



Den store varmepumpebog

Vejledning, information og inspiration til indkøb af en varmepumpe.



Indhold

Velkomst	2
Varmepumpe – en klog energiløsning	4
Tre afgørende spørgsmål ved valg af varmepumpe	6
Danfoss løsninger gavner kunden	10
Samtale med en varmepumpeejер – Preben Ravnholt	13
Sådan fungerer en varmepumpe	15
En varmepumpes principper	16
Samtale med en varmepumpeejер – Børge Madsen	18
Danfoss produktprogram	20
Danfoss DHP-H, Danfoss DHP-L	23
Danfoss DHP-A	24
Tekniske fakta	34
Fjernstyring og -overvågning med Danfoss Online	30
Samtale med en luftvarmepumpeejер – Jens Kristian Jensen	32
Tjekliste før et varmepumpekøb	34
Varmepumper er et godt alternativ	40
Milepæle i varmepumpeudviklingen	42
En præsentation af virksomheden Danfoss Group	44
Ordliste	46
Indeks	48

Find vej i
varmepumpe-
junglen!

Netop nu er varmepumper mere populære end nogensinde før. Det er ikke så underligt. Grundideen – at man med moderne teknik kan finde den gratis energi, der findes i bjerge, jorden, søer og luften – er genial.

At beslutte sig for en varmepumpeløsning er sikkert let for de fleste, når man tager de høje energipriser i betragtning. Men når det kommer til, hvilken type varmepumpe du skal vælge, er det vigtigt at holde tungen lige i munden. Skal du vælge en jordvarmeløsning? Eller luftvarme? Hvad er vigtigt i forbindelse med

varmtvandsproduktionen? Hvad indebærer begreber som for eksempel COP og årvirkningsgrad? Og hvad er forskellen? Hvorfor er der så store forskelle i indkøbsprisen mellem forskellige mærker? Hvilke krav skal du stille til forhandleren? Og så videre.

Denne bog vil hjælpe dig med at finde vej. Jeg ønsker dig en udbytterig og behagelig læsning.

Ole Thygesen

Salgschef
Danfoss Heat Pumps

Økonomi

Komfort

Pålidelighed

Miljøhensyn

Varmepumpe

– en klog energiløsning



Fordelig økonomi

Solens varme giver store mængder energi. Den findes i luften, bjerge, jorden og søer. En varmepumpe henter og udvinder denne varme så effektivt, at opvarmningsomkostningerne for et mindre hus kan sænkes væsentligt. I visse tilfælde med mere end 75 procent!

Besparelserne er ofte så store, at omkostningerne tjenes hjem inden for blot nogle få år.

Komfort

En varmepumpe kræver ingen vedligeholdelse eller påfyldning af brændstof. At bruge den i hverdagen er let, eftersom den så sjældent behøver opmærksomhed.

En varmepumpe tager kun lidt plads. Den fylder som regel mindre end en halv kvadratmeter.

Visse varmepumper kan også fjernstyres. Det kan være praktisk, hvis man for eksempel er bortrejst. Så kan man sænke indetemperaturen i denne periode og så – via en internetforbindelse fra hvor som helst i verden – hæve den, lige inden man kommer hjem.

Pålidelighed

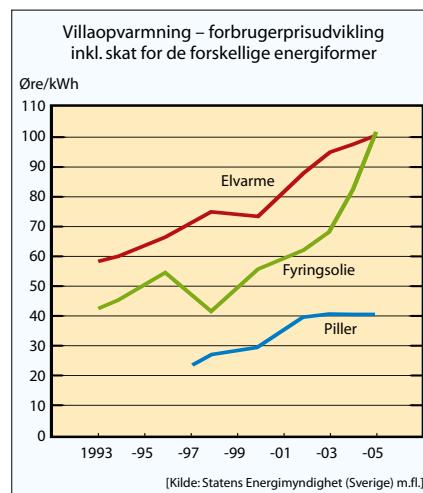
En varmepumpeinstallation er en investering for mange år fremover. En varmepumpe skal bare køre og køre og køre. Den er så driftsikker, at de fleste seriøse producenter tilbyder flere års gratis tryghedsforsikring.

Miljøhensyn

På blot hundrede år er menneskets energiforbrug blevet 16-doblet. Samtidig er luftforureningen blevet femdoblet.

Det overskud af kuldioxid og andre gasser, som dannes, når kul og olie forbrændes, bidrager til drivhuseffekten. Resultatet er, at jordens gennemsnitstemperatur stiger. Konsekvenserne er svære at forudse, men mange eksperter mener, at et stigende havniveau og varmere klima vil forårsage oversvømmelser, orkaner og andre naturkatastrofer.

Jo mere vi mennesker kan udnytte solenergien, desto bedre er det for miljøet. Ved at vælge en varmepumpeløsning med solvarme som basis bidrager du til en mindsket miljøbelastning.



Prisudviklingen for de hyppigst forekommende energiformer taler for en varmepumpe. For hver del energi, der går til at udvinde den solvarme, som findes uden for dit hus, får du tre dele – eller mere – tilbage!

Tre afgørende spørgsmål ved valg af varmepumpe:

- **Årsvirkningsgrad**
- **Varmtvandsproduktion**
- **Forhandler**

- Der er forskellige mål for en varmepumpes effektivitet. Vigtigst er det at se, hvordan den fungerer i løbet af et helt år – både i løbet af en varm sommer og en kold vinter. Dette kaldes årsvirkningsgraden.
- At vise en varmepumpes effektivitet ved en speciel målebetingelse er ikke et tilstrækkeligt mål.
- En luftvarmepumpe skal fungere, selv når det er rigtigt koldt udendørs. Ellers bliver årsvirkningsgraden alt for lav.

Årsvirkningsgraden

Som køber vil du naturligvis gerne vide, hvor effektiv en varmepumpe er. De fleste producenter vælger at vise virkningsgraden (COP) ved en givet driftstilstand. Man har fastlagt varmepumpens evne til at levere varme i forhold til, hvor meget el der skal bruges for at udvinde varmen ved en specifik målebetingelse.

Hvis en bestemt varmepumpe har virkningsgraden 3 (COP 3), betyder det, at den ved en specifik målebetingelse producerer tre gange mere energi, end der tilføres. Nettobidraget bliver med andre ord to tredjedele.

Basis i virkeligheden

Det gælder om at være på vagt, når man taler om effektivitet. En høj COP-værdi målt ved en speciel forudsætning uden alle de komponenter, der indgår i systemet – for eksempel cirkulationspumper – kan give en tilsyneladende høj værdi. Men en

måling skal jo ikke foretages for at passe til producentens markedsføring. Den skal i stedet give dig, som husejer, et retvisende billede af, hvordan varmepumpen fungerer over længere tid.

Et væsentligt mere pålideligt mål for en varmepumpes effektivitet er årsvirkningsgraden. Da tages hele året med i beregningen, både sommermånederne og de kolde vinterperioder.

Husets størrelse, geografiske placering, og hvor mange der bor i det, er nogle af de forhold, der også påvirker helhedsbilledet.

ÅRSVIRKNINGSGRAD

Det gennemsnitlige forhold mellem udnyttet og tilført energi i løbet af en sammenligningsperiode på et år.

VIRKNINGSGRAD

Forholdet mellem udnyttet og tilført energi. Oftest angives den kun ved en givet driftstilstand.



Der findes varmepumpeproducenter, der opgiver COP – virkningsgraden – ved en specifik driftstilstand, som svarer til en normal forårsdag i april. Det giver ikke noget retvisende billede af en varmepumpes effektivitet. Det er bedre at måle virkningsgraden i løbet af et helt år.

Om luftvarmepumper

Hvad angår luftvarmepumper er det vigtigt ikke at blande æbler og pærer sammen. En del luftvarmepumper har til opgave at fungere som supplement til et almindeligt opvarmningssystem (såkaldte luft-luftvarmepumper). Andre skal være hovedleverandør af husvarme og desuden producere varmtvand til for eksempel

brusebadet. Her kræves væsentligt mere effektive luftvarmepumper (såkaldte luftvandvarmepumper).

Alt efter arbejdsopgave og effektivitet er der naturligvis store forskelle i luftvarmepumpernes priser.

Ønsker du at give luftvarmepumpen hovedrollen, når det drejer sig om at forsyne dit hus med varme og varmt vand?

For at den skal være et godt alternativ til for eksempel en jordvarmepumpe, er det vigtigt, at du forsikrer dig om, at den er tilstrækkeligt effektiv til at fungere, selv når der er flere graders frost udenfor.

- En varmepumpe skal ikke producere varmere varmtvand, end der er behov for. Det bliver unødigt dyrt.
- Det er vigtigt ikke at se sig blind på, hvor varmt varmtvandet er. Det væsentlige er, hvor hurtigt nyt varmtvand kan produceres, således at der er nok til alle husets beboere.
- En god varmepumpe skal producere nok varmtvand og samtidig have en høj årsvirkningsgrad.

Varmtvandsproduktion

Ca. 20 procent eller mere af en varmepumpes energiforbrug benyttes til at producere varmtvand. Det er indlysende, at der skal være nok varmtvand til alle husets beboere. Her er det vigtigt at stille de rette krav.

Ikke unødigt varmt

At hæve det varme brugsvands temperatur fra 55-60 °C til 65 °C kan lyde som en god ide. Men så varmt vand er der ikke behov for. For hver yderligere varmegrad, der lægges ovenpå, sænkes virkningsgraden nemlig væsentligt. Desuden forlænges en varmepumpes levetid, hvis den ikke behøver at producere unødigt varmt brugsvand.

Det vigtigste er i stedet at producere nyt varmtvand så hurtigt, at man ikke behøver at vente på det. Og dette til lavest mulige driftsudgift.



For varmt brugsvand er direkte uhensigtsmæssigt, idet årsvirkningsgraden da bliver dårligere.

- **En forhandler skal være autoriseret og veluddannet.**
- **Bed om referencer.**
- **Vælg en forhandler, som tager helhedsansvar.**

Forhandlerne

Bag en god varmepumpeløsning findes en forhandler, som tager helhedsansvar. Hun eller han skal på installationsstedet foretage en bedømmelse af netop dit hus og dets beboeres behov. Hvor meget varme og hvor meget varmtvand skal der produceres? Dette kaldes dimensionering. Her fastlægges, hvad der kræves af varmepumpen for at præstere komfort og samtidig en god driftsøkonomi.

Et varmesystem i balance

En større varmepumpe giver en højere investeringsudgift, men lavere driftsomkostninger. På samme måde giver en for lille varmepumpe en lavere investeringsudgift, men højere driftsomkostninger. En korrekt dimensionering giver derfor en optimal balance mellem investering og driftsomkostninger.

Det bør din forhandler levere:

- Optimal dimensionering.
- God installation. (God funktion og gennemført med et flot resultat.)
- Nøje justering. (Anlægget tilpasses efter husets behov for at skabe den bedste mulige driftsøkonomi og komfort.)
- God idriftsættelse. (En tydelig introduktion for dig som bruger.)
- Eventuel efterfølgende service.

Vælg forhandleren med omhu. Sørg for, at de repræsenterer et veletableret varemærke. Naturligvis skal de være veluddannede, autoriserede og gode rådgivere. Bed gerne om referencer fra tidligere kunder.



SAMSPIL. En god varmepumpeløsning omfatter korrekt dimensionering, installation, justering og idriftsættelse. Så opnår du en god driftsøkonomi og komfort. Her har forhandleren en vigtig opgave.

Disse

- Meget høj årvirkningsgrad
- Suveræn varmtvandsproduktion
- Pålidelige forhandlere

løsninger fra

Danfoss gavner

kunden!

Scrollkompressor er standard i alle Danfoss varmpumper.



Høj årvirkningsgrad

Der er mange af Danfoss løsninger, der bidrager til en høj årvirkningsgrad. For dig som forbruger betyder det forbedret driftsøkonomi. Danfoss mest effektive varmpumper kan sænke dine opvarmningsudgifter med mere end 75 procent!

Scrollkompressor

Hjertet i Danfoss varmpumper er en specialudviklet scrollkompressor til varmpumper. Det unikke er, at den har en høj virkningsgrad, når der er størst behov for det. Det vil sige ved produktion af varme over 40 °C.

En anden fordel er, at den fremstilles med færre bevægelige dele end en konventionel kompressor. Det sænker lyd-niveauet og forøger levetiden.

FORDELE FOR DIG SOM FORBRUGER

- Høj virkningsgrad, når der er mest behov for det – det vil sige ved produktion af varme over 40 °C.
- Sænker lyd-niveauet.
- Forøger varmpumpens levetid.

Separat underkøler

Underkølerens opgave er at presse den sidste varme ud af den energi, der hentes udendørs.

Underkøleren fungerer som en ekstra varmeveksler (se side 15).

FORDELE FOR DIG SOM FORBRUGER

- Udvider endnu mere marginalvarme.
- Forøger årvirkningsgraden.

Reguleringsudstyr

Opgaven for reguleringsudstyret er at styre og koordinere varmesystemet.

Danfoss regulerings-system arbejder med absolut præcision. Det skal give dit hus det bedste indeklima til den lavest mulige driftsudgift. Den korrekte balance skal opnås for at varmesystemet ikke producerer blot en enkelt grad unødigt varme.

Danfoss benytter sig af en teknik, der regulerer varmetilførslen allerede ved kilden i stedet for ved radiatorerne. Denne løsning giver en årlig besparelse på op til 15 procent i forhold til en traditionel teknik.

At benytte et Danfoss-anlæg er meget enkelt. Ofte er det nok at trykke på en enkelt knap.

