

VARMEPUMPER

Virkemiddel for redusert elektrisitetsforbruk og redusert CO₂-utslipp

Norges beliggenhet med en relativ lang fyringssesong med moderate temperaturer ligger vel til rette for bruk av varmepumper i energiforsyningen.

Varmepumper

- ✓ bruker bare mellom 20 – 33% av elektrisitetsforbruket til oppvarmingsformål
- ✓ kan avlaste elektrisitetsnett med opptil 17 TWh ved overgang fra elektrisk oppvarming
- ✓ kan bidra med ca. 25 TWh til oppvarming i den norske energiforsyning ved samfunnsøkonomisk beregning
- ✓ bidrar med 7-8 % redusert CO₂-utslipp for Norge ved 10 TWh redusert oljefyrt oppvarming
- ✓ sparer i dag energiforbruk for ca. 1 milliard NOK

Varmepumper utnytter varme i våre omgivelser for anvendelse der vi trenger varmeenergi ved moderate temperaturer. For hver kWh som varmepumpen bruker av elektrisitet får vi tilbake 3 til 4 kWh i varme. Differansen har vi hentet fra våre omgivelser (som f.eks. sjøvann, uteluft, grunnvarme)

Norge bruker idag ca. 50 TWh til oppvarming av boliger, yrkesbygg og industribygg. Ca. 60 % (30TWh) av dette dekkes med elektrisitet og ca. 24 % (12 TWh) dekkes med olje. Det store el.forbruket til oppvarmingsformål skyldes at Norge har hatt god tilgang på vannkraft til en rimelig pris. Knapphet i el.produksjon i årene som kommer krever endret fokus på bruk av energi. Elektrisitet som er en høyverdig energiresurs bør brukes til å drive maskiner og elektriske apparater. Der det er behov for oppvarming ved lave temperaturer (romoppvarming ved ca. 22 °C) bør en bruke annen teknologi som f.eks varmepumpeteknologi.

I et samfunnsøkonomisk perspektiv vil det være mulig å bygge ut varmepum-

peinnstallasjoner på ca. 25 TWh. Det kreves imidlertid en del tiltak for å få dette til. Bl.a. vil det være behov for fleksible energisystemer i boligene som kan transportere varmen rundt i bygget (eks. vannbåren varme)

Hvis vi erstatter f.eks. 25 TWh av det direkte el. til oppvarmingsformål ved bruk av varmepumper, vil dette frigi ca. 17,5 TWh elektrisitet i el.nettet. Tilsvarende hvis en erstatter 12 TWh som i dag dekkes med oljefyring, så vil dette redusere de årlige utslipp av CO₂ med 5,0 millioner tonn, 7,5 tusen tonn med svoveldioksyd. Noe som ville redusere Norges utslipp av CO₂ med 5-6 %.

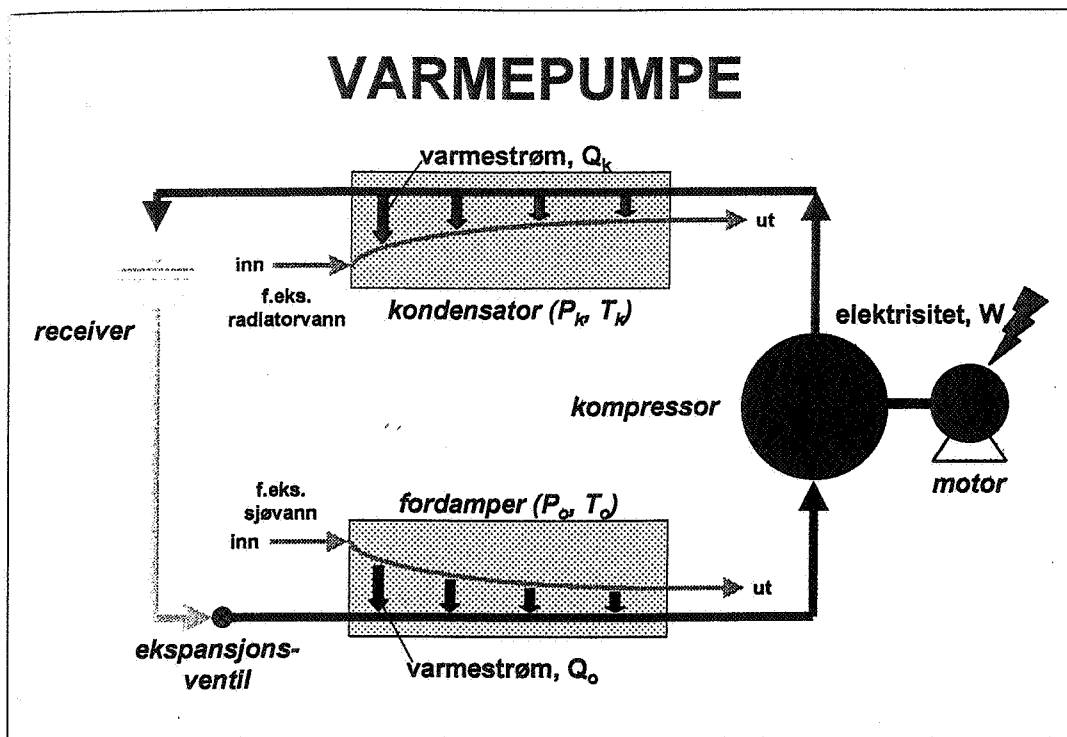
For å få en rimelig avkastning på en varmepumpe er det viktig at denne dimensjoneres riktig. En vurdering av byggets behov ut fra beliggenhet, klima og bruksmønster er nødvendig. Varmepumper dimensjoneres for mellom 40 - 70% av byggets effektbehov. Dette vil gi en energidekning på ca. 90 - 95%. De resterende 5-10% leveres fra spisslastkjelen. Riktig dimensjonerte varmepumper har en tilbakebetalingstid på mellom 5 - 8 år.

