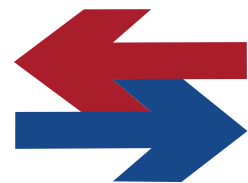


# KULDE

## OG VARMEPUMPER

nr. 1

2009



Skandinavia

[www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)



Etter påske  
finner du Moderne Kjøling AS  
i Brobekkveien 90.

**MODERNE KJØLING A·S**

OSLO: TLF. 22 08 78 00 - FAX 22 08 78 99. TRONDHEIM: 73 82 47 50 - FAX 73 82 47 60

REN  KULDE



# KULDETEKNIKK OG VARMEPUMPER

Refrigeration • Air-conditioning • Heat Pump Journal



- 4 Redaktøren har ordet
  - Festen er over, men det er tross alt mye kake igjen
  - Varmepumper er fornybar energi
  - Kulde er 25 år
  - Fylkeskommunen vår fiende?
- 6 Høyeffektiv CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning
- 9 Hvor er kuldebransjen?
- 12 Kuldemedier - Mer miljøskadelig enn mange tror
- 14 Praktiske løsninger for å redusere støy fra kuldeanlegg
- 18 To års reklamasjonsrett på varmepumper
- 21 Varmepumper er fornybar energi
- 22 Støyende varmepumper til besvær
- 23 [www.kuldeutdanning.no](http://www.kuldeutdanning.no)
- 24 Varmepumpe i kirke
- 31 En typisk kuldemann
- 34 De mange små nyheter
- 46 Norsk Kjøleteknisk møte
- 48 Elektrisk romoppvarming det beste alternativet?
- 49 Digital Scroll kompressorer med gassinnsprøytning
- 51 Utvikling av minivarmepumper
- 52 Nyttige masteroppgaver ved NTNU
- 58 Termoakustisk Värmepump
- 59 Newsletter fra IIR
- 62 Spørrespalten: Hva er årsaken til kompressorhavarierne?
- 66 Kvalitets og funksjonskrav til kuldeanlegg og varmepumper
- 67 Hva vil krisetider bety for kuldebransjen?
- 68 Første KEM teknikere fra fagskolen i Oslo
- 70 Kuldelinjen i Lødingen nedlagt  
Fakkeltog mot nedleggelse av kuldelinjen i Lødingen
- 72 Energisparing og CO<sub>2</sub> på NEF-dagene



8 Høyeffektiv CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning.



49 Digital Scroll kompressorer med gassinnsprøytning.



16 Praktiske løsninger for å redusere støy fra kuldeanlegg.



62 Hva er årsaken til kompressorhavarierne?



66 Kvalitets og funksjonskrav til kuldeanlegg og varmepumper

75 Klimavennlig kjøling av supermarkeder

78 Tidsskriftet Kulde er 25 år

**KULDE**

[www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)

Nordic Refrigeration and Heat Pump Journal  
NR. 1 - 2009 - 25. ÅRGANG



Kulde er Skandinavias største kulde- og varmepumpe-tidsskrift. Fagtidsskriftets målsetting er å informere om ny teknologi og trender innen kuldebransjen. Videre tar fagtidsskriftet Kulde opp miljøspørsmål og kuldebransjens næringspolitiske problemer.

## REDAKSJON



Redaktør:  
Siv.ing. Halvor Røstad  
Tlf.: +47 67 12 06 59  
Mobil: +47 41 47 40 27  
E-post:  
halvor.rostad@kulde.biz

## ANNONSER



Annonsesjef,  
redaksjonssekretær:  
Åse Røstad  
Tlf.: +47 67 12 06 59  
E-post:  
ase.rostad@kulde.biz

## DESIGN/LAYOUT

Sirius Design,  
Industrigata 32, 0357 Oslo  
Tlf.: +47 90 69 22 52  
E-post:  
bente@hestholm.no

REGISTERANNONSER I  
«LEVERANDØRER TIL KULDEBRAN-  
SJEN» OG «KULDEENTREPRENØRER  
TIL TJENESTE»

Pris 2009 kr. 160,- pr. linje pr. halvår.

## ABONNEMENT

Tlf.: +47 67 12 06 59  
Fax: +47 67 12 17 90  
E-post: ase.rostad@kulde.biz  
Abonnement kr. 450,- pr. år.  
Medarbeiderabonnement  
50% rabatt.

UTGIVER:  
KULDEFORLAGET AS

Marielundsveien 5,  
1358 Jar, Norge  
Telefon: +47 67 12 06 59  
Telefax: +47 67 12 17 90  
Mobil: +47 41 47 40 27

Ansvarlig utgiver: Halvor Røstad

Trykkeri: Merkur-Trykk AS,  
Pb 25 Kalbakken, 0901 Oslo.

## UTGIVELSER I 2009

Nr.	Bestillingsfrist	Utgivelse
2	1. April	30. April
3	1. Juni	30. Juni
4	1. August	31. August
5	1. Oktober	31. Oktober
6	1. Desember	31. Desember

ISSN 1890-8918

CIRCULATION: 3100

### Varmepumper og klimaanlegg for alle typer hus og bygninger



# FUJITSU

- Det smarte valget innen komfort!

Fujitsu er en høyt anerkjent leverandør av klimaanlegg i mer enn 110 land verden rundt. Både private kunder og bedrifter velger Fujitsu på grunn av høy kvalitet og bredt sortiment.

FJ Klima Norge er offisiell distributør av Fujitsu air conditions og er en Fujitsu sitt globale nettverk. Vi er en av de ledende leverandørene i det norske marked, og benytter kun kvalifiserte forhandlere og montører som blir autorisert gjennom FJ Klima Norge.

**Fujitsu øker på det norske markedet, og vi trenger flere forhandlere.**

**Tar du utfordringen? Kontakt oss på tlf. 72 88 86 64 eller e-post [firmapost@fjklima.no](mailto:firmapost@fjklima.no)**

# Festen er over - men det er tross alt mye kake igjen

Man kan bli lettere deprimert når man åpner aviser eller ser på TV. Det er ikke måte på hvilken økonomisk krisesituasjon vi er inne i. Det ser ut til at man prøver å overgå hverandre i krisemaksimering. Derfor er det med noe undring og glede at vi i redaksjonen og annonseavdelingen i Kulde- og Varmepumper snakker med folk i kulde- og varmepumpebransjen. De aller, aller fleste ser ikke på 2009 som noe år i krise. Tvert imot er det mange som har positive forventninger.

Når man har levd en stund og har vært gjennom flere økonomiske kriser, så har vi erfart at kulde- og varmepumpebransjen

ikke er spesielt utsatt. Kuldeanleggene må drives og vedlikeholdes selv om det kanskje blir noen færre nye anlegg. Vi vet også at vi står foran utfordringer og nye oppgaver når det blir forbudt med R22 i 2010.

For varmepumper er det en relativ gunstig situasjon fordi man med en varmepumpe både *sparer* penger samtidig som man *"sparer"* miljøet. Jeg tillater meg derfor å være betinget optimist (se side 67) når det gjelder kulde- og varmepumpens økonomiske kår i 2009. Selv om festen er over, er det fortsatt mye kake igjen.

## Varmepumper er fornybar energi

Den 11. desember kom det et nytt EU-direktiv på fornybar energi, Dossier interinstitutionnel:2008/0016 (COD). Her er varmepumper tatt med fordi EU-kommisjonen nå endelig har skjønnet at en betydelig andel av årlig varmeleveranse er fornybar varme. Dermed kan vi fastslå at varmepumper endelig er endelig *"kommet inn i varmen"* når det gjelder å være miljøvennlig. Men det som **ikke** er inkludert, er at varmepumper også i mange tilfeller leverer fornybar kjøling gjennom frikjøling mot varmekilden.

## Kulde er 25 år

Tidsskriftet Kulde og Varmepumper er 25 år i 2009 og bladet ser fortsatt ut til å ha livets rett. Vårt mål i alle år har vært et ønske om å støtte opp om kuldebransjen og gi den best mulig informasjon om teknisk utvikling, produktnyheter og bransjenyheter for å bevisstgjøre og markere kulde- og varmepumpebransjen. Vår mening er at et fagblad er samlende for kuldebransjen.

## Fylkeskommunene vår fiende?

Kulde- og varmepumpe-teknikken er viktig for vår levestandard. En god kuldekjede er vesentlig for vår matforsyning, men også innen viktige områder som medisin, it, energisparing, inneklime m.m. er kuldeteknikken viktig. Når det gjelder den globale klimatrusselen, er for eksempel varmepumpene svært viktig når det gjelder å spare energi og dermed minske CO<sub>2</sub>-utslippene. Det ligger også et enormt potensial i energisparing og bedre utnyttelse av både varm og kald side i kuldeanleggene.

I denne situasjonen er kuldeutdannelsen dessverre i motbør. Kuldelaboratoriet i Trondheim trues av nedleggelse. Kuldeutdan-

nelsen ved Lødingen vgs ble nedlagt før jul. Mer om skolens kamp med fylkeskommunen kan man lese mer om på side 70 i dette nummer av Kulde. Tidligere hadde Kjølmasknistskolen i Trondheim store problemer ved at Fylkeskommunen overtok skolen fra Staten. Her må det innskytes at vi fortsatt har god kuldeutdanning i mange steder i landet og hvor faglærerne gjør en god jobb. Det store problemet er det at fylkeskommunene ikke har noen stor forståelse for kulde- og varmepumpeutdannelsen. De tenker først og fremst i kostnader og fordeler for eget distrikt. De har liten forståelse for det ansvaret de også har for tilstøtende fylker.

Halvor Røstad

# NYHET!

## ABK AS lagerholder og distribuerer NIBE varmepumper

NIBE er Svensk toppkvalitet og Europas største produsent av væske-vann varmepumper.

Alle NIBE's varmepumper er fabrikktestet med utfyllende dokumentasjon, bruker-manualer og detaljerte systemskisser.

NIBE produserer egne produkter spesielt for Norge med rustfrie varmtvanns-beredere og for 230/3/50 tilførsel. Alle produkter leveres med 5 års garanti og lagerføres i Oslo.

Ta kontakt på telefon: 02320 eller e-post: [prosjekt@abkklima.no](mailto:prosjekt@abkklima.no), for en prat om ditt varmepumpeprosjekt.



HØYESTE KVALITET  
FRA EUROPAS  
STØRSTE VARMEPUMPE-  
PRODUSENT

### ABK AS - SYSTEMLEVERANDØR AV VARMEPUMPER

ABK er også en ledende leverandør av materiell for varmeopptak både fra borehull, jord, sjø, landbruk og industri. Vi hjelper deg med å beregne potensialer og varmebehov samt dimensjonering av varmeopptak, frikjøling og system.

# Høyeffektiv CO<sub>2</sub>-varmepumpe for varmtvannsberedning



Jørn Stene



Tore Hjerinn

Varmepumper med karbondioksid (CO<sub>2</sub>) som arbeidsmedium oppnår i størrelsesorden 20 % høyere effektfaktor (COP) enn de mest energieffektive varmepumpene med konvensjonelle arbeidsmedier. CO<sub>2</sub>-varmepumper kan dessuten levere vann opp mot 90° C uten behov for tilleggsvarme.

Av Jørn Stene, SINTEF Energiforskning AS, Energiprosesser – NTNU, Energi- og prosesseteknikk og Tore Hjerinn, Multiconsult AS.

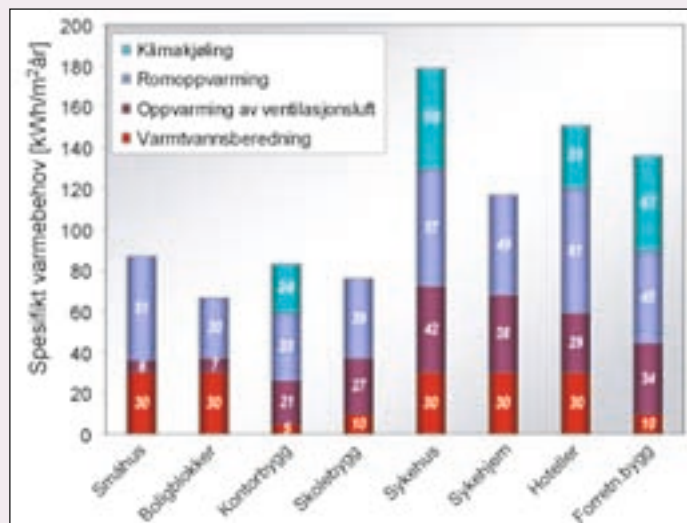
Denne artikkelen viser et eksempel på en CO<sub>2</sub>-varmepumpe for varmtvannsberedning i et leilighetskompleks av lavenergi-/passivhusstandard. Første del av artikkelen sto i Kulde nr 5-2008.

## Varmtvannsbehov og varmtvannssystemer i bygninger

Mange bygninger har et relativt høyt energibehov til oppvarming av varmt forbruksvann deriblant boliger, hoteller, sykehjem, sykehus og idrettsanlegg. Totalt energibehov til varmtvannsberedning i Norge er estimert til ca. 10 TWh, og det foreligger derfor betydelige enøk-muligheter ved å erstatte konvensjonelle oppvarmingssystemer med høyeffektive varmepumper. Figur 1 viser

beregnet årlig spesifikt varmebehov (kWh/m<sup>2</sup>år) til kjøling, romoppvarming, oppvarming av ventilasjonsluft og varmtvannsberedning for ulike bygningstyper i hht. TEK 2007.

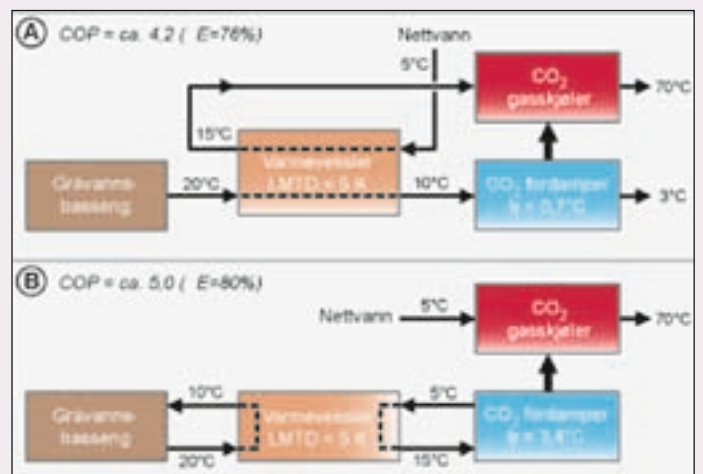
Hvis bygninger utformes med lavenergi- eller passivhusstandard vil årlig energibehov for varmtvannsberedning utgjøre en betydelig større andel av totalt årlig varmebehov enn for konvensjonelle bygninger. Eksempelvis vil varmtvannsbehovet i blokkleiligheter av lavenergi- og passivhusstandard typisk stå for hele 60 til 80 % av totalt årlig varmebehov.



Beregnet årlig spesifikt varmebehov for ulike bygningstyper i hht. TEK2007.

## CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning

Varmtvannsvarmepumper med karbondioksid (CO<sub>2</sub>, R744) som arbeidsmedium oppnår i størrelsesorden 5-10 % prosentpoeng høyere energisparing enn dagens mest energieffektive varme-

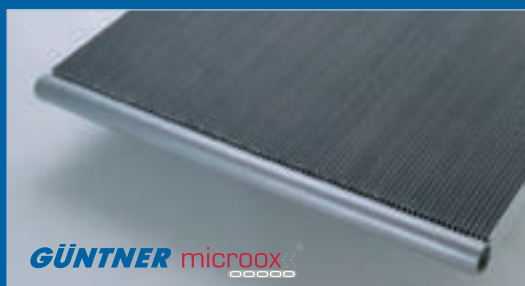


Systemløsninger for en CO<sub>2</sub>-varmepumpe med gråvann som varmekilde (Hjerinn, 2007).

**„Hurtig montert –  
kondensator GVX.“**



**Den nye kondensatoren GVX  
med microox®-teknologi.**



**Leading with smart systems.**

- Monteres lett og hurtig med monteringslist
- Omfangsrikt tilbehør tilgjengelig
- Viftemotorer er koblet frem til servicebrytere og regulering på fabrikk

**Ytterligere informasjoner under:  
[www.guentner.de](http://www.guentner.de)**

Güntner AG & Co. KG  
Sales Office Norway  
Rundtom 44  
1385 ASKER  
NORWAY  
Tel.: +47 41 610513

**...keep(s) your quality.**



pumper. Dette skyldes svært god temperaturlpasning mellom CO<sub>2</sub>-gassen og vannet i gasskjøleren slik at midlere temperatur ved varmeavgivelse blir relativt lav. CO<sub>2</sub> gir meget god varmevekslereffektivitet, det relativt lave trykkforholdet bidrar til høy kompressorvirkningsgrad samt at trykktap i komponenter og rørføring har liten innvirkning på prosesseffektiviteten. Nødvendig kompressorvolum i CO<sub>2</sub>-varmepumper er forøvrig 4-8 ganger lavere enn i anlegg med konvensjonelle arbeidsmedier.

### Analyse av varmtvannssystem med CO<sub>2</sub>-varmepumpe

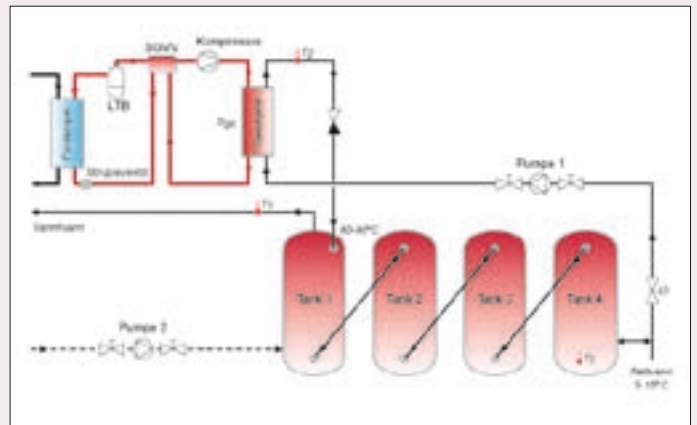
Det er foretatt en detaljert analyse og prosjektering av en 26 kW CO<sub>2</sub>-varmepumpe for varmtvannsberedning i et leilighetskompleks med 40 leiligheter av lavenergi- og passivhusstandard i Damsgårdsundet i Bergen (Hjerkinn, 2007). Årlig varmtvannsbehov per leilighet og totalt varmtvannsbehov ble beregnet til hhv. 4.200 kWh/år og 170.000 kWh/år.

Fordampersystemet ble dimensjonert for ulike varmekilder; uteluft, sjøvann (indirekte systemløsning), gråvann (avløpsvann eks. kloakk) og grunnvann. Hvis en CO<sub>2</sub>-varmepumpe skal benytte gråvann som varmekilde vil systemløsningen bli noe annerledes enn når det benyttes konvensjonelle varmepumper. Figur 2 viser to ulike systemkonfigurasjoner for en CO<sub>2</sub>-varmtvannsvarmepumpe med gråvann som varmekilde (Hjerkinn, 2007).

I System A, som er standard systemløsning for konvensjonelle varmepumper, benyttes 20° C gråvann fra oppsamlingsbassenget til å forvarme nett vannet til ca. 15° C for deretter å brukes som varmekilde (10° C) for CO<sub>2</sub>-varmepumpen. Ettersom effektivitetsfaktoren (COP) for en CO<sub>2</sub>-varmepumpe avtar raskt med økende inngående vanntemperatur i gasskjøleren, vil en slik systemløsning faktisk gi lavere COP for anlegget enn hvis nett vannet ikke forvarmes før gasskjøleren. I System B brukes gråvannet direkte som varmekilde for CO<sub>2</sub>-varmepumpen via en varmeveksler. Ved 5° C nett vannstemperatur og 70° C varmtvannstemperatur gir System B ca. 4 % -poeng høyere energisparing enn System A (Hjerkinn, 2007).

CO<sub>2</sub>-varmepumpen ble prosjektert med 7° C grunnvann som varmekilde (Hjerkinn, 2007), og aggregatet ble tenkt tilkoblet fire 1000 liters varmtvannstanker. Det ble benyttet platevarmevekslere som fordamper og gasskjøler (hhv. 64 og 140 bar) samt ett-trinns stempelkompressor (150 bar) med 70 % midlere isentropisk virkningsgrad og 75 % midlere volumetrisk virkningsgrad. Gasskjøleren ble optimalisert for 70° C varmtvannstemperatur, 12° C nett vannstemperatur og 3 K temperaturdifferanse ved gasskjølerens innløp. Anlegget ble utstyrt med en sugegassvarmeveksler (SGVV), som ga 10 K ekstra overhetning inn på kompressoren, en lavtrykksbeholder (LTB) og en strupeventil (automatisk konstantrykkventil).

Strupeventilen og lavtrykksbeholderen brukes for å regulere trykket i gasskjøleren (pgk), som i motsetning til en kondensator er helt uavhengig av temperaturnivået i varmeveksleren. Ved hver driftstilstand finnes det et gasskjølertrykk som gir maksimal COP for anlegget. For CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning vil optimalt trykknivå typisk ligge mellom 90-110 bar ved 60-80 °C varmtvannstemperatur. Ved ønske om høyere gasskjølertrykk reduseres åpningen i strupeventilen noe slik at det oppstår en midlertidig trykksenkning i fordamperen.



Prinsipiell skisse av en CO<sub>2</sub>-varmepumpe tilkoblet et varmtvannssystem (Hjerkinn, 2007).

Dette får noe av CO<sub>2</sub>-væsken i LTB til å fordampe, og gassen transporteres til gasskjøleren. Ved ønske om lavere trykk økes ventilåpningen slik at noe av gassen på høytrykksiden transporteres til LTB og kondenserer til væske. Figur 3 viser en prinsipiell skisse av CO<sub>2</sub>-varmepumpen og varmtvannssystemet med fire lagringstanker (Hjerkinn, 2007).

Varmtvannssystemet i Figur 3 er et standard trykksatt system. Ved tapping av varmtvann fra tankene strømmer det kaldt nett vann inn i bunnen av tank 4, hvor en diffusor reduserer vannhastigheten. Avhengig av tappevannsbehovet vil hele eller deler av tankvolumet bli fylt med kaldt nett vann. Tankene bør være slanke med relativt lite diameter/høydeforhold for å minimalisere varmetransporten mellom det kalde og varme vannet i tanken. Sammen med bruk av en diffusor medvirker dette til at midlere inngående vanntemperatur på CO<sub>2</sub>-anleggets gasskjøler blir lavest mulig i oppvarmingsperioden, slik at midlere COP blir høyest mulig.

Når CO<sub>2</sub>-varmepumpen er i drift pumper vann fra tank 4 gjennom gasskjøleren og inn i toppen av tank 1. Pumpe 1 er turtallsregulert, og regulerer massestrømmen i henholdsvis ønsket varmtvannstemperatur (t<sub>2</sub>), f.eks. 70° C. Varmepumpen går så lenge temperaturen (t<sub>3</sub>) i bunnen av tank 4 er lavere enn ønsket settpunkt. Trykket i CO<sub>2</sub>-varmepumpens gasskjøler (pgk) reguleres i henholdsvis optimalt nivå, som er bestemt av fordampningstemperaturen, inngående vanntemperatur og settpunktet for temperaturen på varmtvannet. Pumpe 2 er tilkoblet en sirkulasjonsledning, som sikrer at det alltid er varmt tappevann ved tappestedene.

CO<sub>2</sub>-varmepumpens varmeytelse og COP ble beregnet ved hjelp av CSim, som er et avansert dataprogram utviklet ved NTNU-SINTEF for simulering og optimalisering av CO<sub>2</sub>-varmepumper. Gjennomsnittlig COP for varmepumpen ble beregnet til 3,8 når det ikke tas hensyn til grunnvannspumpens effektbehov. Dette tilsvarer ca. 70 % energisparing i forhold til et tradisjonelt varmtvannsanlegg med elektrisk oppvarming (Hjerkinn, 2007).

Ved 170.000 kWh årlig varmebehov, 3,5 i midlere COP for varmepumpen, 6 % realrente, 15 års økonomisk levetid, 75 øre/kWh el. pris og elektrisk oppvarming som referanse, ble største tillatte investering (STI) for CO<sub>2</sub>-varmepumpen beregnet til ca.

Forts. s 12

Nyttig hjemmeside  
Den internasjonale  
hjemmesiden for CO<sub>2</sub>-  
teknologi.  
<http://www.R744.com>



# Hvor er kuldebransjen? Hvor er kuldebransjen?

Dette er et spørsmål som stadig går igjen i Kulde. Nå kommer også: «Kuldelaboratoriet i Trondheim trues av nedleggelse».

Nå må kulde- og varmepumpebransjen samle seg for å bevare dette viktige laboratoriet ved Ladehammeren fagskole.

Har vi ikke mange interesseorganisasjoner og kuldeforeninger som skal ta seg av sånt?

## Kulde- og varmepumper

Det siste sticket jeg fikk, var da faget skiftet navn til Kulde og Varmepumper.

Opplæringen i skolen var snever nok, da jeg gikk der for 15 år siden. Men en ting jeg husker spesielt var at læreren fortalte at det eksisterte noe som hette «Pumpe sirkulerte anlegg» og i samme setning uttalte at «men det skal vi ikke lære noe om, men i hvert fall så sirkuleres freon med en pumpe.»

Når faget nå får navnet Kulde- og Varmepumpefaget så får jeg sterke assosiasjoner til rørleggere som har et totimers kurs i montering av splitt-enheter (med valgfri



vakuumering), uten at dette er ment nedsettende om rørleggere.

## Et lite tankekors

Så vidt meg bekjent, så har det aldri vært en organisert streik blant kuldemontørene i Norges land. Vi opererer bak sceneteppet og ting fungerer. Muligens er det på

grunn av vår personlighet, som trengs, for å kunne fungere som en kuldemontør. Og den evinnelige trangten vi har til å få ting til å fungere. Eller kanskje det faktisk er det ikke finnes en fagforening som representerer kuldemontørene.

## Stiller ikke krav

For min del, så begynner det å nærme seg det punktet der jeg skulle likt å se hva som skjedde dersom kuldemontørene hadde lagt ned verktøyet og begynt å stille litt krav. Heismontørene får førstesiden på avisene fordi folk ofte må bruke trappen noen dager.

Hva hadde skjedd dersom for eksempel butikkjedene eller fiskeribransjen ikke fikk service, bare for å nevne noe? Men det er nok fortsatt bare en drøm. En kuldemontør kunne aldri ha funnet på å streike for å fremme sin egen sak.

*Oppgitt kuldemontør*

SCHLØSSER MØLLER  
KULDE AS



www.smk.as



## GEA Platevarmevekslere

Vi kan nå tilby platevarmevekslere fra GEA som dekker en stor range av størrelser med et variert antall plater som imøtekommer ulike varmeoverføringskrav.

Noe av særpreget ved GEA er at fordampnerplatevekslerne leveres med 30 mm fabrikkisolert polyuretanskum - 100 % diffusjonstett og sertifisert som ikke-brennbar.

Samtlige veksler består utelukkende av rustfrie stålplater som er hardloddet med kobber i en pakningsfri og hermetisk lukket konstruksjon.

Hovedkontor Oslo:  
Ole Deviksvei 18  
Tlf.: 23 37 93 00

Avdeling Bergen:  
Conr. Mohrs vei 9C  
Tlf.: 55 27 31 00

Avdeling Drammen:  
Søren Lemmichsgt. 1  
Tlf.: 32 25 44 00

Avdeling Trondheim:  
Haakon VII gt. 19B  
Tlf.: 73 84 35 00

Et firma i **BEIJER REF**

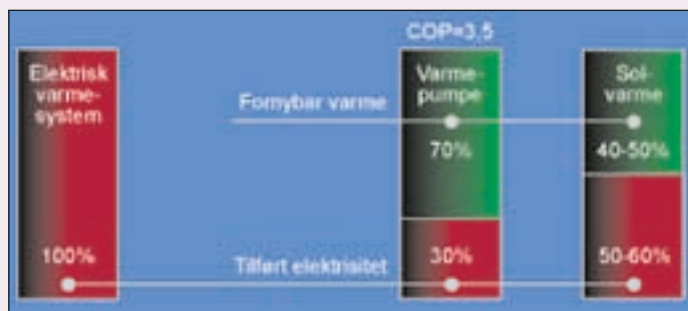
1 million kroner, dvs. ca. 40.000 kr/kW (Hjerkin, 2007). Det viser at CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning har meget god lønnsomhet.

### Varmepumper og fornybar varme

Varmepumper har tidligere ikke vært regnet som en fornybar varmekilde, men har nå blitt inkludert i utkastet til nytt EU-direktiv på fornybar energi (RES Directive, 2008). I Nordisk klima vil typisk 65-75% av varmeleveransen fra en varmtvannsvarmepumpe være fornybar varme fra varmekilden. Dette er 15-35%-poeng høyere enn for et varmtvannssystem basert på solfangere og elektriske varmekolber som tilleggsvarme, som tradisjonelt sett regnes som nesten 100 % fornybar varme. For et solfangersystem dekkes 40-50% av årlig varmeleveranse fra solfangerne, mens resterende andel normalt er elektrisk tilleggsvarme. Selv i Søreuropeisk klima, hvor anslagsvis 75-80% av årlig varmeleveranse vil dekkes av solfangerne, vil en høyeffektiv CO<sub>2</sub>-varmepumpe kunne dekke like stor andel av varmeleveransen med fornybar varme. Det viser at varmepumper i høyeste grad er å regne som en fornybar varmekilde.

### Teknologioverføring – miljø – framtidsutsikter

CO<sub>2</sub>-teknologien er utviklet ved SINTEF Energiforskning AS, avd. energiprosesser og NTNU, Institutt for energi- og prosesseteknikk. Patenter for CO<sub>2</sub>-teknologien har blitt lisensiert via Norsk Hydro til Japanske bedrifter, og de første CO<sub>2</sub>-varmepumpene så dagens lys i 2002. Siden den gang har det blitt solgt mer enn 1 million anlegg, de fleste med 4,5-6 kW varmeytelse. Forventet salg innen 2010 og 2020 er hhv. 5 og 20 millioner enheter. Det er flere grunner til den store suksessen for CO<sub>2</sub>-varmepumper i Japan. Japanerne er svært dyktige mht. masseproduksjon av høyteknologiske produkter. De har dessuten et svært stort hjemmemarked, som er en forutsetning



Prinsipiell sammenlikning av et CO<sub>2</sub>-varmepumpesystem med COP=3,5 og et solvarmesystem i Nordisk klima med hensyn til andel fornybar varme av total årlig varmeleveranse.



Eksempel på japanske 30 kW uteluft/vann CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning fra Mycom Mayekawa og Nihon Itomic, Japan.

når ny teknologi skal introduseres. Japans største energiselskap, Tokyo Electric Power Company (TEPCO) har dessuten tatt seg av markedsføringen mot sine abonnenter og gitt økonomiske tilskudd. Bakgrunnen er at de ønsker å erstatte konvensjonelle gassfyrte vannvarmere med en teknologi som bidrar til å redusere CO<sub>2</sub>-utslippene. I Japan gir en elektrisk dreven CO<sub>2</sub>-varmepumpe ca. 35 % lavere CO<sub>2</sub>-utslipp enn et gassfyrte varmtvannsanlegg.

Japanske uteluft/vann CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning eksporteres nå til Europa, og aggregatene fås med nominell varmeytelse opp mot ca. 30 kW. Det er dessuten nylig blitt lansert væske/vann CO<sub>2</sub>-varmtvannsvarmepumper med ca. 100 kW varmeytelse. Den internasjonale hjemmesiden for CO<sub>2</sub>-teknologi, <http://www.R744.com>, har bl.a. informasjon om kommersielt tilgjengelige CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning på det Europeiske markedet.