FORDELE FOR DIG SOM FORBRUGER

- Sørger for, at der ikke bruges mere energi, end der er behov for.
- Giver et behageligt indeklima.
- Brugervenlig.

Om Danfoss luftvarmepumper

Effektiv selv ved stærk kulde

De fleste varmepumper kan udvinde energi fra luften ned til minus 10 °C. Det betyder, at deres anvendelsesområde er stærkt begrænset. Alt for ofte skal der tilføres ekstra varme i form af dyr elektricitet.

Danfoss luftvarmepumpe – som leverer både varme og varmt vand – er så effektiv, at den udvinder energi ned til minus 20 °C.

FORDELE FOR DIG SOM FORBRUGER

- Øget årvirkningsgrad.
- Øget komfort.
- Pengebesparelse via mindsket behov for tilskudsvarme.

Enestående varmtvandsproduktion

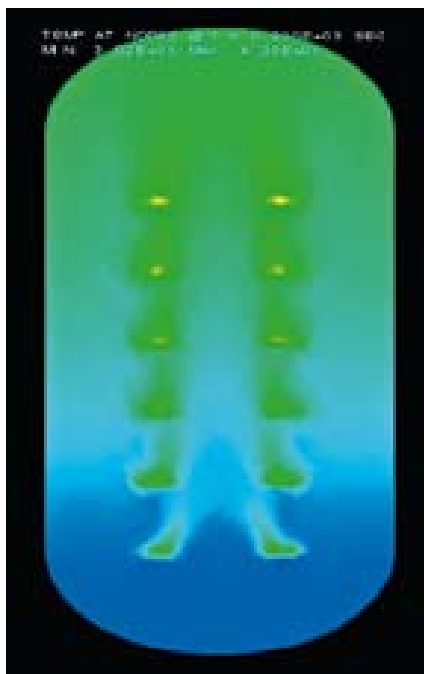


Danfoss forsknings- og udviklingsafdeling har med TWS skabt en optimeret varmtvandsproduktion. Denne teknik betyder en mere effektiv varmeoverføring og effektiv lagdeling af vandet i vandvarmeren. Resultatet er tydeligt: Varmepumper, som er udstyret med TWS, har markedets bedste varmtvandsproduktion.

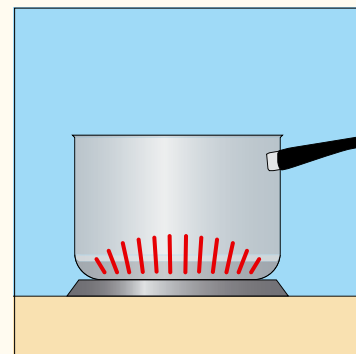
Metoden leverer meget varmtvand hurtigt og til lave driftsudgifter. Men den producerer ikke unødigt varmt vand. Det betyder, at en varmepumpe forsynet med TWS kan bevare sin fænomenale virkningsgrad.

FORDELE FOR DIG SOM FORBRUGER

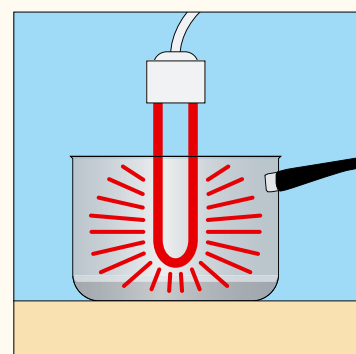
- Enestående varmtvandsproduktion.
- Sænker varmtvandsudgifterne.
- Øger årvirkningsgraden.



TWS-vandvarmeren er specialudviklet til varmepumper. Teknikken lagdeler varmtvandet i vandvarmeren, således at varmen udnyttes bedst muligt. (På fotoet viser den grønne farve varmt vand og den blå lunkent.) Den energi, der i en traditionel vandvarmer kun ville skabe lunkent vand, er nok til at give rigeligt varmt vand i TWS.

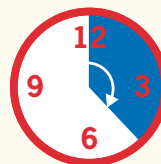


I en traditionel vandvarmer opvarmes vandet nogenlunde som vandet i en kasserolle.

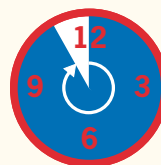


I en TWS-vandvarmer opvarmes vandet, som om man placerer en dyppkoger i midten. Resultatet bliver væsentligt mere effektivt.

SÅ MEGET MERE EFFEKTIV ER TWS-TEKNIKKEN



Efter et spidsforbrug, som har tømt vandvarmeren for varmt vand*, tager det kun 21 minutter, før den er fuldt opvarmet igen.



Med traditionel teknik tager det ca. 50 minutter.

*Tiden beregnes ved en opvarmning fra 40 °C.

Varmepumpen kræver ingen teknisk snilde

Da Preben Ravnholt købte sit hus ved Roskilde Fjord, var han lidt nervøs for, om den indlagte jordvarme nu også kunne varme det store hus op. I dag erkender han, at hans bekymring var unødvendig.

Det 227 kvadratmeter store hus ligger ud til den lidt rå natur ved Roskilde Fjord. Her i udkanten af Frederikssund har Preben Ravnholt og Lisbeth W. Knudsen frit udsyn 180 grader fjorden rundt til Kronprins Fredriks Bro og det dejlige Hornsherred. En fantastisk udsigt, men også en beliggenhed, der fik Preben Ravnholt til at tænke bekymret på varmeregningen, da han købte huset i 1992.

”Samtidig har vi jo også meget højt til loftet i hele huset, fordi loftet går til kip i en skrå linje og slutter i fem meters højde. I ånden så jeg al varmen sige til vejs”, siger Preben Ravnholt, der er tidligere virksomhedskonsulent.

”Men jeg må erkende, at vi ikke har problemer med at varme huset op alene med gulvvarmen. Vi har det godt varmt, også selvom vi hver aften tænder op i vores store pejs, der står midt i huset. Den varme er jo en kort fornøjelse, fordi spjæl-



Med Frederikssund i baggrunden viser Preben Ravnholt salgsschef for Danfoss Varmepumper Ole Thygesen, hvor jordvarmeslangerne ligger under græsset. Selv når der står en stiv kuling direkte ind fra Roskilde Fjord har jordvarmeanlægget ingen problemer med at varme huset op, fortæller Preben Ravnholt.



For Preben Ravnholt er det et kardinalpunkt, at varmepumpen ikke kræver en ejermand med teknisk snilde.

det står åbent hver nat, mens gløderne dør ud. Men vi har det alligevel ikke koldt, for jordvarmen kompenserer for varmetabet. I dag bruger vi ca. 10.000 kW på årsbasis og har en elregning på omkring 14.000 kr. til varme.

Jordvarmeanlægget blev installeret, da huset blev bygget i 1982. Jordvarmerørene blev gravet ned i haven og dækker ca. halvdelen af grunden på 950 kvadratmeter.

Varmepumpen kører upåklageligt

Driftssikkerhed er et kardinalpunkt for Preben Ravnholt, for ifølge ham selv har han ikke megen teknisk snilde. Derfor har han også overladt vedligeholdelsen af varmepumpen til den lokale installatør Søren Drachmann, og der har aldrig været problemer med driften.

”Da vi flyttede ind, lignede den oprindelige varmepumpe nærmest sådan et Storm P. fyr, men den fungerede fint indtil sommeren 2001, hvor den trængte til at blive udskiftet. Det blev den så, og den nye

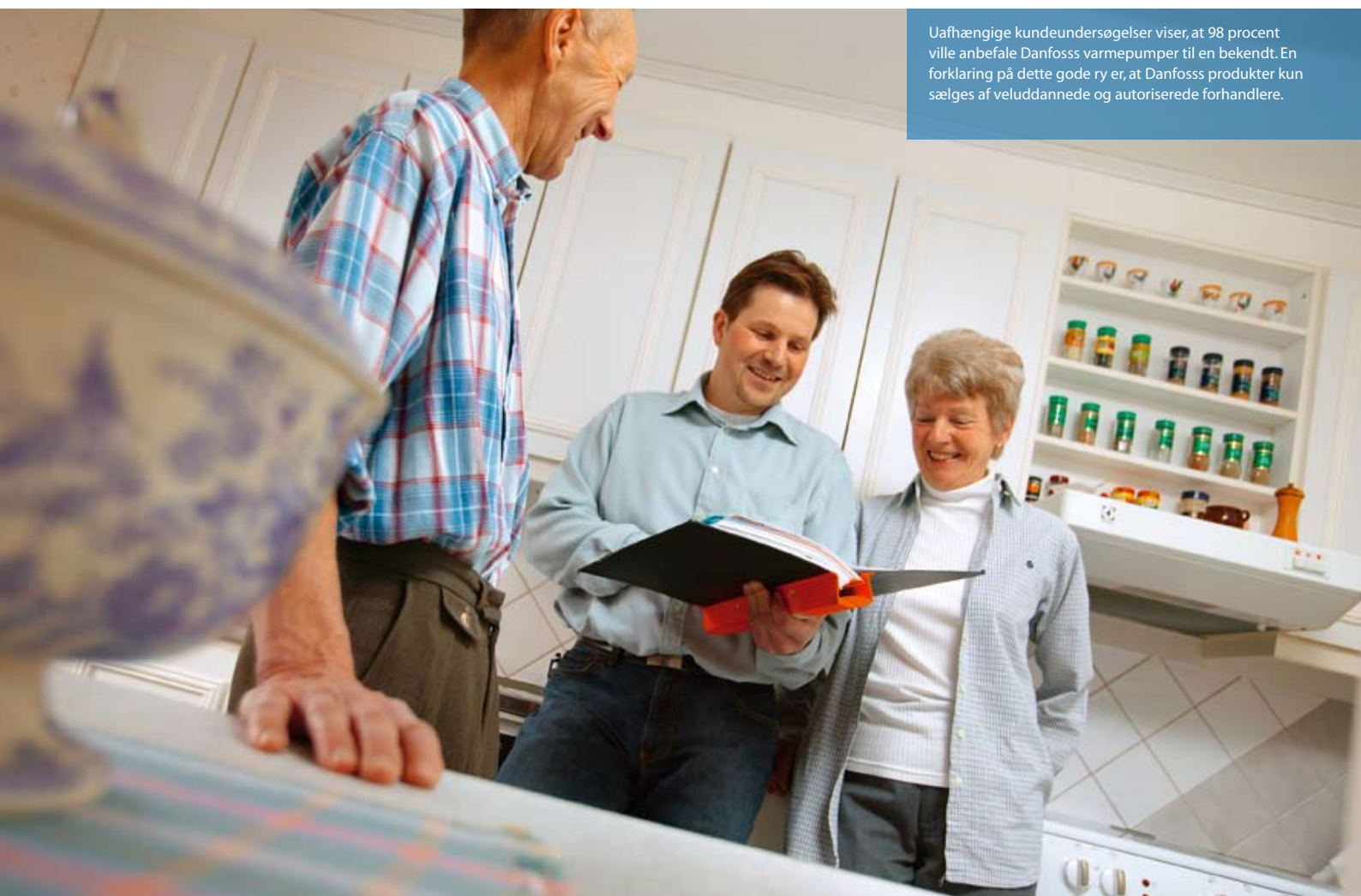
varmepumpe fungerer også upåklageligt. Vi har oven i købet fået mere plads i værkstedet, hvor varmepumpen står, fordi den nye ikke fylder så meget som den gamle”, siger Preben Ravnholt, der samtidig glæder sig over, at varmepumpen i sig selv også varmer hans værksted og garage op.



Preben Ravnholt er amatørarkæolog og samler blandt andet stenøksker i området omkring Frederikssund.

Pålidelige forhandlere

Uafhængige kundeundersøgelser viser, at 98 procent ville anbefale Danfosss varmepumper til en bekendt. En forklaring på dette gode ry er, at Danfosss produkter kun sælges af veluddannede og autoriserede forhandlere.



Alle Danfosss forhandlere er autoriserede efter godkendt uddannelse på Danfoss-skolen. Denne uddannelse gennemføres med meget høje krav.

Danfosss forhandlere har det samlede ansvar for, at du som kunde bliver tilfreds. Det handler om: Tilbud, Dimensionering, Installation, Justering, Idriftsættelse, Service og Rådgivning.

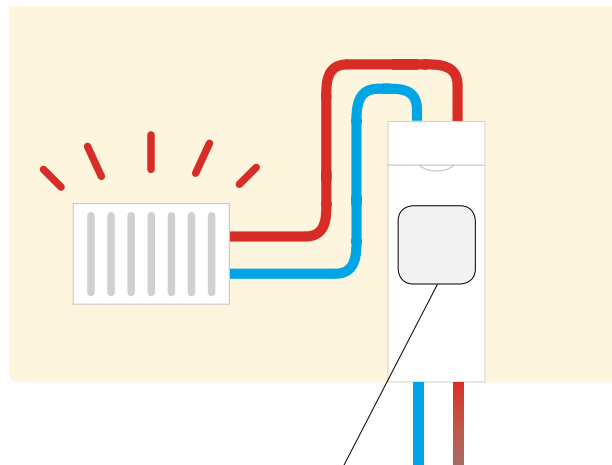
Danfosss forhandler er din energirådgiver. Hun eller han vil guide dig til et var-

mesystem, der er tilpasset efter husets og dets beboeres behov. En løsning, du kan være tilfreds med. Både før og efter dit køb.

