryser, og man så hæver kurven end at de ringer når året er gået og siger at de har brugt alt for meget strøm.

Indregulering at kurven kan godt tage lidt tid da man efter hver regulering, skal give anlægget / huset et par dage til at falde til ro inden man vurdere om den nye regulering passer.

Ændringen af kurven fortages på de fleste anlæg ganske nemt via betjenings panelerne.

En finger regel for fremløbstemperatur hvor huset burde kunne holde de 20 grader er følgende:
Radiatorer: 55 grader
Gulvvarme: 35 grader
Kombination af ovenstående: 55 grader

De fleste huse med radiatorer vil dog sagtens kunne holde de 20 grader med væsentlig laver fremløbstemperatur end 55 grader, man kan dog ikke gøre andet end at forsøge sig frem.

El tilskud

De fleste luft / vand og væske / vand varmepumper har et indbygget el varmelegeme.
Dette bruges til at supplere varmepumpen i perioder hvor udendørs temperaturen bliver for lav, typisk fra -7 grader eller der under.

El tilskuddet bruges også til at hæve temperaturen i varmtvandsbeholder hvis der skal udføres program til bekæmpelse af Legionella.

Denne funktion kan som real indstilles til konstant til, konstant fra eller til auto.
Indstillingen af dette bør aftales med kunden fra gang til gang.