### CO<sub>2</sub>-varmepumper

Varmepumper med karbondioksid (CO<sub>2</sub>) som arbeidsmedium oppnår i størrelsesorden 20 % høyere effektfaktor (COP) enn de mest energieffektive varmepumpene med konvensjonelle arbeidsmedier. CO<sub>2</sub>-varmepumper kan dessuten levere vann opp mot 90° C uten behov for tilleggsvarme.

#### Referanser

Hjerkin, T., 2007: Analyse av varmtvannsvarmepumper for leilighetskomplekser og boligblokker av lavenergi- eller passivhusstandard. Masteroppgave ved Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU), Institutt for energi- og prosesseteknikk. EPT-M-24.



### Danske Køledager Odense Congress Center 12. - 13. mars 2009

#### Program

- Kjøleudstilling og faglig konferanse - torsdag og fredag
- Festaften med underholdning - torsdag aften
- Udstillingen er åben for konferencedeltagere torsdag
- Udstillingen er åben for alle torsdag kl. 10.00-18.00 og fredag kl. 8.30-15.30.
- Udstillingen er åben for alle torsdag kl. 10.00-18.00 og fredag kl. 9.30-15.30.
- Kaffe og frokost bliver serveret på seks torve i udstillingshallen.
- Adgangsbilletter til udstillingen udleveres gratis.
- Firmapresentationer af produkter foregår sideløbende med konferencen.
- I år vil miljø, energi og kølemiddelforhold være centrale emner i mange indlæg på konferencen.

Information:

[www.dansk-koeldag.dk](http://www.dansk-koeldag.dk)



## OPTYMA PLUS™

OPTYMA PLUS™ er et kondenseringsaggregat, der indeholder de allerbedste Danfoss komponenter. Det giver helt nye anvendelsesmuligheder og er utroligt let at installere.

Du behøver blot at montere aggregatet og tilslutte strømmen, så er køleprocessen i gang.

OPTYMA PLUS™ supplerer Danfoss' produktprogram af kondenseringsaggregater og kan installeres i alle miljøer.

Med en høj COP og et lavt støjniveau og energiforbrug er OPTYMA PLUS™ den perfekte køleløsning til almindelige fødevarerbutikker, servicestationer samt køle- og fryserum.

Mød os på "Danske Køledage"  
i Odense Congress Center  
d. 12. - 13. marts 2009 på stand 2.

12. & 13. MARTS  
ODENSE CONGRESS CENTER  
**DANSKE  
KØLEDAGE 09**  
NORDENS STØRSTE KØLEKONFERENCE

### Kontakt Danfoss A/S i Norden

Danfoss A/S • Tlf. +45 8948 9111 • koele@danfoss.dk • www.danfoss.dk  
Danfoss AB • Tlf. +46 1325 8500 • danfoss.kyl@danfoss.se • www.danfoss.se  
Danfoss AS • Tlf. +47 67 17 72 00 • kulde@danfoss.no • www.danfoss.no  
Oy Danfoss Ab • Tlf. +358 9 802 81 • kylma@danfoss.fi • www.danfoss.fi

Utslipp av syntetiske kuldemedier er

# Mer miljøskadelig enn mange er klar over

Fluorholdige gasser som HFK/ PFK/ SF6 representerer 3 % av de totale klimagassutslippene i Norge. Den miljøskadelige effekten i denne gruppen er allikevel langt mer skadelig enn man kanskje er klar over.

Av Katharina H. Nygaard, SRG

## Fluorholdige kuldemedier

Fluorholdige gasser blir som kjent benyttet som kuldemedium i blant annet kulde- og varmeanlegg, brann-slukning, skumholdig isolasjon og medisinsk utstyr. Det at man er med på å øke drivhuseffekten og skade ozonlaget ved direkte utslipp til atmosfæren, er noe de fleste «brukerne» av disse gassene ikke har et bevisst forhold til. Hvor skadelig kan et lite utslipp egentlig være?

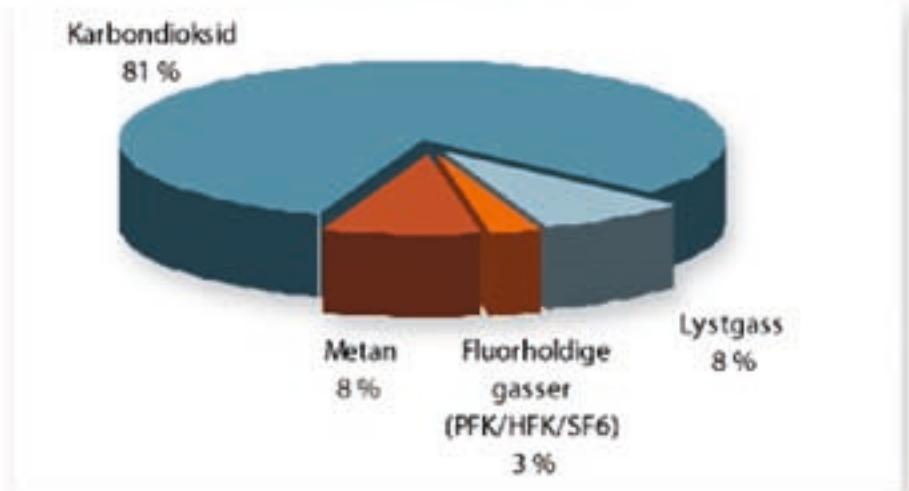
## Lite utslipp, men stor forurensing

Den miljøskadelige effekten ved utslipp måles gjennom gassens GWP-verdi. GWP er et mål på de ulike drivhusgassenes effekt når det gjelder global oppvarming. Det er to faktorer som GWP-verdien beregnes ut i fra:

1. Gassens levetid i atmosfæren,
2. Gassens evne til å absorbere ultrafiolett stråling.

Eksempelvis har drivhusgassene som CO<sub>2</sub> en GWP-verdi på 1, mot gassen av type HFK-23 på hele 14.800 GWP!

## Utslipp av klimagasser i Norge, 2007\*



Foreløpige tall

Kilde: Statistisk sentralbyrå. Statens forurensningstilsyn, 2008 [www.miljos.tatus.no](http://www.miljos.tatus.no)

Selv om fluorholdige gasser kun står for 3 % av de totale klimagass utslippene i Norge, representerer denne gruppen allikevel høy miljøskadelig effekt.

## «Grønn» bransje

Sammen med kuldebransjen har SRG siden 1992, samlet inn ca 1075 tonn fluorholdige gasser. Dette representerer igjen et utslipp lik mer enn 880.000 tonn CO<sub>2</sub>.

Potensialet er allikevel mye høyere, så utfordringen blir å få alle aktørene i bransjen med i returordningen for miljøverstingene, som denne avfallstypen representerer. En oppfordring til bedrifter som ikke allerede er med i ordningen, bli med mot en «grønnere» bransje!

**Utslipp av 1kg HFK er lik 10.000 km med bil**



Det er verdt å merke seg at utslipp av 1 kg HFK134a til atmosfæren tilsvarer gassutslipp lik 10.000 kjørte kilometer med en liten personbil!

## Strekkoden forsvinner om temperaturen blir for høy

NRK melder at juks og slurv er et problem i dagligvarebutikkene. Nå kan en svensk oppfinnelse sette stopper for dette. Kjøttdeig som ikke holder mål vil med den nye oppfinnelsen bli umulig å selge når den kommer i kassen.

Løsningen er en ny etikett med et innebygd termometer. Når temperaturen stiger, smelter strekkoden på varen. Scanneren i kassen sier da i fra om at noe er galt. Etter utprøving i Sverige kan systemet bli standard i flere land.



**ABONNEMENT  
på KULDE**  
kr. 450,- pr. år  
Ring +47 67 12 06 59  
[ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz)



## LUFT TIL VANN VARMEPUMPE FOR BOLIGER OG MINDRE EIENDOMMER



- Komplett varmesystem og varmepumpe med separat inne- og utedel
- Stillegående og trinnløs kompressor, patentert av DAIKIN, med lavt energiforbruk
- Miljøvennlig kuldemedium R410a
- Enkel montasje uten vedlikehold
- Utprøvet og testet i Norge
- Årsmiddel varmefaktor lik eller bedre enn grunnvarmepumper, uten boring og graving i hagen
- Flere størrelser av varmepumper og utstyr som tilpasses ditt behov

[www.daikin.no](http://www.daikin.no)



Telefon 23 24 59 50

**ALTHERMA**  
Den smarte veien til komfort

# Praktiske løsninger for å redusere støy fra kuldeanlegg



Morten Sandbakken

Av Morten Sandbakken, sivilingeniør

Dette er et sammendrag av Morten Sandbakkens foredrag på Norsk Kjøleteknisk Forenings møte i Stavanger i mars 2008. Morten Sandbakken fra Brekke & Strand akustikk as har lang erfaring når det gjelder å arbeide med lydproblemer. Støy er et vanskelig område, men han hadde mange praktiske råd å komme med.

## KRAVENE TIL STØY

Byggeforskriften TEK 97 gir følgende funksjonskrav:

- Tekniske installasjoner skal være slik at de ikke gir lydnivå som kan føre til vesentlig støyplage for brukere.
- Utendørs støy skal ikke hindre tilfredsstillende lydforhold for arbeid, søvn, hvile og rekreasjon.
- Veiledning REN 97 - er mer konkret og viser til: NS 8175 omhandler "Lydforhold i bygninger."



## REN TEKNISK 1997

### § 8-42 Beskyttelse mot støy

- Med tekniske installasjoner menes bygningstekniske installasjoner (innendørs eller utendørs) som er nødvendig for bygningens drift.
- De enkelte brukerområder (boenhet, undervisningsrom, sengerom i sykehus mv.) i bygninger må beskyttes mot støy.
- Regulerer ikke brukernes egenproduksjon av støy dvs. utstyr og maskiner som brukeren selv betjener. Men kravene gjelder for støy fra

## KRAVENE TIL STØY

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse A	Klasse B	Klasse C	Klasse D
<b>Boliger.</b> Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer, fra tekniske installasjoner i samme bygning og i annen bygning	$L_{pA,max}$ (dB)	25	30	35	45
	natt, kl. 23-07	30	35	40	
	kveld, kl. 19-23 dag, kl. 07-19	35	40	45	
<b>Skoler</b>	$L_{pA,max}$ (dB)	35	37	40	45
<b>Barnehager, skolefritid</b>	$L_{pA,max}$ (dB)	25	28	32	35
<b>Sykehus, pleieanstalter</b>	$L_{pA,max}$ (dB)	35	35	40	45
<b>Overnattingsteder</b>	$L_{pA,max}$ (dB)	35	40	45	50
<b>Kontorer</b>	$L_{pA,max}$ (dB)	35	40	45	50

Utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse A	Klasse B	Klasse C	Klasse D
<b>Skoler</b> I undervisningsrom/møte-rom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning	$L_{pA,max}$ (dB)	25 <sup>1)</sup>	27	32	35
	I undervisningsrom for syns- og hørselshemmede	22 <sup>1)</sup>	25	30	35
I saler/lydstudioer o.l.	$L_{pA,max}$ (dB)	20 <sup>1)</sup>	22 <sup>1)</sup>	25 <sup>1)</sup>	25
<b>Sykehus, pleieanstalter.</b> I senge- eller beboerrom og fellesrom	$L_{pA,max}$ (dB)	20	25	30	35
	(natt kl. 23-07)		45	50	55
<b>Overnattingsteder.</b> I gjesterom	$L_{pA,max}$ (dB)	25 <sup>1)</sup>	28	32	35
	I fellesarealer/fellesrom	$L_{pA,max}$ (dB)	30	30	35
<b>Kontorer, fellesarealer og møterom</b>	$L_{pA,max}$ (dB)	30	35	40	45

Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner.

desentralisert ventilasjonsvifter/ aggregater.

- Kravene til lydnivå gjelder det totale lydnivået fra bygningstekniske installasjoner.
- Kravene gjelder uavhengig av andre typer støykilder, for eksempel veitrafikk.

**Merk** at ved minstekrav i byggeforskriften kan inntil 20 % forventes å bli forstyrret.

## DE VANLIGSTE PROBLEMENE

### Tørrkjølere

Tørrkjølere på bakkenivå med kort avstand



Forts. s 18

til boliger kan være et alvorlig problem.

**STØY FRA TØRRKJØLERE**

Viftestøy er dominerende

Velg derfor vifter med lavt turtall

- Velg tørrkjølere med støysvake vifter
- Plasser tørrkjølerene skjermet for støykritiske områder

**TURTALLSREGULERING**

**ER EFFEKTIVT**

- Halvering av omdreiningstallet gir en lydreduksjon på ca -15 dB
- om man stopper halvparten av viftene gir dette en lydreduksjon på -3 dB
- Skjerming gir begrenset effekt

**EFFEKTEN AV TURTALLSREGULERING**

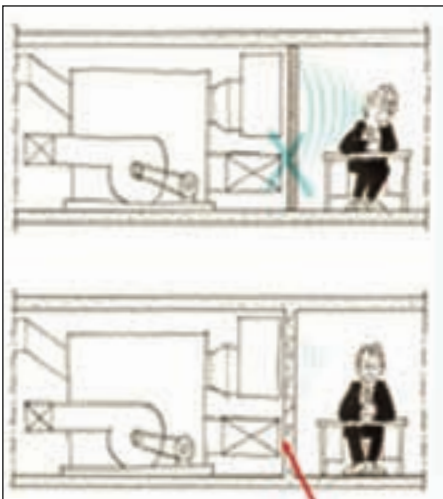
- Maksimal effekt (og støy) på dagtid
- På natt er vifteturtallet redusert til 60 %. Dette gir ca 11 dB reduksjon
- Frekvensomformere gir motorstøy ved lave turtall.
- Uten spesielle tiltak vil motorstøy dominere for turtall under 500 o/min.

Tiltak/alternativer:

- Spesielle omformere/filtre
- Spenningsregulering (ytteringsmotorer)

**TUNGE VEGGER MOT TEKNISK ROM**

Husk at veggene mot tekniske vegger må være tunge og tykke og anbefalt avstand mellom teknisk installasjon og vegg bør være minst 20 cm.



**ÅRSAKER TIL STØY**

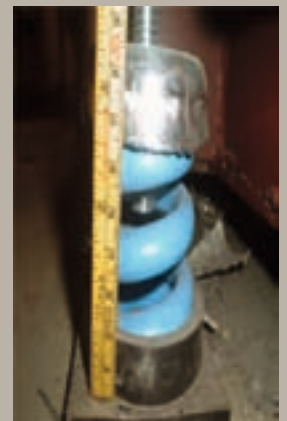
Problem	Årsak
<b>Støy til omgivelsene</b> ► Støy til nabo ► Støy til egen fasade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Høy viftehastighet-for liten tørrkjøler</li> <li>• Plassering på bakkenivå</li> <li>• Manglende kapasitetsstyring på kveld/natt</li> </ul>
<b>Luftlyd til bygning</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Støy via vinduer</li> <li>• Plassert på tynne DT-elementer</li> <li>• Plassert på/nær ståltak</li> </ul>
<b>Strukturstøy pga dårlig vib.isolering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plassering på tretak</li> <li>• Plassering på "myke" stålkonstruksjoner</li> <li>• Manglende vibrasjonsisolering på tak med polystyren-isolering</li> </ul>

**DE VANLIGSTE PROBLEMENE MED INNENDØRS KJØLEMASKINER**

Problem	Årsak
<b>Luftlyd til naborom</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lette vegger i teknisk rom</li> <li>• Utettheter</li> <li>• Ustabil drift</li> <li>• Støy ved delast høyere enn ved maks last</li> </ul>
<b>Strukturstøy pga dårlig vibrasjons-isolering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slanke konstruksjoner, lange spenn</li> <li>• Tynne dekker</li> <li>• Flytende gulv</li> <li>• Kjøleledninger klamret uten vib.isolering (spesielt på lette konstruksjoner)</li> <li>• Kortslutning via pumper og rørsystemet</li> </ul>

**VIBRASJONSISOLERING AV KJØLEMASKINER**

- Vibrasjonsisoleringen avhenger av mykheten på isolatorene
- Saktegående maskiner krever myke isolatorer
- "Mykt underlag" krever myk isolering
- Stål- og trekonstruksjoner må ha stålfjærer
- Tynne betongdekker må ha påstøp eller betong-sokkel
- Deformasjon kan kontrolleres på frittstående stålfjærer



**HØRBAR LYD – LYDTRYKKNIVÅ**

- Hørbare frekvenser: ca 20–20.000 Hz
- Hørbare bølgelengder:  
ca 17m – 17 mm
- Høreterskel:  $p = ca\ 20\ \mu Pa$  - tilsvarer 0 dB
- Smertegrense:  $p = ca\ 20\ Pa$  - tilsvarer 120 dB
- Ultralyd:  $f > 20.000\ Hz$
- Infralyd:  $f < 20\ Hz$

**LYDEFFEKT (Lw) OG LYDTRYKK (Lp)**

Lydeffekt er kildestyrken. Det er en entydig størrelse. Lydtrykket er det vi hører og måler med en lydmåler. Det avhenger av omgivelsene, avstand fra kilden, rommets volum, form og etterklangstid og av skjerming og lignende.

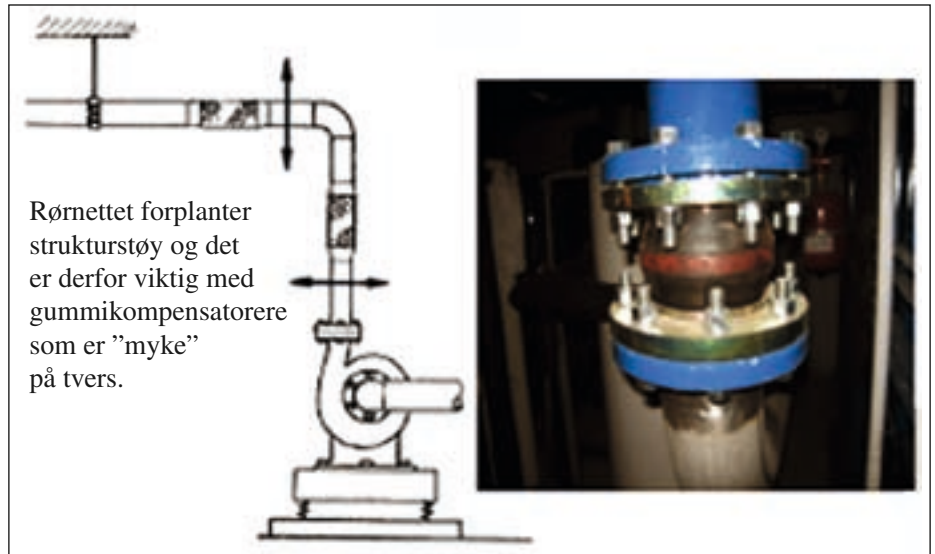
**ENTALLSVERDI dB(A)**

- Ørets følsomhet er frekvensavhengig og mest følsom rundt 1000 Hz
- A-kurven tilsvarer ørets følsomhet ved "normale" lydnivåer
- C-kurven tilsvarer ørets følsomhet ved høye lydnivåer
- dB(lin) er uveide nivåer
- dB(A), dB(C) og dB(Lin) gir entallsverdier

**LYDUTBREDELSE OG LYDEFFEKT**

Det er verdt å merke at vi får 6 dB demping pr. avstandsdobling. Vi får f.eks 66 dB 10 meter fra lydkilden. Denne blir redusert til 60 dB på 20 meter.

**VIBRASJONSISOLERING AV RØRNETT**



**DE VANLIGSTE PROBLEMENE  
UTENDØRS ISVANNSMASKINER OG TØRRKJØLERE**

Problem	Årsak
<b>Støy til omgivelsene</b> ▶ Støy til nabo ▶ Støy til egen fasade	Lösningen egner seg ikke i nærheten av boliger ▶ Høy viftehastighet - for liten tørrkjøler ▶ Kort avstand til nabo/egen fasade
<b>Luftlyd til bygning (som for tørrkjølere)</b>	▶ Støy via vinduer ▶ Plassert på tynne DT-elementer ▶ Plassert på/nær ståltak
<b>Strukturstøy pga dårlig vibrasjonsisolerings</b>	▶ Plassering på "myke" stålkonstruksjoner ▶ Slanke konstruksjoner, lange spenn ▶ Tynne dekker

**Stillingsannonse?**

Kontakt Åse Røstad  
 tlf +47 67 12 06 59  
 ase.rostad@kulde.biz



**Besøk  
 kuldeportalen  
 www.kulde.biz**



Merk opplagringen mot taket



## Dataromkjøling fra Børresen Cooltech

Børresen Cooltech utvider satsingen på klimaprodukter. Selskapet er i dag forhandler av et bredt spekter med York-produkter. Dette suppleres nå med romkjølere fra Tecnaair.

Tecnaair-enhetene er konstruert slik at man har full servicetilgang fra enhetens front. Utformingen gir en plass-effektiv løsning som også gjør at flere enheter



kan settes ved siden av hverandre. Filteret har stor overflate og det brukes vifter som tåler stort mottrykk (500 Pa).

Produktporteføljen dekker løsninger spesialutviklet for data- og kommunikasjonsrom samt for støysensitive miljø som konferanserom, restauranter, bibliotek og lignende. Tecnaair har produktserier for både luft- og vannkjølt kondensator og tørrkjøletilknytning. Flere enheter kan kobles samme i nettverk for samdrift, administrasjon og overvåkning. I tillegg er ulike spesialmodeller, for eksempel med frikjøling, tilgjengelig.

www.borresen.no Tlf.: 23 16 94 00

## Fra fem til to års reklamasjonsrett på varmepumper?

Huseiernes Landsforbund, en interesseorganisasjon for huseiere av alle slag., har følgende bemerkninger til forslag til direktiv om forbrukerrettigheter:

Den mest kontroversielle bestemmelsen i forslaget, sett med norske øyne, er bestemmelsen i artikkel 28 om to års reklamasjonsrett. Dette står i sterk kontrast til den femårsreglen vi har i norsk rett i dag.

Det er heller ikke gitt adgang for forbrukeren til å holde tilbake egen ytelse ved mangelfull levering.

På generelt grunnlag anser HL at det vil være svært uheldig om norske forbrukeres reklamasjonsrett for varer reduseres fra fem år til to år. Det vil medføre et kraftig tilbakeslag for huseiere om reklamasjonsretten på for eksempel hvitevarer, varmtvannsberedere, varmepumper og liknede skulle reduseres til to år.

Er det mangler ved en tjenestebyters installasjon av en vare, der installasjonen er en del av kjøpsavtalen, skal det i følge artikkel 24 anses som en mangel ved varen. Også denne regelen medfører en svekkelse av forbrukervernet i forhold til håndverkertjenesteloven, der for eksempel rørleggers montering av en varmepumpe i dag vil ha en reklamasjonstid på fem år. Etter forslaget vil reklamasjonstiden reduseres til to år.

 EURONOM®

## Varme fra solen!

### ExoSol

Vår nyeste vakuumsolfanger EU21 med innebygde solceller produserer egen el til sirkulasjonspumpen og regulerer selv flyten for optimal virkningsgrad.



### Prisbelønnede produkter!

ExoAir Polaris og ExoSol EU21 har fått gullmedalje på internasjonale messer for innovativ teknikk og har blitt tildelt Svenska Solenergiföreningens pris for "Årets anleggning"



### ExoAir

Ledende i verden på varmepumper for nordisk klima. ExoAir Polaris gir varme ned til -25 °C!

Euronom er et svenskt firma med lang erfaring innen varmepumper. Allerede i 1939 begynte de med kjeleproduksjon og i 1977 laget de sin første luft/vann varmepumpe. Euronom har vunnet en rekke ulike priser for sine produkter, og har siden starten levert mer enn 250 000 varmesystemer.



Ole Deviks Vei 4, 0666 Oslo.  
Tlf. 22 07 45 50  
www.flaktwoods.no

## Fläkt Woods med nye varmepumper



Fläkt Woods AS presenterer de nye varmepumpene HRAQ og ERACS fra Climaveneta.

Tre modeller i ett:

1. kun isvann
2. kun varmepumpe
3. kjølemaskin med total gjenvinning.

Varmepumpen kan også leveres med pumpe og tank integrert

### HRAQ

Modeller fra 36/39- 304/ 325 kW kjø/ varme. Kan levere isvann 7/12 °C og 40/45 °C og varmtvann samtidig.

Foreløpig kun i R407C, dvs. arbeidsområde ned til -5°C som varmepumpe.

### ERAQS

Det finnes også ulike modeller ER-AQS luft/vann, vann/vann i R134a for vanntemperatur opp til 55° C, 202/212 – 679/695 kW med utetemperatur ned til -10° C.

Anvendelsesområdene er mange, særlig der man har brukt for kjøling samtidig med mye forbruksvann som for eksempel hoteller, slakterier, butikksenter, bilverksteder med bilvask og kontorbygg med kald og varm fasade. Man kan da kjøle "solsiden" samtidig som å varme "skyggesiden".

Det finnes utgaver i LT (lav utetemp), LN (low noise) og SL [super low noise]

Informasjon: [knut.berntsen@flaktwoods.com](mailto:knut.berntsen@flaktwoods.com)

## Børresen Cooltech tilbyr løsninger i rustfritt stål



Børresen Cooltech utvider nå bredden i produksjonen ved å tilby løsninger i rustfritt stål. Verkstedet deres innehar nå kompetanse og sertifisering til også å håndtere konstruksjoner i rustfritt stål. Dette omfatter rammer og rørkonstruksjoner til pumpestasjoner og aggregater. Alle deres kompressoraggregater er CE-merket og bygget i henhold til trykkdirektivet.

[www.borresen.no](http://www.borresen.no) Tlf.: 23 16 94 00

**ABONNEMENT på KULDE kr. 450,- pr. år**  
**Ring +47 67 12 06 59**  
**[ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz)**

## Fugekalkulator på internett



Mange har opplevd å kjøpe for mye eller for lite fugemasse til utføring av en fugejobb. Med Relektas fugekalkulator kan man finne rett antall på en enkel måte. Dette gjør at man kan optimalisere innkjøpet til neste fugejobb. Tidli-

gere brukte man en omtrentlig tommelfinger-regel, men med fugekalkulatoren har utregningen blitt enklere og eksakt. Link til kalkulator:

[www.novatech.as/Fugekalkulator-516.aspx](http://www.novatech.as/Fugekalkulator-516.aspx)

Gylling Teknikk AS arbeider i tre hovedsegmenter:  
 Batterier til industri, nødlys, Forsvaret og start av kjøretøy.  
 Elektro, lyd og merking til grossister og industri.  
 Sol og vindenergi gjennom vårt søsterselskap Sunwind AS.

**GYLLING**  
 GYLLING TEKNIKK AS  
 Rudssletta 71, Pb. 103, 1309 Rud  
 Tlf. 67 15 14 00. Fax 67 15 14 01  
 e-mail: [gylling@gylling.no](mailto:gylling@gylling.no)  
[www.gylling.no](http://www.gylling.no)

## DATA MICRO +

Data Micro+ er utviklet med tanke på brukervennlighet for både installatøren og sluttbruker. Uret er basert på logisk menystyring og egner seg til bruk i skoler, næringsbygg, industri etc.

- Automatisk sommer-/vintertid
- Programmering døgn/uke
- 32 minneplasser
- 1 eller 2 kanaler

**Minste programmerbar koblingstid: 1 sekund**

Data Micro+, 1 kanal, 230VAC, 16A, el.nr. 1474110  
 Data Micro+, 2 kanal, 230VAC, 2x16A, el.nr. 1474111





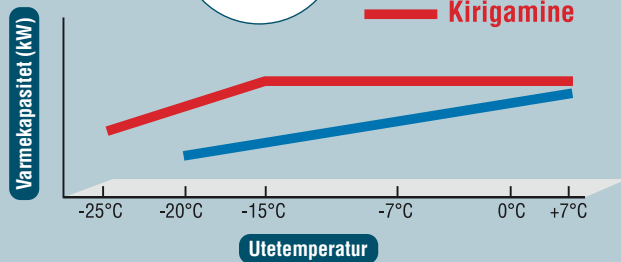
# MITSUBISHI ELECTRIC

## VARMEPUMPER & AIRCONDITION

## FD-Heat Kirigamine



Kirigamine er blitt en storselger på det norske markedet. Nå er også modellen anbefalt av Norges Asma og allergiforbund



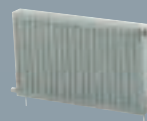
## Ecodan

### luft/vann

Kan levere over 10kw ved -20 grader

Går ned til -25 grader

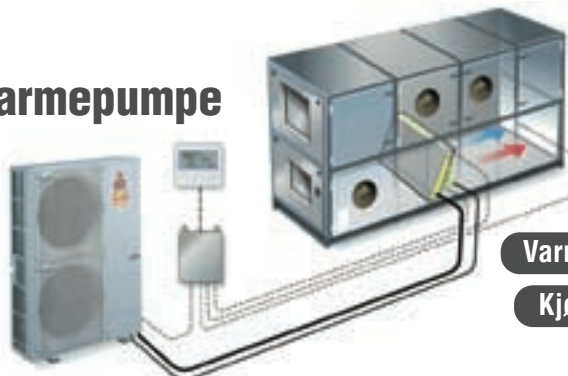
Kontakt oss for mere informasjon



**ecodan**<sup>TM</sup>  
Advanced Heating Technology

## PAC

### ventilasjonsvarmepumpe



Inverterstyrt

Varmeeffekter fra 1,6 til 31,5kw

Kjøleeffekter fra 1,6 til 28,0kw

## Energiforbruket i Norge har aldri vært så høyt

Fra 2006 til 2007 steg energiforbruket med rundt 2 prosent og endte opp på ca. 226 TWh, som er det høyeste energiforbruket i Norge noensinne.

Økningen skyldes høy økonomisk aktivitet og mer energibruk til transportformål.

Dette kan forklares med kraftig økning i energibruken til transport, at det var noe kaldere enn året før og økt økonomisk aktivitet. Den økonomiske veksten i Fastlands-Norge i 2007 var uvanlig høy. Fra 2006 til 2007 var den økonomiske veksten på hele 6,2 prosent.

Om lag to tredjedeler av den totale

energibruken gikk til transportformål, industri og landbruk, mens det resterende gikk til tjenesteytende næringer og husholdninger. Mens energiforbruket i de førstnevnte næringene i hovedsak påvirkes av den økonomiske aktiviteten, påvirkes energiforbruket i husholdninger og tjenesteytende næringer (butikker, sykehjem, kontorer osv.) også en del av temperaturen og befolkningsendringer.

## Legionelladagen 2009

Oslo, 17. mars 2009

Siden utbruddet i Sarpsborg i 2005 har vi hatt en rekke tilløp, hvilket bekrefter at legionellsmitte må forventes å være et stadig tilbakevendende problem. Helsemyndighetene tar problemet meget alvorlig. Nye forskrifter er gjort gjeldene fra og med 1. januar 2008, og ny veileder foreligger. Fra høringsnotatet om tiltak mot spredning av legionella fremgår at det meldes inn ca 25 nye sykdomstilfeller årlig (pontiacfeber og legionellapneumoni), hvorav halvparten er smitte i Norge. Videre sier Helse- og omsorgsdepartementet at "uten nye tiltak, antas det at kjøletårn, luftskrubber og offentlig tilgjengelige boblebad vil forårsake ett utbrudd av legionærsyken hvert annet år,

og uten nye tiltak må det forventes et snitt på 37,5 dødsfall årlig". Videre vet man også at man ved optimal utforming av anleggene, vil kunne redusere risikoen vesentlig. Denne erkjennelsen stiller krav både til installasjonseiere og driftsansvarlige, og ikke minst blir det viktig for prosjekterende å sikre seg kunnskapsoppdatering på området.  
Tlf.: 22 05 35 00 Faks: 22 17 24 80  
fba@nito.no.