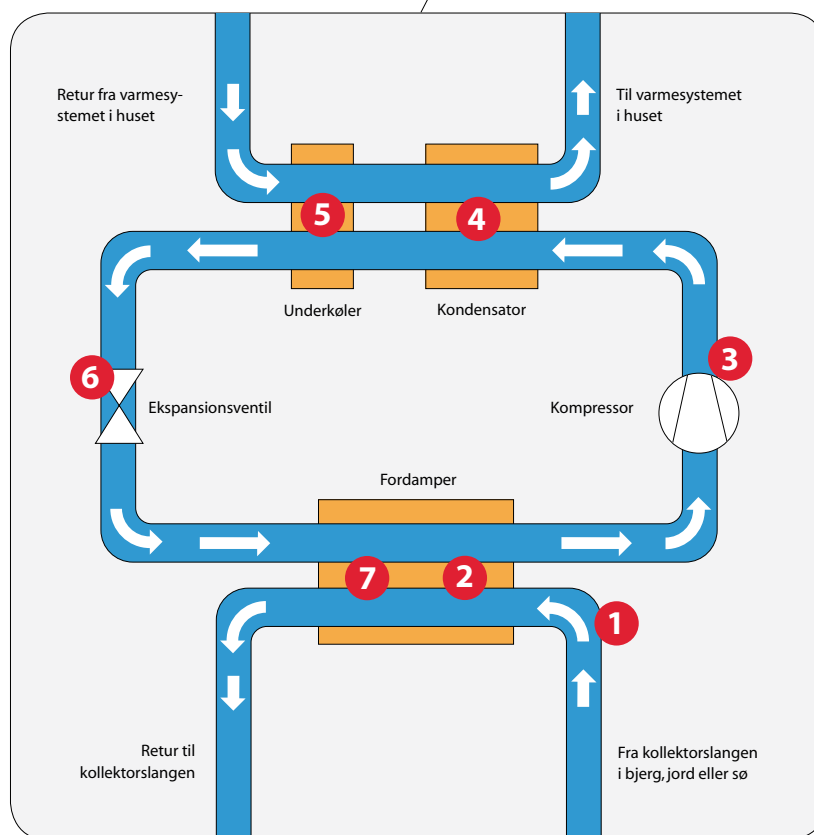
FORDELE FOR DIG SOM FORBRUGER

- ▶ Giver dig en varmepumpe, der svarer til dine behov.
- ▶ Energirådgiver.
- ▶ Installation og service, du kan stole på.

Sådan fungerer en varmepumpe



1. Der cirkulerer brine* i en kollektor-slange, som opsamler varmeenergi fra bjerg, jord, luft eller vand.
2. I varmepumpen findes en varmeveksler, som kaldes en fordamer. Her overføres energien til et kølemiddel** med lavt kogepunkt, som fordampes og cirkulerer i et lukket system.
3. I kompressoren hæves kølemidlets tryk, hvilket også hæver temperaturen til et brugbart niveau.
4. I kondensatoren afgives varmen til husets varmesystem.
5. Den separate underkøler fungerer som en ekstra varmeveksler, der presser den sidste varmeenergi ud, hvorefter kølemediet går tilbage til væskeform.
6. Trykket sænkes i ekspansionsventilen.
7. Kølemediet vender tilbage til fordameren, og processen gentages.



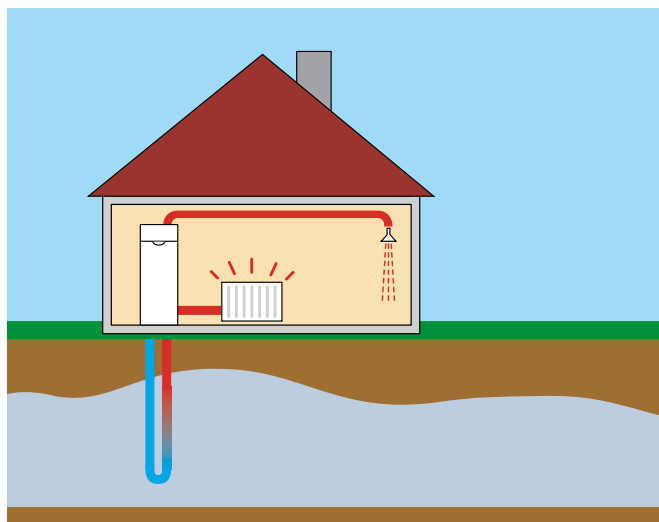
*Brine er en blanding, som ikke kan fryse, for eksempel sprit eller glykol.

**I dag benyttes der miljøvenlige kølemedier, for eksempel kulbrinte og kuldioxid. Førhen benyttede man freon.

- Hver dag opvarmer solen luften, jorden og vandet. En varmepumpe opsamler denne gratis energi meget effektivt.
- Vælg mellem bjerg-, jord-, sø- eller luftvarme.

Varmepumpen bygger på naturens eget opvarmningsprincip. Den giver bare solen lidt hjælp med på vejen.

Bjergvarmepumpe

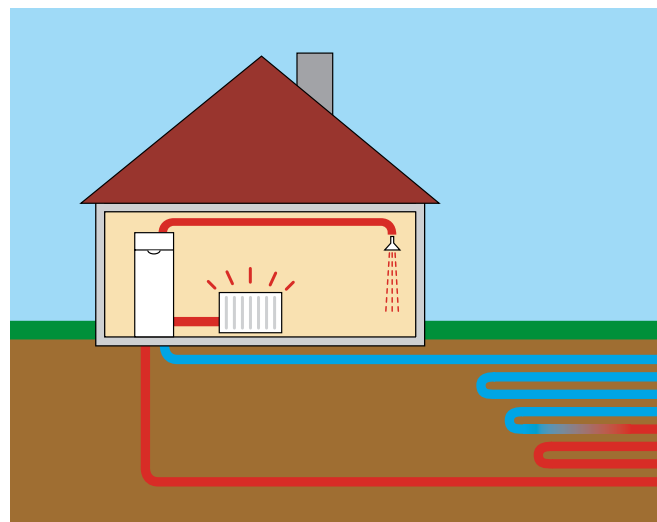


En bjergvarmepumpe benytter den solenergi, der er lagret i grundfjeldet. Energi, som dernæst kan benyttes til at opvarme huset og dit brugsvand. At hente energi fra grundfjeldet er den mest almindelige løsning i Sverige og Norge. Der sænkes et rør ned i et dybt hul (100-150 meter) i grundfjeldet.

FORDELE

- Det er ikke nødvendigt at have en stor grund.
- Hullet i grundfjeldet har en jævn temperatur hele året.
- Begrænset indvirkning på husets grund.

Jordvarmepumpe



Jordvarmepumpen optager den solenergi, der er lagret i jordoverfladen, via en slange, som graves ned på grunden. Hvis grundfjeldet ligger dybt, eller hvis du af andre årsager ikke vil bore på din grund, kan du vælge en jordvarmeløsning.

Der graves en lang slange ned i ca. en meters dybde. Slangen lægges i snoninger på husets grund, og energien hentes dernæst op fra jorden på samme måde som ved bjergvarme.

FORDELE

- Ikke behov for boring.
- Lavere installationsudgifter.
- Jordslangen har en jævn temperatur hele året.

I grundfjeldet, jorden, luften og søvandet er der lagret solenergi, som kan benyttes til opvarmning. En varmepumpe udnytter denne udtømmelige og miljørigtige varmekilde og transporterer den indendørs. Alt efter hvor du henter grundvarmen, benyttes forskellige betegnelser for varmepumpen. En jordvarmepumpe optager energien fra jordoverfladen. En bjergvarmepumpe fra grundfjeldet. En søvarmepumpe fra vandet. Og en luftvarmepumpe fra udeluften.

PASSIV KULDE

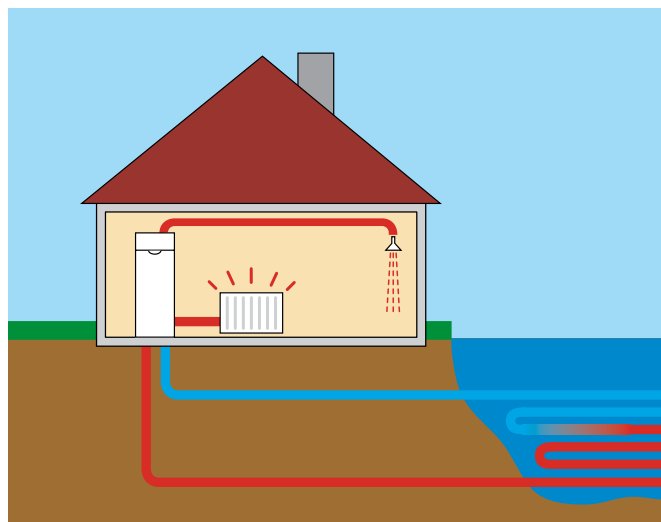
Under varme somre kan det være skønt at skabe nedkøling indendørs. Det kan varmepumpen klare! Ved at cirkulere den kølige væske, som findes i slangen, skabes nedkøling til en udgift svarende til energiforbruget i et par glødelamper.

Denne teknik kaldes for passiv kulde og kan benyttes i alle varmepumpeløsninger bortset fra luftvarme.

AKTIV KULDE

Hvis passiv kulde ikke er nok, kan Danfoss's varmepumper producere mere kulde med hjælp fra kompressoren.

Søvarmepumpe

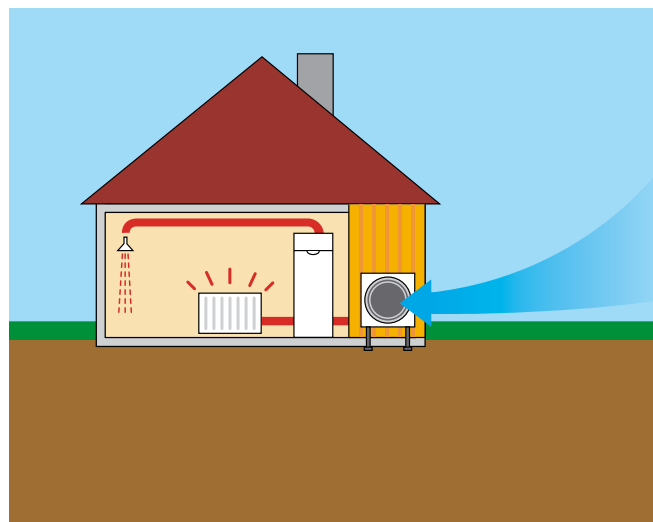


Med en søvarmepumpe henter du den solenergi op, der er lagret i søvandet, ved hjælp af en slange, som sænkes ned på bunden af søen. Slangen lægges på søens eller vandløbets bund, hvor den holdes på plads ved hjælp af lodder. Derudover er princippet det samme som for jordvarme.

FORDELE

- Ikke behov for boring.
- Begrænset påvirkning af grunden.
- Slangen i søen har en jævn temperatur hele året.

Luftvarmepumpe



Med en luftvarmepumpe slipper du både for at bore og grave. I stedet optager du energien direkte fra den omgivende luft ved hjælp af et luftmodul. Det placeres uden for huset og samvirker med en varmepumpe indendørs.

En luftvarmepumpe giver ikke lige så høj en virkningsgrad, når det er meget koldt udendørs.

FORDELE

- Lavere investeringsudgifter.
- Ingen påvirkning af jorden.
- Normalt ingen anmeldelsespligt til kommunens miljø- og sundhedsudvalg.

En gang jordvarme, altid jordvarme

Det var økonomien, der fik Børge Madsen til at vælge jordvarme, da han i 1979 byggede sit hus. Og det er et valg, han aldrig har fortrudt. Varmepumpen har været en tro tjener, der stort set uden afbrydelser har sikret familien varme og varmt vand.

Da Børge Madsens gamle varmepumpe i 2005 trængte til en afløser efter 26 års tro tjeneste, var han ikke i tvivl. Der skulle installeres en ny, så huset og de tilhørende bygninger fortsat fik varme og varmt vand fra ejendommens jord.

Med udsigt til et af Danmarks smukkeste naturområder i det kuperede landskab i Rodelund tæt ved Silkeborg bor Børge Madsen i det hus, som han byggede i 1979. De 285 kvadratmeter bliver opvarmet med radiatorer, og kun i badeværelserne og i en enkelt stue er der indlagt gulvvarme. Der-

udover har Børge Madsen en lille brændeovn, hvor han fyrer med træ fra sin skov. Varmepumpen står i en sidebygning, hvor han også har installeret en cirkulationspumpe, der er ur-styret. Om natten cirkulerer det varme vand i husets vandrør, så der ikke går vand til spilde, når familien skal i bad om morgenen. Uden cirkulationspumpen ville der løbe for mange liter koldt vand i kloakken, inden det varme vand nåede fra sidebygningen og over i badeværelset.

”Det var jo lige efter oliekrisen, at vi byggede huset, så vi var selvfølgelig interesseret i at bruge et alternativ til de fossile brændstoffer. Ved at udvinde jordvarmen blev vi fri for både oliefyr og skorsten, og selvom jordvarmen var dobbelt så dyr at installere, kunne vi godt se fidusen på længere sigt. Installationen kostede den

gang 56.000 kr., men den merpris har tjent sig ind mange gange”, siger Børge Madsen, der har en årlig udgift til strøm på ca. 17.000 kr. i alt.

Til ejendommen hører 72 tønder land, som Børge Madsen blandt andet bruger til at dyrke juletræer. Slangerne til jordvarmen ligger i et to-strengssystem rundt om huset, alt i alt er der 1.200 meter. For som Børge Madsen udtrykker det: ”Jord har vi jo nok af”.

De mange meter sikrer, at man ikke suger så meget varme ud af jorden, at der opstår permafrost omkring slangerne. Det har ikke den store betydning for varmeindvindingen, men det forbedrer driftsøkonomien væsentligt.

Kun lovord til overs

Børge Madsen har aldrig haft problemer med sit jordvarmeanlæg eller varmepumpen, hverken i forhold til driften eller i forhold til opvarmningen af huset.

