



# VARMEPUMPER



## ADRESSE

Smedevej 2, 6880 Tarm

## TELEFON

97371511

## WEB

[www.hstarm.dk](http://www.hstarm.dk)

# Hvordan fungerer en varmepumpe

## Sådan fungerer en varmepumpe

En måde at forklare, hvordan en varmepumpe fungerer, er at sammenligne den med et køleskab.

Køleskabet fjerner energi fra skabet og afleverer energien i køkkenet.

Varmepumpen tager energi fra udeluften og bringer den ind i huset – her skal man forestille sig udeluften være inde i køleskabet og køkkenet er inde i huset (det er køkkener jo også normalt – med mindre det er et udekøkken ).

Rent teknisk flyttes energien med et såkaldt kølemiddel. Kølemidlet drives rundt af en kompressor mellem en varmeveksler udenfor og en varmeveksler indenfor i huset. Kompressoren drives af el.

I varmeveksleren udenfor fordampes kølemidlet, hvorved det bliver koldt – koldere end luften udenfor. Derfor opvarmes kølemidlet af udeluften. Kompressoren trykker kølemidlet til et højt tryk, hvorved temperaturen i kølemidlet stiger op til mellem 60-90 °C og her er kølemidlet helt omdannet til gas.

I varmeveksleren indenfor afkøles kølemidlet af vandet i varmesystemet, og dette vand opvarmes derfor. I denne proces omdannes kølemidlet nu til væske. Kølemidlet flyder herefter tilbage til veksleren udenfor og processen gentages.

## COP og SCOP-værdier.

Varmepumpen bruger strøm for at drive processen – især kompressoren bruger strøm.

Det smarte i processen er, at varmepumpen flytter mere energi fra udeluften og ind i huset, end varmepumpen bruger af elektrisk energi. COP-værdien er forholdet mellem den energi varmepumpen flytter og den energi, der skal tilføres som strøm. COP-værdien afhænger af den aktuelle udetemperatur og den temperatur vandet i varmesystemet skal have.

COP-værdien er fx 4, hvis der skal bruges 1 kWh strøm for at tilføre huset 4 kWh energi – husk at også den 1 kWh strøm, der tilføres varmepumpen også bliver til varme i huset.

SCOP-værdien er den gennemsnitlige COP-værdi for et helt år. Om vinteren er COP-værdien måske omkring 2 og om sommeren er værdien måske omkring 5 – og i gennemsnit over hele året måske 3. Så hvis huset fx kræver tilført samlet 21.000 kWh over et helt år, så skal der bruges 7.000 kWh strøm til dette.

# INDHOLDSFORTEGNELSE

Vand på anlægget	03
Rene filtre	04
Flowfordeling i varmeanlæg	05
Varmekurver	07
Komfortsætpunkt	09
Driftsfejl	11
Vedligehold af udedel	13
Andet	15

# Vand i anlægget

1. Lokalisér, hvor på dit varmeanlæg du kan fylde vand på. Det kan af og til være ret forvirrende at finde rundt i sin varmeinstallation. Der er mange rør og haner, og nogle gange synes man hverken at kunne finde hoved eller hale i det. For at kunne fylde vand på dit varmeanlæg, skal der være en påfyldningshane, som man kan koble sin vandslange på. Sådanne hane er typisk en kuglehane, bundhane eller en ballofix. (Se billeder)

Det er i princippet underordnet, om du fylder vand på dit varmeanlæg gennem fremløbet eller returløbet. Det kan dog anbefales at fylde vandet på gennem returløbet, hvis muligt, da dette kan være med til at mindske mængden af den luft, der eventuelt bliver fanget i anlægget.



## 2. Sluk for centralvarmepumpen

Inden du påbegynder påfyldningen af vand på varmeanlægget, skal du slukke for centralvarmepumpen. Hvis centralvarmepumpen kører flytter systemet hele tiden luften videre, og det kan derfor være svært at udlufte anlægget bagefter. På nogle anlæg har pumpen separat strømforsyning og kan derfor slukkes på en kontakt, eller ved afbryderen på EL-tavlen. De fleste nyere pumper har en lille LED-pære, som indikerer om pumpen er tændt eller slukket.