## Lederskifte i Dantherm

Daglig leder Anders Horn i Dantherm Air Handling AS på Nøtterøy har overlatt styringen til Vidar Rui

Rui har i mer enn 20 år vært kontorsjef ved bedriften. Gjennom sine mange år i bedriften har Vidar Rui (54) inngående kjennskap ikke bare til økonomi, kontordrift og personal, men også til strategiarbeid, salgsledelse og til produktene og deres anvendelser. Anders Horn fortsetter som teknisk leder i redusert stilling

Dantherm Air Handling AS er en del av Danthermkonsernet, som har datterselskaper i mange land. Produktprogrammet omfatter alt fra stasjonære og transportable varmluftsaggregater, avfuktingsaggregater, ventilasjonsaggregater, også med varmepumpe, til kjøleaggregater for feltbruk. Bedriften har siden 1983 hatt sitt tilhold på Nøtterøy, men har også en avdeling i Mysen.



Vidar Rui

## Det heter ikke bare varmepumpe

Det heter enten

- En energisparende varmepumpe eller
- En miljøvennlig varmepumpe eller
- En kostnadsbesparende varmepumpe

Dette viktige budskapet om at vi med en varmepumpe samtidig sparer både penger, energi og miljø må vi få frem vesentlig bedre når vi er i kontakt med forbrukerne.

Viktig er det også at varmepumpene drives av ren miljøvennlig elektrisk strøm som helst bør komme fra en fornybar energikilde

Varmepumpenes strømbesparing betyr også at man frigjør energi som kan brukes til å erstatte andre ikke fornybare energikilder som olje, kull m.m.

Og som kjent:  
1 kWh spart er mer verdifull enn 1 kWh nyproduisert – og ofte billigere.

## Dansk Køleforening

Grundet problemer med vort tidligere anvendte domænenavn har vi været nødsaget til at ændre vor e-mail adresser: Foreningens e-mail adresse vil være [dkforening@mail.dk](mailto:dkforening@mail.dk)

Dansk Køleforenings hjemmeside er uændret [www.dkforening.dk](http://www.dkforening.dk)

## Ny direktør for Alfa Laval i Norden

Casper Andersen, sivilingeniør og MBA, er fra 1. februar 2009 utnevnt til direktør for Alfa Laval's nordiske aktiviteter. Casper Andersen begynte hos Alfa Laval i 1995 og har vært direktør for Alfa Laval's salgsselskap i Danmark siden 2003.



Casper Andersen

## Varmepumper på vei til å bli godkjent som fornybar energi

Dette opplyser forsknings- og utviklingsdirektør Adam Fjaestad i Thermia. Han fikk i høst mulighet til å påvirke EU parlamentets medlemmer gjennom et ti minutters innlegg. Han mener: «så lenge man får ut mer energi enn det man tilfører så skal varmekilden ansees som fornybar energi.»



Adam Fjaestad

Fjaestad fikk god støtte fra flere av de ca 30 deltakerne under høringen i EU og han anser at det er gode muligheter til å få dette budskapet med i direktivet til medlemslandene.

Konsekvensene av et slik budskap har flere positive sider:

- Det er bra for varmepumpeprodusentene
- Om man erstatter oljefyre varmelegg med varmepumper får man mindre utslipp av karbondioksid.
- En normal familie sparer 75 prosent av sine oppvarmingskostnader.
- For varmepumpebransjen vil dette bety et betydelig oppsving av salget.

Siste:

### EU har nå godtatt varmepumper som fornybar energi

Den 11. desember kom det et nytt EU-direktiv på fornybar energi Dossier interinstitutionnel:2008/0016 (COD). Her er varmepumper tatt med fordi EU-kommisjonen nå endelig har skjönt at en betydelig andel av årlig varmeleveranse er fornybar varme. Dermed kan vi fastslå at varmepumper endelig er endelig "kommet inn i varmen" når det gjelder å være miljøvennlig.

Men det som ikke er inkludert, er at varmepumper også i mange tilfeller leverer fornybar kjøling gjennom frikjøling mot varmekilden.

En stor takk til Adam Fjaestad i Thermia.

## Halvparten av strømforbruket går til kjøling og frys

Miljøbidraget fra dagligvare-næringen kan bli betydelig, hvis det går som Norges-Gruppen og Toro vil. Miljø-satsingen gir også utslag på bunnlinjen. Halvparten av strømforbruket går nemlig til

kjøling og frys. Det kan reduseres ved bedre energigjenvinning og soneinndeling, mens LED-belysning i nedkjølte områder i butikk vil redusere bruken av elektrisitet til belysning med 65 prosent.



**KRUGE**

Montasjesystem og festemateriell

Enklere - mer personlig - flere muligheter

## SYSTEM FOR RØRMONTASJE



Klammer



Kjøle- og kuldeklammer



Glidelagerløsninger



Fastpunkter



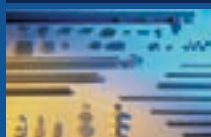
Skinne profiler



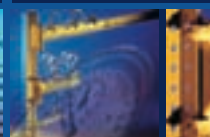
Konsoller



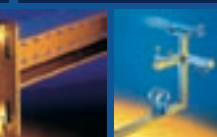
Vinkelkonsoller, montasjevinkler og universalledd



Skinne tilbehør for kostnadseffektiv montasje



System Simotec



Et mekanisk monteret system



**NYHET!**  
System Framo 80

## KUPLINGER OG FITTINGS FOR RILLEDE- OG GJENGEDE RØR



Offshoregodkjenning på rillede deler

MiniRex PGM-1



Manuell rillemaskin, enkel å lære og enkel i bruk. Lett å rille korte rørlengder.

Drillsadel/Anboringsverktøy



Enkel hulltagning for anboringsklammer!

www.krüge.no

Krüge AS - Postboks 421 - 3002 Drammen  
Tel. 32 24 29 00 - Fax. 32 84 80 28  
e-mail: post@krüge.no

## Støyende varmepumpe til besvær

Støymålinger gjort ved installasjonen av varmepumpen ved Svolvær Omsorgssenter viser svært høye støyverdier. Støymålinger gjort av en nabo i Svolvær viser at støyen ved siden av selve installasjonen har et nivå på hele 89,6 desibel, mens den ved et privat hjem, som ligger ca. 200 meter i luftlinje fra pumpehuset, viste at støyen varierte fra 48 til 52 desibel.

### Bekreftet støy

Det er også foretatt målinger som viste et støynivå hos en annen nabo, som i luftlinje bor ca 40 meter lenger unna. Man målte støyverdier der til 45 desibel, noe som gjør at de to støymålingene er ganske sammenfallende.

Man har en avtale med firmaet som leverte luft til luft varmepumpen, at støynivået ved pumpehuset ikke skulle overstige 50 desibel. Når det er målt rundt 90 desibel der, og man faktisk må 240 meter unna for å få støymålinger som skulle vært målt ved selve varmepumpeinstallasjonen. Dette er ikke tilfredsstillende.

### Feilmeldinger

Varmepumpen har også stått stille i ei



uke. Dette skyldes at man har fått en rekke feilalarmer under driften, og har stanset den til man vet hva som er galt. Den er ikke stanset på grunn av støyklagene. Installatøren har ikke brukt gummilabber til å sette varmepumpen på, noe som naboer sier gir vibrasjoner.

### Sparer strøm

Men det positive er at energileveransen til den nye pumpen holder det som er har lovet, og kommunen sparer 30 kilowattimer strøm hver time i døgnet. Det betyr at man på årsbasis sparer 265.000 kroner, noe som gjør at denne varmepumpen vil tjene seg inn på to år.

### Tiltak

Årsaken til varmepumpens støy er muligens bygget rundt den. Slik det er konstruert nå, virker det trolig mer som en «trompet» enn en støydemper. Dette vil man gjøre noe med. Men leverandøren må også få støynivået til selve installasjonen ned til de lovede 50 desibel.

## Fjernvarme låser det lokale energimarkedet

Fjernvarmen tvinger kommunene inn i et energimonopol. Tilknytningsplikten kan ofte misbrukes for å fremme bransjefordeler.

I flere år har Tore Strandskog i Norsk Teknologi refset fjernvarmebransjen. Fjernvarmen er inne på feil spor, der den har gått seg vill i en jungel av uryddig samfunnsøkonomi, slapp myndighetsstyring og gammeldags markedstenking, mener han. Det største hinderet er tilknytningsplikten.

Tvangsmessig tilknytning til fjernvarmenettet vil ofte resultere i etablering av et energimonopol på fjernvarmeselskapets vilkår, ikke brukernes.

Mange fjernvarmekonsesjoner er gitt på ufullstendig grunnlag. Ifølge energiloven skal fjernvarme ikke være dyrere enn billigste alternativ, men fjernvarmen blir ofte ikke stilt opp mot andre samfunnsøkonomiske og klimamessige likeverdige energialternativer.

Ifølge Norsk Teknologis prognoser



kommer imidlertid markedet for fjernvarme til å krympe. Grunnen er at varmebehovet går ned på grunn av nye krav til energibruk, bedre isolering og øl energieffektivisering. Problemet er at vi i mellomtiden låser fast varmemarkedet. Det vil ta svært lang tid før andre teknologiske løsninger kan slippe til når fjernvarmerørene først er gravd ned.

Kilde: Varme 2008

Ny viktig hjemmeside:

# www.kuldeutdanning.no

Det er opprettet en ny hjemmeside på internett som har som formål å rekruttere flere studenter til VG2 Kulde- og varmepumpemontør linjen. Det er også utarbeidet en brosjyre i 10.000 eksemplarer.

## Kulde en del av elektro faget

Nytt fra skoleåret 2008-2009 er at Kulde har blitt en del av elektro fagene på videregående skole. Kulde- og varmepumpemontør linjen og Elektro har felles første år (VG1). På slutten av første skoleår må elevene velge hvilken linje de skal fortsette i andre skoleår. I dag velger de aller fleste elevene elektro fag. Det viser seg at elevene vet lite eller ingen ting om Kulde- og varmepumpemontør faget.

## Mer informasjon om faget

Vi mener og tror at mange av elevene ville valgt Kulde- og varmepumpemontør faget hvis de hadde fått mer info om faget og hvilke spennende jobbmuligheter som finnes her.

Bjørnar Hole, Klimaconsult, Gunnar Hansen, faglærer for Kulde- og varmepumpemontør linjen på Sogn videregående skole og Guttorm Stuge fra Norsk Kjøleteknisk forening diskuterte dette problemet på Norsk Kjøleteknisk Forening årsmøte i Stavanger i mars 2008.



Ny vervebrosjyre om kuldeutdanningen er trykket i 10.000 eksemplarer.

## Styrke søkningen til faget

De ønsket å gjøre noe konkret med saken, og fikk opprettet en arbeidsgruppe, bestående av de tidligere nevnte tre, som skulle prøve å styrke søkningen til kuldefaget. De fikk også med seg Torger Brække fra KELF.

## Vil treffe elevene på "hjemmebane"

Arbeidsgruppen så det som viktig å treffe elevene på "deres hjemmebane".

De ønsket derfor å få laget spennende hjemmeside på internett med informasjon om kuldefaget. De var heldige og klarte å få til et samarbeid med studenter som gikk siste året på Medielinjen ved Høgskolen i Oslo. Studentene hadde fått en prosjektoppgave om å lage en hjemmeside på internett og takket ja til å lage "www.kuldeutdanning.no". Arbeidsgruppen er svært fornøyd med hjemmesiden. De er skyldig studentene ved Høgskolen i Oslo en stor takk for den fantastiske jobben de har gjort.

## Egen brosjyre

For å få markedsført hjemmesiden overfor elevene på VG1 har arbeidsgruppen fått laget brosjyren:

"Utdanning i kulde- og Varmepumpeteknikk".

Denne brosjyren deles ut til elevene på VG1 Elektro. Alle utgiftene med å produsere brosjyren og hjemmesiden er betalt av Norsk Kjøleteknisk Forening.

Brosjyren er trykket opp i 10 000 eksemplarer og gis bort til alle som vil dele disse ut til potensielle elever til kuldefaget. Brosjyren sendes kostnadsfritt.

## Bestilling

Brosjyren kan bestilles hos: Guttorm Stuge, Moderne Kjøling AS.

Tel: 22 08 78 00 eller [guttorm.stuge@renkulde.no](mailto:guttorm.stuge@renkulde.no)

**novema**  
K u l d e a s

# AERMEC

Frikjøling fra 40 - 1670 kW - **300 kW ut 10 kW inn**



### NSB FC

- ▶ 300 - 1670 kW
- ▶ Bitzer skruekompressor
- ▶ R134a
- ▶ Trinnløs regulering

Mer utfyllende info:

[www.novema.no](http://www.novema.no)

Avsnitt 6



### NRA FC

- ▶ 40 - 450 kW
- ▶ 16 størrelser
- ▶ Scroll kompressor
- ▶ R407c
- ▶ Med eller uten pumpe/tank

Mer utfyllende info:

[www.novema.no](http://www.novema.no)

Avsnitt 6

▶ **Fredrikstad**  
Tlf.: (+47) 69 36 71 90  
Fax: (+47) 69 36 71 91

▶ **Skedsmokorset**  
Tlf.: (+47) 63 87 07 50  
Fax: (+47) 63 87 07 55

▶ **Bergen**  
Tlf.: (+47) 55 34 86 70  
Fax: (+47) 55 34 86 75

▶ **Trondheim**  
Tlf.: (+47) 73 82 08 90  
Fax: (+47) 73 82 08 91

[www.novema.no](http://www.novema.no)

Forsøksprosjekt

# Varmepumpen i Auli kirke en suksess



Auli kirke, en liten typisk landsens kirke med stort potensial i arbeidet med å redusere energiforbruket og dermed utslipp av miljøgasser.

I Kulde nr 4 omtalte vi et forsøk med luft-luft varmepumpen i Auli kirke, en av kirkene som forvaltes av Nes kirkelige fellesråd. Nå ett år etter, foreligger forsøksrapporten, og konklusjonen er at varmepumpe er et godt supplement til annen oppvarming, og at strømforbruket er halvert.

### Tradisjonell elektrisk oppvarming

Kirken hadde før oppstart av prosjektet tradisjonell elektrisk oppvarming med rørovnere under benkene og gjennomstrømmingsovner langs vegger i kirkens kor og sakristier. Energibruken har i gjennomsnitt ligget rundt 26 900 kWh/år. Prosjektet startet opp høsten 2006 med ukentlig registreringer av kirkens bruk og energibruk. Samtidig ble det utført målinger av kirkens inneklime (temperatur og luftfuktighet) og tilført elektrisk effekt (kW).

Tidlig i februar ble aktuelle leverandører av varmepumper invitert til et orienteringsmøte og befaring i kirken. Det resulterte i alternative forslag til teknisk løsning og pristilbud på fra fire leverandører. Ut i fra god løsning og pris ble leverandør valgt med inngåelse av kontrakt for gjennomføring. Luft-luft varmepumpene ble installert og satt i drift høsten 2007, ved fyringssesongens begynnelse.

Etter montering fortsatte man med ukentlig registrering av kirkens bruk og energibruk. Videre ble samme type må-

linger av inneklime og tilført elektrisk effekt utført gjennom hele fyringssesongen til ut på forsommeren inneværende år. I tillegg ble det gjennomført målinger av luftens partikkelinnhold, støynivå og luftbevegelser med varmepumpene i drift.

### Litt treg start

Ganske tidlig under den siste oppføl-



Både innedelen og utedelen er diskret plassert uten å skjemme kirken.

gingsperioden var det tydelige indikasjonene på at de forventede energibesparelser uteble. En grundig gjennomgang og aktiv bruk av måleresultater avdekket flere forhold som forårsaket dette. Dette førte til nødvendige justeringer av eksisterende ombygde varmestyring og utkopling av varmeovner i kor og kortere oppvarmingsperioder spesielt ved gudstjenester på søndager. Videre ble dører til sakristiene forsøkt holdt lukket i stor grad.

### Energibruken redusert med 50 %

Følgende resultater og erfaringer oppnådd:

- gir tilstrekkelig varme gjennom store deler av fyringssesongen selv om de er dimensjonert for å levere grunnvarme (ved hviletemperatur) og litt til
- reduserer den elektriske energibruken med rundt 50 % fra tidligere år etter at ovennevnte forbedringer og justeringer er gjennomført og at dette opprettholdes fremover
- gir god og jevn fordeling av varmen rundt til alle brukerområder i kirkerommet
- gir ingen oppvirvling av støv og partikler – verken av små eller større partikler
- gir akseptabelt støynivå ved drift på lavere hastigheter og redusert kapasitet
- er mer estetisk akseptable ved hel eller delvis innbygging både ute og inne

### Svarer til forventningen

Dette viser at forsøksprosjektet i Auli





kirke langt på vei har svart til forventningene både når det gjelder varmepumpenes driftsstabilitet og ytelse. Utfordringen har vært å oppnå en god samkjøring av varmepumpene og det eksisterende varmesystem med rørovner og konvektorer (gjennomstrømningsovn) i kirkerommet og de tilgrensede rom. På sikt er det ønskelig med et felles system for varmestyring, for å sikre en enda bedre samkjøring av disse oppvarmingssystemene. I tillegg viser kirkens brukstilpassede oppvarming å gi relativt gode bevarings- og komfortmessige forhold.

### Forsøksprosjektet

er gjennomført av Nes kirkelige fellesråd i samarbeid med KA Kirkelig arbeidsgiver- og interesseorganisasjon (KA) med støtte fra Riksantikvaren. Etter forsøket i Nes, ønsker fellesrådet å montere lignende system i Nes kirke.

### Rapporten

Hele rapporten finner man på: [http://www.ka.no/dokument/rapport\\_varmep\\_auli\\_2102.pdf](http://www.ka.no/dokument/rapport_varmep_auli_2102.pdf)

## LO gir kr 3000 i rabatt på varmepumper

Som LO-medlem får man 3000 kroner i rabatt på varmepumpen og 750 kroner rabatt på monteringen. LO ønsker å gi medlemmene en mulighet til å øke komforten i hjemmet, reduserte utgifter til oppvarming og verne om miljøet. Tilbudet gjelder for modellen Classic ASYA 12 LD: Nytt er mindre ute og innedel, redusert støy og 10 graders knapp som gjør den egnet for bruk på hytter og fritidshus som ikke er bebodd hele året.

## 2008 et godt år for varmepumper

Energistyrelsen i Danmark har offentliggjort en ny liste over energimerkede varmepumper. Som noe nytt, opplyser listen om varmepumpenes årseffektivitet. Man tar høyde for å ta hensyn til variasjonene over hele året, og ikke bare effektiviteten målt i et enkelt driftspunkt, slik det tidligere har vært vanlig.



Ved beregning av normeffektiviteten er det for danske klimadata tatt høyde for de forskjellige driftstilstandene i Danmark. Normeffektiviteten muliggjør altså en sammenligning av varmepumpenes effektivitet sett over et helt år.

### Måleprogram

Til neste år setter Energistyrelsen i gang et måleprogram med det

formål å samle inn data og flere erfaringer om varmepumper. Programmet bliver annonsert på Energistyrelsens hjemmeside, [www.ens.dk](http://www.ens.dk). De husstander som deltar i programmet vil få tilskudd til installasjon av varmepumpen.

### Varmepumpers effektivitet

varierer som kjent gjennom året avhengig av temperaturene utendørs og i sentralvarmeanlegget. På den nye listen er det oppgitt en normeffektivitet for henholdsvis radiator- og gulvvarme.

## Dansk energimerkning av varmepumper

Energistyrelsen i Danmark har offentliggjort en ny liste over energimerkede varmepumper. Som noe nytt, opplyser listen om varmepumpenes årseffektivitet. Man tar høyde for å ta hensyn til variasjonene over hele året, og ikke bare effektiviteten målt i et enkelt driftspunkt, slik det tidligere har vært vanlig.

det for danske klimadata tatt høyde for de forskjellige driftstilstandene i Danmark. Normeffektiviteten muliggjør altså en sammenligning av varmepumpenes effektivitet sett over et helt år.

### Måleprogram

Til neste år setter Energistyrelsen i gang et måleprogram med det formål å samle inn data og flere erfaringer om varmepumper. Programmet bliver annonsert på Energistyrelsens hjemmeside, [www.ens.dk](http://www.ens.dk). De husstander som deltar i programmet vil få tilskudd til installasjon av varmepumpen.

### Varmepumpers effektivitet

varierer som kjent gjennom året avhengig av temperaturene utendørs og i sentralvarmeanlegget. På den nye listen er det oppgitt en normeffektivitet for henholdsvis radiator- og gulvvarme.

Ved beregning av normeffektiviteten er

# PROFFE PRODUKTER FOR FAGFOLK!

LES MER OM GENERAL PÅ [WWW.INVERTER.NO](http://WWW.INVERTER.NO)



**GENERAL**  
Varmepumper & Varmepumper

Pingvin Klima AS - [www.pingvinklima.no](http://www.pingvinklima.no)  
Adresse: Ole Deviksvei 16B, 0666 Oslo,  
Telefon: (+47) 22 65 04 15

**Pingvin Klima AS**  
Kuldeentreprenør - Alt innen behagelig temperatur



FUJITSU GENERAL LIMITED

## Gir kombinasjonen radiatorer og varmpumper nok varme?



Med disse radiatorene kan det bli problemer.

De fleste som har radiatorsystem kan nok skifte til varmpumpe fordi de fleste radiatorer er overdimensjonert og kan kjøres med lavere temperatur. Men man skal være oppmerksom.

Det er nok av eksempler at små flate radiatorer og små vannmengder har gitt problemer i form av for lite varme.

På dette området kan vi nok forvente oss en utvikling i fremtiden med nye systemer og løsninger



Med slike radiatorer er det enklere.

## Tine vil bli best på fisk i Norge

Det lyder som et paradoks, men bare tilsynelatende. Med Salma er Tine i ferd med å skape en merkevare fra havet, den første i Norge.

Norske fiskerier har aldri vært preget av industriell tankegang.

I korthet er de beste kvalitetene solgt til utlandet mens norske forbrukere er blitt avspist med sekunda vare. Det har Tine tenkt å snu til sitt konkurransefortrinns, men først må man lykkes på hjemmemarkedet før man kan lykkes ute.

### Kjøles til to grader

Fisken er som kjent vekselvarm. Før laksen slaktes kjøles den ned til to grader. Det gir ikke bare bedre kjøttkvalitet, det gir også muligheter for å filetere laksen umiddelbart etter slaktning.

De fleste lar laksen ligge i to, tre døgn for å modnes før de kan videreforedle den. Selv en amatør skjønner at det gir dårligere kvalitet.

### Hygiene en sentral faktor

Hygiene er selvsagt en svært sentral faktor. Desto ferskere og renere laksen er før



den pakkes, jo lengre holdbarhet. Grenseverdiene hos Salomon Brands ligger langt under kravene Mattilsynet setter. Ikke all ferskfisk kan påberope seg det!

### To timer fra slakt til pakking

Bremnes Seashore eier sammen med Tine salgsselskapet Salmon Brands AS. Det er i dette selskapet de skal tjene penger ved å levere verdens beste fersklaks til markedet. Produsenten garanterer maksimum fire timer fra slaktning til filetering og ferdig pakking. I realiteten tar det sjelden mer enn to timer, ofte mindre. Prosessen er patentert og ferskere laks skal det ikke være mulig å få tak i.

## Mangel på kjølerom i Oslo

Klippfiskeeksportør får store vanskeligheter når fiskemottak i Oslo stenger. Årsaken er blant annet uhygieniske forhold og mangel på kjølerom ved virksomhetene som laster fisk fra trailere over i containere før fisken skipes ut.

Dersom Oslo Container Terminal (OCT), som nå er det eneste selskapet som driver med omlasting ved Oslo Havn, stenger, vil fisken måtte skipes ut fra andre havner.

Jangaard Export som en av Norges største klippfiskeeksportører er helt avhengige av å skipe klippfisk ut fra Oslo Havn. Hvis OCT stenger, får man voldsomme problemer. Firmaet er en av Norges største klippfiskeeksportører, og sender årlig ut rundt 6000 tonn klippfisk fra Oslo Havn. Destinasjonene er blant annet Brasil, Kongo og Angola. Her er norsk klippfisk en viktig merkevare med godt rykte.



Omlasting ute på kaia.



Saltfisk med temperaturkrav stod lagret i lokaler uten kjøling.

## IVT Industrier byter navn till Bosch Thermoteknik

Den 1 januari 2009 kommer IVT Industrier AB att byta namn till Bosch Thermoteknik AB, men alla övriga uppgifter såsom adress, organisationsnummer och bankuppgifter är desamma. Man ber er vänligen att ändra i era register så att fakturor och andra dokument märks med det nya namnet f.o.m. januari.

## Norge fattig på skøyteis

Den norske skøytegledden smelter bort hvis vi ikke får mer is å boltre oss på, frykter skøyteforbundet.

Den store utbyggingen av idrettsanlegg de senere årene har i liten grad omfattet skøytesporten. Nå har man et gedigent etterslep å ta igjen, sier Norges Skøyteforbund. Forbundet mener det er svært langt igjen før deres egen visjon om skøyteis for hele Norge er oppfylt.

### **Vi trenger 200 nye kunstisanlegg**

Vi trenger rundt 200 nye kunstisanlegg for at alle som ønsker å drive med skøyteidrett i Norge skal ha reell mulighet til det. Man ser for seg at de fleste anleggene bør tilrettelegges for både hurtigløp, kunstløp, kortbaneløp og lek.

I forhold til andre skøytenasjoner som Sverige, Finland og Nederland er dagens tilbud i Norge svært spinkelt.

### **Midlertidige skøytebaner**

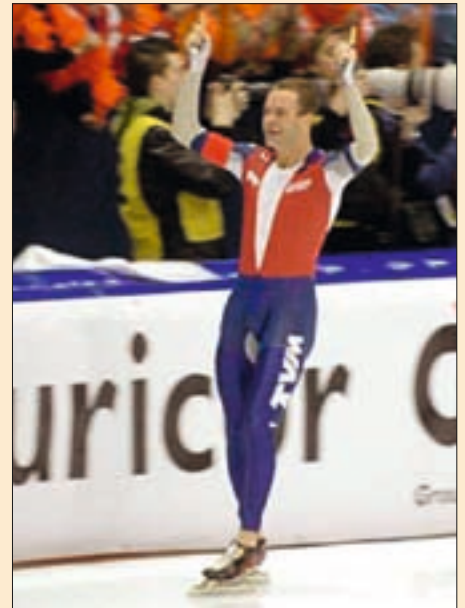
I en rekke land satses det nå på midlertidige skøytebaner som tilskudd til de permanente.

Det øker muligheten for flerbruk på baner som også brukes til fotball eller annen idrett, sier ingeniør Frederik Dobisek i Aggreko, som er den ledende leverandøren av midlertidig isdekke.

### **Ustabil klima og milde vintre**

har også bidratt sterkt til å øke etterspørselen etter midlertidige baner. I fjor leverte firmaet 300 midlertidige skøytebaner rundt om i Europa. Nå håper man at også Norge får øynene opp for denne teknikken.

Banene fra Aggreko legges ut som en matte der kanaler for kjølevesken sørger for riktig temperatur under isen. Anlegget kan drives med dieselaggregater der det ikke er tilstrekkelig kapasitet i fast-



nett. Skøyteforbundet samarbeider nå med forbundene for bandy og ishockey for å sette fart i utbyggingen av baner.

Newswire



## Produkter för ett behagligt inomhusklimat



Vätskekylaggregat

Värmepumpar

Fläktkonvektorer



Agent för Norden:

**TPI Klimatimport AB** Tel. +46 8 445 77 90 info@tpiab.com

**Återförsäljare sökes**

## GK ekspanderer videre og kjøper Kitek

Inneklimaselskapet GK Norge og Kitek har inngått avtale om overdragelse av alle aksjer i Kitek fra 1. januar 2009. Kjøpet omfatter også aksjemajoriteten i Hammerfest Kjølleservice AS.

Kitek ble etablert i 1980 og er markedsleder i Finnmark innen kjøleteknikk på markedene for butikk, storkjøkken, klimakjøling, varmepumper og industri. De har hovedkontor i Alta med avdelinger i Hammerfest, Lakselv og Kirkenes. Kitek har i dag 20 ansatte og omsetter for NOK 35 millioner.

- GK's satsning om å være en sterk aktør i kuldebransjen, ser vi på som positivt for oss som bedrift, ansatte, og for våre kunder, sier daglig leder i Kitek Morten Strifeldt. Blant annet tilfører det oss økt kompetanse, nettverk, og ressurser, i forhold til alle utfordringer kuldebransjen står foran framover.

Konsernsjef i GK, Jon Valen-Sendstad er og meget fornøyd med avtalen.

- Dette kjøpet bygger opp under både



Morten Strifeldt.



Jon Valen-Sendstad.

GK's kjølestrategi og strategien om full geografisk utbredelse i Norden, sier han Når Kitek i tillegg er den markedsledende kjølebedriften i Finnmark kan dette bare bli bra.

Virksomheten i Kitek og Hammerfest Kjølleservice skal drives uendret og under samme ledelse som i dag. I tillegg vil GK tilby sine tjenester innen ventilasjon og byggautomasjon til nye og gamle

kunder i Finnmark. Det ligger derfor an til en betydelig utvikling for både Kitek og GK.

GK konsernet er et av Nordens ledende inneklimakonsern med 1350 ansatte fordelt på Norge, Sverige og Danmark. GK er et norskeid selskap med over 40 års tradisjoner i Norge, med en årlig omsetning på NOK 2,6 milliarder.

## IVT vinner i luft-luft varmepumpetest

### Høyere strømpriser

Betydelig høyere strømpriser er i ferd med å revolusjonere lønnsomheten i energisparende tiltak, skriver tidsskriftet Dine Penger. Riktignok vil nok finanskrisen redusere energiprisene en del fremover på grunn av lavere priser på blant annet olje, gass og kull. Og dette fører som kjent også til lavere strømpriser i Norge på grunn av overføringslinjene til kontinentet.

### Testen

Dine Penger har gjennomført en test av luft-luft varmepumper og IVT var testens desiderte vinner. I testen deltok forut IVT Mitsubishi, Panasonic Sanyo, Toshiba og Carrier. Som man ser er dette bare en del av de merker som er i markedet.

Testen ble satt opp for en utetemperatur på + 7 grader Celsius for områ-

der med Mildt klima, Middel klima og Kaldt klima. Det var ved denne testen større forskjeller i avgitt varmekapasitet enn ved tidligere tester.

### Store variasjoner

For mildt klima og lavt varmebehov var beste resultat på 6700 kWh og dårligste på 6100 kWh, en forskjell på 600 kWh

For mildt klima og høyt varmebehov var beste resultat på 11300 kWh og dårligste på 10300 kWh, en forskjell på 1000 kWh

For middels klima og lavt varmebehov var beste resultat på 7700 kWh og dårligste på 6900 kWh, en forskjell på 800 kWh

For middels klima og høyt varmebehov var beste resultat på 12600 kWh og dårligste på 10800 kWh, en forskjell på 800 kWh

For kaldt klima og lavt varmebe-



Det ble riktignok ingen pokal på testvinneren.

hov var beste resultat på 9100 kWh og dårligste på 8100 kWh, en forskjell på 1000 kWh

For kaldt klima og høyt varmebehov var beste resultat på 14300 kWh og dårligste på 11800 kWh, en forskjell på hele 2500 kWh

### Besparelser

En forskjell i testresultat på for eksempel 500 kWh i årlig besparelse tilsvarer kr 5000 i besparelse gjennom varmepumpens levetid, i følge Dine Penger.

# Mantena sveiseskole holder kurs i lodding, Mig/Mag ,Tig og elektrodesveising



Mantena AS har et samarbeid med flere sveiseleverandører som har utstyrt hver sin sveisebås med sine maskiner. Det gjør at elever har muligheten til å prøve å sammenligne maskiner. Totalt er det 6 sveisebåser.