”Vi har kun haft to stop på anlægget. Den ene gang var på grund af et lynnedslag, og den anden gang gravede vi selv en jordvarmeslange over”, kommer det fra en tilfreds Børge Madsen.

I det hele taget anbefaler han jordvarme til alle.

”Der er alt for mange mennesker, der ikke kender noget til jordvarme, og de bliver overraskede, når jeg fortæller om det. Faktisk er jeg så glad for mit jordvarmeanlæg, at jeg gennem mine varme anbefalinger har fået flere af mine bekendte til at omlægge til jordvarme”.



Børge Madsen fik uden tøven installeret en ny varmepumpe i 2005, da den første lod sig pensionere efter 26 års tro tjeneste.



Her på ejendommen har Børge Madsen drevet det landskendte stutteri Hoff med travheste. Navnet Hoff stammer fra gårdens navn "Marienhoff". Stuehuset er på 285 kvadratmeter, og trods størrelsen har der aldrig været problemer med at opvarme huset; selv ikke under de koldeste vintre.

Jord Lu Bjerg





ft
Sø

Danfoss varmepumpefamilie

Velkommen i familien! Her er en kort præsentation af familiens medlemmer. Som du ser, er der stor forskel på de forskellige søskende. En ting kan du være helt sikker på: Uanset hvilket produkt du vælger, får du komfort, driftsikkerhed og en god totaløkonomi.

Varmtvandskapacitet

Danfoss DHP-H er en vældig effektiv varmepumpe. Det skyldes blandt andet, at den har en enestående varmtvandskapacitet.

Med separat vandvarmer

Danfoss DHP-L er meget lig Danfoss DHP-H. Den eneste forskel er, at Danfoss DHP-L har en separat vandvarmer. Det er det bedste alternativ for dem, der har lavt til loftet eller ekstra stort varmtvandsbehov.

Luftvarmepumpen

Danfoss DHP-A er luftvarmepumpen for folk, som ikke vil eller kan bore eller grave. Den benytter i stedet udeluften til at producere varme og varmt vand i dit hus.

Der er nok varmt vand til alle. Danfoss TWS-vandvarmer giver meget varmt vand hurtigt til lave driftsudgifter. Teknikken er indbygget i Danfoss Diplomat TWS, Danfoss Diplomat Optimum og Danfoss DHP-H.



Danfoss DHP-H giver meget varmtvand til lave udgifter

Danfoss DHP-H er en meget værdsat varmepumpe. Forklaringen er, at den er specielt effektiv og pålidelig.

Den egenudviklede og patentanmeldte TWS-teknik giver både mere og varmere varmtvand betydeligt hurtigere end traditionelle teknikker. Den har en ekstra stor vandvarmer. Den tid, det tager at genopvarme vandvarmeren efter spidsforbrug, er mere end halveret.

Desuden giver den – hvis du selv ønsker det – højere temperatur i varmesystemet.

Danfoss DHP-H er så effektiv, at opvarmningsudgifterne i et hus kan mindskes med mere end 75 procent.

Naturligvis har den også Danfoss' specialudviklede scrollkompressor. Det gør den til en virkelig effektiv varmepumpe og bidrager også til pålidelig og lydsvag drift.

Danfoss DHP-H er meget brugervenlig og let at vedligeholde. Den eksisterer i fem forskellige effektudførelser og har en indbygget el-patron med tre effekttrin (3, 6 og 9 kW) for tilskudsvarme, når det er usædvanligt koldt udenfor.

Danfoss DHP-L

Danfoss DHP-L er en variant af Danfoss DHP-H. Det, der adskiller dem fra hinanden er, at Danfoss DHP-L har separat vandvarmer. Med sin lave højde er Danfoss DHP-L velegnet til huse med lav loftshøjde.

Danfoss DHP-L er beregnet til at blive suppleret med en separat vandvarmer. Den er en god løsning, hvis man har et stort varmtvandsbehov eller ønsker at benytte den som supplement til et eksisterende

fyr. Man kombinerer blot varmepumpe og fyr ved at benytte fyret til tilskudsvarme og varmepumpen til at producere varme og varmt vand.

Også denne varmepumpe har den driftsikre og lydsvage scrollkompressor. Danfoss DHP-L har en indbygget el-patron med tre effekttrin (3, 6 og 9 kW) til tilskudsvarme, når det er meget koldt udendørs.



DANFOSS DHP-H

Særlige egenskaber

- ▶ Ekstra meget og varmt varmtvand.
- ▶ Ekstra stor indbygget vandvarmer.
- ▶ Kan mindske opvarmningsudgifterne med mere end 75 procent.
- ▶ Kan fjernstyres via Danfoss Online.

Læs om, hvor meget hurtigere du får varmtvand med TWS-teknikken, på side 12.



DANFOSS DHP-L

Særlige egenskaber

- ▶ Varmepumpe med samme egenskaber som Danfoss DHP-H, men med separat vandvarmer.
- ▶ Kan mindske opvarmningsudgifterne med mere end 75 procent.
- ▶ Lav højde.
- ▶ Kan fjernstyres via Danfoss Online.

Benyttes således:

a) Kombineres med en separat vandvarmer ved for eksempel ekstra stort behov for varmtvand.

b) Kan kombineres med eksisterende fyr.

Henter energien fra luften ned til minus 20 °C

Danfoss DHP-A

Vores nye varmepumpe kan udvinde energi fra luften, selv når der er 20 graders frost udenfor. Danfoss DHP-A er så effektiv, at du kan mindske dine varmeudgifter med op til tre fjerdedele.

Varmepumpen er også udstyret med Danfoss' TWS-teknik. Det betyder, at brugsvandet varmes hurtigere og med mindre energiforbrug end nogen anden metode på markedet.



Danfoss DHP-H består kun af to enheder
– luftmodulet og varmepumpen.



Letforståelig instruktionsbog lige ved hånden, skjult under en klap.



Meget let at håndtere. For eksempel hæver eller sænker du temperaturen med et enkelt tryk på en knap.



Enestående enkel. En eneste lampe lyser fast grønt for at vise, at alt er i orden.

Effektiv selv ved stærk kulde. Kan hente energi fra luften ned til en temperatur på minus 20 °C.

Flere penge tilovers. Kan mindske dine opvarmingsudgifter med op til tre fjerdedele.

Fænomenal driftsikkerhed. Derfor tilbyder vi ti års tryghedsforsikring, hvoraf de første seks år er gratis.

Miljøfokuseret. Varmepumpens ide er at udnytte den solvarme, der findes i luften.

På forkant med teknikken. Med tilbehøret Danfoss Online kan du fjernstyre din varmepumpe via internettet. Luk ned for varmen, når du er bortrejst, og hæv den lige inden, du kommer hjem.

Danfoss' patentanmeldte TWS-vandvarmer giver meget varmt vand hurtigt og til lave driftsudgifter.

Placering af varmepumpen indendørs gør, at varmetab kommer huset til gode. Der cirkulerer heller ikke noget varmt vand uden for huset, hvilket mindsker energitabet.



Behovsstyret afrimning minimerer energiforbruget. Med andre ord aktiveres afrimningen kun, når der er behov for det, og så længe, det er nødvendigt.

Ingen borehuller. Perfekt alternativ for dem, der ikke vil, kan eller må bore.

Driftsikker. Risikerer aldrig at fryse i stykker, ikke engang ved en strømafbrydelse, takket være en genial systemkonstruktion.

Effektiv afrimning. Afrimningen er automatisk og behovsstyret, hvilket minimerer energiforbruget til at holde udedelen fri for is. Dette giver et driftsikkert anlæg.

Luftvarmepumpen giver både varme og varmt vand.

Kræver minimal gulvplads. Indendørs fylder varmepumpen mindre end en halv kvadratmeter.

Ekstra sikkerhed. Når det er rigtigt koldt udenfor, kan varmepumpen kræve ekstra energitilskud. Elpatronstyring i op til fem trin (3, 6, 9, 12 og 15 kW) giver tilskudsvarme med sund økonomi.

Kort indtjenings tid. Den ekstremt høje årvirkningsgrad* giver interessante beregninger, hvad angår investeringsudgifterne.

*Årvirkningsgraden er et udtryk for det gennemsnitlige forhold mellem udvundet og tilført energi i løbet af en sammenligningsperiode på et år.

Danfoss DHP-A – endelig en luftvarmepumpe, som fungerer effektivt i hele Norden

I stedet for at hente energien fra bjerg, jord eller sø udnytter Danfoss DHP-A den energi, der findes i udeluften. Den er så effektiv, at den kan udvinde energi helt ned til minus 20 °C. For dem, der ikke vil, kan eller må bore efter bjergvarme, er den et perfekt alternativ, da den ikke kræver nogen borehuller. Præcis som vores bjergvarmepumper giver den både varme og varmt vand og kan sænke opvarmningsudgifterne i dit hus med op til tre fjerdedele.

Driftsikker

Til forskel fra mange andre luftvarmepumper er de vitale dele i Danfoss DHP-A placeret i varmepumpen, som står inde i

dit hus. Dermed udsættes de ikke for vejr og vind, hvilket fører til pålidelig funktion og længere levetid. Danfoss DHP-A risikerer heller aldrig at fryse i stykker, takket være en genial systemkonstruktion.

Høj virkningsgrad året rundt

For at bibeholde den høje virkningsgrad selv ved lave temperaturer skal udedelen afrimes. Danfoss' afrimning er automatisk og behovsstyret. Den aktiveres kun, når der er behov for det, og kun præcis så længe, det er nødvendigt, hvilket minimerer energiforbruget til at holde udedelen fri for is.

DANFOSS LUFTVARMETEKNIK I KORTLED


Danfoss' helt unikke varmepumpeløsning til luft/vand ligner vældigt meget løsningen i forbindelse med bjerg-, jord- og søvarme. Forskellen er, at man i stedet for at have en kollektorslange med brine i grundfjeldet, jorden eller søen leder brinen gennem en enkel udedel, hvor energien hentes fra luften. (Se side 16-17.) Udedelen består af noget, som ligner princippet for køleren i en bil. Det vil sige blot en blæser og en slange med lameller for god varmeoverførsel til luften. Denne løsning betyder, at der ikke cirkuleres noget varmt vand udenørs, hvilket i sig selv fører til, at man ikke oplever noget varmetab der.



DANFOSS DHP-A

Særlige egenskaber

- Luftvarmepumpe, som leverer både varme og varmt vand.
- Kan arbejde effektivt helt ned til minus 20 °C.
- Danfoss' TWS-vandvarmer leverer meget varmt vand hurtigt og til lave driftsudgifter.
- Intet varmetab i udedelen – kun luftvarmepumpen, som varmer vandet i indedelen.
- Helt behovsstyret afrimning. Afrimer kun, når og i så lang tid, der er behov for det.
- Kan fjernstyres med tilbehøret Danfoss Online.
- Kan mindske dine opvarmningsudgifter med op til tre fjerdedele.



De fleste luftvarmepumper kan kun udvinde energi fra luften ned til en temperatur på minus 10 grader. Den nye Danfoss DHP-A kan udvinde energi ned til minus 20 grader. Endelig en luftvarmepumpe som fungerer i hele Norden!

Tekniske fakta om Danfoss varmepumper

Tekniske data for Danfoss DHP-H					
Model:	Danfoss DHP-H6	Danfoss DHP-H8	Danfoss DHP-H10	Danfoss DHP-H12	Danfoss DHP-H16
Kølemiddel, R407C:	1,1 kg	1,25 kg	1,6 kg	1,7 kg	1,8 kg
El-tilslutning:	400V 3-N	400V 3-N	400V 3-N	400V 3-N	400V 3-N
Mærkeeffekt kompressor:	2,0 kW	2,3 kW	3,6 kW	4,4 kW	5,6 kW
Mærkeeffekt komp. + el-patron:	5,0 ²⁾ / 8,0 ³⁾ / 11,0 ⁴⁾ kW	5,3 ²⁾ / 8,3 ³⁾ / 11,3 ⁴⁾ kW	6,6 ²⁾ / 9,6 ³⁾ / 12,6 ⁴⁾ kW	7,4 ²⁾ / 10,4 ³⁾ / 13,4 ⁴⁾ kW	8,6 ²⁾ / 11,6 ³⁾ / 14,6 ⁴⁾ kW
El-patron:	3 / 6 / 9 kW	3 / 6 / 9 kW	3 / 6 / 9 kW	3 / 6 / 9 kW	3 / 6 / 9 kW
Afgivet effekt¹⁾:	5,8 / 5,5 kW	8,1 / 7,7 kW	9,5 / 9,2 kW	11,1 / 10,5 kW	16,6 / 15,8 kW
Virkningsgrad inkl. cirk.pumper¹⁾:	3,6 / 2,8	4,1 / 3,1	3,8 / 2,9	3,8 / 2,9	3,9 / 2,9
Sikring:	10 ²⁾ / 16 ³⁾ / 20 ⁴⁾ A	16 ²⁾ / 16 ³⁾ / 20 ⁴⁾ A	16 ²⁾ / 16 ³⁾ / 20 ⁴⁾ A	16 ²⁾ / 20 ³⁾ / 25 ⁴⁾ A	20 ²⁾ / 20 ³⁾ / 25 ⁴⁾ A
Nominelt flow					
Brine:	0,31 l/s	0,47 l/s	0,57 l/s	0,63 l/s	0,92 l/s
Varmebærer:	0,13 l/s	0,19 l/s	0,22 l/s	0,26 l/s	0,40 l/s
Ydre tilgængeligt tryk³⁾					
Brine:	31 kPa	33 kPa	67 kPa	64 kPa	56 kPa
Varmebærer:	43 kPa	39 kPa	34 kPa	48 kPa	40 kPa
Volumen for vandvarmer:	180 liter	180 liter	180 liter	180 liter	180 liter
Vægt:	229 kg	229 kg	229 kg	238 kg	242 kg
Mål (BxDxH):	596x691x1844 mm	596x691x1844 mm	596x691x1844 mm	596x691x1844 mm	596x691x1844 mm

