

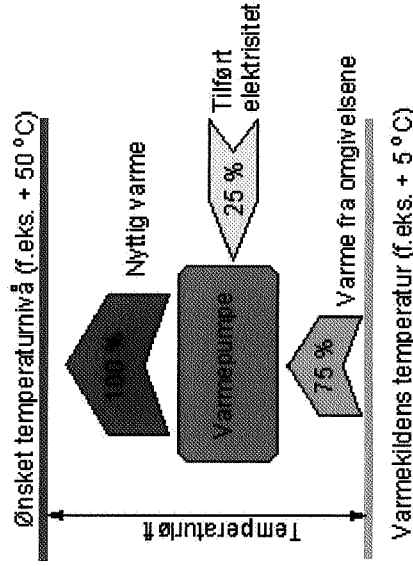


## Bruk av varmepumper for effektivt energibruk i bygninger og industri

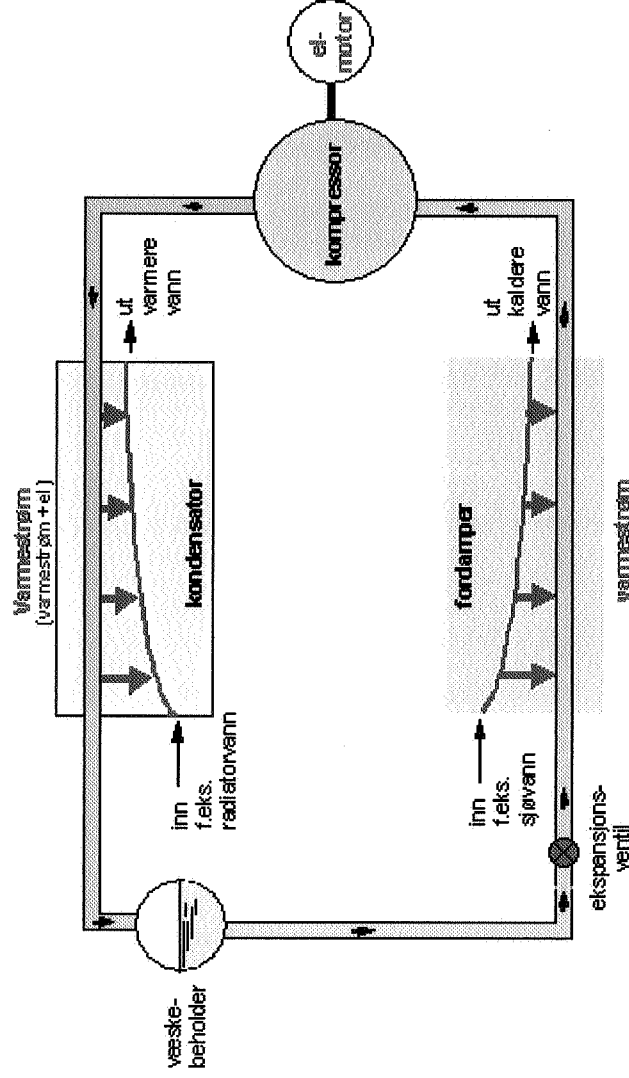
Det er i dag installert ca. 25 000 varmepumper i Norge. Denne artikkelen gir en kort innføring i virkemåten for varmepumper og dagens bruk av varmepumper i Norge. Videre vurderes muligheten for fremtidig bruk av varmepumper og aktuelle FoU-områder.

**X** Av forsker Jørn Stene og forskningssjef Trygve M. Eikevik

Det som gjør varmepumpeteknologien så attraktiv er at den muliggjør utnyttelse av omgivelsesvarme (fornybar energi) fra eksempelvis sjøvann, grunnvann, fjell, jord, uteluft eller lavtemperatur overskuddsvarme fra ventilasjonsluft, avløpsvann, kjølevann osv. Dette er varme som normalt ikke kan utnyttes til oppvarmingsformål på grunn av for lav temperaturnivå. For å drive varmepumpeprosessen må det tilføres høyverdig energi. Dette vil i de fleste tilfeller være elektrisitet, men det er også installert et mindre antall gass- og dieseldrevne anlegg i Europa, USA og Japan (ikke Norge).



Figur 1. Varmepumpens prinsipp



Figur 2. Prinsipiell oppbygging av en varmepumpe.