Sveiseopplæring ved Mantena startet i januar 2008. Det holdes kurs i lodding, Mig/Mag ,Tig og elektrodesveising. Det holdes også kveldskurs for de som reparerer litt på bil

Sveiseleverandørene er: ESAB, EIVA, Sveise-eksperten, Castolin, Fronius og Tess.

## 74 kursdeltagere i 2008

2008 var et bra år vi og man hadde totalt 74 kursdeltagere i på sveiseskolen.

Nedenfor er type kurs og antall sertifikater som er godkjent i 2008. Tilbakemeldingene er god fra deltagerne

### Sertifisering

Sertifisering ute hos kunden og på Mantena`s sveiseskole av kjølemontører er 26 stk

Sertifisering Tig 15 stk

Sertifisering Mig 6 stk

Sertifisering elektrode sveising

panserstål 1 stk

Sveisekurs/lodding generelt 26 stk

### Kurs i 2009

Sertifiseringskurs for kjølemontører etter NS-EN 13133 & NS-NE 13134

En dags kurs i Oslo 19.februar. 5.mars 24.september. 15.oktober. Pris kr 3750,-+ mva Norweld Control Service AS kommer i tillegg kr 2670,- +mva

### Sveisekurs TIG

Uke 5 - 7 - 41 og 45 -2009 1.dag tre dagers kurs Pris kr 9000,- + mva, medgodt materiell kommer i tillegg.

### Elektrodesveisekurs /Mig—Mag

Dette kurset starter når det er fulltallig med 6 personer Varighet 3 dager

Pris kr 9000,- + mva, medgodt materiell kommer i tillegg

### Reparasjon/påleggsveisekurs

Dette kurset starter når det er fulltallig med 6 personer Varighet 3 dager

Pris kr 9000,- + mva, medgodt materiell kommer i tillegg.

### Loddekurs

Dette kurset starter når det er fulltallig med 6 personer Varighet 3 dager

Pris kr 9000,- + mva, medgodt materiell kommer i tillegg

### Sertifisering

i Mantenas lokaler på Grorud Norweld Control Service AS  
Sertifisering av kjølemontører etter NS-EN 13133 & NS-EN 13134

Kr 2670,-

Mantena holder også sertifiserings kurs for kjølemontører ute på bedrifter eller på skoler i området hvor det er aktuelt

### Informasjon

Kåre Elvebråten Tlf. (+47) 91 37 43 11 [www.mantena.no](http://www.mantena.no)

## Armacell åpner fabrikk i Saud Arabia



Saudi Arabiske Abdulla Al Zamil, sjef for Zamil Industrial og tyske administrerende direktør Mark Harakal i Armacell International Holding GmbH.

I samarbeide med saudarbaiske Zamil Industrial, et byggvarekonsern har Armacell åpnet en ny fabrikk for teknisk isolasjonsmateriell i havnebyen Dammam. Zamils årlig omsetning er på 982 millioner US dollar og har over 8,200 ansat-

te i 55 land. Armacell har en årlig omsetning på 400 million Euro og har ca 2500 ansatte i 13 land. Samarbeidspartnerens mål er å forsyne hele Midt Østen med teknisk isolasjonsmateriell.

# ClimaCheck

Highly Commended av Brittisk Kylbransch som Environmental Product of the Year



ClimaCheck Performance Analyser gick till final som årets miljöprodukt i Storbritannien vid en galamiddag i London i oktober. Ett antal företag belönades och fick hedersnämning för produkter och installationer som positivt bidragit till teknikutvecklingen och minskad miljöpåverkan i kylbranschen.

I klassen årets miljöprodukt gick ClimaChecks prestandamätssystem till final tillsammans med fyra företag utvalda bland ett stort antal nominerade produkter. Förutom ClimaCheck var det bara stora inter-

nationellt välkända företag som gick till final. Det var Copeland med sin kapacitetsreglerade "Digital Scroll", EBM-Pabst för energieffektiva "EC-fläktar", Baltimore med effektiva kondensorer/kylare och Artic Circle med en energieffektiv kompressor serie. Så det var fint sällskap och tuff konkurrens. Slutlig vinnare blev Copelands "Digital Scroll".

ClimaCheck som är en nykomling på den Brittiska marknaden är stolta över att ha tagit sig till final och fått omdömet "Highly commended" i detta sällskap.

Storbritannien har efter lansering av ClimaCheck för ungefär ett år sedan snabbt vuxit till att bli ClimaChecks stör-



Fast installation av ClimaCheck med Energimätare och modem för on-line övervakning över Internet.

sta marknad idag. Bland annat har Storbritanniens ledande livsmedelskedjan, Tesco, föreskrivit fast installation av ClimaCheck på de nya butiker där de testat systemlösningar för framtidens butiksskyla. ClimaCheck ger dem möjlighet att on-line följa funktion och prestanda. Tescos ansvariga och entreprenörerna kan logga in från vilken Internet dator som helst och se hur systemen fungerar eller om det finns potential att optimera anläggningen. Idag finns bl. a. både överkritiska CO<sub>2</sub> system och kaskadsystem med CO<sub>2</sub> i lågtemperatur steg med i dessa projekt.

De brittiska kylserviceföretagen vill vara med och ta del av den marknad som Direktivet för Energieffektiva Byggnader skapar. Flera av de större serviceföretagen erbjuder sina kunder Prestanda Inspektioner och "ClimaCheck optimisation" då kravet på fastighetsägarna att minska sin energiförbrukning växer. Genom att dokumentera funktion och prestanda före och sedan redovisa resultat och besparing av åtgärder bygger man upp starka relationer med sina kunder.

## Ny kalkulator for økonomisk sammenligning av alternative varmesystemer

Norsk Teknologi har i samarbeid med flere kompetansemiljøer utviklet en nettbasert kalkulator som hjelper byggherrer og entreprenører å gjennomføre nåverdiberegning av alternative varmesystemer i nye bygg.

Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK) fra 2007 stiller krav til bygningers energiforsyning.

*Kravet innebærer at ca. halvparten, men minimum 40 %, av bygningens varmebehov skal kunne dekkes av annen energiforsyning enn elektrisitet og/eller fossile brensel.*

Forskriften sier også at kravet til energiforsyning ikke gjelder for bygninger med et særlig lavt varmebehov eller dersom det fører til merkostnader over bygningens livsløp

- Med denne kalkulatoren ønsker vi å bidra til at de beste, mest energieffektive og lønnsomme oppvarmingsystemene blir valgt i fremtiden bygg, sier Tore Strandskog, direktør i

Norsk Teknologi, som håper at mange byggherrer, bygningsentreprenører og tekniske entreprenører tar kalkulatoren i bruk. Kravet om energiforsyning i Teknisk forskrift gjelder alle nye bygg og ved søknadspåtliggende rehabiliteringer. Formelverk og beregningsmetode i kalkulatoren er hentet fra veiledningen til TEK § 8-22, og baserer seg på nåverdiberegning.

Med nåverdiberegningen måles dagens verdi av differansen i investeringskostnader og energikostnader ved ulike oppvarmingsløsninger over bygningens levetid, som er satt til 50 år. Tilgang til og bruk av kalkulatoren er gratis, via nettsiden:

<http://kalkulatorer.norskteknologi.no/tekkalk/>

Det er mulig å lagre prosjekter som er under arbeid og prosjekter som er fullført. Man kan også benytte tidligere prosjekter som mal for nye prosjekter.

## En typisk kuldemann

Når man går rundt på en kuldemesse som Chillventa treffer man mange folk fra bransjen og det er mange forskjellige skjebner. Mange typiske kuldefolk er svært internasjonale og litt av noen eventyrere.

Jan Otto Larsen fra Rossfjord i Nord-Norge er en typisk kuldemann. Han fikk sin kuldeutdannelse ved Kjølemaskinist-skolen i Trondheim i 1991 og deretter fortsatt han ved GTI i Göteborg hvor han utdannet seg som maskiningeniør. Etter praksis hos blant annet Svein Vormedal i Stavanger hvor han arbeidet med Svalbard plateismaskiner og en tid hos Qvillers kuldeavdeling hos Gunnar Karlsen, nå GK kom utferdstrangen.

Det lå i slekta, alle i familien hadde hatt turer til utlandet. Dermed ble det til at dro til sjøs som kuldeingeniør i 1998 på en cruisebåt tilhørende NCL i Miami. Dette var en spennende og skremmende tid hvor

det var mye å se og lære selv om livet på skipet var behagelig.

Det var hele 67 nasjonaliteter om bord, men det var trist å se hvordan enkelte nasjonaliteter fra andre kulturer ble behandlet. Det var dårlig respekt for menneskeliv. Ved en øvelse hvor de vanntette dørene gikk igjen ble en av det kinesiske mannskap fra vaskeriet knust av dørene. Det gjorde et stort inntrykk.

På jakt etter nye utfordringer fikk han jobbsom kjølemaskinist på rakettutskytningsplattformen Sea Lounge med hjemmehavn i Long Beach ved Los Angeles i USA.

Som kjent foregår oppskytingene nær ekvator for å gjøre rakettutskytingene minst mulig energikrevende. Det var uhyre spennende når man måtte forlate plattformen og gå over i supplybåten for på tre kilometers avstand å se på oppskytingene. Det var et øredøvende brak.



Jan Otto Larsen

Etter seks år til sjøs hvorav fire på Sea Lounge var det på tide å vende nesa hjemover igjen. På en bensinstasjon i Finnsnes traff han tilfeldigvis Odd Harry Hansen i Midt Troms Kjøleservice (nå Norsk Kulde), og det endte med at han ble ansatt som prosjektleder i firmaet. I den nye jobben arbeider han over hele landet og trives.

I det siste har man også begynt å arbeide mot det nordlige Russland.

## VRV er 25 år

Daikin har nylig utgitt et hefte hvor de forteller at det nå er 25 år siden at VRV-systemene, (variable refrigerant volume system) så dagens lys i 1982.

I Europa er systemene 20 år gamle.. Man regner med at energiforbruk med et VRV system bare er en firedel av varmesystemer med fossilt brensel. Samtidig har man samtidig både kjøling og oppvarming ved hjelp av varmepumpen i systemet.

Men noe av det viktigste er at systemet er meget fleksibelt og rørene er lite plasskrevende. VRV-systemene egner seg derfor spesielt godt i bygg som skal rehabiliteres, men det har også sine fordeler i nybygg.



VRV-systemene egner segsærlig godt i bygg som skal rehabiliteres.



## Ny ansatt i Gol Kjøl og Frys AS

Fra og med 1 november har Gol Kjøl og Frys fått ei ny god hjelp av ein ny ansatt i bedriften. Mikael Skoog er utdannet kjølemontør og har god erfaring innen kjøleteknikk og har gode kunnskaper i varmepumper og isvannanlegg.



Mikael Skoog.

## Kylentreprenörernas Förening byter namn till Kyl- och Värmepumpföretagen

Den 18:e november togs beslut om namnändring till "Kyl- och Värmepumpföretagen". Samtidigt byggs en ny struktur för organisationen upp. Syftet är att både stärka stödet till de befintliga medlemsföretagen och att öppna upp föreningen för ännu fler företag.

### Förening bildades för 60 år sedan

Kylentreprenörernas Förening bildades för drygt 60 år sedan, men nu går det namnet i graven och ersätts av Kyl- & Värmepumpföretagen. En stor anledning till namnändringen finns i det faktum att allt fler av föreningens medlemmar arbetar med värmepumpentreprenader, och att detta ska finnas representerat i föreningens namn. Kompetensen inom området är hög, och det finns en gedigen erfarenhet hos medlemsföretagen av att driva större entreprenader, såväl inom kyla som värmepumpar. Precis som tidigare rymmer föreningen även ett antal företag som inte arbetar kommersiellt med entreprenad eller service inom dessa områden, men som ändå är intresserade av att följa utvecklingen på nära håll och ha tillgång till den senaste informationen. Dessa företag har tidigare funnits anslutna som "Informationskunder", och den möjligheten kvarstår. Vad som är nytt är att dessa företag nu även kommer att få möjlighet att gå med i den sektion inom föreningen som arbetar med utbildnings- och rekryteringsfrågor. Här kan de vara aktiva och påverka arbetet. Grundtanken är att

oavsett om man är entreprenör, leverantör, grossist, tillverkare eller konsult så är behovet av kompetensutveckling och en sund rekryteringsbas lika stor. Därför ska man givetvis kunna vara med och påverka.

### Ny sektion dedikerad till företag verksamma inom mobil a/c och transportkyla.

En annan nyhet är att föreningen öppnar upp en sektion dedikerad till företag verksamma inom mobil a/c och transportkyla. Här finns det många småföretag som ibland upplever det svårt att hinna med utvecklingen och behovet av stöd inom områden som information och kompetensutveckling är därför stort. Med en egen sektion kan man nu samlas för att ta tag i dessa frågor gemensamt, och dra nytta av den kompetens och erfarenhet som ackumulerats i föreningen genom åren

### Ny logotype

Sist men inte minst har föreningens ansikte utåt, logotypen, gjorts om helt och hållet. Nya färger och en ny symbol som rymmer branschorganisationens inriktning, kyla och värme i förening. Successivt kommer föreningens olika kontaktytor, såsom t ex hemsida, profilmaterial, skyltar och brevpapper, att bytas ut och justeras med denna nya logotype.



## Superdatamaskiner til sjøs for strømproduksjon og kjøling

Google vil sjøsette lektere med superdatamaskiner 11 kilometer fra land som skal drives med bølgeenergi og for kjøling av datamaskinene med kaldt sjøvann.

De store datasentrene er nødvendige for å kjøre de enorme søkemotorene. Nå vil man lokalisere disse på skip, for å fange opp den naturlige bevegelsen i vannet og omdanne den til elektrisitet eller til pumpekraft for kjølepumper som skal utnytte det kalde sjøvannet og transportere bort varmen.

### Strømforbruket doblet på fem år

Energiforbruk er utvilsomt et viktig poeng for disse gigantiske datasentrene da dette er blitt doblet fra 2000 til 2005. Den totale årlige regningen for all strøm til disse serverne er estimert til 42 milliarder norske kroner. Datasentrene sto for hele 1 prosent av verdens elektrisitetsforbruk i 2005.

### Kjøling et problem

Internett har fortsatt å vokse i stor fart, og andre store selskaper har også lett etter en mer effektiv måte å kjøle datasentrene sine på.

Microsoft har sett nærmere på mulighetene for å utnytte



kaldt klima og bygget et datasenter i Sibir, mens Sun Microsystems skal ha sendt sine datamaskiner ned i en tidligere kullgruve, og bruker vannet under bakken der som kjøler.

**6500 besøkende hver måned på kulde.biz**



# Tøffere kontroll ville gitt mer energieffektive bygninger

Den hittil frivillig kontrollen av løsninger, bygging og etterprøving av bygningers energibruk virker ikke. Bygninger kunne vært langt mer energieffektive dersom tredjeparts kontroll ble innført. Helst sammen med enda strengere krav i de offisielle byggtekniske spesifikasjoner. Dette var hovedkonklusjonen oppsummert i paneldebatten under avslutningen av Teknologistiftelsen Veksts 14. Kielkonferanse i november.



Fra Teknologistiftelsen Veksts 14. Kielkonferanse i november.

## Vi har alt vi trenger. Unntatt krav og kontroll

Informasjonsdirektør Kai Hollstedt i Vekst sier i en kommentar:

- Vi har kunnskap, produkter og gode intensjoner. Likevel uteblir resultatene. Bygninger bruker mer energi i praksis, enn vi kunne oppnådd dersom lovverket hadde vært enda mer spesifikt mht til valg av løsninger. Ikke minst med tanke på systemtenkning og styring. Dessuten må arkitektene gis premisser om krav til energieffektivitet, og regler må forhindre at energisløsende produkter og systemer kommer til anvendelse. Dette må forhindres gjennom regulering. Men først og fremst må det uavhengig tredjeparts kontroll på banen. Gjerner sammen med innføring av «Energigaranti», et begrep som ble innførte under fjorårets konferanse. For hvorfor skulle en byggeier overta et bygg med dårligere energieffektivitet enn prosjektert og avtalt?

## Systemtenkning, ikke klattvise enøk-produkter

VEKST har som sin forretningsidé å bidra til at de beste produktene, som man klassifiserer som EMTEK-produkter, blir benyttet i bygninger. Dette er bedre enn om det gjennomgående ble valgt mindre energieffektive løsninger mht glass, vinduer, ventilasjon, belysning, varme/kjøling osv. Men det beste ville jo være om det ble krav til totale systemløsninger, med samsvar i komponentene. Og derved med bedre muligheter for driftssikre, effektive automatiserings- og styringssystemer.

## Finanskrisen

Finanskrisen betyr at ENOVA må justere budsjettene opp.

Totalt har Enova ca. 200 millioner å bidra med i støtte til prosjekter som skal utløse tiltak for mer energieffektive bygninger. Men i takt med redusert byggeaktivitet, finansieringskrise og ikke minst synkende energipriser som følge av redusert etterspørsel, svekkes motivasjonen for å investere i energieffektive løsninger. Det er derfor et sterkt ønske om at Enova hurtig lanserer en egen tiltakspakke, med flerdobling av tilskuddsrammene for tiltak i bygninger. Slik at incentivet forsterkes for investeringer i energi- og miljøvennlige fremtidsløsninger, for eksempel store sjøvannsvarmepumper.

## R22 problemet løst?

Bruken av R22 blir som kjent forbudt etter 1.januar 2010. Kuldemediet KLEA 407 A fra INEOS Fluor, som ble utviklet tidlig på 90-tallet, er nå kommet i fokus som et erstatningsmedium for R22.

Det kan benyttes som et direkte erstatningsmedium uten store endringer av anlegget. Man må bare skifte fra mineraloljer til syntetiske oljer. Tidligere problemer med temperatur glide synes nå løst gjennom utvikling av et nytt kontrollsystemet. Praktiske forsøk tyder også på lengre levetid for kompressorene og reduserte lekkasjer. Det blir også presentert som et medium med lavere GWP enn sammenlignbare medier.

**SCHLØSSER MØLLER**  
**KULDE AS**  
www.smk.as



## Ny VRF-serie fra Mitsubishi, KX6 "Micro"



"Micro"-serien har ytelser ifra 11-33 kW. Man kan tilkoble fra 1-20 innedeler. Utrolig mange muligheter og løsninger.

**Ta kontakt for utvelgelse og beregning av anlegg.**

Oslo: Tlf: 23 37 93 00  
Bergen: Tlf: 55 27 31 00  
Drammen: Tlf: 32 25 44 00  
Trondheim: Tlf: 73 84 35 00

Et firma i **BEIJER REF**

# De mange små

## NYHETER

### Dr. Varme og Dr. Kulde

Har du ledd eller muskel smerter eller



behov for kjøling av hudavskraping, slått deg, brannsår, hodeverk? Eller har du bare bruk for litt god varme under dynen på kalde vinter kvelder? Da er Dr.Kulde og Dr.Varme akkurat det du trenger. Begge pakkene er lette å bruke. For å varme opp Dr. Varme, er alt du skal gjøre å trykke på den vesle metallplaten som ligger inne i pakken og du vil da se at vesken krystalliserer seg og blir varm. Når Dr. Varme har gjort jobben sin legger du han i kokende vann i 5-10 minutter inntil innholdet er flytende igjen. Når den er avkjølt er Dr. Varme klar til neste pasient.

Dr. Kulde ligger alltid klar i fryseren eller kjøleskapet (minimum 30 min.) for å kjøle ned smertende kroppsdeler.

### Vil spare strøm

Interessen for produkter som krymper strømregningen er større enn noensinne blant norske forbrukere. Eksempelvis har Coop Norge økt salget av sparepærer med utrolige 77 prosent så langt i år, sammenlignet med samme periode i fjor.

### Kjøle- og kuldeanlegget spart

Kiwi Konnerud ved Drammen måtte

holde stengt en hel lørdag etter en brann, mens installatører undersøkte det elektriske anlegget. Heldigvis gikk kjølerom og fryserer på et annet sikringsskap, så ingen varer ble ødelagt. Nå er anlegget i orden, og butikken kunne åpne som normalt mandag morgen.

### Lyse tider for strømsparing og varmepumper

Salget av produkter som reduserer strømregningen, har eksplodert. Dette går fram av tall fra Coop Norge. Kundene har for eksempel plukket med seg cirka 500.000 sparepærer, noe som tilsvarer en økning på 25 %

Men også andre produkter som kan slanke strømregningen, er etterspurt. Hos Hov Coop Obs på Vinterbro utenfor Oslo har kundene bare i løpet av to måneder kjøpt over 1.000 varmepumper. Dette er helt i tråd med interessen for den statlige tilskuddsordningen som Enova administrerer. Det skjedde åpenbart noe i juli-august. Så langt i andre halvår er trenden en fordobling av søknadsantallet.

### I kø for tilskudd

Hittil i år har Enova mottatt 7.200 søknader fra husholdninger som ønsker tilskudd til montering av blant annet pelletskamin, varmepumpe for vannbåren oppvarming eller solfangere.

Avhengig av type tiltak kan søkerne mota inntil 10.000 kroner i tilskudd. Tildelingssrammen er på 100 millioner kroner i år.

### Nytt nummer av IEA Heat Pump Centre Newsletter

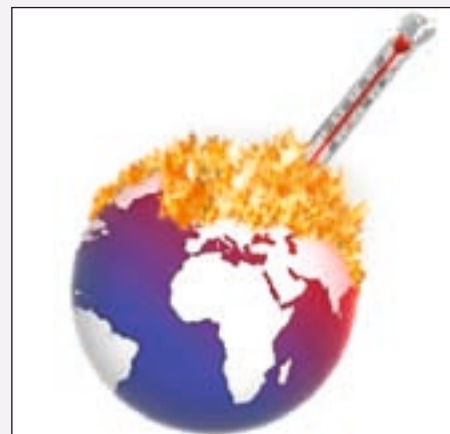
Vi skal i et samarbeid med lokalt næringsliv starte med salg og montering av varmepumper, sier administrerende direktør i Repvåg Kraftlag, Oddbjørn Samuelsen.

Det er viktig for oss å ikke konkurrere med lokalt næringsliv. Derfor vil Relacom, Elektro Team og Honningsvåg Rør i hovedsak stå for arbeidet hos kundene, sier Samuelsen.

Kundesystemet kan håndtere finansieringen. Det betyr at varmepumpen kan betales via den ordinære strømregningen, sier Samuelsen.

Inge Hermansen er ansatt som prosjektingeniør for varmepumper og fiberutbygging i Repvåg Kraftlag.

### Året 2008: Det tiende varmeste år siden 1850



Året vi er i ferd med å avslutte ser ut til å bli det tiende varmeste året globalt siden man begynte å måle i 1850.

Det varmeste året man har målt til nå, var 1998, fulgt av 2005 og 2003, med de andre årene i dette århundret tett bak. Tiendeplassen vil bety at 2008 faktisk er det kaldeste året siden 1999, noe som i stor grad skyldes havstrømmen La Niña i Stillehavet. Med det er en iboende usikkerhet i målingene de siste tiårene fordi man mangler klare og entydige arktiske måledata for perioden 1961 til 1990, og problemer med å kvalitetssikre målinger av havets temperatur.

### SpotCooler hottest av alle

Innorama, som arrangeres av Innovasjon Norge, er en møteplass for gründere og etablert næringsliv i Nord- og Sør-Trøndelag. Innorama ønsker å fokusere på bredden av etableringer som Innovasjon Norge har bidratt til i Trøndelag.

SpotCooler med sitt åpne, vegguløse «kjøleskap» smeltet juryen og gikk til topps. Matkjøleren som er utviklet av stjørdalene Jan Ragnar Stokke, henges over varene som skal kjøles. Egentlig er prinsippet ganske enkelt. Nyvinningen ligger i måten man har kombinert kjent teknologi på. Produktet er basert på prinsippet om at kald luft er tyngre enn varm luft.

Med dette produktet kan butikkene spare kostnader i form av mye mindre svinn og

[www.sanyovarmepumper.no](http://www.sanyovarmepumper.no)

Varmeteknikk  
Hovengen AS

Forhandlerkode  
6109

samtidig få økt salget. Det er også mer energisparende enn andre tilsvarende anlegg. Man har fire verdenspatenter og man jakter nå på forhandlere i EU.

SpotCooler har tilholdssted i Meråker og har sju ansatte. Utviklingen av SpotCooler har skjedd i samarbeid med SINTEF, Innovasjon Norge, Ultra Trondheim, Asarum industri AB og Coca-Cola Drikker AS.

## Krav til tettere bygg

1. august 2009 blir energikravene i teknisk forskrift obligatoriske. For å bli mer energieffektive må byggene blant annet bli tettere. Dette skaper store utfordringer for de tekniske entreprenørene.

TEK07 byr på omfattende utfordringer for tekniske installasjonsfagene og byggebransjen. For at norske bygg skal bli mer energieffektive, må de blant annet bli tettere. Dette stiller nye krav til kunnskap, materiell og metoder.

## Vil fjerne oljefyrer

Med en egen kampanje skal Enova stimulere til en nasjonal dugnad for å fjerne oljefyrer. Denne satsingen er et viktig bidrag i arbeidet med å få til en overgang fra fossile til fornybare energikilder. Å bytte ut oljefyrte energisentraler med fornybare løsninger er relativt enkelt. I de fleste tilfeller er dette også god økonomi.

Enova har også etablert et program for lokale energisentraler der det er enklere og hurtigere å søke om støtte til konvertering. Dessuten har man etablert en online kalkulator der kommuner og bedrifter kan undersøke om de er støtteberettiget.

En god løsning kan være å benytte varmpumper.

## Rekordsalg av varmpumper

Tall fra Norsk varmpumpeforening viser at varmpumpesalget har eksplodert i Norge. Det regnes med å bli solgt 80 000 varmpumper i løpet av 2008. For bare 8 år siden ble det solgt 1000 stykker i løpet av et år.

## Vinteren er radonsesong

450 000 nordmenn bor i en bolig med for høye radonverdier, ifølge Statens strålevern. Den kalde årstid er den beste til å finne ut av om du er en av dem. Fra midten av oktober til midten av april er innemiljøet mye mer stabilt enn på sommeren, fordi vi lufter mindre. I tillegg øker undertrykket i denne perioden på grunn av den såkalte skorsteinseffekten

Verdens helseorganisasjon (WHO) slår fast at radon er den nest viktigste årsaken til lungekreft, etter røyking. Berggrunnens sammensetning gjør Norge til et av de landene i verden som har høyest konsentrasjon av radon i inneluften. 175 000 norske boliger har radonkonsentrasjon i inneluft som overstiger tiltaksnivået på 200 becquerel per kubikkmeter (Bq/m<sup>3</sup>). Bare 8000 av disse er identifisert. Vi tilbringer kanskje så mye som 90 prosent av våre liv innendørs.

## Kjøleskap vant designkonkurranse

Dette kjøleskapet kalt Flatshare er konstruert som moduler av østerrikeren Stefan Buchberger og vant årets Electrolux Design Lab.



## Datarom skal gi varme

Overskuddsvarme fra datarom skal gjennom etablering av en felles energisentral gi varme til ni bygg på Ullandhaug ved Stavanger.

## Finanskrisen gir jorda pustepause

Finanskrisen kan sende verden inn i en økonomisk depresjon og senke utslippene av CO<sub>2</sub> med over 35 prosent, tror en forsker ved Universitetet i Cambridge. Den dramatiske spådommen tar utgangspunkt i at nedgangstidene nå kan bli minst like ille som Den store depresjonen etter børskrakket i 1929.

## Forbered deg på klimaendringer

- Vi er forbi det punktet der vi bare tenk-

er på hvordan vi kan få ned utslippene. Vi arbeider med å få i stand en global klimaavtale for å redusere utslippene, men samtidig må vi forberede oss på de klimaendringer vi vet vil komme, sier miljøvernminister Erik Solheim.



I desember nedsatte han et utvalg som skal utrede Norges sårbarhet og tilpasningsbehov som følge av klimaendringene

Norge må forberede seg på at klimaendringene vil få betydelige følger for oss alle.

## Tviler på klimaavtale i 2009

De internasjonale klimaforhandlingene i Poznan i Polen har så vidt begynt, og det er et helt år til en ny internasjonal klimaavtale skal spikres. Likevel brer skepsisen seg til at en klimaavtale som kan etterfølge Kyoto vil kunne komme på plass som planlagt i København i 2009.

## Forskningsrådet foreslår tiltakspakke

Ekstra bevilgninger til forskning kan realisere prosjekter med effekter for blant annet næringsliv, miljø og sysselsetting. Det skriver Forskningsrådet i sitt innspill til tiltakspakke mot konjunkturedgangen

- Vi må unngå at bedriftene reduserer forskningsaktiviteten og svekker sitt grunnlag for fremtidig verdiskaping, sier adm. dir. Arvid Hallén i Forskningsrådet.

## Sparer store penger på fjordvarme

Ole Erik Thingnes i Vevring i Sogn og Fjordane blei ikkje trudd då han las av strømmålaren etter at han fekk på plass varmpumpe. Med fjordvarme sparar han både miljøet og lommeboka.

- Eg måtte ringe inn og lese av strømmålaren tre gonger fordi eg hadde brukt så lite straum. Eg blei rett og slett ikkje trudd

www.sanyovarmepumper.no

Forhandlerkode  
6109

varmeteknikk

fordi rekninga var så låg, ler Thingnes.

I vår installerte han ei vatn til vatn varmepumpe i «Fjordtun». Pumpa hentar vatn frå Førdefjorden og gir frå seg varmen i det store huset som har ei golvflate på om lag 500 kvadratmeter.

## Biobrensel gir naboklager



Ingen i Norge synes å være opptatt av lokal forurensning fra vedfyring. Det eneste som teller er å redusere CO<sub>2</sub>-utslippene. Men i både Sverige og Danmark er det nettverk som arbeider for frisk luft i boligstrøk. I Sverige er det faktisk boligeiere som har byttet fra biobrensel til bergvarme med varmepumpe etter naboklager.

## Energi 21

Olje- og energidepartementet har etablert Energi21 som et permanent strategisk organ med et eget styre. Energi21 har ansvar for utvikling av en felles strategi for forskning og utvikling på energisektoren. Strategien bygger på et tett samarbeid mellom myndighetene, næringslivet og andre forskningsaktører. Energi21 skal blant annet sikre økt bærekraftig verdiskaping og forsyningssikkerhet gjennom forskning, utvikling, demonstrasjon og kommersialisering av ny energiteknologi. Man går nå inn i en fase der strategien skal detaljeres og operasjonaliseres. [www.energi21.no](http://www.energi21.no)

## DuPont har øket prisene på HCFC med 20 %

DuPont opplyser at de økte prisene på DuPont™ Freon® 22 HCFC med 20 % fra 1. januar. Årsaken er begrenset tilgang på råvarer og økende priser på disse.

## Energisparing

Husk at 1 kW spart = 0,8–1 kg mindre kull.

## Forvirrende klimanyheter Forsterket oppvarming i Arktis

Forskere sier de nå har utvetydige bevis på at oppvarmingen i Arktis akselererer. Noen forsker uttaler at dette muligens skyldes en varmere Golfstrøm og ikke klimagasser

## 2008 blir det kaldeste året siden 1999

I følge University of Alabama sank temperaturen kraftig i slutten av 2007 og inn i 2008, men stiger senere på året

## Økende is i Antarktis

Ismassene i Antarktis hadde siste året den største utbredelsen som er registrert. Havet var kaldere enn på flere tiår.



## Kaldere i Syd Amerika

Sørlege deler av Sør Amerika har hatt synkende temperaturer de siste 30 år. Dette minner om det gamle ordspråk: Menneske spår, men Gud rår.