Tekniske data for Danfoss DHP-L					
Model:	Danfoss DHP-L6	Danfoss DHP-L8	Danfoss DHP-L10	Danfoss DHP-L12	Danfoss DHP-L16
Kølemiddel, R407C:	1,1 kg	1,25 kg	1,6 kg	1,7 kg	1,8 kg
El-tilslutning:	400V 3-N	400V 3-N	400V 3-N	400V 3-N	400V 3-N
Mærkeeffekt kompressor:	2,0 kW	2,3 kW	3,6 kW	4,4 kW	5,6 kW
Mærkeeffekt komp. + el-patron:	5,0 ²⁾ / 8,0 ³⁾ / 11,0 ⁴⁾ kW	5,3 ²⁾ / 8,3 ³⁾ / 11,3 ⁴⁾ kW	6,6 ²⁾ / 9,6 ³⁾ / 12,6 ⁴⁾ kW	7,4 ²⁾ / 10,4 ³⁾ / 13,4 ⁴⁾ kW	8,6 ²⁾ / 11,6 ³⁾ / 14,6 ⁴⁾ kW
El-patron:	3 / 6 / 9 kW	3 / 6 / 9 kW	3 / 6 / 9 kW	3 / 6 / 9 kW	3 / 6 / 9 kW
Afgivet effekt¹⁾:	5,8 / 5,5 kW	8,1 / 7,7 kW	9,5 / 9,2 kW	11,1 / 10,5 kW	16,6 / 15,8 kW
Virkningsgrad inkl. cirk.pumper¹⁾:	3,6 / 2,8	4,1 / 3,1	3,8 / 2,9	3,8 / 2,9	3,9 / 2,9
Sikring:	10 ²⁾ / 16 ³⁾ / 20 ⁴⁾ A	16 ²⁾ / 16 ³⁾ / 20 ⁴⁾ A	16 ²⁾ / 16 ³⁾ / 20 ⁴⁾ A	16 ²⁾ / 20 ³⁾ / 25 ⁴⁾ A	20 ²⁾ / 20 ³⁾ / 25 ⁴⁾ A
Nominelt flow					
Kuldebærer:	0,31 l/s	0,47 l/s	0,57 l/s	0,63 l/s	0,92 l/s
Varmebærer:	0,13 l/s	0,19 l/s	0,22 l/s	0,26 l/s	0,40 l/s
Ydre tilgængeligt tryk³⁾					
Kuldebærer:	31 kPa	33 kPa	67 kPa	64 kPa	56 kPa
Varmebærer:	43 kPa	39 kPa	34 kPa	48 kPa	40 kPa
Vægt:	145 kg	150 kg	155 kg	165 kg	175 kg
Mål (BxDxH):	596x690x1542 mm	596x690x1542 mm	596x690x1542 mm	596x690x1542 mm	596x690x1542 mm

¹⁾ Testet ved kuldebærer ind/varmebærer ud 0/35 °C samt 0/50 °C (inklusive radiator- og kuldebærer-pumper). NB! Kuldebærere er vand med frostvæske til -15 til -20 °C. Maksimums- og minimumstemperaturer for kuldebærer ind er henholdsvis 20 °C / -10 °C. ²⁾ Varmepumpe med 3 kW tilskud. ³⁾ Varmepumpe med 6 kW tilskud. ⁴⁾ Varmepumpe med 9 kW tilskud. ⁵⁾ Det trykfald, der ikke må overskrides uden for varmepumpen, uden at man kommer under nominelt flow.

Tekniske data for Danfoss DHP-A

Model:	Danfoss DHP-A6	Danfoss DHP-A8	Danfoss DHP-A10	Danfoss DHP-A12
Kølemiddel, R404A:	0,95 kg	1,45 kg	1,5 kg	1,6 kg
El-tilslutning:	400V 3-N	400V 3-N	400V 3-N	400V 3-N
Mærkeeffekt kompressor:	2,0 kW	2,3 kW	3,6 kW	4,4 kW
Mærkeeffekt komp. + el-patron:	5,02) / 8,03) / 11,04) kW	5,32) / 8,33) / 11,34) kW	6,62) / 9,63) / 12,64) kW	7,42) / 10,43) / 13,44) kW
El-patron:	3 / 6 / 9 / 12 / 15 kW	3 / 6 / 9 / 12 / 15 kW	3 / 6 / 9 / 12 / 15 kW	3 / 6 / 9 / 12 / 15 kW
Afgivet effekt¹⁾:	6,7 / 6,1 kW	9,4 / 8,4 kW	11,3 / 10,1 kW	13,1 / 11,9 kW
Virkningsgrad inkl. cirk.pumper&blæser¹⁾:	3,4 / 2,4	3,8 / 2,7	3,5 / 2,6	3,7 / 2,7
Sikring:	10 ²⁾ / 163) / 204) / 205) / 256) A	162) / 163) / 204) / 205) / 256) A	162) / 163) / 204) / 205) / 256) A	162) / 203) / 254) / 255) / 256) A
Nominelt flow				
Brine:	0,32 l/s	0,49 l/s	0,58 l/s	0,66 l/s
Varmebærer:	0,15 l/s	0,21 l/s	0,25 l/s	0,29 l/s
Ydre tilgængeligt tryk⁷⁾				
Brine:	30 kPa	22 kPa	50 kPa	43 kPa
Varmebærer:	45 kPa	42 kPa	43 kPa	52 kPa
Laveste udetemperatur for kompressordrift (udestop):	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C
Blæserhastighed, 2 trin:	340 / 575 rpm	340 / 575 rpm	575 / 925 rpm	575 / 925 rpm
Luftflow:	1 600 / 3 000 m ³ /h	1 600 / 3 000 m ³ /h	3 000 / 4 500 m ³ /h	3 000 / 4 500 m ³ /h
Lydtryk 1 m fra enheden⁸⁾:	45 / 51 dB(A)	45 / 51 dB(A)	51 / 61 dB(A)	51 / 61 dB(A)
Lydtryk 5 m fra enheden⁸⁾:	31 / 37 dB(A)	31 / 37 dB(A)	37 / 47 dB(A)	37 / 47 dB(A)
Lydtryk 10 m fra enheden⁸⁾:	25 / 31 dB(A)	25 / 31 dB(A)	31 / 41 dB(A)	31 / 41 dB(A)
Lydtryk 15 m fra enheden⁸⁾:	21 / 27 dB(A)	21 / 27 dB(A)	27 / 37 dB(A)	27 / 37 dB(A)
Volumen for vandvarmer:	180 liter	180 liter	180 liter	180 liter
Vægt, udedel:	80 kg	80 kg	80 kg	80 kg
Vægt, indedel:	260 kg	260 kg	260 kg	268 kg
Mål, udedel (BxDxH):	1145x612x1175 mm	1145x612x1175 mm	1145x612x1175 mm	1145x612x1175 mm
Mål, indedel (BxDxH):	596x690x1844 mm	596x690x1844 mm	596x690x1844 mm	596x690x1844 mm

1) Ved udelufttemperatur/varmebærer ud +7 °C / 35 °C samt +7 °C / 50 °C inklusive cirkulationspumper og blæser. Maksimum- og minimumtemperatur for kuldebærer ind er henholdsvis +20 °C / -25 °C.2) Varmepumpe med 3 kW tilskud

3) Varmepumpe med 6 kW tilskud. 4) Varmepumpe med 9 kW tilskud. 5) Varmepumpe med 12 kW tilskud. 6) Varmepumpe med 15 kW tilskud. 7) Det trykfald, der ikke må overskrides uden for varmepumpen, uden at man kommer under nominelt flow. 8) Lydtryk målt hos SEMKO i henhold til EN ISO 3744.

DANFOSS ONLINE

Hæv varmen fra skiferien. Med tilbehøret Danfoss Online kan du styre og overvåge din varmepumpe langvejs fra. Sænk indetemperaturen, når du tager på ferie, og hæv den via internettet, lige inden du skal rejse hjem.



- Fjernstyr og overvåg din varmepumpe via internettet.
- Fjernalarm ved fejl i varmesystemet – en ekstra tryghed.

Danfoss Online muliggør både fjernstyring og fjernovervågning af dit varmesystem via internettet.

Styr og overvåg, når du er bortrejst

Med tilbehøret Danfoss Online kan du via en hvilken som helst internetopkoblet computer fjernstyre og overvåge dit varmepumpesystem. Din Danfoss-forhandler fortæller gerne mere om, hvilke varmepumper der kan udstyres med denne teknik. Så kan du endda få en demonstration i praksis.

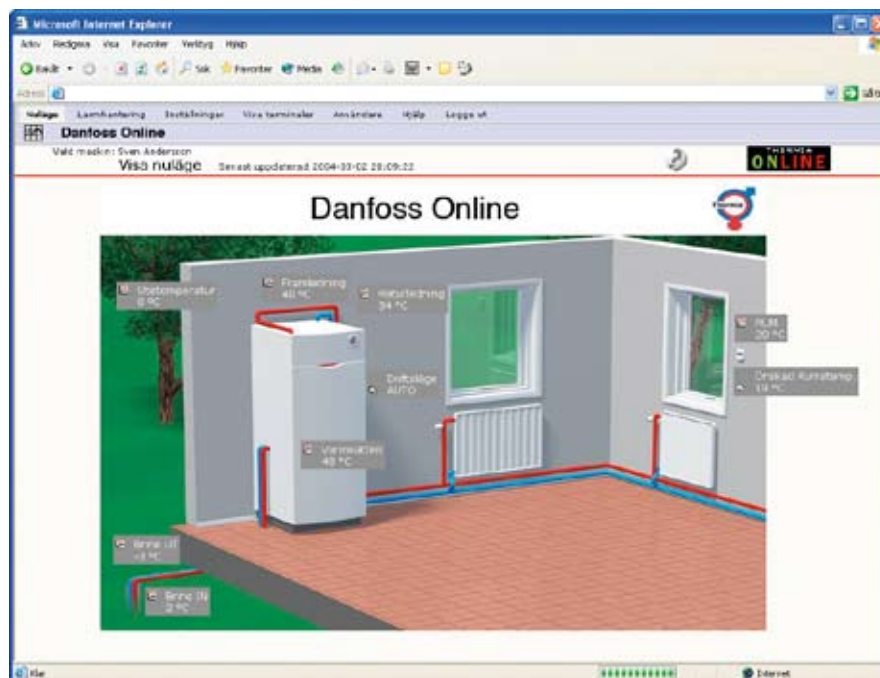
Programmet muliggør kommunikation mellem varmepumpesystemet og computeren i realtid. Er du bortrejst, kan du for eksempel sænke indendørstemperaturen i løbet af denne periode for dernæst at hæve varmen lige inden hjemkomsten. Forskellige værdier kan gemmes i en database som grundlag for historik. For større overskuelighed kan man gengive et resumé i diagramform.

Ekstra tryghed og komfort

Som en ekstra tryghed giver Danfoss Online dig – eller din installatør – en alarm via sms eller e-mail, hvis der eventuelt opstår en fejl. Programmet giver også din varmepumpeinstallatør mulighed for at fjernudføre visse former for servicearbejde. Enkelt, bekvemt og trygt.

VÆRDIER, DER KAN OVERVÅGES / STYRES

- Rumtemperatur
- Udendørstemperatur
- Varmtvandstemperatur
- Driftsstatus
- Driftstider



Når du besøger Danfoss Online på internettet, ser du et skematisk billede, som viser de aktuelle værdier for netop dit varmepumpesystem.

Det er ikke sværere end at have et køleskab...

Vedligeholdelsesfrit var nøgleordet for Jens Kristian Jensen, da han skulle vælge en ny opvarmningsform til sin ejendom ved Ribe. Det krav opfylder jordvarmen – og i tilgift sparer han oven i købet både tid og penge.

Med en røggas-eksplosion, der rystede skorstenen og hidkaldte brandvæsenet, sagde koksfyret et dramatisk farvel til Christina og Jens Kristian Jensen en dag i august 2005. Parret bor i en landejendom lidt uden for Ribe sammen med deres to børn, og familien udvides jævnlige med Jens Kristian Jensens tre børn fra et tidligere ægteskab.

”Røggas-eksplosionen skete en dag, jeg ikke var hjemme, og efter den oplevelse insisterede Christina på, at koksfyret skulle ud”, fortæller Jens Kristian Jensen, der er SAS-pilot og væk fra hjemmet ca. halvdelen af året.

En af de afgørende ting for valget af jordvarme og tilhørende varmepumpe var, at anlægget stort set er vedligeholdelsesfrit. En egenskab, der er vigtig af flere grunde: Dels er Jens Kristian Jensen som sagt meget væk, dels havde han haft en del arbejde med koksfyret. To gange om måneden hentede han billigt kul i Tyskland, fyret skulle også renses hver 14. dag, og der skulle fyres op i det hver dag. Desuden støvede og svinede det. Det var lige i overkanten, syntes han.