### Flere pumper på dit anlæg?

I nogle VVS-installationer, findes der flere pumper. Normalt vis i mindre installationer er der oftest to pumper. En centralvarmepumpe, og en cirkulationspumpe. Er du i tvivl om, hvilken af dine pumper, som er centralvarmepumpen, kan du slukke for alle pumperne.

## 3. Fyld vand på varmeanlægget

Tilslut den ene ende af slangen på din påfyldningshane/bundhane på varmeanlægget og tilslut den anden ende af slangen til en vandforsyning. Typisk sidder der på sikkerhedsaggregater på brugsvandssiden en tømhane, som kan anvendes. Det kan også være en mulighed at koble slangen på en vandhane. I sådan et tilfælde, skal du måske bruge en slangeovergang.

**TIP:** For at sikre, at der ikke kommer for meget luft ind i anlægget, kan du med fordel montere slangen på din vandforsyning først. Derefter fylder du slangen, så der er vand i hele slangen, og derefter monterer du den på varmeanlægget. Nu kommer der meget lidt eller slet ingen luft i anlægget. (Du bør dog stadig lufte varmeanlægget ud, når du har fyldt vand på)

# Sådan gør du

For en almindelig etplans bolig, bør vandtrykket på varmeanlægget ligge på mellem 1,2 og 1,5 bar. Som tommelfingerregel, bør man fylde vand på til 1,5 bar. Bor man i en bolig med flere etager, bør trykket ligge mellem 1,5 og 2 bar, for at være sikker på, at varmeanlægget kan løfte vandet op i de øverste radiatorer.

**01**

Slangen sættes på begge haner (måske er den det allerede)

**02**

Åben den ene hane helt op

**03**

Stille og roligt åbnes for den anden hane. Du vil kunne høre vandet. Følg med på manometret for at sikre, at der ikke kommer for meget vand på.

**04**

Det kan være nødvendigt at gentage dette et par gange. Hold øje med manometret

# Rene Filtre



Rensning af snavsfiltre.

Alle varmepumpeinstallationer er udstyret med et eller flere snavsfiltre/snavssamlere, der skal sikre mod at snavs i varmesystemet sætter sig i varmeveksleren.

Når gas-, olie- eller træpillekedlen udskiftes med en varmepumpe, stiger flowhastighederne i varmesystemet – der cirkuleres meget mere vand rundt i systemet. Når vandet løber hurtigere gennem varmesystemet, løsnes der meget mere snavs end tidligere, og meget af dette ender tilbage i disse snavsfiltre.

Der findes flere forskellige slags snavsfiltre.

Nogle er ganske simple og består af et mekanisk trådfilter (det ligner ofte et utæt fingerbøl) inde i en messing fitting. Disse kræver at trådfilteret tages ud for at rense det. Der skal lukkes af for vandet i varmesystemet – ofte er der en hane/ventil på hver side af filteret – og en prop skal skrues ud af messingfittingen for at komme til selve trådfilteret. Trådfilteret skylles og/eller børstes rent – pas på ikke at ødelægge trådfilteret.

Andre snavsfiltre, der også har et mekanisk trådfilter, kan skylles mens trådfilteret bliver siddende. Kun i svære tilfælde er det nødvendigt at udtage selve trådfilteret for at få det rensed. Disse snavsfiltre er udstyret med en lille hane/ventil, der blot åbnes kortvarigt for at lade vandet i varmesystemet skylle snavs ud.

Andre filtre igen fungerer efter andre principper end de rent mekaniske filtre. Det kan være cyklon-filtre eller filtre, der benytter sig af andre fysiske udskillellesprocesser. Fælles for denne type snavsfiltre er, at de kun i yderst sjældne tilfælde kræver adskillelse, og rensningen klares i langt de fleste tilfælde ved at åbne en lille hane/ventil, hvorved opsamlet snavs skylles ud.

Typerne med mekaniske trådfilter giver oftere anledning til anlægsstop – når trådfilteret stopper til med snavs, kan der ikke løbe tilstrækkeligt vand gennem filteret, og man vil opleve at varmepumpen går på fejl.