Bruk av elektrisitet direkte til oppvarming er sløsing med høyverdig energi. Elektrisitet bør brukes til å drive elektriske apparater, skaffe lys, drive motorer etc. og ikke omformes til varme ved lave temperaturer som romoppvarming representerer.

Varmepumpens virkemåte

Som illustrert i figur 1 avkjøles f.eks. sjøvann gjennom en varmeveksler (fordamper) (sjøvannet kommer ut med en lavere temperatur enn inn). Varmemengden tatt ut ved nedkjøling av sjøvannet (varmekilde) transporteres med kuldeanleggets arbeidsgass (kuldemedium) inn på kompressor hvor gassen presses sammen og temperaturen stiger. Den varme gassen ledes inn på en ny varmeveksler (kondensator) hvor den avkjøles og avgir varme til oppvarming av f.eks. radiatorvann. Varmepumpen avgir en varme-

VARMEPUMPE



Figur 1. Prinsippskisse av et varmepumpeanlegg.

mengde som er tilnærmet lik summen av varmemengden som er hentet opp fra varmekilden (sjøvann) samt tilført elektrisitet til kompressor.

$$COP = Q / P$$

Varmepumpens energiforbruk er avhengig av temperaturdifferansen mellom varmekilde og temperaturen i varmedistribusjonssystemet (radiatorvannet). Energiforbruket øker med økende temperaturdifferanse. Sammenligner vi med å pumpe vann, så øker energiforbruket med høyden som vannet skal pumpes. Det er derfor all grunn til å streve etter ett varmedistribusjonssystem som gir lavest mulig temperaturløft.

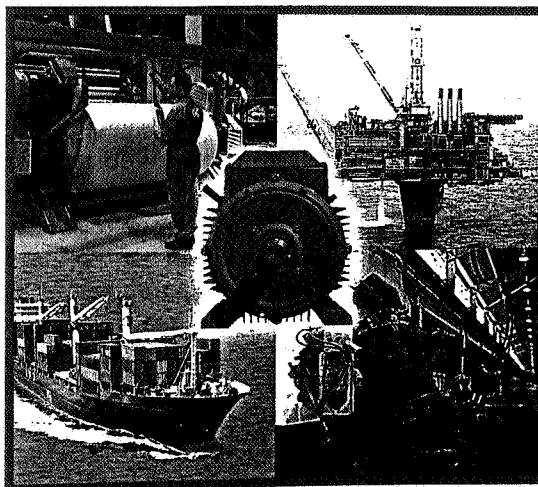
Varmekilder

Varmepumper kan trekke varme fra en rekke kilder som:

- ✓ Sjøvann
- ✓ Ferskvann (innsjøer og elver)
- ✓ Grunnvann
- ✓ Fjell
- ✓ Jord (ulike jordtyper inkl. myr)
- ✓ Uteluft

Varmepumpens effektivitet synliggjøres best ved begrepet effektfaktor. Effektfaktor (COP) er forholdet mellom levert varmeeffekt til radiatorkrets dividert på kompressorens behov for effekt.