”Vi har haft varmepumpen siden september 2005, og den er virkelig vedligeholdelsesfri. Når jeg en gang imellem går



Der er lagt 750 meter jordvarmerør ned i hestenes græsmark. Flere meter end det egentlig er nødvendigt, men Jens Kristian Jensen valgte at overdimensionere anlægget for at være på den sikre side. I baggrunden ses Ribe Domkirke.

ud i værkstedet, hvor pumpen står, tjekker jeg bare lige, om den grønne lampe lyser. Varmepumpen kræver faktisk ikke mere pasning end et køleskab”.

”Så at have jordvarme er lige så let som at bruge fjernvarme”, siger Jens Kristian Jensen, der mener, at han i forhold til arbejdet med koksfyret har fået ca. 45 minutters mere fritid hver dag – samtidig med, at han sparer knap 800 kroner om måneden.

Jordvarme i familien

Parret købte i 2003 ejendommen fra 1870, der alt i alt er på 380 kvadratmeter. De 240

kvadratmeter er beboelse, mens de 140 er en gildesal, der på sigt skal bygges om til en gårdbutik med børnetøj og antikviteter. Huset er opvarmet med radiatorer og har kun gulvvarme i stuen, bryggers og badeværelser.

”Allerede da vi købte huset, vidste jeg, at jeg ville udskifte koksfyret, men jeg vidste ikke til hvad – bare at det ikke skulle være et oliefyr. Min søster og svoger i Brande har jordvarme, og de er meget tilfredse, og derfor søgte jeg på Internettet for at finde flere oplysninger”, siger Jens Kristian Jensen, der satte sig meget grundigt ind i tingene via nettet og Teknologisk Institut.

Hans oprindelig plan var nemlig selv at grave de 750 meter jordvarmerør ned i he-stenes græsmark og tilslutte varmepum-pen, men da han luftede den ide ved en familiesammenkomst rejste der sig et ra-maskrig, og han droppede tanken igen. Løsningen blev en totalinstallation, som blev udført af installatør Kaj Petersen fra Geotherm. Alt i alt kom anlægget til at koste 125.000 kroner, fordi Jens Kristian Jensen blandt andet valgte at få udskiftet tre radiatorer, at få monteret en ny 35 am-pere strømtavle i huset og købe et over-vågningsmodul til varmepumpen, så han kan kontrollere anlægget via Internettet, når han ikke er hjemme.



Jens Kristian Jensen har valgt et ekstra-modul til sin varmepumpe, så han har mulighed for at kontrollere og styre anlægget, når han er væk hjemmefra. Som SAS-pilot flyver han mellem europæiske destinationer ca. halvdelen af året.

Jens Kristian Jensen har fået styr på temperaturen i huset fra 1870. Med 240 kvadratmeter beboelse og 140 kvadratmeter gildesal er der alt i alt 380 kvadratmeter, der skal varmes op.

”Modulet kan både sende mig e-mail og SMS med alarmer, men det har vist sig at være overflødig, så det er muligt, at jeg vælger det fra igen”, erkender Jens Kristian Jensen, der kun har oplevet to driftsstop. Begge gange, fordi solvarme slukkede for termostaten. Det er nu justeret ind på varmepumpen og er ikke sket siden.

Hele familien er meget tilfredse med at have skiftet koksfyret ud med en varmepumpe og jordvarme. Der er aldrig problemer med at få varme nok i huset, og der er nu langt mere styr på temperaturen. Budgettet for varmepumpen ligger på 15.500 kW om året, og det ser ud til at holde.

”Og miljømæssigt er det jo også en fordel. Vi forurener langt mindre nu, end da vi tændte op i koksfyret, hvor røgen bare steg op i skorstenen. Jordvarmen forurener ikke, og strømmen til varmepumpen får vi jo fra elværket, der jo har alle de lovbestemte filtre m.m...”, tilføjer Jens Kristian Jensen som et apropos til de gode erfaringer.

Tjekliste

før et varmepumpekøb

VURDERING AF DET NUVÆRENDE VARMESYSTEM

- **Har du oliefyr, elvarme, fjernvarme eller et brænde- eller pillefyr i dag?**

Hvordan fungerer det, hvad angår komfort, effektivitet og omkostninger? Er du træt af høje elregninger, et stort, klodset oliefyr, som gør knuder eller arbejdskrævende brændehugning? En korrekt udført varmepumpeinstallation vil give dig tryghed, komfort og en god totaløkonomi.



- **Hvor gammelt er dit nuværende varmesystem? Hvor mange år har det tilbage, inden det skal udskiftes? Hvor effektivt er systemet i dag?** Disse spørgsmål hører sammen. For eksempel kan det være en dårlig ide at benytte et ineffektivt varmesystem, selvom det rent teknisk vil holde i endnu et par år.

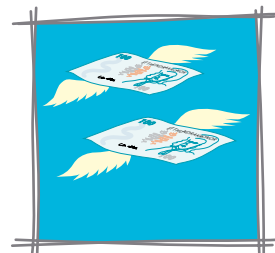
- **Hvor meget fylder dit nuværende varmesystem?**

For eksempel fylder et fyr med olietank meget. En varmepumpe kan stå på et gulvareal på under en halv kvadratmeter. Her kan du måske få plads til noget hyggeligt, for eksempel en hobby.

NUVÆRENDE ENERGIUDGIFTER

- **Aktuelle energiudgifter?**

Den vigtigste årsag for de fleste, der skifter til varmepumpe, er, at de nuværende opvarmningsudgifter er for høje. Dan dig et udgiftsbillede for mindst det seneste år. Se gerne endnu længere tilbage, således at en for eksempel usædvanlig mild – eller kold – vinter ikke giver en misvisende værdi.



HUSET

For at skabe en optimalt dimensioneret varmepumpeløsning er det vigtigt, at den tiltænkte leverandør får svar på følgende spørgsmål:

- **Et- eller toetageshus, kælder, loft?**

- **Kvadratmeterareal?**

- **Særlige forudsætninger?** For eksempel et atelier med højt til loftet.

- **Udbygningsplaner?** Hvis det er tilfældet, er det vigtigt at sørge for, at en eventuel installation ikke blokerer en fremtidig tilbygning. Har du en swimmingpool – eller planer om en – kan du naturligvis også opvarme den med en varmepumpe.

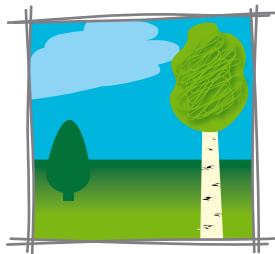


Inden du bestemmer dig for en varmepumpe, er der en række kontrolspørgsmål og overvejelser, du bør foretage. Følg vores vejledning, så vil rejsen i Varmepumpelandet blive sjovere og lettere.

Danfosss forhandleren vil vejlede dig rigtigt, når I mødes.

HAVEAREALET OG JORDEN

► **Hvor stor er din grund?** Vil du have en varmepumpeløsning baseret på jordvarme, skal grunden være stor nok til, at den lange slange kan placeres i jorden på korrekt vis. Eller skal du finde en egnet placering til luftvarmepumpens udedel.



Vurdering af det nuværende varmesystem

Nuværende energiomkostninger

Huset

Havearealet og jorden

Varme- og varmtvandsbehov

Forventede besparelser

Hvilken type varmeudvindingsprincip bør du vælge?

Dimensionering

Hvordan sammenligner du konkurrerende varmepumpers påståede præstation?

Støj

Fjernstyring

Komfortkøling

Tilbud

Finansiering

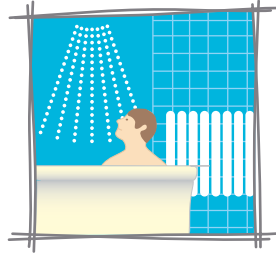
Tilladelser

Tryghed

Øvrigt

VARME- OG VANDBEHOV

- **Hvad er husets energibehov? Hvor mange bor der i huset? Er der for eksempel teenagere, som bruger meget varmt vand, eller ældre mennesker, som ønsker en ekstra høj indetemperatur?** Her gælder det om at tilpasse varmepumpens størrelse efter husets behov.



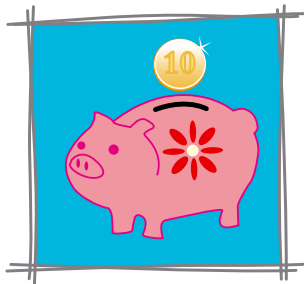
Hvad angår varmtvand, er der varmepumper, som er specialudviklede til ekstra høj produktion.

- **Hvor varmt vand skal en varmepumpe producere?** 55–60 °C er tilstrækkeligt. Visse producenter lader deres varmepumper levere 65 grader varmt vand. Prisen for dette er, at virkningsgraden sænkes ca. 10 procent. Desuden forøges en varmepumpes levetid, hvis den ikke behøver at producere unødigt varmt vand.

Et interessant spørgsmål er, hvor mange der i virkeligheden behøver så varmt vand. Risikoen for at skolde sig øges, og i de fleste tilfælde er 55–60 °C helt tilstrækkeligt. I stedet for at levere unødigt høje varmtvandstemperaturer bør en god teknisk løsning i stedet skabe en så stor varmtvandsproduktion, at mange mennesker kan tage brusebad, uden at det varme vand slipper op. Og dette til den laveste driftsudgift.

FORVENTEDE BESPARELSER

- **Hvor meget kan mine opvarmningsudgifter sænkes?** En effektiv varmepumpeinstallation kan sænke opvarmningsudgifterne med mere end tre fjerdedele. Der er mange faktorer, som påvirker effekten. Nogle eksempler er husets beskaffenhed, varmepumpens og varmesystemets dimensionering og kapacitet samt naturligvis udetemperaturen.



Normalt gælder det, at jo mere energi, dit hus bruger, desto mere fordelagtigt bliver det at investere i en varmepumpe.

Vigtigt for fremtidige besparelser er naturligvis prisudviklingen på de energiformer, dit hus benytter i dag – for eksempel el og olie.

- **Hvor længe varer det, før du har tjent investeringsudgiften hjem?** Her er der ikke noget generelt svar. Det er afhængigt af, hvor store dine nuværende opvarmningsudgifter er i forhold til de besparelser, du vil få. Her hjælper Danfoss's forhandler dig gerne med at lave en beregning.

Det er også værd at notere, at en god varmepumpeinstallation øger husets værdi.

HVILKEN TYPE VARMEUDVINDINGSPRINCIP BØR DU VÆLGE?

De forskellige metoder til at udvinde energi ved hjælp af varmepumper er beskrevet i et separat afsnit. Her beskriver vi kortfattet karakteristikaene.

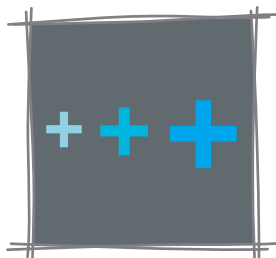


- **Bjergvarme er det mest almindelige i Sverige og Norge og giver en meget stabil varmekilde.** Her bores et eller flere huller dybt ned i grundfjeldet. En fordel ved denne metode er, at den kræver minimale indgreb i din have.
- **Jordvarme indebærer, at en lang slange lægges i snoninger i ca. en meters dybde på din grund.** Med denne metode slipper du for at bore. På den anden side er du nødt til at grave en hel del af din grund op, som desuden skal være ret stor. En tommelfingerregel er, at graveudgifterne er ca. halvdelen af, hvad boreudgifterne er for bjergvarme.
- **For søvarme skal dit hus ligge op til en sø.** Der placeres en lang slange på bunden ved hjælp af lodder. Du slipper for at bore dybe huller. En grundregel er, at nedsænkingsudgifterne er ca. halvdelen af, hvad boreudgifterne er for bjergvarme.
- **Luftvarme er den varmeudvindingsmetode, der giver den letteste installation, da der hverken kræves boring eller udlægning af slanger.** Når det er rigtigt koldt udenfor, kan denne løsning indebære, at virkningsgraden sænkes.

DIMENSIONERING

Dette er en meget vigtig fase i forbindelse med en varmepumpeinstallation. Varmepumpesystemet skal:

- Varme netop dit hus på en rentabel måde hele året rundt.**
- Håndtere selv de koldeste dage i årets løb.**



En større varmepumpe giver en højere investeringsudgift, men lavere driftsomkostninger. På samme måde giver en for lille varmepumpe en lavere investeringsudgift, men højere driftsomkostninger. En korrekt dimensionering giver derfor en optimal balance mellem investering og driftsomkostninger.

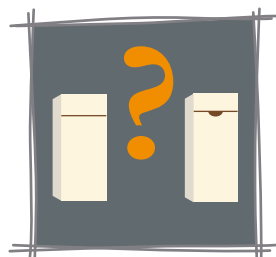
Danfoss varmepumper findes i forskellige effekter for at opfylde alle tænkelige behov. Vores forhandlere tager naturligvis ansvaret for, at du får en varmepumpe med den rette effekt og dermed en god dimensionering.

HVORDAN SAMMENLIGNER DU KONKURRERENDE VARMEPUMPERS PÅSTÅEDE PRÆSTATION?

- **Virkningsgraden (COP = Coefficient Of Performance) er et begreb, der benyttes til at beskrive, hvor meget varme varmepumpen kan levere i forhold til, hvor meget el, der skal til for at udvinde varmen.** Hvis en bestemt varmepumpe for eksempel har virkningsgraden

3 betyder det, at den kan producere tre gange så meget varmeenergi som den el-energi, den tilføres. En tilførsel på 1 kilowatt el resulterer i 3 kilowatt varmeenergi. I dette eksempel bliver dit nettoudbytte med andre ord to tredjedele.