# Flowfordeling i varmeanlæg

## Flowfordeling i varmeanlæg

Vand rundt til alle radiatorer og dermed varme i alle rum, kræver indstilling af varmeanlæggets dele.

Når gas- olie- eller træpillekedlen udskiftes med en varmepumpe, bliver temperaturen af vandet i varmesystemet normalt betydelig lavere end tidligere. Hvis man ikke sørger for at hastigheden på cirkulationspumpen skrues op, vil der ikke blive pumpet lige så megen energi ud i varmesystemet som tidligere.

Ofte vil dette afsløre sig ved, at det kun er nogle radiatorer eller gulvarmekredse, der bliver opvarmet – resten forbliver i bedste fald lunkne.

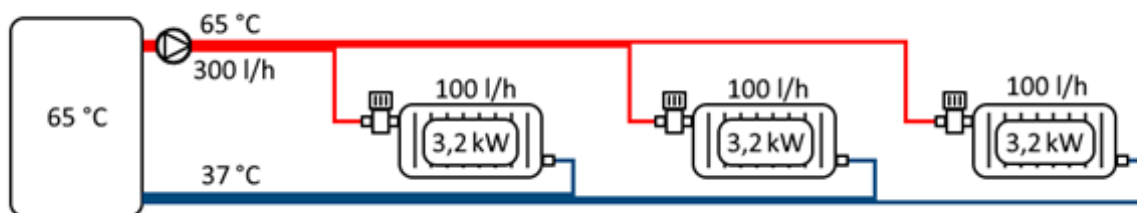
Det skyldes at termostaterne på radiatorerne/gulvarmekredsene åbner meget mere end tidligere, og de radiatorer/gulvarmekredse, der er tættest på pumpen, tager alt vandet.

Selv om man skruer op for pumpen, vil man stadig kunne opleve at dette kun delvist afhjælper manglen på vand til de yderste radiatorer/gulvarmekredse.

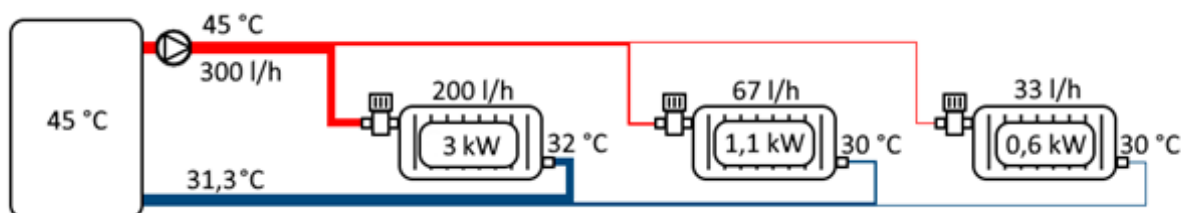
Her har de fleste brug for professionel hjælp, idet dette kræver indstilling af maksimalt flow gennem de forskellige radiatorer/gulvarmekredse. Ikke alle termostatventiler giver mulighed for dette, og så er udskiftning nødvendig.



Varmeanlæg med højtemperaturvarmekilde – fx ole-, gas- eller træpillekedel:

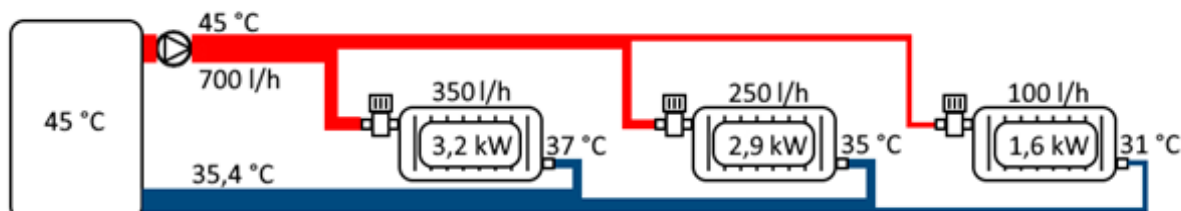


Anlægget er karakteriseret ved et forholdsvis lavt flow, og en høj afkølingsgrad. Skiftes til en lavere fremløbstemperatur i det samme anlæg, uden at ændre på flowforholdene, sker der dette:



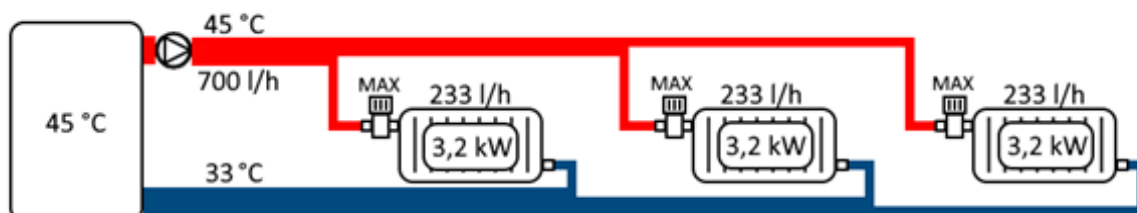
Alle termostater i anlægget åbner nu mere end med den højere fremløbstemperatur. De radiatorer, der sidder tættest på varmekilden "suger" derfor langt størstedelen af det til rådighed værende flow. Derfor er der næsten ingen energi til de bageste radiatorer i anlægget.

Reguleres flowet op i dette anlæg fås følgende:



Trykfaldet gennem de radiatorer, der er tættest på varmekilden, bliver nu så stort, at der er mere flow til rådighed for radiatorerne længst væk fra varmekilden, men der er fortsat ikke balance.

Indsættes forindstillede ventiler i systemet, der begrænser der maksimale flow gennem de enkelte radiatorer, kan der opnås følgende:



Når forindstillingen på de enkelte radiatorer sikrer tilstrækkeligt flow gennem alle radiatorer, kan der afsættes tilstrækkelig energi i alle (hvis ellers energien er til rådighed fra varmekilden).

# Varmekurver & komfortsætpunkt

For at opnå den bedste driftsøkonomi - først og fremmest med varmepumper - styres fremløbstemperaturen til varmeanlægget i forhold til den aktuelle udetemperatur.

Til dette formål anvendes varmekurverne, der beskriver sammenhængen mellem udetemperaturen og fremløbstemperaturen. Jo koldere udenfor, jo varmere fremløbstemperatur.

For radiatorsystemer kræves traditionelt højere fremløbstemperaturer end ved gulvvarmesystemer - altså der vælges en højere værdi for varmekurven ved radiatorsystemer end ved gulvvarmesystemer.

Indstilling af den bedste varmekurve for et aktuelt hus kræver lidt tid, og lidt tilpasninger hen over den første fyringssæson kan blive nødvendige.

Her er et par tips:

Hvis rumtemperaturen stiger, når udetemperaturen falder, er der valgt en for høj værdi for varmekurven. Hvis rumtemperaturen falder, når udetemperaturen falder, er der valgt for lille en værdi for varmekurven. Hvis rumtemperaturen er tilpas, når udetemperaturen er lav (frostvejr), men rumtemperaturen er for lav, når det er varmere vejr, anbefales det at vælge en mindre værdi for varmekurven, og derefter foretage en Parallelforskydning af varmekurven. En parallelforskydning af varmekurven hænger sammen med indstillingen af Komforttemperaturen.

I styringerne er komforttemperaturen den teoretiske rumtemperatur, der vil opnås i huset ved alle udetemperaturer, fordi fremløbstemperaturen ændres efter udetemperaturen - altså jo koldere det er udenfor, jo varmere vil fremløbstemperaturen blive. Dermed bringes der mere energi ind i huset, når det er koldere udenfor.