Kombinasjonen av varme fra fjell og grunnvann kalles grunnvarme. Vanligvis er det tilgjengeligheten som bestemmer valget av varmekilde. Hvis en har flere likeverdige varmekilder mht. temperaturnivå og tilgjengelighet må det gjøres en teknisk/økonomisk sammenligning for å finne det beste



Energieffektive bedrifter velger M2000

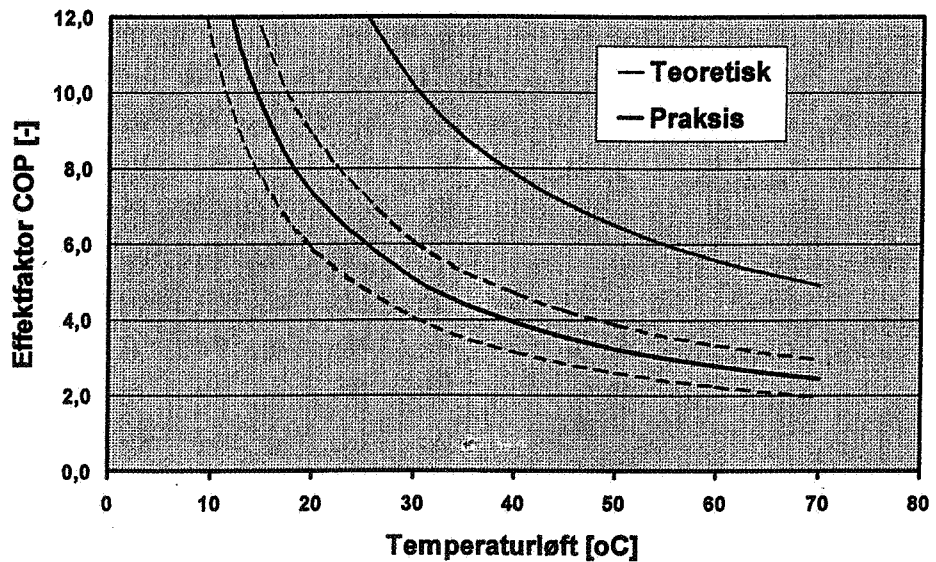
Elektromotorene står for hele 60 til 70% av energiforbruket i industrien. Av miljøhensyn og fordi de oppnår energibesparelser i millionklassen velger stadig flere bedrifter å standardisere på M2000. Dette er en ny serie energieffektive elektromotorer fra ABB som har høyere virkningsgrad og lavere energiforbruk enn noen annen standardmotor på markedet.

Høyest virkningsgrad - Lavest støynivå - Lengst levetid
Industri - Marine - Olje & Gass

ABB Industri AS, Pb. 6540 Rodeløkka, 0501 Oslo.
 Tlf. 22 87 20 00. Fax 22 87 25 41. www.abb.com/motors



EFFEKTFAKTOR



Figur 2. Varmepumpens effektfaktor som funksjon av temperaturløft.

alternativet. I en slik sammenligning vil kostnader for tilknytning til varmekilden, valg av pumper, varmevekslere osv. samt vedlikeholdsbehov være viktige faktorer.

Anvendelsesområder

Varmepumper kan brukes til alle oppvarmingsformål der kravet til temperaturnivå ikke settes for høyt og at temperaturløftet holdes på et moderat nivå. Følgende eksempler gis for områder hvor varmpumper vil egne seg godt:

- ✓ Oppvarming av eneboliger
- ✓ Nærvarme
- ✓ Boligblokker
- ✓ Boligfelt
- ✓ Oppvarming og kjøling av yrkesbygg
- ✓ Fjernvarme og fjernkjøling
- ✓ Oppvarming av vann til settefiskanlegg
- ✓ Oppvarming av veksthus
- ✓ Oppvarming/avfukting/varmegjenvinning i idrettsanlegg (svømmehaller, ishaller,...)
- ✓ Industrielle prosesser
- ✓ Tørking
- ✓ Inndamping
- ✓ Destillasjon
- ✓ Dampproduksjon

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 overgangsperiode vil være behov for ulike tiltak for å fremme bruken av varmepumper i Norge.

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 AS, nylig blitt utviklet et høyeffektivt CO₂ 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 elektrisk ettervarming ved høye temperaturkrav.