### Virkemåte

Varmepumpen avgir en varmemengde som er tilnærmet lik summen av varmemengden som er tatt opp fra varmekilden og tilført elektrisk energi til drift av anlegget, se figur 1 og 2. Eitersom varmepumper i realiteten "pumper varme" fra et lavt temperaturnivå til et høyere temperaturnivå, er det ofte aktuelt og installere varmepumpeanlegg som kan levere både varme og kjøling (integreerte energianlegg). Ved samtidig varme- og kjøleproduksjon vil overskuddsvarmen fra bygningen eller prosessen være anleggets lavtemperatur varmekilde.

Sammenlignet med oppvarmingsystemer basert på direkte bruk av elektrisitet i panelovner og elektriskjeler eller gass- og oljefyrtede kjelanlegg, reduserer varmepumper bruken av høyverdig energi med typisk 50-90%, avhengig av bruksområde, anleggsstørrelse og temperaturnivå, figur 3. For å oppnå høyest mulig effektivitet for varmepumper til bygningsoppvarming, er det svært viktig at anleggene leverer varme ved lav temperatur, f.eks. til gulvvarmesystemer eller lavtemperatur radiatorer (vannbåren varme). For industrielle varmepumper er temperaturnivået gitt av prosessen, og dagens anlegg kan levere varme opp til ca. 150 °C.

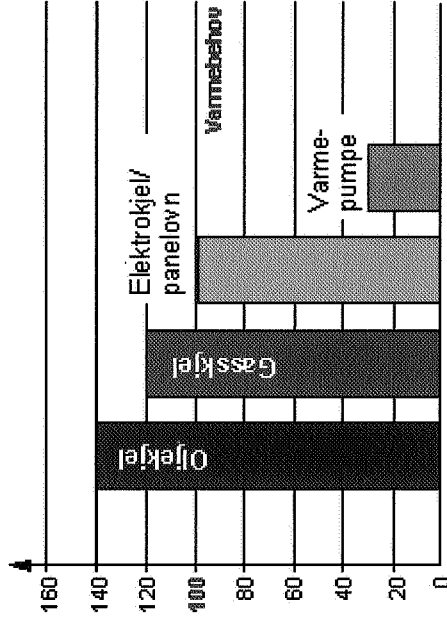
### Store muligheter for varmepumper i Norge

Det er i dag installert ca. 25.000 varmepumper i Norge med en årlig varmeproduksjon på ca. 4,5-5 TWh/år. Dette er relativt moderat sammenlignet med vår svenske nabo som raskt nærmer seg 20 TWh varme pr år fra varmepumper. Mulighetene for økt bruk av varmepumper i Norge er imidlertid store, og ulike utredninger har vist at det på sikt vil være lønnsomt å bygge ut kapasiteten til et sted mellom 10 og 20 TWh. Dagens lave energipriser samt varmepumpens relativt høye investeringskostnader sammenlignet med elektriske panelovner, medfører imidlertid at det i en overgangperiode vil være behov for ulike tiltak for å fremme bruken av varmepumper i Norge.

Interessen for varmepumper i Norge har økt betydelig de siste par årene ut i fra et generelt ønske om større satsning på nye, fornybare energikilder, energieffektivisering og energieffektivitet. I april 1998 anbefalte Stortingets energi- og miljøkomité Regjeringen om å utarbeide en handlingsplan for økt bruk av varmepumper. Varmepumper fikk også en bred presentasjon i NOU 1998:1 "Energi- og kraftbalansen mot 2020".

### Stort forbedringspotensiale

Selv om varmepumper i dag representerer en svært energieffektiv og moden teknologi er det fortsatt store muligheter for forbedringer. Eksempelvis er det ved SINTEF Energiforskning, nylig blitt utviklet et høyeffektivt CO<sub>2</sub> varmepumpesystem for oppvarming av varmt tappevann. Ved en utgående vanntemperatur på 60 °C oppnår anlegget en effektfaktor på 4,5. Dette er i størrelsesorden 20% høyere enn dagens varmepumper, og medfører nesten 80% lavere elektrisitetsforbruk enn ved bruk av konvensjonelle varmtvannsbereidere. En annen fordel med systemet er at det kan levere vann med temperaturer opp mot 95 °C uten driftsproblemer, slik at det ikke er nødvendig med



Figur 3. Behov for høyverdig energi ved bygningsoppvarming. Varmepumpen har her en effektfaktor på 4, dvs. den avgir 4 kWh varme for hver kWh tilført elektrisitet.

elektrisk ettervarming ved høye temperaturkrav. Anlegget er nærmere beskrevet i Xergi 1/98.

---

Ansvarlig redaktør: Harald Danielsen Teknisk ansvarlig: [www-admin@energy.sintef.no](mailto:www-admin@energy.sintef.no)