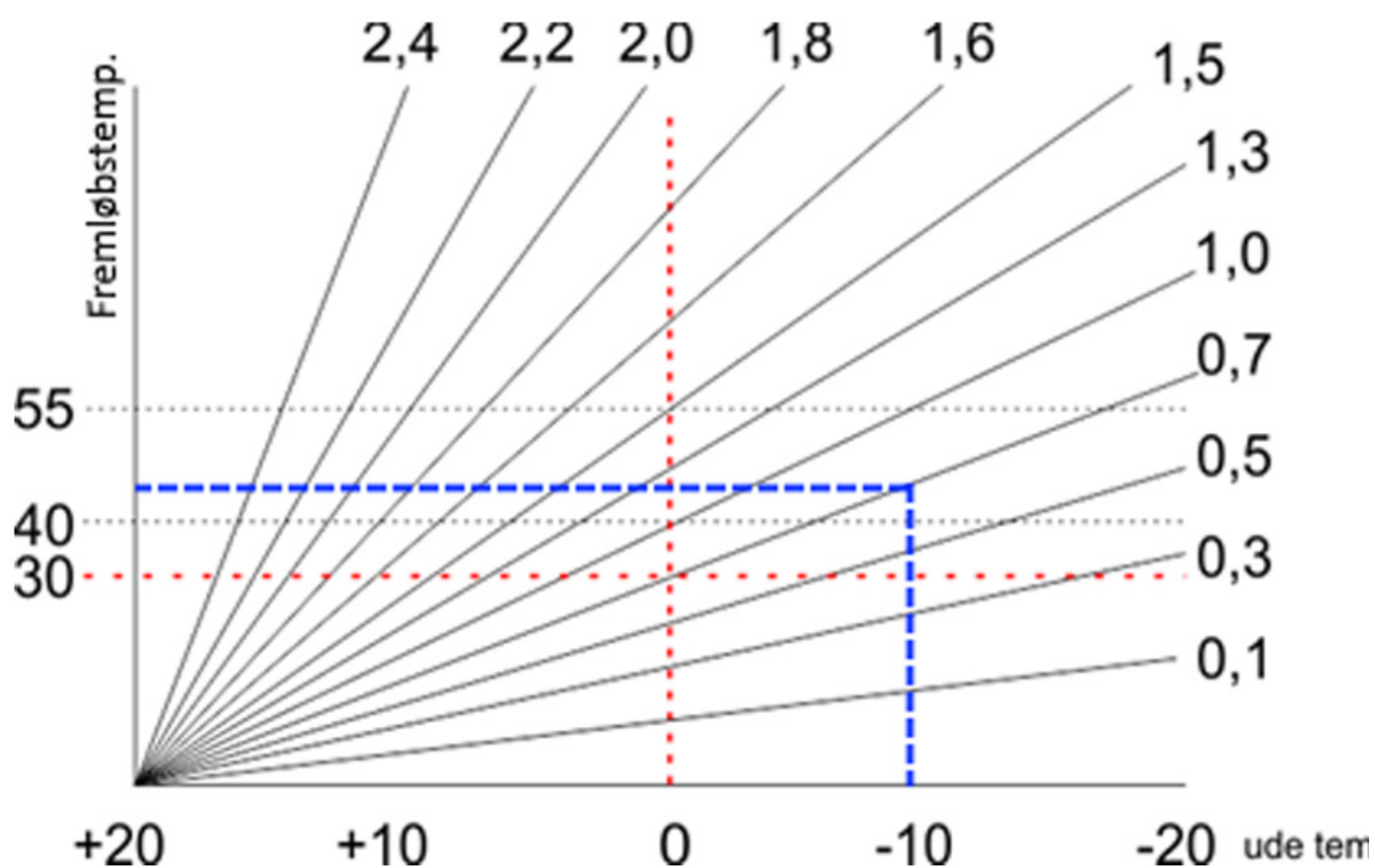
Men det passer kun, hvis der er valgt en passende varmekurve til huset.

Komforttemperaturen er som standard ofte sat til 20 °C (altså rumtemperaturen). Hvis der ønskes en højere rumtemperatur, ændres den indstillede komforttemperatur fx + 1 °C, så der nu står 21 °C for komforttemperaturen.

Herved parallelforskydes varmekurven således at fremløbstemperaturen stiger ca. 3 °C for alle udetemperaturer - altså ca. 3 °C højere fremløbstemperatur for hver grad komforttemperaturen hæves.

Hvis komforttemperaturen hæves for meget (større end 23 °C) vil det betyde en kraftig forhøjet varmepris - især for varmepumper, idet man risikerer at bruge elpatronen (direkte elvarme) alt for meget.