## Finanskrisen gir lavere strømpriser

Mindre industriforbruk og lavere priser på kull og olje bidrar til lavere strømpris

## Lønnsfest i Staten for ingeniører

Sivilingeniørene i staten kan juble over et rekordstort lønnshopp. Lønningene har steget med nesten ti prosent det siste året.

## Prisen på kopper kontra aluminium

Kobber har de siste 12 måneder sunket med 52 % og prisen i desember var på 3300 DU pr tonn.

Aluminium har de siste 12 måneder sunket med 39 % og prisen i desember var på 1475 USD pr tonn.

Kobber er fortsatt 2,2 ganger dyrere enn aluminium

## Mange lagrer propangass ulovlig



Flere tusen propanbeholdere vinterlagres ulovlig i norske hjem. Mange er ikke klar over hvilke regler som gjelder.

Hver fjerde norske husstand har nå en gasskolbe til grill eller terrassevarmer stående hjemme. Så mange som hver tiende av disse beholderne oppbevares ulovlig.

Fordi propan er tyngre enn luft, er det ulovlig å oppbevare slike beholdere i kjelleren. Ved en lekkasje vil gassen legge seg på gulvet, og det skal ikke mer enn en gnist til for å antenne gassen. Det er tillatt å oppbevare inntil to flasker på opptil 11 kilo hver i en bolig, uten spesialtillatelse.

## Vil kutte ulønnsom bioenergisatsing

I kjølvannet av regjeringens tiltakspakke truer nå Agder-Telemark Skogeierandelslag med å stoppe satsingen sin på bioenergi. Mens olje- og energiminister Terje Riis-Johansen reiser rundt på Østlandet og forteller om satsingen på grønn bioenergi fra regjeringens side i tiltakspakken, truer AT Skog nå med å si at nok er nok når det gjelder å investere og drive med ulønnsom bioenergi.

## Kyl- & Värmepumpföretagen övertar Svensk Kylvnorm

Från och med den 1 januari 2009 har Kyl- & Värmepumpföretagen övertagit ansvaret för all verksamhet knuten till Svensk Kylvnorm från Kylbranschens Samarbetstiftelse. Kyl- & Värmepumpföretagen är alltså ny huvudman för kylvnormen.

## Redusert salg av petroleumsprodukter

Det samlede salget av petroleumsprodukter var på 9,4 milliarder liter i 2008, en reduksjon på 4,4 prosent, eller 414 millioner liter, sammenlignet med 2007. Salget var redusert for nær sagt alle petroleumsprodukter, unntaket var salg av autodiesel.

## Gode prognoser for oppdrett

Oppdrettsnæringen er bare starten av eventyret. Langsiktig forskning, globalt forsyningsbehov og kravene til bærekraftig produksjon er drivkrefter i en ny solid vekst

## Bedrifter hjelpes til suksess

Nye bedrifter som får hjelp i startfasen, vokser raskere, viser en oversikt fra Connect Norge Ni av 10 gründerbedrifter som har fått hjelp av nettverksorganisasjonen Connect de siste fem årene, er fortsatt i virksomhet. De fleste av dem er aksjeselskaper. Til sammenligning viser tall fra Statistisk sentralbyrå at bare halvparten av alle nyetablerte aksjeselskaper overlever de første fem årene.

## Frys ned hodelusa

Flere barneskoler har den siste tiden registrert tilfeller av hodelus blant elevene. Et godt råd om hvordan du skal bli kvitt hodelus er å fryse ned kammer og børster for å sterilisere. Slik unngår man spredning.

# KULDEBRANSJENS innkjøpsregister

-se også  
[www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)

Kuldebransjens Innkjøpsregister utkommer seks ganger i året.

Pris 2009: kr. 160,- pr. linje pr. halvår.

Bestilling, avbestilling og endringer skjer halvårsvis pr. 10. juli og 10. januar.

Bestilling: Åse Røstad +47 67 12 06 59 – E-post: [ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz).

## AIRCONDITIONING

**ABK Klimaprodukt AS**  
Tlf. 23 17 05 20 Fax 22 72 46 45  
[post@abkklima.no](mailto:post@abkklima.no) [www.abkklima.no](http://www.abkklima.no)  
**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 [info@ahlsell.no](mailto:info@ahlsell.no)  
[www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no) [www.kulde.no](http://www.kulde.no)  
**Aircon AS**  
Enebakkeveien 304, 1188 Oslo  
Tlf. 23 38 00 40 Fax 23 38 00 41  
Mobil: 92 22 22 22  
[Air-con@online.no](mailto:Air-con@online.no) [www.air-con.no](http://www.air-con.no)  
**Autoklima Tommy Kovacs**  
Tlf. 91 58 56 10  
[post@autoklima.no](mailto:post@autoklima.no) [www.autoklima.no](http://www.autoklima.no)  
airconditioning i spesialkjøretøyer  
**CA-Nor Kjøleindustri AS**  
Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
[ca-nor@ca-nor.no](mailto:ca-nor@ca-nor.no) [www.ca-nor.no](http://www.ca-nor.no)  
**EPTEC Energi AS**  
Biskop Jens Nilssøns gate 5, 0659 Oslo  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
Moss: Tlf. 69 23 22 00 Fax 67 23 22 01  
Trondheim: Tlf. 72 56 51 00 Fax 72 56 51 05  
[eptec@eptec.no](mailto:eptec@eptec.no) [www.eptec.no](http://www.eptec.no)  
**FJ Klima Norge**  
Hornbergveien 12, Box 237 Tiller  
7477 Trondheim  
Tlf. 72 88 86 64, 91 55 25 45 Fax 73 96 80 91  
[Jorn.engvik@fjklima.no](mailto:Jorn.engvik@fjklima.no) [www.fjklima.no](http://www.fjklima.no)  
**Flåkt Woods AS**  
Ole Deviksvlei 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 07 45 50 Fax 22 07 45 51  
Avd.: Stavanger, Bergen, Trondheim, Tromsø  
Mitsubishi, DeLonghi [www.flaktwoods.no](http://www.flaktwoods.no)  
**Friganor A/S**  
Grenseveien 65, 0663 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51  
Daikin  
**Klima & Varmeteknikk A/S**  
Tlf. 90 40 90 90 [Web: www.kvt.no](http://www.kvt.no)  
**Klimax AS, Ølen 53 76 66 90,**  
avd. Hamar 62 53 05 90,  
avd. Oslo 23 12 64 20  
avd. Bergen 55 36 88 70 [www.klimax.no](http://www.klimax.no)  
**MIBA as**  
Tlf. 23 03 19 90 Fax 23 03 19 91  
[www.miba.no](http://www.miba.no) Agenturer: Mitsubishi electric  
**Norsk Kuldesenter A/S**  
Frysjavn. 35, 0883 Oslo  
Tlf. 22 18 02 31 Fax 22 18 11 32  
[www.n-k.no](http://www.n-k.no)  
**Novema kulde AS** [www.novemakulde.no](http://www.novemakulde.no)  
Skedsmo 63 87 07 50, Fredrikstad 69 36 71 90  
**Simex Forus AS**  
Tlf. 51 57 86 00 Fax 51 57 86 02  
**Theodor Qviller AS**  
Masteveien 10, PB 95, 1483 Skytta  
Tlf. 67 06 94 00 Fax 67 06 94 50  
[www.qviller.no](mailto:www.qviller.no) [post@qviller.no](mailto:post@qviller.no)  
Airwell - RC Group

## ARMATURER OG VENTILER

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 [info@ahlsell.no](mailto:info@ahlsell.no)  
[www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no) [www.kulde.no](http://www.kulde.no)  
**Astec AS**  
Tlf. 22 72 23 55 Fax: 22 72 38 19  
E-post: [post@astec.no](mailto:post@astec.no) Spjeldventiler og strupeventiler. Innregulerings- og returventiler. Comap, Vacuum- og lufterventiler: Durgo  
**Borresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: [www.borresen.no](http://www.borresen.no)  
**CIM Norge AS**  
Tlf. 22 70 79 10 Fax 22 70 79 11  
[www.cimnorge.no](http://www.cimnorge.no) E-post: [info@cimnorge.no](mailto:info@cimnorge.no)  
**Georg Fischer AS**  
Rudssletta 97, 1351 Rud  
Tlf. 67 18 29 00 Fax 67 13 92 92  
[no.ps@georgfischer.com](mailto:no.ps@georgfischer.com)  
Internett: [www.georgfischer.no](http://www.georgfischer.no)  
**Moderne Kjøling AS** [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: [schlösser-møller@schlösser-møller.no](mailto:schlösser-møller@schlösser-møller.no)  
Internett: [www.schlösser-møller.no](http://www.schlösser-møller.no)  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## AUTOMATIKK OG INSTRUMENTER

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 [info@ahlsell.no](mailto:info@ahlsell.no)  
[www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no) [www.kulde.no](http://www.kulde.no)  
**Airproduct AS**  
Tlf. 22 76 14 10 Fax: 21 55 21 23  
[www.airproduct.no](http://www.airproduct.no) E-post: [post@airproduct.no](mailto:post@airproduct.no)  
**BS Elcontrol AB**  
Box 3, S-446 21 Älvängen  
Tel. +46 303 3345 60 Fax +46 303 7483 89  
E-post: [info@bselcontrol.se](mailto:info@bselcontrol.se)  
Spesialprodukter: Styr- og reglerteknikk  
**Borresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: [www.borresen.no](http://www.borresen.no)  
**Finisterra AS**  
Hauketovn. 11, 1266 Oslo  
Tlf. 22 61 14 80 Fax 22 75 47 81  
E-post: [firmapost@flyindustri.no](mailto:firmapost@flyindustri.no)  
**Georg Fischer AS**  
Rudssletta 97, 1351 Rud  
Tlf. 67 18 29 00 Fax 67 13 92 92  
[no.ps@georgfischer.com](mailto:no.ps@georgfischer.com)  
Internett: [www.georgfischer.no](http://www.georgfischer.no)  
**Gunnar Karlsen a.s**  
Østensjøvn. 15D, 0667 Oslo  
Tlf. 22 97 47 00 Fax 22 97 47 01  
E-post: [post@gk.no](mailto:post@gk.no)  
Internett: [www.gk.no](http://www.gk.no)  
**Hasvold a.s** [info@hasvold.no](mailto:info@hasvold.no)  
Tlf. 22 65 86 10 Fax 22 65 96 54  
**Johnson Controls Norden A/S**  
Tlf. 23 03 61 00 Fax 23 03 61 01  
E-post: [firmapost@jci.com](mailto:firmapost@jci.com)  
**Moderne Kjøling AS** [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)  
**Noram Produkter AS,** Tlf. 33 47 12 44  
[svein.solvik@noramas.no](mailto:svein.solvik@noramas.no)  
**Norsk Kuldesenter AS**  
Frysjaveien 35, 0883 Oslo  
Tlf. 22 18 02 31 Fax 22 18 11 32  
[www.n-k.no](http://www.n-k.no)  
**PAM Refrigeration A/S**  
Flatebyvn 8B, Tistedal, PB 327, 1753 Halden  
Tlf. 69 19 05 55 Fax 69 19 05 50  
E-post: [pam@pam-refrigeration.no](mailto:pam@pam-refrigeration.no)  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: [schlösser-møller@schlösser-møller.no](mailto:schlösser-møller@schlösser-møller.no)  
Internett: [www.schlösser-møller.no](http://www.schlösser-møller.no)  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## AVFUKTNING

**Ateam Innklimaservice AS**  
Tlf. 23 12 67 00 Fax 23 12 67 01  
[service@ateam.no](mailto:service@ateam.no) [www.ateam.no](http://www.ateam.no)  
**MIBA as**  
Tlf. 23 03 19 90 Fax 23 03 19 91  
[www.miba.no](http://www.miba.no) Agenturer: Mitsubishi electric

## BEFUKTNING

**Borresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: [www.borresen.no](http://www.borresen.no)  
**EPTEC Energi a.s**  
Biskop Jens Nilssøns gate 5, 0659 Oslo  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
Moss: Tlf. 69 23 22 00 Fax 67 23 22 01  
Trondheim: Tlf. 72 56 51 00 Fax 72 56 51 05  
[eptec@eptec.no](mailto:eptec@eptec.no) [www.eptec.no](http://www.eptec.no)  
**Flåkt Woods AS**  
Ole Deviksvlei 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 07 45 50 Fax 22 07 45 51  
Avd.: Stavanger, Bergen, Trondheim, Tromsø  
[www.flaktwoods.no](http://www.flaktwoods.no)  
**Friganor A/S**  
Grenseveien 65, 0663 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51  
Nordmann Engineering  
**Novema kulde AS** [www.novemakulde.no](http://www.novemakulde.no)  
Skedsmo 63 87 07 50, Fredrikstad 69 36 71 90  
**Theodor Qviller A/S**  
Masteveien 10, PB 95, 1483 Skytta  
Tlf. 67 06 94 00 Fax 67 06 94 50  
[www.qviller.no](mailto:www.qviller.no) [post@qviller.no](mailto:post@qviller.no)  
Defensor og Condair

## BRØNNBORING

**Båsum Boring AS**  
Tlf. 32 14 78 20 Fax 32 14 79 70  
[www.basum.no](http://www.basum.no) E-post: [nils@basum.no](mailto:nils@basum.no)

## BÆRENDE KONSTRUKSJONER FOR AGGREGATER, RØR ETC.

**Kruge AS,** Tlf. 32 24 29 00  
[post@kruge.no](mailto:post@kruge.no) [www.kruge.no](http://www.kruge.no)

## DATAPROGRAM

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 [info@ahlsell.no](mailto:info@ahlsell.no)  
[www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no) [www.kulde.no](http://www.kulde.no)  
**Noram Produkter AS,** Tlf. 33 47 12 44  
[svein.solvik@noramas.no](mailto:svein.solvik@noramas.no)

## DATAROMKJØLERE

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 [info@ahlsell.no](mailto:info@ahlsell.no)  
[www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no) [www.kulde.no](http://www.kulde.no)  
**CA-Nor Kjøleindustri AS**  
Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
[ca-nor@ca-nor.no](mailto:ca-nor@ca-nor.no) [www.ca-nor.no](http://www.ca-nor.no)  
**EPTEC Energi AS**  
Biskop Jens Nilssøns gate 5, 0659 Oslo  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
Moss: Tlf. 69 23 22 00 Fax 67 23 22 01  
Trondheim: Tlf. 72 56 51 00 Fax 72 56 51 05  
[eptec@eptec.no](mailto:eptec@eptec.no) [www.eptec.no](http://www.eptec.no)  
**Flåkt Woods AS**  
Ole Deviksvlei 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 07 45 50 Fax 22 07 45 51  
Avd.: Stavanger, Bergen, Trondheim, Tromsø  
Euroklimat [www.flaktwoods.no](http://www.flaktwoods.no)  
**Friganor A/S**  
Grenseveien 65, 0663 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51  
Liebert Hiross, Emerson  
**Klimax AS, Ølen 53 76 66 90,**  
avd. Hamar 62 53 05 90,  
avd. Oslo 23 12 64 20  
avd. Bergen 55 36 88 70 [www.klimax.no](http://www.klimax.no)  
**Novema kulde AS** [www.novemakulde.no](http://www.novemakulde.no)  
Skedsmo 63 87 07 50, Fredrikstad 69 36 71 90  
**Simex Forus AS**  
Tlf. 51 57 86 00 Fax 51 57 86 02  
**Theodor Qviller a.s**  
Masteveien 10, PB 95, 1483 Skytta  
Tlf. 67 06 94 00 Fax 67 06 94 50  
[www.qviller.no](mailto:www.qviller.no) [post@qviller.no](mailto:post@qviller.no)  
RC Group

## EKSPANSJONSVENTILER

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 [info@ahlsell.no](mailto:info@ahlsell.no)  
[www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no) [www.kulde.no](http://www.kulde.no)  
**Borresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: [www.borresen.no](http://www.borresen.no)  
**Moderne Kjøling AS** [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: [schlösser-møller@schlösser-møller.no](mailto:schlösser-møller@schlösser-møller.no)  
Internett: [www.schlösser-møller.no](http://www.schlösser-møller.no)  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## EL-TAVLER/SKAP

**BS Elcontrol AB**  
Box 3, S-446 21 Älvängen  
Tel. +46 303 3345 60 Fax +46 303 7483 89  
E-post: [info@bselcontrol.se](mailto:info@bselcontrol.se)  
Konstruksjon og produksjon  
**Moderne Kjøling AS** [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)

## FANCOILS

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 [info@ahlsell.no](mailto:info@ahlsell.no)  
[www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no) [www.kulde.no](http://www.kulde.no)  
**CA-Nor Kjøleindustri AS**  
Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
[ca-nor@ca-nor.no](mailto:ca-nor@ca-nor.no) [www.ca-nor.no](http://www.ca-nor.no)

## EPTEC Energi AS

Biskop Jens Nilssøns gate 5, 0659 Oslo  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
Moss: Tlf. 69 23 22 00 Fax 67 23 22 01  
Trondheim: Tlf. 72 56 51 00 Fax 72 56 51 05  
[eptec@eptec.no](mailto:eptec@eptec.no) [www.eptec.no](http://www.eptec.no)  
**Flåkt Woods AS**  
Ole Deviksvlei 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 07 45 50 Fax 22 07 45 51  
Avd.: Stavanger, Bergen, Trondheim, Tromsø  
[www.flaktwoods.no](http://www.flaktwoods.no)  
Flåkt Woods, DeLonghi  
**Friganor A/S**  
Grenseveien 65, 0663 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51  
Olimpia Splendid  
**Klima & Varmeteknikk A/S**  
Tlf. 90 40 90 90 [Web: www.kvt.no](http://www.kvt.no)  
**Klimax AS,** Ølen 53 76 66 90,  
avd. Hamar 62 53 05 90,  
avd. Oslo 23 12 64 20  
avd. Bergen 55 36 88 70 [www.klimax.no](http://www.klimax.no)  
**Moderne Kjøling AS** [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)  
**Novema kulde AS** [www.novemakulde.no](http://www.novemakulde.no)  
Skedsmo 63 87 07 50, Fredrikstad 69 36 71 90  
**Theodor Qviller a.s**  
Masteveien 10, p.b. 95, 1483 Skytta  
Tlf. 67 06 94 00 Fax 67 06 94 50  
[www.qviller.no](http://www.qviller.no) [post@qviller.no](mailto:post@qviller.no)  
AIRWELL fan coils  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: [schlösser-møller@schlösser-møller.no](mailto:schlösser-møller@schlösser-møller.no)  
Internett: [www.schlösser-møller.no](http://www.schlösser-møller.no)  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## FILTRE

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 [info@ahlsell.no](mailto:info@ahlsell.no)  
[www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no) [www.kulde.no](http://www.kulde.no)  
**Astec AS**  
Tlf. 22 72 23 55 Fax 22 72 38 19  
E-post: [post@astec.no](mailto:post@astec.no)  
**Borresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: [www.borresen.no](http://www.borresen.no)  
**Moderne Kjøling AS** [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: [schlösser-møller@schlösser-møller.no](mailto:schlösser-møller@schlösser-møller.no)  
Internett: [www.schlösser-møller.no](http://www.schlösser-møller.no)  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## FORDAMPERE - LUFTKJØLERE

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 [info@ahlsell.no](mailto:info@ahlsell.no)  
[www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no) [www.kulde.no](http://www.kulde.no)  
**Alfa Laval Nordic AS**  
Tlf. 66 85 80 00 Fax: 66 85 80 91  
[www.alfalaval.com/nordic](http://www.alfalaval.com/nordic)  
E-post: [morten.magnusson@alfalaval.com](mailto:morten.magnusson@alfalaval.com)  
**Borresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: [www.borresen.no](http://www.borresen.no)  
**DKF Kulde-Agentur AS**  
Postboks 4002, 3005 Drammen  
Tlf. 32 83 74 87 Fax 32 83 23 11  
[lorang@dkf.no](mailto:lorang@dkf.no) [www.dkf.no](http://www.dkf.no)  
**Fancoil Norge**  
Tlf. 66 85 80 85 [www.fancoil.fi](http://www.fancoil.fi)  
**Friganor A/S**  
Grenseveien 65, 0663 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51  
**Güntner AG & CO KG**  
Tlf. +47 41610513 Fax +47 66906554  
[bjorn.solheim@guentner.dk](mailto:bjorn.solheim@guentner.dk)  
[www.guentner.de](http://www.guentner.de)  
**Moderne Kjøling AS** [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)  
**Novema kulde AS** [www.novemakulde.no](http://www.novemakulde.no)  
Skedsmo 63 87 07 50, Fredrikstad 69 36 71 90  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: [schlösser-møller@schlösser-møller.no](mailto:schlösser-møller@schlösser-møller.no)  
Internett: [www.schlösser-møller.no](http://www.schlösser-møller.no)  
**Technoblock Norge AS,** Tlf. 22 37 22 00  
Sagv. 17, 0459 Oslo [www.technoblock.no](http://www.technoblock.no)  
**ttc Norge A/S**  
Postboks 54, 1851 Mysen

Tlf. 69 84 51 00 Fax 69 89 45 10  
sales@ttc.no www.ttc.no  
Ullstrøm-Fepo A/S, Tlf. 23 03 90 30

## FREKVENNSFORMERE

**Danfoss AS**  
Årenga 2, 1340 Skui  
www.danfoss.no drives@danfoss.no  
**Scandinavian Electric AS**  
Tlf. 55 50 60 70 Fax 55 50 60 99  
se.mail@scel.no www.scel.no

## ISAKKUMULATOR

**Balticool as** Tlf. 64 93 54 80 Fax 64 93 54 81  
**Baltimore Aircoil** www.baltimoreaircoil.be  
svein.borresen@balticoool.no  
**cTc FerroFil A/S** Runnibakken, 2150 Årnes  
Tlf. 63 90 40 00 Fax 63 90 40 01  
www.ctc.no firmapost@ctc.no  
**Novema kulde AS** www.novemakulde.no  
Skedsmo 63 87 07 50 Fredrikstad 69 36 71 90  
**Theodor Qviller a.s**  
Masteveien 10, p.b. 95, 1483 Skytta  
Tlf. 67 06 94 00 Fax 67 06 94 50  
www.qviller.no post@qviller.no  
RC Calmac

## ISMAKINER

**Buus Kølleteknikk A/S**  
Elsovej 219 Froslev, DK-7900 Nykøbing  
Tlf. 45-97744033. Fax 45-97744037  
**Finsam Refrigeration AS**  
Bergemoveien 40, 4886 Grimstad  
Tlf. 37 25 65 00 Fax 37 25 65 01  
www.finsam.com  
**Klima & Varmeteknikk A/S**  
Tlf. 90 40 90 90 Web: www.kvt.no  
**Norsk Kuldesenter A/S**  
Frysjavn. 35, 0883 Oslo  
Tlf. 22 18 02 31 Fax 22 18 11 32  
www.n-k.no  
**Simex Forum AS**  
Tlf. 51 57 86 00 Fax 51 57 86 02  
**Ullstrøm-Fepo A/S**  
Østre Aker vei 99, 0596 Oslo  
Tlf. 23 03 90 30 Fax 23 03 90 31

## ISVANNSMASKINER

**CA-NOR Kjøleindustri AS**  
Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
ca-nor@ca-nor.no www.ca-nor.no  
**EPTEC Energi AS**  
Biskop Jens Nilssøns gate 5, 0659 Oslo  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
Moss: Tlf. 69 23 22 00 Fax 67 23 22 01  
Trondheim: Tlf. 72 56 51 00 Fax 72 56 51 05  
eptec@eptec.no www.eptec.no  
**Flåkt Woods AS**  
Ole Deviks vei 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 07 45 50 Fax 22 07 45 51  
Avd.: Stavanger, Bergen, Trondheim, Tromsø  
www.flaktwoods.no  
**Klimax AS, Ølen 53 76 66 90,**  
avd. Hamar 62 53 05 90,  
avd. Oslo 23 12 64 20  
avd. Bergen 55 36 88 70 www.klimax.no  
**Novema kulde AS** www.novemakulde.no  
Skedsmo 63 87 07 50 Fredrikstad 69 36 71 90  
**Simex Forum AS**  
Tlf. 51 57 86 00 Fax 51 57 86 02

## ISOLASJONSMATERIELL

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Armaceil GBM – Armaflex**  
Tlf. 97 76 27 00 www.armaceil.com  
**Børresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**Fresvik Produkt A/S,** 6896 Fresvik  
Tlf. 57 69 83 00 Fax 57 69 83 01  
E-post: post@fresvik.no  
Hjemmeside: www.Fresvik.no  
Salgskontor: Kjellstad v. 5, 3400 Lier  
Tlf. 32 22 74 30 Fax 32 22 74 31  
Spesialprodukter: Prefabrikerte kjøle og fryserom. Kjøle og fryseromsdører. Fasadeelementer. Glassfronter, pendeldører. Innkjøringsramper, alarmer  
**Glava A/S**  
Sandakerveien 24 C, D11,  
Postboks 4461, Nydalen, 0403 Oslo  
Tlf. 22 38 67 00 Fax 22 38 67 77  
www.glava.no  
Avd.: Stavanger, Bergen, Tr.heim, Lillehammer, Narvik, Tromsø. Representant for Armaflex celledgummi produkter  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## KABELSTIGER, GITTERBANER OG ARMATURSKINNER

**Kruge AS,** Tlf. 32 24 29 00  
post@kruge.no www.kruge.no

## KJØLE- OG FRYSE- ROMSDØRER OG PORTER

**DAN-doors AS**  
Industrivej 19, DK-8660 Skanderborg  
Tlf. +45 87 93 87 00,  
www.dan-doors.dk E-post: oa@dan-doors.dk  
**Kjøleromspecialisten KFD AS**  
Tlf. 69 16 40 50 Fax 69 16 40 51  
www.kfd.no post@kfd.no

## KJØLEROM OG INNREDNINGER

**Alminor A/S**  
Postboks 14, 3666 Tinn Austbygd  
Tlf. 35 08 11 11 Fax 35 08 11 00  
E-post: mail@alminor.com  
Alminor hylleinnredning  
**DKF Kulde-Agenturer AS**  
Postboks 4002, 3005 Drammen  
Tlf. 32 83 74 87 Fax 32 83 23 11  
lorang@dkf.no www.dkf.no  
**Fresvik Produkt A/S,** 6896 Fresvik  
Tlf. 57 69 83 00 Fax 57 69 83 01  
E-post: post@fresvik.no  
Hjemmeside: www.Fresvik.no  
Salgskontor: Kjellstad v. 5, 3400 Lier  
Tlf. 32 22 74 30 Fax 32 22 74 31  
Spesialprodukter: Prefabrikerte kjøle og fryserom. Kjøle og fryseromsdører. Fasadeelementer. Glassfronter, pendeldører. Innkjøringsramper, alarmer  
**Huurre Norway AS** www.huurre.no  
Hovedkontor: Tlf. 66 77 50 00  
Bergen: 55 59 94 90, Tromsø: 77 66 69 60  
Trondheim: 73 52 30 61  
Prefabrikerte kjøle- og fryserom  
Spesialentrepriser, totalentrepriser  
**Kjøleromspecialisten KFD AS**  
Tlf. 69 16 40 50 Fax 69 16 40 51  
www.kfd.no post@kfd.no  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Norsk Kuldesenter A/S**  
Frysjavn. 35, 0883 Oslo  
Tlf. 22 18 02 31 Fax 22 18 11 32  
www.n-k.no

**Schott Termofrost AS**  
Vakåsven. 9, 1395 Hvalstad  
Tlf. 66 98 36 60 Fax 66 98 36 66  
E-post: post@termofrost.no  
**Thermocold A/S**  
Måkeveien 10, 1679 Kråkerøy  
Tlf. 69 34 32 00 Fax 69 34 33 81  
**Ullstrøm-Fepo A/S**  
Østre Aker vei 99, 0596 Oslo  
Tlf. 23 03 90 30, Fax 23 03 90 31

## KJØLESKAP OG MONTERE

**DKF Kulde-Agenturer AS**  
Postboks 4002, 3005 Drammen  
Tlf. 32 83 74 87 Fax 32 83 23 11  
lorang@dkf.no www.dkf.no

## KJØLETÅRN

**Balticool as** Tlf. 64 93 54 80 Fax 64 93 54 81  
**Baltimore Aircoil** www.baltimoreaircoil.be  
svein.borresen@balticoool.no  
**Børresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**EPTEC Energi A/S**  
Biskop Jens Nilssøns gate 5, 0659 Oslo  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
Moss: Tlf. 69 23 22 00 Fax 67 23 22 01  
Trondheim: Tlf. 72 56 51 00 Fax 72 56 51 05  
eptec@eptec.no www.eptec.no  
**Flåkt Woods AS**  
Ole Deviksvei 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 07 45 50 Fax 22 07 45 51  
Avd.: Stavanger, Bergen, Trondheim, Tromsø  
Decsa www.flaktwoods.no

## KJØLEUTSTYR FOR LUFTKONDISJONERING

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Noram Produkter AS,** Tlf.33 47 12 44  
svein.solvik@noramas.no

## KLÆR TIL KJØLE- OG FRYSEROM

**Tempex Kuldebedledning**  
Markedsleder i Europa: Tempex Norge  
Jan Magne Dalholt Tel. 48 26 44 86  
E-mail: jan.dalholt@tempex.com  
www.tempex-kaelteschutz.de

**Tokan Trading AS** Tlf. 22 11 52 50  
www.tokan.no E-post: tokan@tokan.no

## KOBBERRØR

**Metalhuset Bergsøe AS**  
Postboks 128, 3421 Lierskogen  
Lierskogen Næringsssenter  
Tlf. 32 22 72 20 Fax 32 22 72 21  
te@metal.no www.metal.no  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no

## KOMPAKTSYSTEMER

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Noram Produkter AS,** Tlf.33 47 12 44  
svein.solvik@noramas.no

## KOMPRESSORER OG AGGREGATER

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Børresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**Ca-Nor Kjøleindustri AS**  
Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
ca-nor@ca-nor.no www.ca-nor.no  
**DKF Kulde-Agenturer AS**  
Postboks 4002, 3005 Drammen  
Tlf. 32 83 74 87 Fax 32 83 23 11  
lorang@dkf.no www.dkf.no  
**EPTEC Energi AS**  
Biskop Jens Nilssøns gate 5, 0659 Oslo  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
Moss: Tlf. 69 23 22 00 Fax 67 23 22 01  
Trondheim: Tlf. 72 56 51 00 Fax 72 56 51 05  
eptec@eptec.no www.eptec.no  
**Flåkt Woods AS**  
Ole Deviksvei 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 07 45 50 Fax 22 07 45 51  
Avd.: Stavanger, Bergen, Trondheim, Tromsø  
DeLonghi, Euroclimat, Climaveneta  
www.flaktwoods.no  
**Friganor A/S**  
Grønseveien 65, 0663 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51  
**Klimax AS,** Ølen 53 76 66 90,  
avd. Hamar 62 53 05 90,  
avd. Oslo 23 12 64 20  
avd. Bergen 55 36 88 70 www.klimax.no  
**MIBA as**  
Tlf. 23 03 19 90 Fax 23 03 19 91  
www.miba.no Agenturer: Mitsubishi electric  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Noram Produkter AS,** Tlf.33 47 12 44  
svein.solvik@noramas.no  
**Norsk Kuldesenter A/S**  
Frysjavn. 35, 0883 Oslo www.n-k.no  
Tlf. 22 18 02 31 Fax 22 18 11 32  
**Normann Etek AS**  
Vollbekknv.2B, PB 23 Vollebakk,0516 Oslo  
Tlf. 22 97 52 50 Fax 22 97 52 52  
E-post: firmapost@normann-etek.no  
web: www.normann-etek.no  
**Novema kulde AS,** www.novemakulde.no  
Skedsmo 63 87 07 50, Fredrikstad 69 36 71 90  
**PAM Refrigeration A/S**  
Flatebyvn 8B, Tistedal, PB 327, 1753 Halden  
Tlf. 69 19 05 55 Fax 69 19 05 50  
E-post: pam@pam-refrigeration.no  
**Parlock AS**  
Tlf. 32 75 44 77 Fax 32 75 44 80  
www.parlock.no E-post: parlock@online.no  
**Technoblock Norge AS** Tlf 22 37 22 00  
post@technoblock.no www.technoblock.no  
**Technoblock Sverige AB,** Tlf. 0855-111 155  
post@technoblock.se www.technoblock.se  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