Men dette er ikke hele sandheden. Virkningsgraden er nemlig ikke konstant. Den varierer med udetemperaturen, eller rettere sagt med forskellen mellem ude- og indetemperaturen. Tommelfingerreglen er, at jo større forskellen er, det vil sige, jo koldere det er udenfor, jo lavere bliver virkningsgraden. Når du sammenligner forskellige varmepumpers virkningsgrad, bør du derfor tænke på, at virkningsgraden ofte vises for en specifik driftstilstand, f.eks. 0 °C/35 °C. Netop denne driftstilstand indebærer, at den indkommende brine holder 0 °C, og at varmepumpen giver 35 °C ud til varmesystemet. Ofte regnes anlæggets cirkulationspumper hel-



Vurdering af det nuværende varmesystem

Nuværende energiomkostninger

Huset

Havearealet og jorden

Varme- og varmtvandsbehov

Forventede besparelser

Hvilken type varmeudvindingsprincip bør du vælge?

Dimensionering

Hvordan sammenligner du konkurrerende varmepumpers påståede præstation?

Støj

Fjernstyring

Komfortkøling

Tilbud

Finansiering

Tilladelser

Tryghed

Øvrigt

ler ikke med i denne virkningsgrad. Med andre ord bliver det et ret uinteressant driftseksempel for dig som forbruger.

Betydeligt mere interessant er det at vide, hvilken virkningsgrad en varmepumpe opnår i gennemsnit i løbet af et helt år. Vinter og forår. Dag og nat. Værdien kaldes årsvirkningsgraden. Og her kan forskellen mellem de forskellige varmepumpemærker ofte være meget stor.

Hvad angår luftvarmepumper er markedet ret uigennemskueligt. Ofte er prisforskellene meget store, hvilket afspejler deres funktion og præstation. Vær nøje med at kontrollere, hvor effektiv luftvarmepumpen er, når det er koldt udendørs. En god varmepumpe skal kunne klare at udvinde varme fra luften ned til en temperatur på minus 20 °C.

En korrekt måde at bedømme levetiden for forskellige mærker på er at kigge på forsikringsselskabernes skadestatistik. Den kan findes på den svenske hjemmeside www.folksam.se Skriv ordet 'varmepumpar' i søgefunktionen.

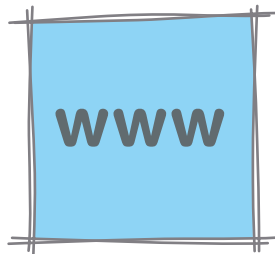
STØJ

- **En god varmepumpe må ikke støje, så den forstyrrer sine omgivelser.** De fleste mennesker forstyrres normalt ikke af varmepumpelyden. Har du mulighed for at prøvelytte til et installeret anlæg, så gør gerne det.



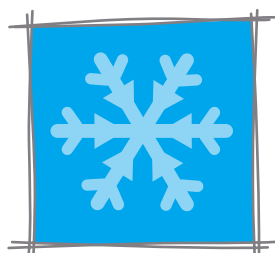
FJERNSTYRING

- **For eksempel kan du med tilbehør til varmepumpen via internettet hæve varmen i dit eget hus, i forbindelse med at du rejser hjem efter en uges ferie.**



KOMFORTKØLING

- **Passiv kulde.** Under varme somre kan det være skønt at skabe nedkøling indendørs. Det kan varmepumpen klare! Ved at cirkulere den kølige væske, som findes i slangen, skabes nedkøling til en udgift, der svarer til energiforbruget i et par glødelamper.



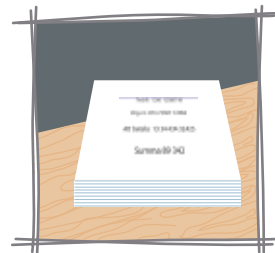
Denne teknik kaldes for passiv kulde og kan benyttes i alle varmepumpeløsninger bortset fra luftvarme.

- **Aktiv kulde.** Hvis passiv kulde ikke er nok, kan Danfoss's varmepumper producere mere kulde med hjælp fra kompressoren.

TILBUD

- **Vær gerne lidt på vagt, når du skal vælge varmepumpe.**

For eksempel er det vigtigt, at du ikke sammenligner æbler med pærer. Lad os tage et eksempel. En varmepumpe af mærket X tilbydes til en bestemt pris. En anden varmepumpe af mærket Y tilbydes til en pris, som er 20 procent højere. "Så er der vel ikke noget at betænke sig på!", tænker du måske. Her gælder det om at være opmærksom på, at den billige varmepumpe har tilstrækkelig stor effekt til at kunne opvarme dit hus. Har den ikke det, uden at der skal aktiveres dyr tilskudsvarme, kan besparelserne på den attraktive indkøbspris hurtigt blive ædt op af høje driftsudgifter.



Sørg for, at alle dele i tilbuddene kan sammenlignes lige. Det kan handle om alt lige fra totaludgifter for en nøglefærdig installation til demontering og transport væk af det gamle fyr.

Find også ud af, hvem der er ansvarlig for gravning fra borehullet til huset og fornyelse af for eksempel græsset.

Forsøg at få en pakkeløsning, hvor alt indgår: varmepumpe, boring og øvrig installation og rengøring.

FINANSIERING

- **Den mest fordelagtige finansiering ordnes sandsynligvis via din bank/kreditforening.** De plejer at sætte pris på investeringen, eftersom formålet med den er, at du vil sænke dine driftsomkostninger.



TILLADELSE

- **Der er anmeldelsespligt for såkaldte energibrønde.** Kontakt miljø/teknisk forvaltningen i din kommune, inden nedgravning påbegyndes. I visse områder skal der også indhentes tilladelse fra kommunen. Her hjælper din Danfoss-forhandler dig med at navigere rundt.



TRYGHED

➤ **Det er vigtigt for slutresultatet at have kyndige og ansvarfulde installatører.** Sørg for, at de er autoriserede og specialuddannede inden for varmepumpeområdet.



➤ **Forsikring er en naturlig beskyttelse for dig som forbruger.**

Her kan vilkårene variere. Se dig ikke blind på forsikringstidens varighed, men kig også på, hvor meget forsikringen dækker. Det er vigtigt, at forsikringen dækker hele produktet og ikke kun kompressoren.

➤ **Service.** Normalt skal en varmepumpe bare køre og køre og køre. År efter år. I princippet skal en varmepumpe være vedligeholdelsesfri. Men nogle gange er der behov for service. Så er det vigtigt at have en pålidelig forhandler.

ØVRIGT

➤ **Hvor stor bliver min egen arbejdsindsats?** Den behøver ikke at blive specielt stor. En seriøs installatør vil for eksempel tage sig af oprydning, transport væk af overskydende materiale og det gamle varme anlæg.

Vurdering af det nuværende varmesystem

Nuværende energiomkostninger

Huset

Havearealet og jorden

Varme- og varmtvandsbehov

Forventede besparelser

Hvilken type varmeudvindingsprincip bør du vælge?

Dimensionering

Hvordan sammenligner du konkurrerende varmepumpers påståede præstation?

Støj

Fjernstyring

Komfortkøling

Tilbud

Finansiering

Tilladelser

Tryghed

Øvrigt

Varmepumper er et godt alternativ

Teknologisk Institut har forsket i brugen af varmepumper i knap 30 år. Her mener man, at el-drevne varmepumper i forhold til oliefyr giver væsentlige økonomiske og miljømæssige fordele.

En varmepumpe har to klare fordele i forhold til oliefyr og elvarme. Dels er det en billig opvarmningsform, dels er energikilden skånsom i forhold til miljøet.

Det er konklusionen hos Teknologisk Institut, hvor forskerne har arbejdet med energiformen i knap 30 år i kølvandet på den anden oliekrise sidst i 1970'erne. Siden har instituttet blandt andet fået bygget en prøvestation til varmepumper, som man bruger til forskningsprojekter.

I et af de seneste projekter har forskerne sammenlignet varmepumpens energiforbrug i forhold til oliefyr og almindelig elvarme, og her viser det sig, at den totale energibesparelse ligger på ca. 50 procent. Over en 20-årig periode betyder det en besparelse på ca. 30 procent på varmeregningen. Samtidig bliver udledningen af miljøskadelige stoffer reduceret markant, for eksempel bliver CO₂-udslippet formindsket med knap 40 procent.

”Jeg må indrømme, at det er svært at finde ulemper ved varmepumper. Selve installationen af et varmepumpeanlæg er dog forholdsvis kostbar og er mest rentabel, hvis anlægget bliver installeret i et hus af en vis størrelse. Det vil forholdsomt give den største besparelse på varmeregningen og dermed også den hurtigste tilbagebetalingstid”, siger sektionsleder Claus Schön Poulsen, der er en varm fortaler for varmepumper.

”Hvis man bor i et område, hvor der ikke er tilslutningspligt til den kollektive varmeforsyning, mener jeg, at man seriøst skal overveje at skifte til en varmepumpe, hvis man for eksempel har oliefyr eller traditionel elvarme”.

Claus Schön Poulsen mener også, at med det nye bygningsreglement vil varmepumper være en oplagt energikilde i nye lavenergihuse, fordi husejerne ikke har tilslutningspligt.

”Set fra mit synspunkt er bygningsreglementet absolut et skridt i den rigtige retning, når det gælder brugen af varmepumper”, siger han.

Læs mere om varmepumper på www.teknologisk.dk





Milepæle

Et historisk tilbageblik viser, at Danfoss Heatpumps i mere end 30 år har været pioner inden for den tekniske udvikling af varmepumper.



Danfoss gik ind på markedet for varmepumper i efteråret 2005, da koncernen opkøbte den svenske fremstillingsvirksomhed Thermia, der på dette tidspunkt var blandt de førende producenter af varmepumper i Europa.

I dag har Danfoss etableret et viden- og kompetencecenter for varmepumpeteknologi i nærheden af den svenske fabrik og er i færd med at konsolidere sin position på hele det europæiske marked for varmepumper.

Sveriges første varmepumpe med indbygget vandvarmer blev udviklet af Thermia i 1973 som resultat af et samarbejdsprojekt.

Thermia-skolens uddannelse for forhandlere blev startet i 1977. Ingen kan blive forhandler hos os uden først at få dokumenterede produktkunderskaber. Det betyder, at du kan føle dig tryk som køber.

Revolutionerende varmevekslerudvikling med kraftigt øget varmeoverføring og en mindsket mængde kølemiddel. Sidstnævnte er en fordel fra et miljømæssigt synspunkt. Projektets resultat blev præsenteret i 1980, og en af de ledende personer bag innovationen var Thermias daværende udviklingschef professor Erik Granryd.

Styreenhed til fuldautomatisk styring af varmepumpe, varmtvand og tilskudsvarme introduceres i Thermia-sortimentet i 1984.

Den første varmepumpe med alle enheder samlet i et enkelt modul blev præsenteret af Thermia i 1993. Varme, varmtvand, el-patron og styreenhed findes i en praktisk og pladsbesparende ”pakke”, hvis gulvareal kun er 60 x 60 cm.

Scrollkompressor med høj virkningsgrad, stor driftsikkerhed og lavt lydniveau lanceres af Thermia i 1994.

Fjernstyring/overvågning af varmepumpen blev en mulighed i år 2000. Grunden blev dermed lagt for den internetjeneste, der i dag hedder **Thermia Online**.

Den første varmepumpetilpassede scrollkompressor, som giver væsentligt højere årsvirkningsgrad, introduceres af Thermia i 2002.

TWS-teknikken, som har givet den første varmepumpetilpassede vandvarmer med markedets bedste varmtvandsproduktion, blev præsenteret af Thermia i 2004. Teknikken bygger på en mere økonomisk vandopvarmning i lag.



Danfoss Group

– tradition og nytænkning

The Danfoss Group

Danfoss A/S er en international koncern og førende inden for forskning, udvikling og fremstilling af mekaniske og elektroniske komponenter og løsninger.

Vores produkter hjælper med at opvarme og afkøle hjem og kontorer, holde fødevarer kolde og kontrollere produktlinjer. Kort sagt, Danfoss bidrager til det moderne livs bekvemmeligheder, samt til et sikrere og renere miljø.

Vores succes som producent kommer fra vores evne til at kombinere traditionelle mekaniske teknologier med elektroniske løsninger. Vha. innovativ mekanisk design og elektronik, der ofte inkluderer indbygget software, leverer vi solide produkter af høj kvalitet, pålidelighed og alsidighed.

Danfoss tilstræber at nå sine mål med minimal brug af råmaterialer og energi, med mindst mulig påvirkning af omgivelserne og den mest effektive udnyttelse af ressourcerne.

Kerneverdier

Danfoss agerer ud fra koncernens fem kerneværdier, og vores aktionærer finder også disse værdier positive og tiltalende. Ikke kun fordi vi har vurderet situationen, men også fordi værdierne er fundet i organisationen og hos medarbejderne.

- ▶ Vi bygger vores forretning på tillid
- ▶ Vi vil være et sikkert og pålideligt valg
- ▶ Vi er begejstrede for teknologi og det, den kan gøre for mennesket
- ▶ Vi vil være globale i adfærd – med lokal styrke og tilstedeværelse
- ▶ Vi vil være miljømæssigt og socialt ansvarlige

Vi tror fuldt og fast på, at Danfoss har nået sin nuværende position pga. to styrker.

En af styrkerne er vores produkter og services. Danfoss befinder sig i den helt enestående og fordelagtige position, at mange af vores produkter bidrager til at gøre den moderne tilværelse mulig overalt på kloden.

Den anden styrke er, at Danfoss' medarbejders holdninger og adfærd er baseret på et sæt kerneværdier, som betyder, at Danfoss har den grundlæggende forudsætning for at leve op til vores visions målsetting om at være meget respekteret.

Ved at have grundlæggende Danfoss værdier og anskuelser, samtidig med at vi respekterer lokale normer og holdninger, har Danfoss en konkurrencefordel, der adskiller os fra vores konkurrenter. Hos Danfoss siger vi: "Tænk globalt og ager lokalt".

