

Vattenburna värmepumpssystem – hur de fungerar och varför de är energieffektiva

Värmepumpar är idag ett av de vanligaste och mest energieffektiva uppvärmningssystemen i svenska bostäder. I ett vattenburet värmesystem kan en värmepump leverera värme till både radiatorer, golvvärme och tappvarmvatten samtidigt som energianvändningen minskar kraftigt.

Här förklarar vi på ett enkelt sätt:

- hur en värmepump fungerar
- vad flytande och fast kondensering innebär
- hur ackumulatortankar används
- hur systemets verkningsgrad påverkas
- varför detta är viktigt i en energideklaration

Hur fungerar en värmepump?

En värmepump flyttar värme från en kallare energikälla till ett varmare värmesystem i huset.

Värmen kan hämtas från exempelvis:

- berg (bergvärme)
- mark (jordvärme)
- utomhusluft (luft-vattenvärmepump)
- sjö eller grundvatten

Processen fungerar ungefär som ett omvänt kylskåp och består av fyra huvudsteg.

1. Förångning

Ett köldmedium cirkulerar i värmepumpen. I förångaren tar köldmediet upp värme från energikällan och förångas till gas.

2. Kompression

Kompressorn trycker ihop gasen vilket höjer både tryck och temperatur kraftigt.

3. Kondensering

Den heta gasen passerar en kondensor där värmen överförs till husets vattenburna värmesystem. Gasen kyls då ned och blir vätska igen.

4. Expansion

Trycket sänks i expansionsventilen och köldmediet blir kallt igen innan processen upprepas.

Den producerade värmen används sedan i husets värmesystem, exempelvis:

- radiatorer
- golvvärme
- varmvatten

Värmepumpens verkningsgrad (COP)

Värmepumpens effektivitet anges ofta med begreppet COP (Coefficient of Performance).

Det beskriver hur mycket värmeenergi som produceras jämfört med den el som används.

Exempel:

1 kWh el till kompressorn kan ge cirka 3–5 kWh värme.

Ju högre COP desto mer energieffektiv är värmepumpen.

Fast kondensering

Fast kondensering innebär att värmepumpen producerar en konstant temperatur oavsett husets aktuella värmebehov.

Ett vanligt exempel är att värmepumpen alltid producerar cirka 55 °C.

Denna värme lagras i en ackumulatortank och blandas sedan ned via en shuntventil innan den skickas till radiatorerna.

Systemprincip:

Värmepump → Ackumulatortank → Shunt → Radiatorer

Fördelar:

- enkel styrning
- stabil drift
- passar bra tillsammans med varmvattenproduktion

Nackdelar:

- högre arbetstemperatur
- sämre verkningsgrad
- högre energianvändning

Flytande kondensering

Flytande kondensering är den vanligaste lösningen i moderna värmepumpssystem.

Här anpassar värmepumpen temperaturen efter husets aktuella behov via en värmekurva som baseras på utomhustemperaturen.

Exempel:

+5 °C ute → 30 °C framledning

0 °C ute → 35 °C framledning

-10 °C ute → 45 °C framledning

Det innebär att värmepumpen bara producerar den temperatur/energi som faktiskt behövs för stunden.

Fördelar:

- högre verkningsgrad
- lägre energiförbrukning
- bättre komfort
- längre livslängd

Skillnaden mellan fast och flytande kondensering

Fast kondensering:

- konstant temperatur
- lägre verkningsgrad
- vanlig i äldre system

Flytande kondensering:

- anpassad temperatur
- högre verkningsgrad
- vanlig i moderna värmepumpar

Akkumulatortankar i värmepumpssystem

Akkumulatortankar används ofta i värmesystem för att lagra värme och stabilisera driften.

De kan ha flera funktioner:

- skapa tillräcklig vattenvolym i systemet
- minska start och stopp för värmepumpen
- lagra värmeenergi
- separera olika temperaturkretsar

Arbetstank (volymtank)

Värmepump → Arbetstank → Radiatorer

Akkumulatortank för värmelagring

Värmepump → Ackumulatortank → Shunt → Radiatorer

Varmvattenberedare

Värmepump → Varmvattenberedare → tappvarmvatten

När värmepumpen producerar varmvatten

När huset behöver tappvarmvatten prioriterar värmepumpen ofta varmvattenproduktionen.