**KONDENSATORER**  
**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Alfa Laval AS**  
Tlf. 66 85 80 00 Fax: 66 85 80 91  
www.alfalaval.com/nordic  
E-post: morten.magnusson@alfalaval.com  
**Balticool as** Tlf. 64 93 54 80 Fax 64 93 54 81  
**Baltimore Aircoil** www.baltimoreaircoil.be  
svein.borresen@balticoool.no  
**Børresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**EPTEC Energi AS**  
Biskop Jens Nilssøns gate 5, 0659 Oslo  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
Moss: Tlf. 69 23 22 00 Fax 67 23 22 01  
Trondheim: Tlf. 72 56 51 00 Fax 72 56 51 05  
eptec@eptec.no www.eptec.no  
**Fincoil Norge**  
Tlf. 66 85 80 85, www.fincoil.fi  
**Flåkt Woods AS**  
Ole Deviksvei 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 07 45 50 Fax 22 07 45 51

Avd.: Stavanger, Bergen, Trondheim, Tromsø  
Friterm, Euroclimat www.flaktwoods.no  
**Friganor A/S**  
Grønseveien 65, 0663 Oslo  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51  
**Güntner AG & CO KG**  
Tlf. +47 41 61 05 13 Fax +47 66 90 65 54  
bjorn.solheim@guentner.dk  
www.guentner.de  
**Klimax AS,** Ølen 53 76 66 90,  
avd. Hamar 62 53 05 90,  
avd. Oslo 23 12 64 20  
avd. Bergen 55 36 88 70 www.klimax.no  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Novema kulde AS** www.novemakulde.no  
Skedsmo 63 87 07 50 Fredrikstad 69 36 71 90  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**Simex Forum AS**  
Tlf. 51 57 86 00 Fax 51 57 86 02  
**Technoblock Norge AS,** Tlf. 22 37 22 00  
Sagv. 17, 0459 Oslo www.technoblock.no  
**ttc Norge A/S,**  
Postboks 54, 1851 Mysen  
Tlf. 69 84 51 00 Fax 69 89 45 10  
sales@ttc.no www.ttc.no  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## KULDEBÆRERE

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Børresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**Georg Fischer AS**  
Ruddsletta 97, 1351 Rud  
Tlf. 67 18 29 00 Fax 67 13 92 92  
no.ps@georgfischer.com  
Internett: www.georgfischer.no  
**Kemetyl Norge AS**  
Tlf. 64 98 08 00 Fax 64 98 08 02  
firmapost@kemetyl.no www.kemetyl.com  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**Statoil Norge AS**  
Sørkedalsvn. 8, PB 1176 Sentrum, 0107 Oslo  
Tlf. 22 96 20 00  
E-post: kjemi\_support@statoil.com  
Kjølevæsker/kuldebærere, div. Kjemikalier  
**Univar AS**  
Tlf. 22 88 16 00 Fax 22 72 00 52  
www.univareurope.com

## KULDEMEDIER

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Børresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**Stiftelsen ReturGass**  
Horgeneveien 227, 3300 Hokksund  
Tlf. 32 25 09 60 Fax 32 25 09 69  
E-post:post@returgass.no  
Web: http://www.returgass.no  
Mottak av brukte regulerte kuldemedier  
analyser, regenerering  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30  
**Univar AS**  
Tlf. 22 88 16 00 Fax 22 72 00 52  
www.univareurope.com  
Yara, Tlf.24 15 76 00, www.yara.no

## LABORATORIE- OG ANALYSETJENESTER

**Invicta AS oil lab,** Tlf. 22 90 13 80  
support@invicta.no www.invicta.no

## LODDE OG SVEISEMATERIELL

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Børresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**ESS Larvik Sveiseservice AS,**  
Tlf. 33 12 10 69  
www.meltolit.se larvik.sveiseservice@c2i.net  
**Metalhuset Bergsøe AS**  
Postboks 128, 3421 Lierskogen  
Lierskogen Næringsssenter  
Tlf. 32 22 72 20 Fax 32 22 72 21  
te@metal.no www.metal.no  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**Sveise- og Loddeteknikk AS**  
Tlf. 67 90 10 09 Fax 67 90 31 88  
E-post: sveiselodd@c2i.net  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## LUFTFORDELING

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no

## LUFTKJØLERE

**Güntner AG & CO KG**

Tlf. +47 41 61 05 13 Fax +47 66 90 65 54  
bjorn.solheim@guentner.dk  
www.guentner.de

## MEDISINLABORATORIE-KJØLESKAP

**Dometric Norway AS**

Tlf. 33 42 84 50 www.dometric.no  
**Ullstrøm-Fepo A/S**  
Østre Aker vei 99, 0596 Oslo  
Tlf. 23 03 90 30, Fax 23 03 90 31

## MEDISINSK KJØL OG FRYS

**Dometric Norway AS**

Tlf. 33 42 84 50 www.dometric.no

## MIKROBOBLE-UTSKILLER

**Astec AS**

Tlf. 22 72 23 55 Fax 22 72 38 19  
E-post: post@astec.no

## MONTASJEUTSTYR OG MATERIELL

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**

Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Borresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**Georg Fischer AS**  
Rudssletta 97, 1351 Rud  
Tlf. 67 18 29 00 Fax 67 13 92 92  
no.ps@georgfischer.com www.georgfischer.no  
**Glava A/S**  
Sandakerveien 24 C, D 11  
Postboks 4461, Nydalen, 0403 Oslo  
Tlf. 22 38 67 00 Fax 22 38 67 77  
www.glava.no Avd.: Stavanger, Bergen,  
Tr.heim, Lillehammer, Narvik, Tromsø,  
Isoklammer  
**Kruege AS,** Tlf. 32 24 29 00  
post@kruege.no www.kruege.no  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## MÅLEUTSTYR

**Georg Fischer AS**

Rudssletta 97, 1351 Rud  
Tlf. 67 18 29 00 Fax 67 13 92 92  
no.ps@georgfischer.com www.georgfischer.no  
**Hasvold AS,** info@hasvold.no  
Tlf. 22 65 86 10 Fax 22 65 96 54  
**Impex Produkter AS,** Tlf. 22 32 77 20  
www.impex.no info@impex.no  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no

## OLJE- OG SYRETESTER

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**

Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Borresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## OLJER OG SMØREMIDLER

**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no

**Schlösser Møller Kulde AS,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**YX Energi Norge AS,** Drammensveien 134  
Postboks 202, Skøyen, 0213 Oslo  
Tlf. 22 12 44 40 Fax 22 12 40 54  
www.yx.no kundeservice@yx.no  
Spesialprodukter:  
Smøremidler og oil safe smøreutstyr

## OLJESKILLERE LYDDEMPERE

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**

Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Borresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## OVERVÅKNINGS- OG ALARMANLEGG

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**

Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**BS Elcontrol AB**  
Box 3, S-446 21 Älvängen  
Tel. +46 303 3345 60 Fax +46 303 7483 89  
E-post: info@bselcontrol.se  
Spesialprodukter: Styr- og reglerteknikk  
**Borresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**IWMAC AS,** Tlf. 98 25 00 07  
www.iwmac.no E-post: iwmac@iwmac.no  
Leverandør av tjenester for overvåkning,  
Styring, innsamling og formidling av data  
fra Kjøle- og fryseanlegg, via web og  
mobilteknologi  
**Johnson Controls Norden A/S**  
Tlf. 23 03 61 00 Fax 23 03 61 01  
E-post: firmapost@jci.com  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Noram Produkter AS,** Tlf. 33 47 12 44  
svein.solvik@noramas.no  
**Norsk Kuledesenter A/S**  
Frysjavn. 35, 0883 Oslo www.n-k.no  
Tlf. 22 18 02 31 Fax 22 18 11 32  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**Technoblock Norge AS,** Tlf. 22 37 22 00  
Sagv. 17, 0459 Oslo www.technoblock.no

## PREISOLERTE RØRSYSTEMER

**Georg Fischer AS**

Rudssletta 97, 1351 Rud  
Tlf. 67 18 29 00 Fax 67 13 92 92  
no.ps@georgfischer.com  
Internett: www.georgfischer.no  
**Isoterm AS**  
Frya Industriområde, 2630 Ringebru  
Tlf. 61 28 14 00 Fax: 61 28 14 01  
www.isoterm.no E-post: isoterm@isoterm.no  
**Metallhuset Bergsøe AS**  
Postboks 128, 3421 Lierskogen  
Lierskogen Næringscenter  
Tlf. 32 22 72 20 Fax 32 22 72 21  
te@metal.no www.metal.no  
**Opplandske Rørsystemer AS**  
Tlf. 61 29 52 40 Fax 61 29 52 41  
www.rorsystemer.no post@rorsystemer.no  
**SGP Varmeteknikk AS**  
Postboks 506, 1302 Sandvika  
Tlf. 67 52 21 21 fax 67 52 21 31  
www.sgpvarme.no mail@sgpvarme.no

## PUMPER

**Finisterra AS**

Hauketovn. 11, 1266 Oslo  
Tlf. 22 61 14 80 Fax 22 75 47 81  
E-post: firmapost@fiyndustri.no  
**GRUNDFOS Pumper AS**  
Stromsvn. 344, PB 235 Leirdal, 1011 Oslo  
Tlf. 22 90 47 00 Fax 22 32 21 50  
Salg\_gno@grundfos.no www.grundfos.no

## RØRMATERIELL

**Georg Fischer AS**

Rudssletta 97, 1351 Rud  
Tlf. 67 18 29 00 Fax 67 13 92 92  
no.ps@georgfischer.com  
Internett: www.georgfischer.no  
**Kruege AS,** Tlf. 32 24 29 00  
post@kruege.no www.kruege.no  
kjøle- og isoklammer, rørklammer, kuplinger  
og anboringsklammer, kompensatorer  
fastpunkter og glidelagerløsninger  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no

## SPLITTSYSTEM

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**

Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**EPTEC Energi AS**  
Biskop Jens Nilssons gate 5, 0659 Oslo  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
Moss: Tlf. 69 23 22 00 Fax 67 23 22 01  
Trondheim: Tlf. 72 56 51 00 Fax 72 56 51 05  
eptec@eptec.no www.eptec.no  
**Klimax AS,** Ølen 53 76 66 90,  
avd. Hamar 62 53 05 90,  
avd. Oslo 23 12 64 20  
avd. Bergen 55 36 88 70 www.klimax.no  
**Technoblock Norge AS,** Tlf. 22 37 22 00  
Sagv. 17, 0459 Oslo www.technoblock.no

## TEMPERATURFØLERE

**Georg Fischer AS**

Rudssletta 97, 1351 Rud  
Tlf. 67 18 29 00 Fax 67 13 92 92  
no.ps@georgfischer.com www.georgfischer.no  
**Hasvold AS,** info@hasvold.no  
Tlf. 22 65 86 10 Fax 22 65 96 54

## TEMPERATURLOGGERE

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**

Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no

## TRANSPORT-CONTAINERE

**Ullstrøm-Fepo A/S**

Østre Aker vei 99, 0596 Oslo  
Tlf. 23 03 90 30, Fax 23 03 90 31  
Standardbox AB

## TØMME/FYLLEAGGREGATER

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**

Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Borresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## TØRRKJØLERE

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**

Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Alfa Laval Nordic AS**  
Tlf. 66 85 80 00 Fax: 66 85 80 91  
www.alfalaval.com/nordic  
morten.magnusson@alfalaval.com  
**Balticool as,** Tlf. 64 93 54 80 Fax 64 93 54 81  
Baltimore Aircoil www.baltimoreaircoil.be  
svein.borresen@balticool.no  
**Borresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**EPTEC Energi AS**  
Biskop Jens Nilssons gate 5, 0659 Oslo  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
Moss: Tlf. 69 23 22 00 Fax 67 23 22 01  
Trondheim: Tlf. 72 56 51 00 Fax 72 56 51 05  
eptec@eptec.no www.eptec.no

**Fincoil Norge**

Tlf. 66 85 80 85, www.fincoil.fi

**Fläkt Woods AS**

Ole Deviksvet 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 07 45 50 Fax 22 07 45 51  
Avd.: Stavanger, Bergen, Trondheim, Tromsø  
Alfa Laval www.flaktwoods.no  
**Güntner AG & CO KG**  
Tlf. +47 41 61 05 13 Fax +47 66 90 65 54  
bjorn.solheim@guentner.dk  
www.guentner.de  
**Klimax AS,** Ølen 53 76 66 90,  
avd. Hamar 62 53 05 90,  
avd. Oslo 23 12 64 20  
avd. Bergen 55 36 88 70 www.klimax.no  
**Novema kulde AS** www.novemakulde.no  
Skedsmo 63 87 07 50 Fredrikstad 69 36 71 90  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**Simex Forus AS**  
Tlf. 51 57 86 00 Fax 51 57 86 02

**Technoblock Norge AS,** Tlf. 22 37 22 00

Sagv. 17, 0459 Oslo www.technoblock.no

**ttc Norge A/S**

Postboks 54, 1851 Mysen  
Tlf. 69 84 51 00 Fax 69 89 45 10  
sales@ttc.no www.ttc.no  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## UTLEIE KJØLEMASKINER

**CA-NOR Kjøleindustri AS**

Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
www.ca-nor.no ca-nor@ca-nor.no  
Kapasiteter fra 2 kW til 1 MW

## VAKUUM-UTSTYR

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**

Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Borresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## VANNBEHANDLING

**Arcon AS,** Tlf. 23 22 71 20

www.arcon-as.no arcon@arcon-as.no

**Georg Fischer AS**

Rudssletta 97, 1351 Rud  
Tlf. 67 18 29 00 Fax 67 13 92 92  
no.ps@georgfischer.com  
Internett: www.georgfischer.no  
**Industrikemikalier AS Mitco**  
Tlf. 23 24 62 00 Fax 23 24 62 18  
www.mitco.no E-post: rungulbr@online.no

## VARMEELEMENTER KABLER

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**

Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Borresen Cooltech AS,** Tlf. 23 16 94 00  
Internett: www.borresen.no  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no  
**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00  
E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no  
Internett: www.schlösser-moller.no  
**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

## VARMEGJENVINNING

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**

Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**MIBA as**  
Tlf. 23 03 19 90 Fax 23 03 19 91  
www.miba.no Agenturer: Mitsubishi electric  
**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no

## VARMEPUMPER OG SYSTEMER

**ABK Klimaprodukter AS**

Tlf. 23 17 05 20 Fax 22 72 46 45  
post@abklima.no www.abklima.no  
**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**  
Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no  
**Autoklima Tommy Kovacs**  
Tlf. 91 58 56 10  
post@autoklima.no www.autoklima.no

**BEKASVarme** Tlf. 55 10 98 98 Fax 55 10 98 99

post@bekasvarme.no www.bekasvarme.no

**CA-Nor Kjøleindustri AS**

Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01

ca-nor@ca-nor.no www.ca-nor.no

**cTc FerroFil AS**

Runnibakken, 2150 Årnes

Tlf. 63 90 40 00 Fax 63 90 40 01

www.ctc.no firmapost@ctc.no

**Eco Consult AS**

Tlf. 22 90 79 90 Fax 22 90 79 99

www.ecoconsult.no post@ecoconsult.no

**ENERGI-SPAR AS ECOWELL vann-vann**

Tlf. 97 11 23 77 www.energi-spar.no

**EPTEC Energi AS**

Biskop Jens Nilssons gate 5, 0659 Oslo

Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70

Moss: Tlf. 69 23 22 00 Fax 67 23 22 01

Trondheim: Tlf. 72 56 51 00 Fax 72 56 51 05

eptec@eptec.no www.eptec.no

**Fläkt Woods AS**

Ole Deviksvet 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 07 45 50 Fax 22 07 45 51  
Avd. Stavanger, Bergen, Trondheim, Tromsø  
Climaveneta, Mitsubishi,  
www.flaktwoods.no

**Friganor A/S**

Grenseveien 65, 0663 Oslo

Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51

Daikin

**IVT Naturvarme AS**

Postboks 450, 2202 Kongsvinger

Tlf. 62 82 76 76 Fax 62 82 57 81

ivt@east.no www.ivt-naturvarme.no

**Klima & Varmeteknikk A/S**

Tlf. 90 40 90 90 Web: www.kvt.no

**Klimax AS,** Ølen 53 76 66 90,

avd. Oslo 23 12 64 20

avd. Bergen 55 36 88 70 www.klimax.no

**MIBA as**

Tlf. 23 03 19 90 Fax 23 03 19 91

www.miba.no Agenturer: Mitsubishi electric

**Moderne Kjøling AS** www.renkulde.no

**Noram Produkter AS,** Tlf. 33 47 12 44

svein.solvik@noramas.no

**Normann Etek AS**

Vollebekkvn. 2B, PB 23 Vollebekk, 0516 Oslo

Tlf. 22 97 52 50 Fax 22 97 52 52

E-post: firmapost@normann-etek.no

web: www.normann-etek.no

**Novema kulde AS** www.novemakulde.no

Skedsmo 63 87 07 50, Fredrikstad 69 36 71 90

**PAM Refrigeration A/S**

Flatebyvn 8B, Tistedal, PB 327, 1753 Halden

Tlf. 69 19 05 55 Fax 69 19 05 50

E-post: pam@pam-refrigeration.no

**Theodor Qviller a.s**

Masteveien 10, PB 95, 1483 Skytta

Tlf. 67 06 94 00 Fax 67 06 94 50

www.qviller.no post@qviller.no

Airwell - RC Group

**Schlösser Møller Kulde A/S,** Tlf. 23 37 93 00

E-post: schlosser-moller@schlosser-moller.no

Internett: www.schlösser-moller.no

**Ullstrøm-Fepo A/S,** Tlf. 23 03 90 30

**Varmthus**

Hystadvegen 55, 5416 Stord

Tlf. 99 00 87 30, 53 41 07 90

varmthus@varmthus.no www.varmthus.no

## VARMEVEKSLERE

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde,**

Tlf. 32 24 08 00 info@ahlsell.no  
www.ahlsell.no www.kulde.no

**Alfa Laval Nordic AS**  
Tlf. 66 85 80 00 Fax: 66 85 80 91  
[www.alfalaval.com/nordic](http://www.alfalaval.com/nordic)  
E-post: [morten.magnusson@alfalaval.com](mailto:morten.magnusson@alfalaval.com)

**Børresen Cooltech AS**, Tlf. 23 16 94 00  
Internett: [www.borresen.no](http://www.borresen.no)

**cTc FerroFil A/S**  
Runnibakken, 2150 Årnes  
Tlf. 63 90 40 00 Fax 63 90 40 01  
[www.ctc.no](http://www.ctc.no) [firmapost@ctc.no](mailto:firmapost@ctc.no)

**EPTec Energi A/S**  
Biskop Jens Nilssøns gate 5, 0659 Oslo  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
Moss: Tlf. 69 23 22 00 Fax 67 23 22 01  
Trondheim: Tlf. 72 56 51 00 Fax 72 56 51 05  
[eptec@eptec.no](mailto:eptec@eptec.no) [www.eptec.no](http://www.eptec.no)

**Fincoil Norge**  
Tlf. 66 85 80 85 [www.fincoil.fi](http://www.fincoil.fi)

**Heat-Con Varmeteknikk AS**  
Tlf. 23 14 18 80 Fax 23 14 18 89  
[heat-con@heat-con.no](mailto:heat-con@heat-con.no) [www.heat-con.no](http://www.heat-con.no)

**Moderne Kjølning AS** [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)

**Noram Produkter AS**,  
Tlf. 33 47 12 44 [svein.solvik@noramas.no](mailto:svein.solvik@noramas.no)

**Novema kulde AS** [www.novemakulde.no](http://www.novemakulde.no)  
Skedsmo 63 87 07 50, Fredrikstad 69 36 71 90

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
E-post: [schlösser-møller@schlösser-møller.no](mailto:schlösser-møller@schlösser-møller.no)  
Internett: [www.schlösser-møller.no](http://www.schlösser-møller.no)

**SGP Varmeteknikk AS**  
Postboks 506, 1302 Sandvika  
Tlf. 67 52 21 21 Fax 67 52 21 31  
[www.sgpvarme.no](http://www.sgpvarme.no) [mail@sgpvarme.no](mailto:mail@sgpvarme.no)

**Technoblock Norge AS**, Tlf. 22 37 22 00  
Sagv. 17, 0459 Oslo [www.technoblock.no](http://www.technoblock.no)

**ttc Norge A/S**  
Postboks 54, 1851 Mysen  
Tlf. 69 84 51 00 Fax 69 89 45 10  
[sales@ttc.no](mailto:sales@ttc.no) [www.ttc.no](http://www.ttc.no)

**Ullstrøm-Fepo A/S**, Tlf. 23 03 90 30

**Ullstrøm-Fepo A/S**, Tlf. 23 03 90 30

## VIBRASJONSDEMPERE

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde**,  
Tlf. 32 24 08 00 [info@ahlsell.no](mailto:info@ahlsell.no)  
[www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no) [www.kulde.no](http://www.kulde.no)

**Astec AS**  
Tlf. 22 72 23 55 Fax: 22 72 38 19  
E-post: [post@astec.no](mailto:post@astec.no)

**Børresen Cooltech AS**, Tlf. 23 16 94 00  
Internett: [www.borresen.no](http://www.borresen.no)

**Moderne Kjølning AS** [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
E-post: [schlösser-møller@schlösser-møller.no](mailto:schlösser-møller@schlösser-møller.no)  
Internett: [www.schlösser-møller.no](http://www.schlösser-møller.no)

**Ullstrøm-Fepo A/S**, Tlf. 23 03 90 30

**Bruvik AS**, [www.bruvik.no](http://www.bruvik.no)

**Børresen Cooltech AS**, Tlf. 23 16 94 00  
Internett: [www.borresen.no](http://www.borresen.no)

**Ebm-papst as**  
Tlf. 22 76 33 40 Fax 22 61 91 73  
[mailbox@ebmpapst.no](mailto:mailbox@ebmpapst.no) [www.ebmpapst.no](http://www.ebmpapst.no)

**Maskin & Elektro AS**,  
[maskinelektro@online.no](mailto:maskinelektro@online.no)

**Moderne Kjølning AS** [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)

**Noram Produkter AS**, Tlf. 33 47 12 44  
[svein.solvik@noramas.no](mailto:svein.solvik@noramas.no)

**Parlock AS**  
Tlf. 32 75 44 77 Fax 32 75 44 80  
[www.parlock.no](http://www.parlock.no) E-post: [parlock@online.no](mailto:parlock@online.no)

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
E-post: [schlösser-møller@schlösser-møller.no](mailto:schlösser-møller@schlösser-møller.no)  
Internett: [www.schlösser-møller.no](http://www.schlösser-møller.no)

**Ullstrøm-Fepo A/S**, Tlf. 23 03 90 30

## VERKTØY

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde**,  
Tlf. 32 24 08 00 [info@ahlsell.no](mailto:info@ahlsell.no)  
[www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no) [www.kulde.no](http://www.kulde.no)

**Børresen Cooltech AS**, Tlf. 23 16 94 00  
Internett: [www.borresen.no](http://www.borresen.no)

**Moderne Kjølning AS** [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)

**Schlösser Møller Kulde A/S**, Tlf. 23 37 93 00  
E-post: [schlösser-møller@schlösser-møller.no](mailto:schlösser-møller@schlösser-møller.no)  
Internett: [www.schlösser-møller.no](http://www.schlösser-møller.no)

## VIFTER OG VIFTEBLADER

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde**,  
Tlf. 32 24 08 00 [info@ahlsell.no](mailto:info@ahlsell.no)  
[www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no) [www.kulde.no](http://www.kulde.no)

**Airproduct AS**  
Tlf. 22 76 14 10 Fax: 21 55 21 23  
[www.airproduct.no](http://www.airproduct.no)  
E-post: [post@airproduct.no](mailto:post@airproduct.no)

## VÆSKETANKER

**Schlösser Møller Kulde AS**, Tlf. 23 37 93 00  
E-post: [schlösser-møller@schlösser-møller.no](mailto:schlösser-møller@schlösser-møller.no)  
Internett: [www.schlösser-møller.no](http://www.schlösser-møller.no)

# Kuldeentreprenører til tjeneste

## AKERSHUS

**Akershus Kjølservice AS**  
Tlf. 67 97 48 10 Fax 67 97 48 11  
[sigmund@a-kjølservice.no](mailto:sigmund@a-kjølservice.no)

**Fast Food Service Norge AS**  
Tlf. 47 60 99 00 [knut@ffsnorge.no](mailto:knut@ffsnorge.no)

**Johnson Controls Norway AS**  
Ringeriksveien 169  
Postboks 53, 1313 Vøyenenga  
Tlf.+47 67 17 11 00  
Fax +47 67 17 11 01  
[york@york.no](mailto:york@york.no)

**Kelvin AS**  
Postboks 268, 1301 Sandvika  
Tlf. 67 56 52 11 Fax 67 56 53 55  
[arnstein.gjerde@kelvinas.no](mailto:arnstein.gjerde@kelvinas.no)

**Kulde og Energiteknikk AS**  
Tlf. 97 96 94 03 [dah@ket.no](mailto:dah@ket.no)

**Ludvigsen Kulde**  
Tlf. 63 83 41 31 Mobil 95 06 31 10  
[kurt@ludvigsen-kulde.no](mailto:kurt@ludvigsen-kulde.no)

**Løreskog Kjølservice AS**  
Kloppaveien 10, 1472 Fjellhamar  
Tlf. 67 97 39 12 Fax 67 97 39 14  
[www.lkjol.no](http://www.lkjol.no) [l.kjol@online.no](mailto:l.kjol@online.no)

**Theodor Qviller AS**  
Tlf. 67 06 94 00  
[www.qviller.no](http://www.qviller.no) [post@qviller.no](mailto:post@qviller.no)

**VKP Ventilasjon og Kuldeprodukter AS**  
Tlf. 64 90 72 00 Fax 64 90 72 01  
[www.vkp.no](http://www.vkp.no)

**Drammen Kuldeteknikk AS**  
Støperigt. 7  
Boks 749 Strømsø, 3003 Drammen  
Tlf. 32 88 06 20 Fax 32 88 11 22  
[post@drammenkuldeteknikk.no](mailto:post@drammenkuldeteknikk.no)

**Gol Kjøøl og Frys AS**  
Postboks 215, 3551 Gol  
Tlf. 32 07 60 50 Mobil 99 25 16 80  
[anders@gkof.no](mailto:anders@gkof.no) [www.gkof.no](http://www.gkof.no)

**Hallingdal Storkjøkken og Kjølservice AS**  
Vesleslåtveien 1,  
3580 Geilo  
Tlf. 32 08 84 30 Fax 32 09 25 75  
[hstokjo@online.no](mailto:hstokjo@online.no)

**Tormod Mikalsen Kjølservice**  
Tlf. 32 85 10 68 Mobil 90 61 52 40



**Buskerud Kulde AS**  
ETABLERET 1966

Horgen - 3300 Hokksund  
Telefon: 32 25 26 70 Fax 32 25 26 79

*Klima - Kulde - og energiteknikk*



## AUST-AGDER

**Grimstad Kuldeservice AS**  
Tlf. 37 04 27 38 Fax 37 04 48 83  
[grimstad@kuldeservice.no](mailto:grimstad@kuldeservice.no)  
[www.kuldeservice.no](http://www.kuldeservice.no)

**Klima Sør AS** [klias@online.no](mailto:klias@online.no)  
Tlf. 37 15 15 69 Mobil 92 44 02 22

## FINNMARK

**Bogens Kjølservice AS**  
Tel. 91 62 88 90 Fax 75 55 05 12  
[www.bogens-kjølservice.no](http://www.bogens-kjølservice.no)

**Kitek AS**  
Tlf. 78 44 90 00 Fax 78 44 90 01  
[firmapost@kitek.no](mailto:firmapost@kitek.no)

**Hammerfest Kjølservice AS**  
Tlf. 78 41 16 36 [post@hkservice.no](mailto:post@hkservice.no)

## BUSKERUD

**Buskerud Kulde AS**  
Horgeneveien 229, 3300 Hokksund  
Tlf. 32 25 26 70 Fax 32 25 26 79  
[post@buskerudkulde.no](mailto:post@buskerudkulde.no)

**Drammen Kjøøl og Frys AS**  
Prof. Smiths alle 52  
Boks 4131 Gulskogen, 3005 Drammen  
Tlf. 32 83 16 88 Fax 32 83 23 11  
[magne@dkf.no](mailto:magne@dkf.no)

**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Bokfinkveien 2, 3370 Vikersund  
Tlf. 32 77 95 70 Fax 32 77 95 72  
[www.carrier.com](http://www.carrier.com)

## HEDMARK

**Celsius Kulde AS**  
Tlf. 62 97 10 00  
[sveinjarle@celsiuskulde.no](mailto:sveinjarle@celsiuskulde.no)

**Kuldetekniker'n**  
Tlf. 62 36 42 90  
[www.kulde.as](http://www.kulde.as) [ca.m@online.no](mailto:ca.m@online.no)

**Klimax AS, Hamar**  
Tlf. 62 53 05 90 [www.klimax.no](http://www.klimax.no)

**Østlandske Kjølservice AS**  
Tlf. 62 41 85 20 Fax 62 41 85 45  
[bertil@asostlandske.no](mailto:bertil@asostlandske.no)



**DRAMMEN KULDETEKNIKK A/S**

Medlem av Kulde- og Varmepumpeentreprenørers Landsforening  
Godkjent av TELFO

Telefon: 32 88 06 20 - Telefax: 32 88 11 22  
E-mail: [post@drammenkuldeteknikk.no](mailto:post@drammenkuldeteknikk.no)  
Besøksadresse: Støperigt. 7, 3040 Drammen  
Postboks 749, Strømsø - 3003 Drammen






**KLIMAX**

Hamar: Tlf.: 62 53 05 90 Fax: 62 53 05 91  
Oslo: Tlf.: 23 12 64 20 Fax: 23 12 64 21  
Ølen: Tlf.: 53 76 66 90 Fax: 53 76 66 91  
Bergen: Tlf.: 55 36 88 70  
[www.klimax.no](http://www.klimax.no)



# Kuldeentreprenører til tjeneste

## HORDALAND

**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Frydenbølien 19, 5161 Laksevåg  
Tlf. 55 94 77 70 Fax 55 94 77 71

**Einar Eide & Co. AS**  
Tlf. 53 76 88 88 [enar@einareide.no](mailto:enar@einareide.no)

**FonnTech AS**  
Ringveien 6, 5412 Stord  
Tlf. 53 40 93 90 [post@fonntech.com](mailto:post@fonntech.com)

**H. Dale Kjøløserservice AS**  
Tlf. 55 29 10 00  
[www.hdk-as.no](http://www.hdk-as.no) [post@hdk-as.no](mailto:post@hdk-as.no)

**Klimax AS, Bergen**  
Tlf. 55 36 88 70 [www.klimax.no](http://www.klimax.no)

**Klimax AS, Ølen**  
Tlf. 53 76 66 90 [www.klimax.no](http://www.klimax.no)

**KV Teknikk AS**  
Tlf. 56 55 44 22 [hans@kvteknikk.no](mailto:hans@kvteknikk.no)

**Maskinkontakt AS**  
Tlf. 55 24 87 90 Fax 55 24 80 35  
[post@maskinkontakt.no](mailto:post@maskinkontakt.no)

**Termo Teknikk AS**  
Natlandsveien 155, 5030 Landås  
Tlf. 55 28 70 20 Fax 55 28 78 10  
[svein@termoteknikk.no](mailto:svein@termoteknikk.no)