Danfoss' vision

Vores idégrundlag kan sammenfattes i: "Vi gør en moderne tilværelse mulig".

Danfoss' vision gengiver de muligheder vi ser for at sammenkæde forskellige forpligtelser og interesser, vi som virksomhed bør opfylde og respektere.

Virksomhedens sociale ansvar

Socialt ansvar gælder for virksomheden både indadtil og udadtil. Socialt ansvar indadtil har at gøre med den måde, hvorpå virksomheden behandler sine medarbejdere, deres muligheder og udfordringer, og hvordan de bliver båret frem. Udadtil drejer det sig om virksomhedens moral-

ske og sociale ansvar i en bredere betydning af ordet.

Miljø

Danfoss støtter aktivt en fornuftig miljøudvikling og beskæftiger sig med miljøspørgsmål på en åben og positiv måde. Koncernen har som mål at være blandt de mest miljøbevidste inden for sit felt ved at bruge stoffer og processer, der udgør den mindst mulige risiko for miljøet.

- ▶ Støtte forebyggende tiltag i forhold til miljømæssige udfordringer
- ▶ Tage initiativer til at fremme større miljømæssig ansvarlighed
- ▶ Støtte udvikling og spredning af miljøvenlige former for teknologi

Danfoss varmepumper

Danfoss gik ind på markedet for varmepumper i efteråret 2005, da koncernen opkøbte den svenske fremstillingsvirksomhed Thermia, der på dette tidspunkt var blandt de førende producenter af varmepumper i Europa.

I dag har Danfoss etableret et viden- og kompetencecenter for varmepumpeteknologi ved den svenske fabrik og er i færd med at konsolidere sin position på hele det europæiske marked for varmepumper.

Ordlister

Brine	Brinen (kollektorvæsken) består af en blanding af vand og etanol eller etylenglykol. Etanol/etylenglykol udgør ca. 1/3 af den samlede væskemængde og forhindrer, at brinen fryser.	Fraluftvarmepumpe	En fraluftvarmepumpe genvinder energi fra husets ventilationsluft og fører den tilbage til varmesystemet. Opgaven for fraluftvarmepumpen er at udnytte husets brugte luft. Den kan give besparelser, men er ikke nogen hovedproducent af varme og varmt vand.
COP (Coefficient Of Performance)	Et begreb som angiver forholdet mellem tilført og udnyttet energi.	Kollektorslange (jordvarmeslange)	Den slange, der benyttes til at hente energi fra omgivelserne. For eksempel bjerg, jord eller sø.
Varmedistribution	Se væske-vandvarmepumpe.	Kondensering	Se reguleringsudstyr.
Effektbehov	Det antal kilowatt – kW – der skal bruges til at opvarme et hus (og producere varmt vand til det) på årets koldeste dag.	Kredsløbstanken	Det, der udvindes fra naturen, skal på en bæredygtig måde kunne benyttes, genanvendes, genvindes eller i sidste ende varetages med det mindst mulige ressourceforbrug og med minimal indvirkning på naturen.
Energibehov	Det antal kilowatttimer – kWh – der skal bruges til at give dit hus varme og varmt vand i løbet af et år. Hertil kommer husholdningens øvrige el-forbrug, dvs. glødelamper, komfur, ovn, vaskemaskine, opvaskemaskine, computer, fjernsyn, sauna osv.	Kølemiddel	Det stof, der benyttes til at transportere varme fra den kolde side af varmepumpen til den varme. I varmepumper benyttes nu kølemidler, der ikke nedbryder ozon.
Effektkontrol	Udstyr, som overvåger og styrer det samlede strømforbrug i et hus for at forhindre overbelastning.	Luft-luftvarmepumpe	En luft-luftvarmepumpe udvinder energi fra udendørsluften for dernæst at sende den direkte indendørs ved hjælp af en blæser.
El-patron	Forenklet udtrykt en elektrisk dyppeko-ger, hvis metalsløjfer opvarmer vandet i beholderen.	Luft-vandvarmepumpe	En luft-vandvarmepumpe udnytter energien i udendørsluften for dernæst at overføre varmen indendørs gennem vandbårne elementer eller vandbåret gulvvarme.
Statens Energimyndighed	Svensk statslig myndighed, som arbejder for et effektivt og bæredygtigt energiforbrug og en omkostningseffektiv svensk energiforsyning.		

Radiatorer	Elementer, som afgiver varme.
Reguleringsudstyr	<p>Reguleringsudstyrets rolle er at styre et varmepumpesystem med henblik på den bedst mulige driftsøkonomi og indeklima. Et reguleringsystem med flydende kondensering sørger for, at der ikke produceres mere varme end nødvendigt for at bevare den ønskede indetemperatur. Varmetilførslen reguleres nemlig allerede ved kilden i stedet for ved radiatorerne (elementernes termostater).</p> <p>Et system med fast kondensering gør, at varmepumpen altid kører med maksimal temperatur og derfor producerer unødigt varme.</p>
Scrollkompressor	<p>Scroll er det amerikanske ord for spiral. Den erstatter en traditionel kompressors stempel med en spiralformet kanal mellem to metalhalvdele. Spiralens rolle er at komprimere kølemiddelgassen på en effektiv måde. Jo mere virkningsfuld kompressionen bliver, desto mere effektiv bliver varmepumpen.</p> <p>En scrollkompressor har ingen ind-sugnings- og udblæsningsventiler, hvilket giver store fordele hvad angår effektivitet, lydniveau og holdbarhed.</p>
Solenergi	Energi, som sendes ud fra solen i form af stråling. Eksempler på teknikker, der udnytter denne energi, er varmepumper og solfangere.
Varmt brugsvand	Det varme vand, der tappes fra en hane til for eksempel brusebadet.
TWS – Tap Water Stratificator	<p>En af Danfoss udviklet teknik, der indebærer, at det varme vand i vandvarmeren lagdeles, således at varmen kan udnyttes på den mest effektive måde.</p> <p>Ordet stratificator betyder omtrent en anordning, der inddeler i lag. Opvarmningen af vandet i vandvarmeren indrettes således, at en zone – det øverste lag – bliver varmere end de øvrige.</p>

Det er fra denne zone, at det varme vand forlader vandvarmeren. Hvis den samme energimængde blev fordelt på hele vandmængden, ville den kun blive lunken.

Underkøler

Underkøleren er en slags ekstra varmeveksler, som udvinder den energi, der findes i kølemidlet, efter det er blevet fortættest i varmepumpens kondensator. Dermed bidrager den til en højere årvirkningsgrad.

Omdrejningsreguleret cirkulationspumpe

For at en varmepumpe kan levere en så god ydeevne som muligt, kræves optimale forudsætninger, både i varmesystemet og kuldebæreren. Temperaturen mellem fremløbsvandet og returvandet skal være konstant inden for intervallet 7–10 °C. For kuldebæreren er der en forskel på 3 °C mellem ind- og udløb. Ellers forringes både virkningsgraden og omkostningsbesparelserne.

Disse idealniveauer kan bevares ved at regulere cirkulationspumpens omdrejningstal. Reguleringsudstyret kan registrere, om balancen er ved at blive forskudt. Cirkulationspumpernes hastighed kan øges eller mindskes efter behov.

Varmeveksler

En enhed, hvori allerede opvarmet gas eller væske hjælper med til at opvarme ny gas eller væske. En varmevekslers rolle er med andre ord at overføre varme.

Væske-vandvarmepumpe

En væske-vandvarmepumpe henter energien udendørs ved hjælp af en væskeslange (bjerg-, jord- og søvarmepumpe). Indendørs fordeler den varmen gennem vandbårne elementer eller vandbåret gulvvarme.

Årvirkningsgrad

Det gennemsnitlige forhold mellem tilført og udnyttet energi i løbet af en sammenligningsperiode på et år. (Jævnfør begrebet COP.) Årvirkningsgraden gælder både for varmen og det varme vand.

Indeks

Visse ord forekommer på mere end en side. Vi har tilstræbt at henvise til en side, hvor ordet forekommer i en væsentlig sammenhæng.

Aktiv kulde	17, 38	Kollektorslange	15	Danfoss	45
Tilmeldingspligt	39	Komfortkøling	17, 38	Danfoss-skole	14
Arbejdsindsats	11	Kondensator	15	Danfoss Online	31
Bjergvarmepumpe, princip	16	Forbrugerprisudvikling	5	Tilladelser	38
Brine	15	Køling	17	Grundstørrelse	34
Støj	38	Kølemiddel	15	Pakkelse	38
Tjekliste før et varmepumpekøb	34	Luft-luftvarmepumpe	46	Tryghedsforsikring	39
COP	7, 37	Luft-vandvarmepumpe	46	TWS-teknik	12
Dimensionering	9, 14, 37	Luftvarmepumpe, princip	17	Underkøler	11, 15
Fjernstyring	31, 38	Luftvarmepumpe, teknik	26	Tilbygningsplaner	34
Fjernovervågning	31, 38	Jordvarmepumpe, princip	16	Varmtvandsbehov	36
Driftsstatus	31	Miljø	5	Varmtvandsproduktion	8, 12, 36
Driftstider	31	Miljø/teknisk forvaltning	38	Brændefyr	34
Effekter, forskellige	37	Oliefyr	34	Virkningsgrad	7
Elvarme	34	Ordliste	46	Varmebehov	36
Energibrønd	38	Passiv kulde	17, 38	Varmeenergi	15
E-mail	31	Pillefyr	34	Varmepumpe, funktion	15
Ekspansionsventil	15	Prisudvikling	5	Varmeudvindingsprincip	16, 36
Finansiering	54	Reguleringsudstyr	11	Varmeveksler	15
Fjernvarme	50	Scrollkompressor	11	Væske-vandvarmepumpe	47
Spidsforbrug	12	Søvarmepumpe, princip	17	Årsvirkningsgrad	7, 11
Forsikring	39	Skadestatistik, forsikringselskaber	38	Indtjeningstid, investering	36
Forsikringsselskabers skadestatistik	38	SMS	31	Forhandlere	9, 14
Fordamper	15	Solenergi	17	Overdimensionering	37
Internet	31	Styring, fjern-	31	Overvågning, fjern-	31
Investeringsudgifter	36	Varmt brugsvand	8		



Producent: Thermia Värme AB. **Produktion:** (tekst, udførelse og original): Liljedal Communication AB. (Tekst: Göran Tivenius, Hans Andersson, Thore Berggren og Magnus Malmbergh. Udførelse: Per-Ivar Fröjd. Projektledelse: Henrik Tufvasson.)
Cheffotograf: Christer Pöhner, Christer Pöhner Bild AB. **Øvrige fotografier:** Omslag; (mønt) Hanno Ala-Hakkola, (brusehoved, også side 8) Dominik Trösch, (hvid anemone, også side 7) Hanno Ala-Hakkola. Indvendigt på omslaget, Alexander Chwalek. Side 9; (tandhjul) Karin Neiss. Side 11; (scrollkompressor) Thermias arkiv. Side 12; (stopur) Richard Baumann. Side 13; (gennemsigtig vandvarmer) Thermias arkiv. Side 41; (installationsbilleder) Thermias arkiv. Side 45; (flag) Karin Neiss. Side 57; (glødelampe) Richard Baumann. Side 61; (komfur og fabriksbillede) Thermias Arkiv. **Illustrationer:** Anna Ström, Fredrik Birath, Peter Averstén og David Gribing. **Kilder:** Den svenske energimyndighed med flere. **Skrifttype:** Times New Roman (brødtækt) samt News Gothic (overskrifter, underoverskrifter og billedtekster). **Papir:** Galerie One Silk 80 g (indlæg) samt Multiart Silk 250 g (omslag). **Repro:** Scannerteknik AB. **Trykning og bogbinderi:** PAGROUP, 2005.
Oplag: 30.000 eksemplarer. **Copyright:** Dette værk er beskyttet i henhold til loven om ophavsret og må ikke reproduceres eller udbredes i nogen form uden skriftligt samtykke. Forbuddet gælder hele værket samt dele af værket og omfatter elektroniske medier. **Bemærk:** Thermias produkter udvikles løbende. Vi forbeholder os derfor ret til eventuelle ændringer uden forudgående varsel.

Interessen for varmepumper er stærkere end nogensinde før. Det er ikke underligt. Fyrrer procent af verdens energiforbrug er baseret på olie. Denne energiform har haft en prisudvikling, som har fået vesten til at skælve. Situationen bliver endnu mere urovækkende, når man tænker på, at olien snart vil slippe op, samtidig med at efterspørgslen hele tiden stiger.

Elpriserne ventes også at stige, i takt med at kernekraften afvikles og kuldioxidskatten rammer prisudviklingen hårdere og hårdere.

For en husejer udgør opvarmning og vandvarme en betydelig del af driftsudgifterne. Mange søger alternative energiløsninger. Allerede i dag er mere end 550.000 svenske huse udstyret med en eller anden form for varmepumpeløsning!

Det er varmepumper, denne bog handler om. Her kan du læse om varmepumpens grundlæggende ide, de lavere driftsomkostninger, den begrænsede miljøpåvirkning, den effektive teknik, og hvor praktiske varmepumper er. Du møder også husejere, som fortæller om deres personlige erfaringer.

Ambitionen er at give dig et komplet billede af et opvarmningssystem, som har fremtiden på sin side.

DANFOSS
Salg Danmark

Jegstrupvej 3 8361 Hasselager Telefon 89489111 Telefax 89489311
E-mail: danfossdk@danfoss.dk Internet: www.danfoss.dk