Dette kan selvfølgelig være nødvendigt, hvis man ikke kan holde varmen i huset, men så er konsekvensen altså en dårligere varmeøkonomi end forventet.



Princip for styring efter varmekurve: Styring af varmen efter en varmekurve betyder at temperaturen, der sendes til varmesystemet, justeres i forhold til den aktuelle udetemperatur. Jo koldere det er udenfor, jo højere temperatur sendes til varmesystemet. I ovenstående eksempel er varmekurven justeret til 0,7. Og i dette tilfælde sendes 30 °C til fx gulvvarmestyringen, når der er 0 °C udenfor (røde stiplede linjer). Hvis udetemperaturen falder til -10 °C stiger fremløbstemperaturen til 42 °C (blå stiplede linjer).

# Driftsfejl



Som alle andre apparater, kan også varmepumper gå på fejl. Nogle fejl skyldes indstillinger, andre manglende vedligehold og igen andre udefra kommende hændelser.

## Driftsstop på varmepumpen – varmforsyning fortsætter:

For alle varmepumper gælder, at sker der fejl, der stopper varmepumpen, vil elbackup tændes. Afhjælpes fejlen ikke, vil varmeanlægget fortsætte på elbackup. Dette kan blive en dyr fornøjelse, og det anbefales derfor med jævne mellemrum at sikre sig, at alt kører, som det skal.

## Driftstop på varmepumpen – alt bliver koldt.

Nogle fejl stopper fuldstændig varmepumpen – også elbackup. Det kunne fx være flowfejl. Disse fejl opdager man, og fx flowfejl kan oftest udbedres af dig selv – se rensning af snavsfiltere på side 5 og 6.

## Fejl under strømafbrydelser.

Hvis der har været en generel strømafbrydelse, starter varmepumpen op igen, når strømmen vender tilbage.

Men, hvis fx strømmen til udedelen er svigtet (slukket, sikring er gået osv.), men strømmen til indedelen er tændt, så går indedelen på fejl, og elbackup funktionen startes. Så snart udedelen igen får strøm, forsvinder fejlen og alt kører igen som normalt.

Hvis strømmen til indedelen afbrydes og udedelen stadig er tændt, er der ingenting, der kører. Tændes igen for strømmen til indedelen, starter alt op igen og kører som normalt.

Varmepumpe	Fejlkode	Årsag	Afhjælpning
Block Alezio-3, Alezio-3, HPI M eller Block Alezio M	H06.01	Kommunikationssvigt mellem indedel og udedel.	Sluk for både udedel og indedel, vent 1 minut og tænd igen både udedel og indedel. Hvis dette ikke fjerner fejlen – kontakt service
		Fejl på udedel	kontakt service
Block Alezio-4, Alezio-4 eller Block Strateo	H06.28	Kommunikationssvigt mellem indedel og udedel.	Sluk for både udedel og indedel, vent 1 minut og tænd igen både udedel og indedel. Hvis dette ikke fjerner fejlen – kontakt service
Block Alezio-3, Alezio-3, HPI M, Block Alezio M, Block Alezio 4, Alezio 4, Block Strateo	H02.06	Advarsel: Vandtryk- ket er for lavt – varmepumpe fortsat i drift	Efterfyld vand på anlægget – se side 3-4.
	H02.07	Fejl: Vandtrykket er for lavt – varmepumpe er stoppet	
	H02.22	Advarsel: Vandflowet er for lavt – varmepumpe er fortsat i drift	Rens snavsfiltere – se side 5-6.
	H02.23	Fejl: Vandflowet er for lavt – varmepumpe er stoppet	
LVG2	E032	Lav gennemstrømning i vandkredsløbet til varmepumpen	Kontrollér vandgennemstrømning, cirkulationspumpe og snavsfilter, samt om der er luft i systemet. Rengør filter/udluft om nødvendigt – se side 5-6.
	E11	Højtryksalarm	Ofte årsag til fejlen er for lille hedeflade i varmtvandsbeholderen. Prøv at indstille en lavere beholder- temperatur
	E101	Fremløbstem- peratur over 63 °C. Varmepumpen kan ikke komme af med ener- gien. Hedeflade i VVB for lille	

# Vedligehold af udedel

Tjek jævnligt udedelen og fjern eventuelt skidt, løse blade eller andet der kan forhindre lufttilstrømningen til udedelen. Køleribberne skal ligeledes også holdes rene. Er de beskidte kan man med fordel skylle dem rene med haveslangen, men pas på – Husk at slukke for varmepumpen inden man skyller ribbene.