Driftförlopp:

1. värmepumpen värmer huset
2. varmvattenbehov uppstår
3. systemet växlar till varmvattenproduktion
4. temperaturen höjs till cirka 55–60 °C
5. varmvattenberedaren laddas
6. systemet återgår till uppvärmning

Stratifiering i ackumulatortankar

I ackumulatortankar uppstår temperaturskiktning.

Varmast vatten samlas högst upp i tanken medan kallare vatten ligger i botten.

Detta är positivt eftersom värmepumpen då får lägre returtemperatur vilket förbättrar systemets verkningsgrad.

Hur man optimerar ett värmepumpssystem

För att få ett energieffektivt värmesystem bör man sträva efter:

- låg framledningstemperatur
- låg returtemperatur
- korrekt dimensionerade radiatorer eller golvvärme
- tillräcklig vattenvolym
- korrekt injusterad värmekurva

Typiska temperaturmål:

Radiatorer: 40–45 °C

Golvvärme: 30–35 °C

Värmepumpar och energideklaration

I en energideklaration analyseras byggnadens energianvändning och uppvärmningssystem.

Värmepumpar kan kraftigt minska den köpta energin eftersom de utnyttjar lagrad energi i naturen.

Ett väl dimensionerat värmepumpssystem kan ofta minska energianvändningen för uppvärmning med:

- 50-75 % jämfört med direktverkande el
- 30-50 % jämfört med äldre el- eller oljepannor

Faktorer som påverkar energiprestandan är bland annat:

- värmepumpens årsverkningsgrad (SCOP)
- husets värmesystem
- framledningstemperatur
- systemets dimensionering
- drift och injustering

I energideklarationen analyseras dessa faktorer för att identifiera möjliga energieffektiviseringsåtgärder.

Vad påverkar värmepumpens verkningsgrad?

Jämförelse mellan olika typer av värmepumpar

Det finns flera typer av värmepumpar som används i bostäder. De skiljer sig främst åt genom vilken energikälla de använder och vilken verkningsgrad de kan uppnå över ett år.

Bergvärmepump – En bergvärmepump hämtar värme från berggrunden via ett borrhål. Temperaturen i berget är relativt stabil året runt, vilket ger hög och jämn verkningsgrad. Bergvärmepumpar har ofta en årsverkningsgrad (SCOP) på cirka 4–5 och är därför en av de mest energieffektiva uppvärmningslösningarna.

Jordvärmepump (markvärme) – Jordvärme fungerar på liknande sätt som bergvärme men värmen hämtas från marken via nedgrävda kollektorslangar. Verkningsgraden är något lägre än för bergvärme men fortfarande hög, ofta SCOP 3,5–4,5. Systemet kräver dock en relativt stor tomtyta.

Luft-vattenvärmepump – En luft-vattenvärmepump hämtar värme från utomhusluften och överför den till husets vattenburna värmesystem. Installationen är enklare och billigare än för mark- eller bergvärme, men verkningsgraden varierar mer med utomhustemperaturen. Typiska SCOP-värden ligger kring 3–4.

Frånluftsvärmepump – Frånluftsvärmepumpar återvinner värme ur ventilationsluften från huset. De används ofta i moderna småhus med mekanisk ventilation. Verkningsgraden är generellt lägre än för andra värmepumpar, vanligtvis SCOP 2–3, eftersom energikällan är begränsad till ventilationsluften.

Valet av värmepump påverkas bland annat av husets värmesystem, ventilationslösning, tomtens förutsättningar, energibehov och investeringskostnad.

Den viktigaste faktorn är temperaturskillnaden mellan värmekällan och husets värmesystem.

Ju lägre temperatur värmepumpen behöver producera, desto bättre verkningsgrad.

Exempel:

Golvvärme 30–35 °C – mycket hög effektivitet

Radiatorer 40–50 °C – hög effektivitet

Varmvatten 55–60 °C – lägre effektivitet