**Utstyr og Kjøløserservice AS**  
Tlf. 55 98 79 50 Fax 55 98 79 59  
[firmapost@kuldeservice.com](mailto:firmapost@kuldeservice.com)  
[www.kuldeservice.com](http://www.kuldeservice.com)

**Voss Kjølø- & Utstyrsservice**  
Tlf. 56 51 14 15 Fax 56 51 37 67  
[vosskjol@start.no](mailto:vosskjol@start.no)

**Kjøle & Fryseutstyr AS**  
Tlf. 76 97 72 50 Fax 76 97 72 51  
[firmapost@kjfr.no](mailto:firmapost@kjfr.no) [www.kjfr.no](http://www.kjfr.no)

**Kulde & Industrimontasje AS**  
Tlf. 76 93 16 60 Fax 76 93 16 15  
[kulde@industrimontasje.as](mailto:kulde@industrimontasje.as)

**Lofoten Kjøløserservice AS**  
Tlf. 76 08 82 81 Fax 76 08 86 55  
[post@lofoten-ks.no](mailto:post@lofoten-ks.no)

**Midt-Troms Kjøløserservice AS**  
Avd. Svolvær  
Postboks 698, 8301 Svolvær  
Tlf. 76 07 33 38 Fax 76 07 27 02

**Multi Kulde AS**  
Sigrid Undsets vei 4, 8021 Bodø  
Tlf. 75 52 88 22 Fax 75 52 88 23  
[mikael@multikulde.no](mailto:mikael@multikulde.no)  
[www.multikulde.no](http://www.multikulde.no)

**Sitec AS**  
Postboks 299, 8301 Svolvær  
Mobil 91 59 06 78 Fax 76 07 03 15  
[sitec@lofotkraft.net](http://sitec@lofotkraft.net)

**Teknotherm Industri AS**  
Postboks 462, 8001 Bodø  
Tlf. 75 56 49 10 Fax 75 56 49 11  
[alf.hansen@teknotherm.no](mailto:alf.hansen@teknotherm.no)

## MØRE OG ROMSDAL

**Berget Kjøløserservice**  
Nordmørsveien 54, 6517 Kristiansund  
Tlf. 71 58 34 34 Mobil 48 00 34 34  
[berget.kulde@neasonline.no](mailto:berget.kulde@neasonline.no)

**Johnson Controls Norway AS**  
Tonningsgate 23  
Postboks 954, Sentrum, 6001 Ålesund  
Tlf. +47 70 10 04 65  
Fax +47 70 10 05 11  
[york.aalesund@york.no](mailto:york.aalesund@york.no)

**Kulde & Elektro AS**  
Tlf. 98 05 55 55 Fax 70 14 73 80  
[post@kulde-elektro.no](mailto:post@kulde-elektro.no)  
[www.kulde-elektro.no](http://www.kulde-elektro.no)

**KuldePartner AS**  
Tlf. 70 00 79 30 Mobil 91 15 02 15  
[post@kuldepartner.no](mailto:post@kuldepartner.no)

**Midt-Troms Kjøløserservice AS, avd. Ålesund**  
Postboks 2105, Skarbøvika, 6028 Ålesund  
Tlf. 70 10 02 08 Fax 70 10 02 09  
[www.mtkas.no](http://www.mtkas.no)  
[firmapost@mtkas.no](mailto:firmapost@mtkas.no)

**MMC Kulde AS**  
6050 Valderøy  
Tlf. 70 10 81 00 Fax 70 10 81 10  
[office@mmc.no](mailto:office@mmc.no)  
[www.mmc.no](http://www.mmc.no)

**Nilsen Frys & Kjøleteknikk AS**  
Tlf. 71 67 72 48 Fax 71 67 00 80

**Ole Westad & CO AS**  
Tlf. 71 26 61 70 Fax 71 26 61 71  
[per@olewestad.no](mailto:per@olewestad.no)  
[www.olewestad.no](http://www.olewestad.no)

**Teknotherm AS**  
Postboks 5017, 6021 Ålesund  
Tlf. 70 10 71 50 Fax 70 10 71 51  
[aalesund@teknotherm.no](mailto:aalesund@teknotherm.no)

**Trondheim Kulde AS avd. Molde**  
Tellusveien 2, 6419 Molde  
Tlf. 71 21 02 36 Fax 71 21 02 37  
[frank@trondheimkulde.no](mailto:frank@trondheimkulde.no)  
[www.trondheimkulde.no](http://www.trondheimkulde.no)

## OPPLAND

**Bjørn Berghs Kuldeservice**  
Boks 1015 Skurva, 2605 Lillehammer  
Tlf. 61 25 42 70 Mobil 95 18 77 25  
Fax 61 26 09 10 [bbklhmr@start.no](mailto:bbklhmr@start.no)

**Larsen's Kjøløserservice AS**  
2827 Hunndalen  
Tlf. 61 13 10 00 Fax 61 13 10 01  
[larsen.kulde@lks.no](mailto:larsen.kulde@lks.no)

**Master-Service AS**  
Tlf. 61 13 83 50  
[www.master-service.no](http://www.master-service.no)  
[firma@master-service.no](mailto:firma@master-service.no)

**Åndheim Kulde AS**  
Storgt. 23, 2670 Otta  
Tlf. 61 23 59 00 Fax 61 23 59 01  
[andheimkulde@online.no](mailto:andheimkulde@online.no)  
[www.andheimkulde.no](http://www.andheimkulde.no)



**LARSEN'S**  
**KJØLESERVICE AS**

**SALG - MONTASJE - SERVICE**

2827 HUNNDALEN Tlf.: 61 13 10 00 Fax: 61 13 10 01  
2910 AURDAL Tlf.: 61 36 54 50 Fax: 61 36 54 65

## NORD-TRØNDELAG

**Kjøleteknikk Midt Norge AS**  
Tlf. 74 14 33 93 Fax 74 14 39 84  
[kjoleteknikk.midtnorge@c2i.net](mailto:kjoleteknikk.midtnorge@c2i.net)  
[www.kjoleteknikk.no](http://www.kjoleteknikk.no)

**Levanger Elektro Service AS**  
Gråmyra, 7600 Levanger  
Tlf. 74 09 52 47 Fax 74 09 64 49  
[www.levangerelektroservice.no](http://www.levangerelektroservice.no)

**Namdal Kjøløserservice AS**  
Tlf. 74 27 64 55 Fax 74 27 64 75  
[o.rein@c2i.net](mailto:o.rein@c2i.net)

**Rørvik Kulde AS**  
Tlf. 74 39 08 72 Fax 74 39 10 77  
[post@rorvik-kulde.no](mailto:post@rorvik-kulde.no)

**ABK Klimaprodukter AS**  
Tlf. 23 17 05 20 Fax 22 72 46 45  
[post@abkklima.no](mailto:post@abkklima.no) [www.abkklima.no](http://www.abkklima.no)

**Aircon AS**  
Tlf. 23 38 00 40 Fax 23 38 00 41  
[air-con@online.no](mailto:air-con@online.no) [www.air-con.no](http://www.air-con.no)

**AKF Airconditioning & Varmepumper AS**  
Tlf. 22 62 64 90 [akf-as@online.no](mailto:akf-as@online.no)

**Ca-Nor Kjøleindustri AS**  
Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
[www.ca-nor.no](http://www.ca-nor.no) [ca-nor@ca-nor.no](mailto:ca-nor@ca-nor.no)

**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Tlf. 23 37 58 40

**EPTEC Energi AS**  
Tlf. 23 24 46 60 Fax 23 24 46 70  
[eptec@eptec.no](mailto:eptec@eptec.no) [www.eptec.no](http://www.eptec.no)

## NORDLAND

**Bogens Kjøløserservice AS**  
Tlf. 75 55 05 40 Fax 75 55 05 12  
[www.bogens-kjoløserservice.no](http://www.bogens-kjoløserservice.no)

**Brønnøy Kulde AS**  
Tlf. 75 02 31 05 Fax 75 02 02 20  
[bkul-as@online.no](mailto:bkul-as@online.no)

**Johnson Controls Norway AS**  
Strandgata 56  
Postboks 259, 8401 Sortland  
Tlf. +47 76 11 19 40  
Fax +47 76 12 18 10  
[york.vesteraalen@york.no](mailto:york.vesteraalen@york.no)



**Carrier Refrigeration Norway AS**

Postboks 156, Økern    Strømsveien 200    Tlf. 23 37 58 40  
0509 OSLO    0668 OSLO    Fax: 23 37 58 41

**SERVICE/ MONTASJE - KULDEANLEGG**  
**Tlf. 810 00 225 - DØGNVAKT**

# Kuldeentreprenører til tjeneste

## KLIMAX

Hamar: Tlf.: 62 53 05 90 Fax: 62 53 05 91  
 Oslo: Tlf.: 23 12 64 20 Fax: 23 12 64 21  
 Ølen: Tlf.: 53 76 66 90 Fax: 53 76 66 91  
 Bergen: Tlf.: 55 36 88 70  
[www.klimax.no](http://www.klimax.no)

## SKOGLAND as

KULDETEKNIKK • REFRIGERATION

**MARITIM - INDUSTRIELL KULDETEKNIKK**  
 PROSJEKTERING • MONTASJE • SERVICE

Årabrottsveien 19C, PB 1320, 5502 Haugesund  
 Tlf. 52 70 31 30 Fax 52 70 31 31  
 E-post: [post@skogland.no](mailto:post@skogland.no)

**Fläkt Woods AS**  
 Ole Deviksvei 4, 0666 Oslo  
 Tlf. 22 07 45 50 Telefax 22 07 45 51  
[www.flaktwoods.no](http://www.flaktwoods.no)

**Friganor AS**  
 Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51

**Johnson Controls Norway AS**  
 Ensjøveien 23 B,  
 Postboks 2932 Tøyen, 0608 Oslo  
 Tlf. 23 03 52 30 Fax 23 03 52 31  
[york.oslo@york.no](mailto:york.oslo@york.no)

**Klimakjøling** [www.klimakjoling.no](http://www.klimakjoling.no)  
 Tlf. 23 37 39 70, Mobil 97 11 74 34  
[jan@klimakjoling.no](mailto:jan@klimakjoling.no)

**Klimanord AS**  
 Tlf. 22 02 86 00 Fax 22 02 86 01  
[kontor@klimanord.no](mailto:kontor@klimanord.no)  
[www.klimanord.no](http://www.klimanord.no)

**Klimax AS**  
 Tlf. 23 12 64 20 [www.klimax.no](http://www.klimax.no)

**Kjøle- og Fryseinstallasjoner AS**  
 Tlf. 22 38 39 39 [frysein@online.no](mailto:frysein@online.no)

**Normann Etek AS**  
 Tlf. 22 97 52 50 Fax 22 97 52 52

**Norsk Kuldesenter AS**  
 Tlf. 22 18 02 31 Fax 22 18 11 32  
[www.n-k.no](http://www.n-k.no)

**Oslo Kjøleteknikk AS**  
 Brobekkveien 80, 0582 Oslo  
 Tlf. 23 37 77 00 Fax 23 37 77 01  
[www.oslokjoleteknikk.no](http://www.oslokjoleteknikk.no)

**Oslo Kulde AS**  
 Brobekkveien 104 C, 0582 Oslo  
 Tlf. 22 07 29 40 Fax 22 07 29 41  
[firmapost@oslokulde.no](mailto:firmapost@oslokulde.no)  
[www.oslokulde.no](http://www.oslokulde.no)

**ProRef AS**  
 Økernveien 183, 0584 Oslo  
 Tel. 915 27 000 Fax 22 64 74 10  
[firmapost@proref.no](mailto:firmapost@proref.no) [www.proref.no](http://www.proref.no)

**Teknotherm Industri AS**  
 Ole Deviksvei 4, 0666 Oslo  
 Tlf. 22 97 05 13 Fax 22 97 05 14  
[oslo@teknotherm.no](mailto:oslo@teknotherm.no)

**Thermo Control AS**  
 Tlf. 22 90 32 00 Fax 22 90 32 01  
[www.thermocontrol.no](http://www.thermocontrol.no) [knut@tco.as](mailto:knut@tco.as)

**VKP Ventilasjon og Kuldeprodukter AS**  
 Tlf. 64 90 72 00 Fax 64 90 72 01  
[www.vkp.no](http://www.vkp.no)

**Klimax AS, Ølen**  
 Tlf. 53 76 66 90 [www.klimax.no](http://www.klimax.no)

**Kvaleberg Kjøll & VVS Service**  
 Tlf. 98 28 43 88  
 E-post: [kenneth.k@rk.no](mailto:kenneth.k@rk.no)

**Prokulde AS**  
 Tlf. 51 46 74 00 Fax 51 46 74 01  
[post@prokulde.no](mailto:post@prokulde.no) [www.prokulde.no](http://www.prokulde.no)

**RK Tekniske AS**  
 Boganesveien 48, 4020 Stavanger  
 Tlf. 51 81 29 00 Døgnvakt Tlf. 98 28 44 00  
[www.rk.no](http://www.rk.no) Epost: [morten.h@rk.no](mailto:morten.h@rk.no)

**Simex Forus AS**  
 Godsetdalen 24  
 Postboks 5, 4064 Stavanger  
 Tlf. 51 57 86 00 Fax 51 57 86 02  
[ge@simex.no](mailto:ge@simex.no)  
[www.simex.no](http://www.simex.no)

**Skogland AS**  
 Årabrottsveien 19C, PB 1320,  
 5502 Haugesund  
 Tlf. 52 70 31 30 Fax 52 70 31 31  
[post@skogland.no](mailto:post@skogland.no)

**Stavanger Kulde AS**  
 Forus Teknologipark, Forusbeen 210  
 4313 Sandnes, Tlf. 41143 000  
[mail@stavangerkulde.no](mailto:mail@stavangerkulde.no)

**Taksdal & Gudbrandsen AS**  
 Tlf. 51 49 10 97 Fax 51 49 21 99  
[post@taksdal-gudbrandsen.no](mailto:post@taksdal-gudbrandsen.no)

- Luft-luft varmepumper
- Luft-vann varmepumper
- Væske-vann varmepumper
- Komfortkjøling
- Fancoils
- Vannkjølemaskiner
- Klimakabinetter og montasjemateriell

**TOSHIBA**  
 VARMEPUMPE / AIRCONDITION

**SABIANA**  
 ENVIRONMENTAL COMFORT

**kwsmart**  
 THE TOTAL SOLUTION

**Wesper**

**KTK**  
 KLIMATEKNIKK

**DUNHAM-BUSH**

**ABK AS** Brobekkveien 80, 0582 Oslo, tlf: **02320**  
[www.abkklima.no](http://www.abkklima.no) [www.kwsmart.no](http://www.kwsmart.no)  
[www.toshibavarmepumper.no](http://www.toshibavarmepumper.no)

**abk**  
 KLIMAPRODUKTER

## KLIMAX

Hamar: Tlf.: 62 53 05 90 Fax: 62 53 05 91  
 Oslo: Tlf.: 23 12 64 20 Fax: 23 12 64 21  
 Ølen: Tlf.: 53 76 66 90 Fax: 53 76 66 91  
 Bergen: Tlf.: 55 36 88 70  
[www.klimax.no](http://www.klimax.no)

## HAUGALAND Kjøleservice

Haugesund-Ølen

Salg, prosjektering  
 montasje og service innen  
 skip, industri, butikk,  
 varmepumper og aircondition.

**ØLEN**  
 Postboks 43, 5580 Ølen  
 Tlf. 53 76 60 90 Fax 53 76 60 99  
[post@hks.no](mailto:post@hks.no) [www.hks.no](http://www.hks.no)

**HAUGESUND**  
 Tlf. 52 70 78 00  
[post@hks.no](mailto:post@hks.no) [www.hks.no](http://www.hks.no)

Airconditioning Dataromskjøling Varmepumper Isvannsmaskiner

**TÖYÖTÖMI CLIMAVENETA**

**Fläkt Woods AS**  
 Ole Deviksvei 4, 0666 Oslo  
 Tlf. 22 07 45 50 Telefax 22 07 45 51  
[www.flaktwoods.no](http://www.flaktwoods.no)

## SOGN OG FJORDANE

## FLORØ KJØLESERVICE

6900 Florø, Telefon 57 74 90 53 - Telefax 57 74 90 34

SALG - SERVICE - MONTASJE AV KJØLE-  
 OG FRYSEANLEGG - OG VARMEPUMPER

GODKJENT KULDEENTREPRENØR KLASSE 2

## ROGALAND

**HABI AS**  
 Tlf. 51 95 19 50  
[www.habi.no](http://www.habi.no) [habi@habi.no](mailto:habi@habi.no)

**Haugaland Kjøleservice AS**  
 Postboks 43, 5588 Ølen  
 Tlf. 55 76 60 90 Fax 55 76 60 99  
 avd. Haugesund Tlf. 52 70 78 00  
[post@hks.no](mailto:post@hks.no) [www.hks.no](http://www.hks.no)

# Kuldeentreprenører til tjeneste

## Florø Kjølleservice AS

6940 Eikefjord  
Tlf. 57 74 90 53 Fax 57 74 90 34  
florokj@start.no www.fks-service.com

## Kjøøl & Frys

Tlf. 57 81 81 11  
Mobil 97 15 14 36

## Sogn Kjølleservice AS

Tlf. 57 67 11 11 Fax 57 67 46 66  
post@sognkulde.no www.sognkulde.no

## Øen Kuldeteknikk AS

6793 Hornindal  
Tlf. 57 87 84 00 Fax 57 87 84 01  
post@kuldeteknikk.com  
www.kuldeteknikk.com

## Årdal Kjøle & El.service

Tlf. 57 66 32 36 Mobil 90 52 53 04

## Johnson Controls Norway AS

Otto Sverdrupsgate 7B, 9008 Tromsø  
Tlf. +47 77 66 87 00  
Fax +47 77 66 87 01  
Vakttlf. +47 99 16 88 88  
york.tromso@york.no

## Kuldeteknikk AS

Tlf. 77 66 15 50 www.kuldeteknikk.no  
kulde@kuldeteknikk.no

## Midt-Troms Kjølleservice AS

P.B. 65, 9305 Finnsnes  
Tlf. 77 85 27 70 Fax 77 85 27 71  
avd. Tromsø: Tlf. 77 66 72 60  
www.mtkas.no firmapost@mtkas.no

## Trio-Kulde AS

Tlf. 77 66 40 40 Fax 77 66 40 41  
post@trio-kulde.no www.trio-kulde.no

## Tromsø Kulde AS

P.B. 2701, 9273 Tromsø  
Vakttelf. 77 67 55 50 Fax 77 67 55 51  
post@tromsokulde.no  
www.tromsokulde.no



Øen  
Kuldeteknikk as

## Kulde- og varmepumpeanlegg

6763 HORNINDAL  
TLF. 57 87 84 00 - FAX 57 87 84 01  
post@kuldeteknikk.com  
www.kuldeteknikk.com

## VEST-AGDER

### Agder Kjøle- og Maskinteknikk

Tlf. 38 26 25 30 Servicetel. 90 53 30 00  
post@akm.no www.akm.no

### AVA Kjølleservice AS

Tlf. 38 06 23 00 Fax 38 08 59 05  
avaas@online.no

## SØR-TRØNDELAG

### Bartnes Kjøleindustri AS

Tlf. 73 89 47 00 Fax 73 91 89 20  
www.bartnes.no bartnes@bartnes.no

### Schjøberg Kjølleservice

Tlf. 72 41 22 68 Mobil 97 52 14 14  
bjorn@roroskulde.no

### Carrier Refrigeration Norway AS

Industriveien 75, 7080 Heimdal  
Tlf. 72 59 19 20 Fax 72 59 19 21

### TEAS Kjølleservice-teas.no

Tlf. 92 66 94 80 Fax 73 52 47 14  
tkjoles@online.no

### EPTEC Energi AS Trondheim

Tlf. 72 56 51 00 Fax 72 56 51 05  
eptec@eptec.no www.eptec.no

### Trondheim Kulde AS

Tlf. 73 83 26 80 Fax 73 83 26 71  
info@trondheimkulde.no  
www.trondheimkulde.no

### Johnson Controls Norway AS

Sluppenvegen 13, 7037 Trondheim  
Tlf. 73 96 04 80 Fax 73 96 04 81  
york.trondheim@york.no

## VESTFOLD

### Flademoen Frys og Kjøøl AS

Tlf. 33 38 44 43 Mobil 91 70 45 62  
royflademoen@epost.no

### Klimaservice AS

Tlf. 33 04 00 40 Fax 33 04 00 41  
klima-as@online.no

### IAC Vestcold AS

Tlf. 33 36 06 70 Fax 33 36 06 71  
postmaster@iacvestcold.no

### Norpe AS

Borgenskogen Næringspark S  
3160 Stokke  
Tlf. 33 36 35 00 Fax 33 36 35 01  
www.norpe.no

## ØSTFOLD

### Arctic Kulde Øst AS

Tlf. 69 25 84 42, 69 89 69 91  
bjorn@arcticulde.no

### Kuldespesialisten

Tlf. 94 84 80 49  
www.kuldespesialisten.no  
arve@kuldespesialisten.no

### Askim Kulde- og Varme Service

Tlf. 69 88 49 06 akv@dcpost.no

### Carrier refrigeration Norway AS

Ringtunveien 1, 1712 Grålum  
Tlf. 69 11 43 42 Fax 69 11 43 44

### Norild AS

Postboks 113, 1801 Askim  
Tlf. 69 81 81 81 Fax 69 81 81 80  
post@norild.no  
www.norild.no

### EPTEC Energi AS

Tlf. 69 23 22 00 Fax 69 23 22 01  
eptec@eptec.no www.eptec.no

### Garantikjøling AS

Tlf. 93 00 84 23 garantikjoling@c2i.net  
www.garantikjoling.no

### H.B. Kuldetjeneste AS

Tlf. 69 10 46 70 Fax 69 15 94 10  
firmapost@kuldetjeneste.no  
www.kuldetjeneste.no

### Pam Refrigeration AS

Postboks 327, 1753 Halden  
Tlf. 69 19 05 55 Fax 69 19 05 50  
pam@pam-refrigeration.no

### Teknotherm AS

Postboks 87, 1751 Halden  
Tlf. 69 19 09 00 Fax 69 19 09 01  
admin@teknotherm.no

### Østfold Kulde AS

Tlf. 69 19 19 14 Fax 69 19 19 15

## TELEMARK

### Autoklima Tommy Kovacs

Tlf. 91585610 post@autoklima.no  
www.autoklima.no

### Kragerø Kulde AS

Tlf. 35 98 26 78 Mobil 918 50 577  
steinar@kragerokulde.no

### Bernt J. Nilssen AS

Tlf. 35 50 31 30 Fax 35 50 31 39  
www.bjn.no post@bjn.no

### Telefrost Kjøleindustri AS

Tlf. 35 50 51 70 Fax 35 50 51 71  
www.telefrost.no tor.ame@telefrost.no

### Folkestad KVV Service AS

Tlf. 35 06 11 11 Fax 35 06 11 10  
helge@ener.no www.ener.no

## TROMS

**MTK**  
MIDT-TROMS KJØLESERVICE A/S

Hovedkontor  
FINNSNES  
P.b. 65, 9305 Finnsnes  
Tlf.: 77 85 27 70  
Faks: 77 85 27 71  
www.mtkas.no  
firmapost@mtkas.no

### TROMSØ

Tlf.: 77 66 72 60

### SVOLVÆR

Tlf.: 76 07 33 38

### ÅLESUND

Tlf.: 70 10 02 08

**Pam** REFRIGERATION  
PROSJEKTERING - SALG - SERVICE - RESERVEDELER

Representant for: **GEA** Grasso  
Refrigeration Division

PAM REFRIGERATION:  
Postboks 327, 1753 HALDEN

TLF: 69 19 05 55 FAX: 69 19 05 50  
Epost: pam@pam-refrigeration.no



## Kuldekonsulenter i Norge

### Erichsen & Horgen AS

Boks 4464 Nydalen, 0403 Oslo  
Tlf. 22 02 63 00 Fax 22 02 63 90  
[www.erichsen-horgen.no](http://www.erichsen-horgen.no)

### Hans T. Haukås AS

Lingavegen 225, 5630 Strandebarm  
Tlf. 56 55 92 25 Fax 56 55 94 02  
[hthaukas@c2i.net](mailto:hthaukas@c2i.net)

### Hjellnes Consult AS

Boks 91 Manglerud, 0612 Oslo  
Tlf. 22 57 48 00 Fax 22 19 05 38  
[post@hjellnesconsult.no](mailto:post@hjellnesconsult.no)

### Knut Bakken Consulting AS

Kalfaret 15, 1832 Askim  
Tlf. 90 64 31 90/69 88 60 04  
[knut@knutbakkenconsulting.no](mailto:knut@knutbakkenconsulting.no)

### Norconsult AS

Vestjordgt. 4, 1338 Sandvika  
Tlf. 67 57 10 00 Fax 67 54 45 76  
[www.norconsult.no](http://www.norconsult.no) [vh@norconsult.no](mailto:vh@norconsult.no)

### Sweco Norge AS

Råd.giv.ing. VVS & Klimateknikk  
Tlf. 67 12 80 00  
Kontakt: Frøydis Espedal  
[froydis.espedal@sweco.no](mailto:froydis.espedal@sweco.no)

### Thermoconsult AS

Ilebergveien 3, 3011 Drammen  
Tlf. 32 21 90 50 Fax 32 21 90 40  
[post@thermoconsult.no](mailto:post@thermoconsult.no)

### ÅF - Consult AS

Postboks 498 Økern, 0579 Oslo  
Tlf. 24 10 10 10 Fax 24 10 10 11  
[firma@afconsult.com](mailto:firma@afconsult.com) [www.afconsult.com](http://www.afconsult.com)



## Leverandører til Svensk Kylbransch

### APPARATSKÅP

**BS Elcontrol AB**  
Box 3, S-446 21 Älvängen  
Tel. +46 303 33 45 60 Fax +46 303 74 83 89  
*E-post:* [info@bselcontrol.se](mailto:info@bselcontrol.se)  
Specialprodukter: Konstruksjon og tilverkning

### AUTOMATIKK OCH INSTRUMENTER

**BS Elcontrol AB**  
Box 3, S-446 21 Älvängen  
Tel. +46 303 33 45 60 Fax +46 303 74 83 89  
*E-post:* [info@bselcontrol.se](mailto:info@bselcontrol.se)  
Specialprodukter: Styr- og reglerteknik  
**Samon AB**  
Modemgatan 2, S-235 39 Vellinge  
Tel. +46 040 15 58 59  
Specialprodukter: Kjøldmedielarm

### ISOLATIONSMATERIEL

**ThermiSol Oy Panels Scandinavia**  
Flöjelbergsgatan 16 A, SE-43137 Mölndal  
Tel. 031-472442 Fax 031-3131783  
*Internet:* [www.thermisol.fi](http://www.thermisol.fi)

### KOMPRESSORER, AGGREGAT

**Hultsteins Kyl AB**  
Fridhems v. 31, S-553 02 Jönköping  
Tel. +46 036 161850  
Specialprodukter: Transportkyla  
Tel. +46 031-42 05 30 Fax +46 031 24 79 09

### KYLUMSINREDNING

**ThermiSol Oy Panels Scandinavia**  
Flöjelbergsgatan 16 A, SE-43137 Mölndal  
Tel. 031-472442 Fax 031-3131783  
*Internet:* [www.thermisol.fi](http://www.thermisol.fi)

### LUFTCONDITIONERING

**Dometic Scandinavia AB**  
Gustav Melinsgata 7,  
SE-421 31 Västra-Frölunda  
Tel. +46 317 34 1100  
Agenturer: Diavia Klimatanlägg. Agramkow  
Specialprodukter: Tömnings/  
Påfyllningsaggregat

### RÅDG. ING./KONSULENT

**Refcon AB**  
Skiffervägen 12, S-224 78 Lund  
Tel: 046 35 40 80 Fax: 046 35 40 89  
*E-mail:* [mr@refcon.se](mailto:mr@refcon.se)  
[www.refcon.se](http://www.refcon.se)

### TÖMNING-/ PÅFYLLNINGSSAGGREGAT

**Dometic Scandinavia AB**  
Gustav Melinsgata 7,  
SE-421 31 Västra-Frölunda  
Tel. +46 317 34 1100  
Agenturer: Diavia Klimatanlägg. Agramkow  
Specialprodukter: Tömnings/  
påfyllningsaggregat

### ÖVERVAKNINGS- OCH ALARMANLÄGGNINGAR

**BS Elcontrol AB**  
Box 3, S-446 21 Älvängen  
Tel. +46 303 33 45 60 Fax +46 303 74 83 89  
*E-post:* [info@bselcontrol.se](mailto:info@bselcontrol.se)  
Specialprodukter: Styr- og reglerteknik  
**Samon AB**  
Modemgatan 2, S-235 39 Vellinge  
Tel. +46 040 15 58 59  
Specialprodukter: Kjøldmedielarm



## Leverandører til Dansk Kølebranche

### DATAPROGRAMMER

**Güntner AG & Co. KG**  
Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)

### EL-TAVLER OG SKABE

**Norsk Kuldesenter AS**  
Tel: +47 22 18 02 31  
Fax: +47 22 18 11 32  
[www.n-k.no](http://www.n-k.no)

### FORDAMPERE

**Güntner AG & Co. KG**  
Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)

### ISOLATIONSMATERIALE

**MI Moeskjær International**  
Tlf. +45 65 99 23 32 Fax +45 65 99 27 32  
*E-mail:* [se@moeskjaer.com](mailto:se@moeskjaer.com)

### KONDENSATORER

**Güntner AG & Co. KG**  
Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)

### KØLE- OG FRYSERUMSDØRE

**MI Moeskjær International**  
Tlf. +45 65 99 23 32 Fax +45 65 99 27 32  
*E-mail:* [se@moeskjaer.com](mailto:se@moeskjaer.com)

### KØLERUM OG Udstyr

**MI Moeskjær International**  
Tlf. +45 65 99 23 32 Fax +45 65 99 27 32  
*E-mail:* [se@moeskjaer.com](mailto:se@moeskjaer.com)

### OLIER OG SMØREMIDLER

**PETRO-CHEM AS PETRO-Canada**  
Ordrupvej 114, DK-2920 Charlottelund  
Tel: +45 39 30 35 55 Fax: +45 39 30 35 57  
Reflo 68A kolekompressorrolle til ammoniakløg

### TEMPERATURLOGGERE

**Güntner AG & Co. KG**  
Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)

### TØRKØLERE

**Güntner AG & Co. KG**  
Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)

### VARMEVEKSLERE

**Güntner AG & Co. KG**  
Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)

For bestilling av annonseplass kontakt Åse Røstad,  
Ring tlf: +47 67 12 06 59 • [ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz)

[www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)

# Erstatningskuldemedier for medier med ozonnedbrytende effekt

Erstatning for	Erstatnings-medium	Handelsnavn	Produsent/Forhandler
R-12	R-134a	Suva Genetron Klea Solkane Forane	Du Pont/Tempcold Honeywell/Schlösser-Møller Kulde AS INEOS Fluor/Børresen Cooltech AS Solvay/Ahlsell, Div. Kulde Atofina
	R-413A	Isceon	Du Pont/Tempcold
R-13	R-23	Klea Solkane	INEOS Fluor/Børresen Cooltech AS Solvay/Ahlsell, Div. Kulde
	R-508A	Klea	INEOS Fluor/Børresen Cooltech AS
	R-508B	Suva Genetron	Du Pont/Tempcold Honeywell/Schlösser-Møller Kulde AS
R-13B1	R-410A	Suva Genetron Klea Solkane Forane	Du Pont/Tempcold Honeywell/Schlösser-Møller Kulde AS INEOS Fluor/Børresen Cooltech AS Solvay/Ahlsell, Div. Kulde Atofina
	R-xxx <sup>1</sup>	Isceon 89	Du Pont/Tempcold
R-22	R-407C	Suva Genetron Klea Solkane Forane	Du Pont/Tempcold Honeywell/Schlösser-Møller Kulde AS INEOS Fluor/Børresen Cooltech AS Solvay/Ahlsell, Div. Kulde Atofina
	R-410A	Suva Genetron Klea Solkane Forane	Du Pont/Tempcold Honeywell/Schlösser-Møller Kulde AS INEOS Fluor/Børresen Cooltech AS Solvay/Ahlsell, Div. Kulde Atofina
	R-417A	Isceon	Du Pont/Tempcold
R-502	R-404A	Suva Genetron Klea Solkane Forane	Du Pont/Tempcold Honeywell/Schlösser-Møller Kulde AS INEOS Fluor/Børresen Cooltech AS Solvay/Ahlsell, Div. Kulde Atofina
	R-507A	Suva Genetron Klea Solkane Forane	Du Pont/Tempcold Honeywell/Schlösser-Møller Kulde AS INEOS Fluor/Børresen Cooltech AS Solvay/Ahlsell, Div. Kulde Atofina
	R-422A	Isceon	Du Pont/Tempcold

<sup>1</sup>ASHRAE-nummer ikke tilordnet ennå

## Varmepumpehåndboka

Håndbok om luft til luft varmpumper

Salget av varmpumper går rett til værs og behovet for nøktern informasjon er stort. Boka er i første rekke skrevet for dem som skal montere varmpumper. Men den kan også være til nytte og glede for andre, ikke minst fordi varmpumpe-teknologien er inne i en rivende utvikling.