Vedligeholdelse er vigtigt af disse grunde:

- Sikre den bedst mulige ydelse.
- Forlænge anlæggets levetid.
- Sørge for et anlæg, som giver brugeren den bedst mulige komfort i et lang tid

Der skal udføres et årligt eftersyn og tæthedskontrol. Bestil service hos en kvalificeret fagmand under den kolde tid på året for at få kontrolleret følgende:

1. Drift af installationen.
2. Termisk ydelse, ved måling af temperaturforskellen mellem fremløb og returløb.
3. Indstillingen for sikkerhedstermostaterne.

Før der udføres arbejde på kølekredsen skal anlægget slås fra. Vent derefter nogle minutter. Noget af udstyret, f.eks. kompressoren og rørene, kan nå temperaturer på over 100 °C og et højt tryk, der kan forårsage alvorlig personskade

# Noter

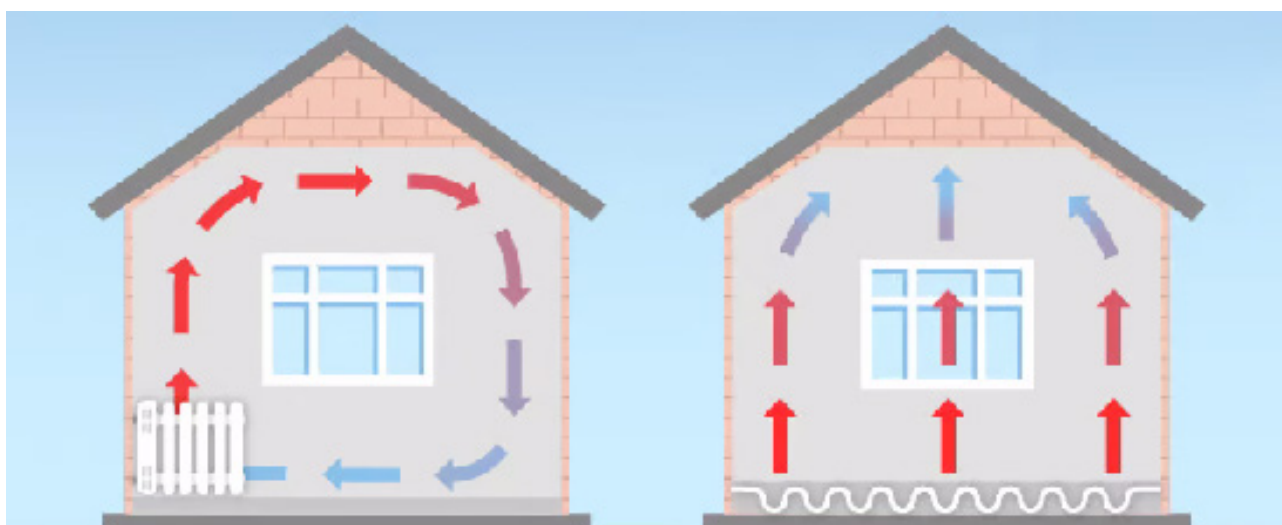


# Andet

## Radiatorer & Gulvvarme

Luft / Vand varmepumper er i modsætning til Olie/Gas og træpiller, Lavtemperatur anlæg, dvs. HØJ FLOW og LAV TEMPERATUR, hvorimod Olie/Gas og Træpiller er LAV FLOW og HØJ TEMPERATUR.

Skru helt op for radiatorer og gulvvarmen i de daglige rum. Da dette giver en bedre flow, bedre komfort og bedre økonomi. Hvis temperaturen i rumene bliver for høj, så skru ned på varmepumpen og ikke termostaterne.



Radiatorer

Gulvvarme