Håndboka er en ABC for montering, igangkjøring og testing av varmpumper. Investering i luft til luft varmpumper kan være god økonomi basert på en akseptabel pay back-tid. Nøkkelen er å utnytte installert varmpumpekapasitet best mulig. Et eget kapittel er viet elektrisk arbeid, og det presenteres sjekklister for de ulike delene av anlegget, inkludert feilsøk.

Boka har også en oversikt over lover, forskrifter og normer.

Av Harald Gulbrandsen 238 sider A6-format Eilforlaget

**Bestilling:** ase.rostad@kulde.biz Tel 67 12 06 59

**Pris kr 280,-** For medlemmer av NELFO og KELF kr 250,-  
Til prisene kommer porto og gebyr.



Femte utgave av Roald Nydals bok

## Praktisk Kuldeteknikk



### Grunnleggende varmpumpeteknologi

Utviklingen innen kuldeteknikken med krav om bruk av mer miljøvennlige kuldemedier, har krevet en omfattende revisjon. Boka er en basisbok innen varmpumpe- og kuldeteknikken og dekker et behov innen fagutdanningen.

**Bestilling:** Kuldeforlaget AS  
Telefon 67120659 Fax 67121790

[postmaster@kulde.biz](mailto:postmaster@kulde.biz)

Pris for boka kr 560,- Pris for Løsningsboka kr 320,-

# Norske Kjøletekniske møte

Scandic hotell, Ålesund 6. - 7. mars 2009

## Program:

### FREDAG 6. MARS 2009

kl.9.00 **Registrering**

#### Velkommen til Ålesund

Ordfører Bjørn Tømmerdal  
**Åpning av Norsk Kjøleteknisk Møte**

NKF's leder Guttorm V. Stuge  
**HFk-gasser - Betydning for klima og ozonlag**

Frode Stordal, Institutt for Geofag, UiO

#### Sesjon 1: Fremtidige krav til kuldebransjen

Sesjonsleder: Guttorm V. Stinge

**F-gass. - Hva må ditt firma gjøre før 1. juli 2009?**

Tom Erik Hoie, Buskerud

Kulde AS

**Ammoniakkforskriften i praksis**

Stein T. Brekke, Teknotherm Industrier AS

#### Sesjon 2: Fisk

Sesjonsleder: Henrik Taasen  
**LNG - En ressurs for kjøling og frysing**

**Utnyttelse av LNG ombord i en fisketråler**

Trygve M. Eikevik, NTNU, Institutt for energi og prosess-teknikk

**Tørking av klippfisk. Energibruk i tørkeprosessen.**

Ola M. Magnussen, SINTEF, Energiforskning AS

**Energi Fish, Energibruk i fiskeforedlingsindustri**

Tom Ståle Nordtvedt, SINTEF, Energiforskning AS

**Chillere med CO<sub>2</sub> (RSW)**



Innkalling til årsmøte i Norsk Kjøleteknisk Forening  
Det innkalles til årsmøte i Norsk Kjøleteknisk Forening fredag 6. mars 2009 kl 17.00 på Scandic Ålesund

Håvard Fiekstad, NTNU, Institutt for Energi- og prosess-teknikk

## Middag

### LØRDAG 7. MARS

#### Sesjon 3: Varmepumper

Sesjonsleder: Johannes Øverland

**Varmeanleggs oppførsel i samspill med varmepumpens dimensjonerende ytelse**

Gert Nielsen, Sweco, div. Vest  
**CO<sub>2</sub>-kjøleanlegg med varmegjenvinning og varmepumper**

Torben M. Hansen, Advansor A/S

**Ammoniakk-varmepumpe/-kjøleanlegg Ullevål Stadion**

Ola Jonassen, VVS Norplan AS

#### Sesjon 4: CO<sub>2</sub>

Sesjonsleder: Ivar Andreas Opdahl

**Fremtidens Kjøletransport**

Morten Skjennem, Thermo King Norge AS.

**3-4 års erfaringer med CO<sub>2</sub>. Hva har vi lært, hvor er vi?**

Repr. Fra Carrier Refrigeration Norway AS

#### Sesjon 5: Praktisk kulde-teknikk

Sesjonsleder: Rune Sjøli  
**Hvilken kuldebærer skal vi bruke? Etanol, etylenglykol, propylenglykol, CO<sub>2</sub>, formiatbasert?**

Helge Lunde, RefConsult AS  
**Spørrespalten i tidsskriftet KULDE**

Svein Gaasholt; Trondheim tekniske fagskole, Kulde  
**Komfortkjøling i moderne bygninger**

John Bjørklund Hansen, Th. Qviller AS

## Festmiddag

**Deltageravgift: Medlemmer av NKF: kr. 3.600,-**

Ikke medlemmer: kr. 4.100,-  
Deltagelse en dag kr. 2.500,-  
Ledsageravgift kr. 400,-

Hotelloppholdet betales direkte til hotellet av den enkelte deltager.

Helpensjon for deltagere kr. 1.418,- pr. døgn.

## Påmelding:

Tlf 22 70 83 41

Faks 22 70 83 01

www.nkf-norge.no

*EPTEC Energi AS er et ingeniørfirma med kontor og servicefasiliteter i Oslo, Moss og Trondheim som har til oppgave å prosjektere, utvikle og markedsføre energitekniske produkter og anlegg innen kulde- og varmepumpe-teknikk, biogassforedling, høytrykksluft og gass komprimering.*

*Vi har et landsdekkende serviceapparat med høy kompetanse.*

*Av kuldeteknikk utstyr representeres bl.a. CIAT som er en av Europas største produsenter av varmepumper og annet kuldeteknikk utstyr. Innenfor høytrykksluft og gasskompressorer representeres Belliss & Morcom.*

*Selskapet er et av flere selskaper innen EPTEC Gruppen med til sammen 30 ansatte og omsetning på 65 millioner.*

[www.eptec.no](http://www.eptec.no)



søker

## Kuldeteknikere

Til vårt kontor i Trondheim søker vi fortrinnsvis erfarne personer med fagbrev innen kuldeteknikk eller teknisk fagskole.

Arbeidet vil bestå av utfordrende og lærerike oppgaver innen installasjon og service av kuldeteknikk utstyr. Nødvendig produkt opplæring vil bli gitt. Noe reisevirksomhet må påberegnes.

#### Vi tilbyr:

- Godt faglig miljø
- Utfordringer
- Gode lønnsbetingelser
- Pensjons- og forsikringsavtaler
- Bil- og telefonordning
- Sosialt og hyggelig arbeidsmiljø

Spørsmål om stillingen rettes til Bjørn Ove Fjørtoft  
tlf 7256 5101 eller mobil 481 57 238

Skriftlig søknad med CV sendes snarest til [bjorn@eptec.no](mailto:bjorn@eptec.no)

## Åtte Forskningscentre for miljøvennlig energi

Nærmere en milliard kroner skal brukes på senteratsingen i perioden 2009-2016.

De nye forskningscentrene er klare til å starte arbeidet for å bli verdensledende på miljøvennlig energi. Etter to omfattende utvelgelsesprosesser har Forskningsrådet valgt ut åtte Forskningscentre for miljøvennlig energi (FME). Sentrene dekker viktige områder innenfor miljøvennlig energi som sol, vind, enøk og bioenergi i tillegg til CO<sub>2</sub>-håndtering.

### I takt med en bred internasjonal trend

Denne satsingen bringer Norge i takt med en bred internasjonal trend. USA og EU går nå foran i en offensiv satsing på miljøvennlige energiløsninger. USAs president Barack Obama fremhever en ny energipolitikk ikke bare som en løsning på klimaproblemene, men også som en startmotor for ny og bærekraftig økonomisk vekst. Gjennom vår egen satsing på energiforskning kan Norge både gi viktige bidrag i klimapolitikken, og i tillegg sørge for egen næringsutvikling og energisikkerhet, sier administrerende direktør Arvid Hallén i Forskningsrådet i en pressemelding.

### Omfattende søkerprosess

Relevans og potensial for innovasjon og verdiskaping samt vitenskapelig kvalitet lå til grunn for utvelgelsen av senterne. I første omgang mottok Forskningsrådet 28 søknader. Av disse ble 17 invitert til å levere fulle søknader. Til fristen 17. desember 2008 kom 12

søknader inn. Flere av sentrene hadde slått seg sammen for å skape enda sterkere miljøer. Av disse ble åtte søknader til slutt plukket ut.

### Dette er de åtte FME-ene:

- Norwegian Centre for Offshore Wind Energy - CMR
- BIGCCS Centre – International CCS Research Centre – SINTEF Energiforskning
- Subsurface CO<sub>2</sub> storage – Critical Elements and Superior Strategy (SUCCESS – CM
- Research Centre for Offshore Wind Technology – SINTEF Energiforskning
- Centre for Environmental Design of Renewable Energy – SINTEF Energiforskning
- The Norwegian Research Centre for Solar Cell Technology – IFE
- Bioenergy Innovation Centre – UMB
- The Research Centre on Zero Emission Buildings – NTNU

## Legionellakurs på nettet

NorKjemi vil øke kunnskapen og kompetansen innenfor legionella-problematikken for å unngå nye tilfeller av legionellasmitte. NorKjemi har i samarbeid med det britiske kompetansefirmaet Legionella Control International (LCI) utviklet et norsk nettkurs innen legionellakontroll. Den norske utgaven er tilpasset norske lover og veilederen fra Nasjonalt Folkehelseinstitutt. Kurset er i dag tilgjengelig på [www.norkjemi.no](http://www.norkjemi.no)

### Forbud i 2010

## 65 % av kuldeanleggene i EU fortsetter med HCFC

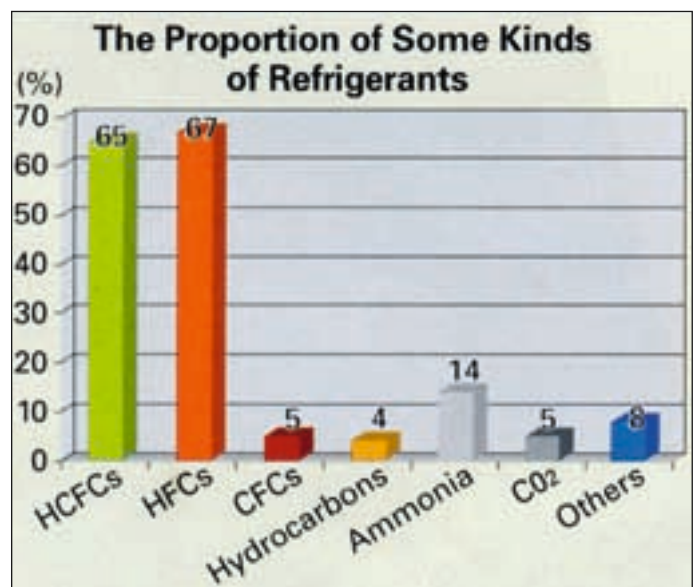
En spørreundersøkelse nylig utført for kuldemedieprodusenten DuPont viser at 65 % av kuldeanleggene innen de 9 viktigste EU-medlemmene fortsatt bruker HCFC. Dette til tross for at HCFC blir mer eller mindre bannlyst av EU fra 1. januar 2010. Lavest er bruken av HCFC for kuldeaggregater 59 % og høyst for airconditioning 76 %.

Det merkelig er at hele 90 % av de spurte er oppmerksomme på dette forbudet mot bruk av HCFC, men de fleste synes ikke å ta det helt alvorlig. Hele 17 % akter ikke å gjøre noe som helst!

Det vil være en kjempeoppgave å fase ut de 130.000 tonn med HCFC som er i bruk i anleggene, hvorav R22 utgjør det største andelen. Om man skal nå EUs mål om utfasing må mange tusen anlegg omgjøres hver eneste uke frem mot 2010. Men tempoet er fortsatt lavt.

For anlegg som er helt avhengig av sin kjøling kan den manglende eller sene utfasingen bety en alvorlig trussel. Etter hvert som vi nærmer oss årsskiftet 2010 vil mangelen på fagfolk bli betydelig og HCFC-produsentene starter sin nedtrapping av HCFC allerede fra sommeren 2009. Dette vil kunne bety en alvorlig flaskehals for de firmaer som fortsatt benytter R22 i slutten av 2009.

Det vil også være et betydelig feilskjær å satse på resirkulert R22, selv om bruken av resirkulert R22 først vil bli forbudt i 2015. På grunn av den arbeidskrevende prosessen det er å resirkulere R22 vil man bare kunne dekke ca 15 % av dagens forbruk av R22.



## Stillingsannonse?

Kontakt Åse Røstad

tlf +47 67 12 06 59

[ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz)

# Elektrisk romoppvarming det beste alternativet

Det fins ingen saklig grunn til at politikere og energimyndigheter motarbeider bruken av elektrisitet til oppvarming, kombinert med varmepumping.

Av Roar Rose

Myten om at det er feil bruk av resurser når vi varmer opp boliger og andre bygg med elektrisk kraft sitter langt inne.

Derfor er det blitt en viktig målsetting i norsk energipolitikk at elektrisk oppvarming skal bort og erstattes med andre energibærere. Både Klimameldingen fra 2007 og Enova's arbeidsprogram er klar på dette punktet, og en tidligere energiminister bekreftet for ett år siden i denne sammenheng at oppvarming av bygg skal over til fornybar energi fra elektrisitet og olje. De nye energikildene bør være flis, søppel og kloakk.

## Overraskende uttalelse fra en energiminister

Dette er en i beste fall overraskende uttalelse fra en energiminister i et land hvor bortimot 100 % av all elektrisitetsproduksjon er så fornybar som det går an å få den. Vannkraften kan lagres, til forskjell fra alternativene, og er vesentlig billigere å produsere. Sist men ikke minst, Norge har et meget stort, ubrukt vannkraftpotensial. Det er imidlertid grunn til å håpe at mørketiden snart er forbi etter at en statssekretær har uttalt i Teknisk Ukeblad nr 42 2008 at CO<sub>2</sub>-utslippene har gjort vannkraften skinnende ny. Vi skal med dette som utgangspunkt se litt nærmere på bruken av elektrisk kraft i Norge og alternativene til elektrisk oppvarming.

## Bruken av elektrisk kraft

Nettoforbruket av elektrisk kraft pr. år har fra tidlig på 90-tallet og frem til i dag økt med rundt 15 TWh som i hovedsak anvendes i industri, tjenesteyting/servi-

cevirksomhet og til oppvarming i hytter og fritidshus. Elektrisitetsforbruket i husholdninger, som også omfatter vann- og romoppvarming har derimot ikke øket i dette tidsrommet. Tar vi hensyn til befolkningsøkningen i dette tidsrommet har derfor kraftforbruket per capita gått ned i sektoren. I perioden fra år 2000 og frem til i dag har det årlige forbruket av elektrisk strøm til romoppvarming i denne bruker-kategorien ligget i området 21-22 TWh, mens rundt 5 TWh har blitt brukt til vannvarming.

## Begrenset med alternativer

Skal det være mulig å erstatte elektrisitet til disse formålene med andre oppvarmingsmåter, må det finnes klare, praktiske alternativer. Og slike alternativer fins bare i meget begrenset omfang.

## Fjernvarme fra anlegg med flis, søppel eller en varmepumpe som varmekilde er et klart alternativ

I 2006 fikk husholdningssektoren rundt 0,5 TWh fra slike anlegg, og noen økende tilskudd av betydning er det ingen grunn til å vente i årene fremover. En årsak er at utbygging av fjernvarmenettet tar sin tid selv med tilskudd fra Enova. Langt den viktigste årsaken er imidlertid at bare rundt 15 % av alle norske boliger har systemer for vannbåren varme, noe som er en forutsetning for tilknytning til fjernvarmeanlegg. For de 85 % av alle boliger som faller utenfor, fins det i realiteten bare to alternativer, varmepumping og fyring med biobrensel.

Skulle biobrensel bli toneangivende, noe som i dag virker lite sannsynlig, vil det oppstå betydelige problemer si-



Roar Rose

den det ikke fins noen infrastruktur for rasjonell brenselforsyning. Dessuten er fyring med biobrensel (ved eller pellets) mer arbeidskrevende, og sist men ikke minst, det kan stilles spørsmål om hvorvidt biofyring er CO<sub>2</sub>-nøytral.

## Bare ett fullgodt alternativ og det er varmepumping

Det er derfor nærliggende å konkludere med at det fins bare ett fullgodt alternativ om man ønsker å redusere bruken av elektrisitet til romoppvarming på en effektiv og bekvem måte, og det er varmepumping.

## Vel utprøvd teknologi

De ulike varmepumpetyperne som fins på markedet og som representerer en vel utprøvd teknologi, drives med elektrisk kraft og reduserer bruken av elektrisitet i panelovner, etc. med 50 % eller mer. Det var ved utgangen av 2007 installert over 310 000 varmepumper i Norge. Disse anleggene dekker i dag et varmebehov på 7-8 TWh, og potensialet for ytterligere strømsparing ved varmepumping er stort.

## Støtteordning

Enova etablerte i 2006 en beskjeden økonomisk støtteordning som omfatter biofyring og varmepumping. Også i Enova-systemet har varmepumpen dermed "kommet inn i varmen", også fordi et varmepumpesystem har bedre økonomi.

Det fins derfor ingen saklig grunn til at politikere og energimyndigheter motarbeider bruken av elektrisitet til oppvarming, kombinert med varmepumping.



# Digitale Scroll kompressorer med gassinnsprøytning



Av Trine Flesjø Gjønnæss,  
Moderne Kjøling AS

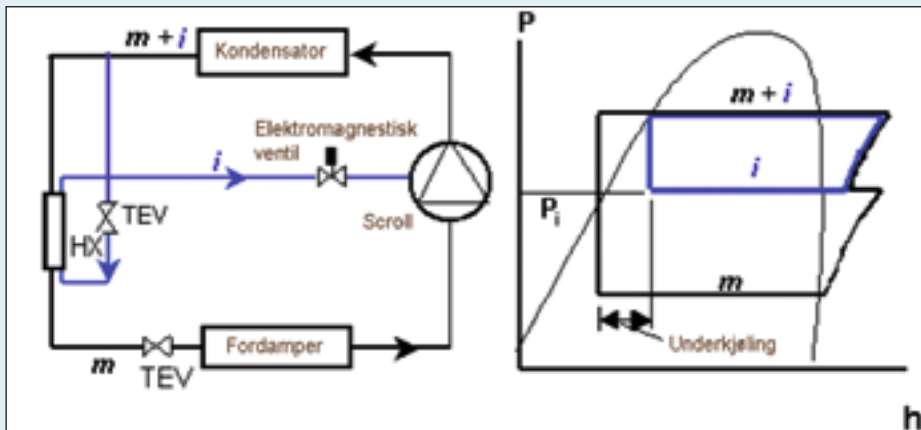
Copeland scroll kompressorer med gassinnsprøytning ble utviklet for å forbedre kapasitet og effektivitet i lavtemperatursystemer v.h.a. en mellomtrinn-innsprøytning. Systemene har følgende fordeler:

- Kapasiteten er forbedret ved å øke entalpidifferansen over fordampere i stedet for å øke massestrømmen. Dette gjøres uten å øke kompressorens slagvolum.
- Økt effektivitet som følge av at kapasiteten øker mer enn tilført effekt.
- Pris og energifordeler: En mindre kompressor kan benyttes for å oppnå samme kapasitet.

Denne teknologien gir best resultater ved lave fordampningstemperaturer der behovet for høy kapasitet og effektivitet er størst. En Scroll med gassinnsprøytning kan operere i hele lavtemperaturområdet.

Copeland har også utviklet "Digital Scroll" teknologien, en effektiv metode for trinnløs regulering av scrollkompressorer innen høy-, medium- og lavtemperatursystemer. "Digital Scroll"-teknologien gir en jevn, vibrasjonsfri drift vha. aksiell (vertikal) avlastning av den bevegelige scrollen.

For kjøleanlegg varierer belastningen svært mye gjennom året, og utendørstemperaturen påvirker kompressorkapasiteten. Trinnløs kapasitetsregulering kan redusere energiforbruket og kompressorens av/på-sykluser.



Figur 1: Krets- og log p-h-diagram for gassinnsprøytning.

## Gassinnsprøytning

Copeland Scroll kompressorer med gassinnsprøytning er utstyrt med en injeksjonsforbindelse for "economizer"-drift. Systemet er utført med en underkjølt krets, som vist i fig. 1. Metoden øker kjølekapasiteten og dermed også systemets effektivitet. Fordelene øker i takt med kompresjonsforholdet. Gevinsten vil derfor være størst om sommeren.

Figur 1 viser at en andel av den kondenserte væsken ekspanderes i en ekspansjonsventil og føres inn i en varmeveksler (HX). Overhett gass blir så sprøytet inn i en mellomliggende gassinnsprøytning i scrollkompressoren. Massestrømmen,  $m$ , får en større underkjøling som igjen øker dampens kapasitet.

Dampinjiserte scrollkompressorer har høyere effektivitet enn de tradisjonelle ett-trinns scrollene. Dette kommer av at ekstra kapasitet fra underkjølingen oppnås med mindre tilført energi. Gassen som dannes i den underkjølte prosessen, komprimeres fra et mellomtrykk i stedet for fra laveste sugetrykk.

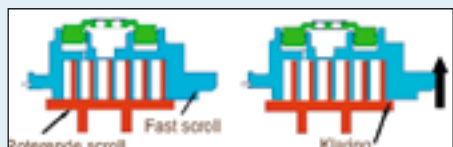
Gassen injiseres inn i scrollen midt i kompresjonsprosessen, via to symmetrisk plasserte porter som vist i figur 2. Størrelsen og posisjonen til disse portene er optimaliserte for å sikre maksimal effektivitet og kapasitet. En inngangsforbindelse på kompressorhuset kommuniserer med injeksjonsportene via en fleksibel slange og hull i den faste scrollen.



Figur 2 viser plasseringen av injeksjonsportene i scrollen og ledningen som fører til injeksjonsportene.

### Digital kontroll

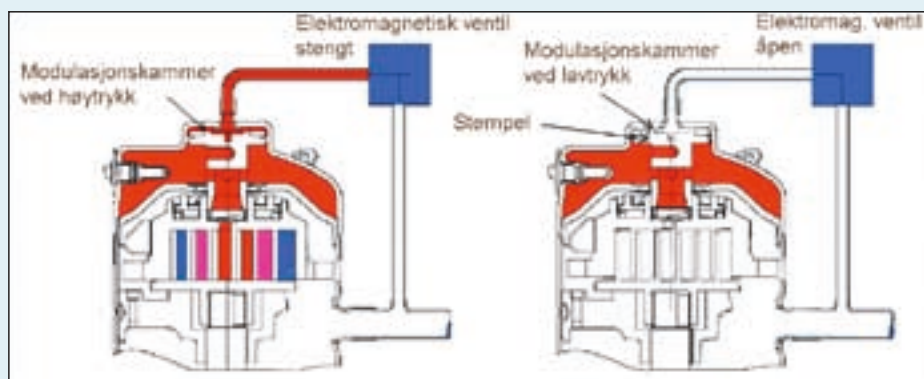
”Digital Scroll” er basert på prinsippet ”aksiell elastisitet” (på engelsk: axial compliance) og gir en trinnløs regulering av kompressoren. Aksiell elastisitet gjør at den stasjonære (faste) scrollen beveger seg i aksial (vertikal) retning med en svært liten bevegelse for å sikre at scrollene alltid holdes sammen med optimal kraft og under alle driftsforhold. Ved at de to scrollene kan separeres med ca. 1 mm, kan kompressoren kjøres med full hastighet uten kompresjon eller gassirkulasjon. Motoren går og scrollen beveger seg, men kapasiteten er null. Ved å gå over til normal drift med scrollene sammen, opererer kompressoren som en standard scroll og gir 100 % kapasitet.



Figur 3: Prinsippet om ”aksiell elastisitet”.

Trinnløs regulering oppnås ved at den øverste scrollen vekselvis løftes og har kontakt med den roterende scrollen. Den lille klaringen mellom scrollene oppstår når den stasjonære scrollen løftes. Oljesmøringen opprettholdes hele tiden.

Tiden det tar for en fullstendig av/påsyklus kalles periodetiden. Periodetiden kan ligge på mellom 10 og 30 sekunder, minimumstiden er 2 sekunder.



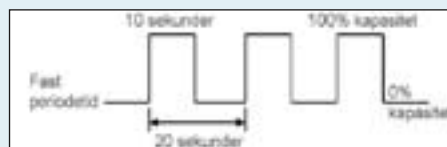
Figur 4: Figuren viser stempelet som løfter den stasjonære scrollen.

Figur 4 viser mekanismen for løftingen av scrollen. I toppen av kompressoren finnes et stempel som er festet til den øverste scrollen. Tegningen til ven-

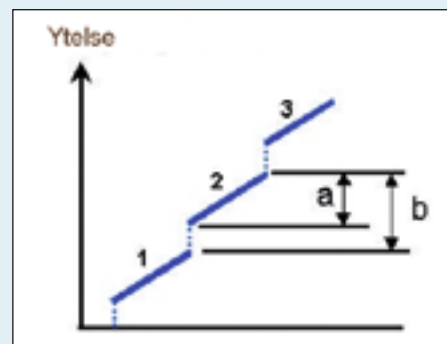
stre viser belastet tilstand ved normal drift (som i venstre diagram i fig. 3). Det er ingen trykkforskjell over stempelet. Stempelet aktiveres av gasstrykket. Bildet til høyre viser ubelastet tilstand. Når den elektromagnetiske ventilen åpnes blir kammeret over stempelet påvirket av sugetrykket via en ekstern slange. Utløpstrykket på undersiden av stempelet presser stempelet oppover og tar samtidig med seg øverste scroll. Ventilen stenger når den er strømløs (som vist til venstre) og trykket bygger seg opp igjen i kammeret inntil utløpstrykket nås og igjen virker ingen kraft på stempelet. Der er et lite blødehull for å øke hastigheten på trykket som bygges opp i kammeret. Den øverste scrollen beveger seg nedover til normal kontaktposisjon og den elastiske mekanismen gjenopprettes.

”Digital Scroll” benytter et modulerende pulssignal for å åpne og lukke den elektromagnetiske ventilen. Kompressoren skifter mellom belastet og ubelastet tilstand med en periodetid på normalt 20 sekunder. Varigheten av belastet tilstand bestemmer kapasiteten.

Tilført kraft faller nesten til null i løpet av den ubelastede perioden.



Figur 5: Modulerende puls-signal fra regulator aktiverer avlastningen.



Figur 6: Kapasitetsvariasjon med belastning for 3 kompressorer i parallell, en av kompressorene er trinnløs.

trinnløs regulering av kompressoren er bedre kontroll med sugetrykket. Herav oppnås et høyere gjennomsnittlig sugetrykk og derav lavere tilført energi. Det vil si at ved å benytte en trinnløs kompressor oppnås nesten kontinuerlig kontroll, se figur 6.

Når kapasitetsbehovet faller mellom trinnene er det nødvendig med trinning av kompressorer for å opprettholde fordampetrykket. Forholdet mellom a og b (a/b) kalles kontrollfaktoren, se figur 6. Dersom denne faktoren faller under 0,8 vil det oppstå fluktasjoner i systemet som kan forhindre kontinuerlig kontroll. Digitale Scroll kompressorer kan operere ned til 10 % av kapasiteten, noe som gir en kontrollfaktor på 0,9.

Flere scrollkompressorer med gassinjeksjon kan dele en underkjøler (varmeveksler) og elektronisk ekspansjonsventil (EXV, se fig. 7). Ved å benytte Copeland Scroll Digital kompressor med gassinjeksjon, ZFD 18 KVE, er det mulig å kombinere de to teknologiene og bygge et gassinjisert flerkompressorsystem med full digital kapasitet.

Normalt benyttes kun en Digital Scroll med gassinjeksjon i systemet og kompressorene med fast kapasitet reguleres i samsvar med denne.

### Driftsforhold

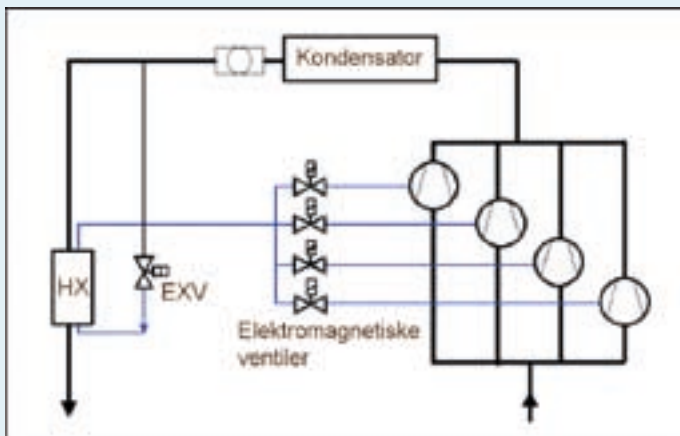
Driftsbetingelsene for Copeland Digitale Scroll kompressorer er svært like som for standard scroll kompressorer.

### Konklusjon

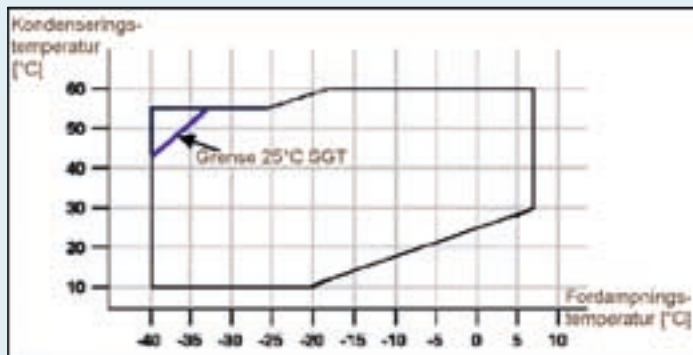
Kompressorteknologi med gassinjeksjon og digital kontroll gir kostnadseffektive og pålitelige lavtemperatursystemer. Kombinasjon av disse konseptene gjør scrollteknologien meget effektiv.

### Fordeler ved å kombinere gassinjeksjon og ”digital scroll”

Mange kjøleanlegg er sammensatt av to eller flere kompressorer. Fordelen med



Figur 7: Oppsett for flere kompressorer ved bruk av varmeveksler (HX).



Figur 8 viser kurven til en Digital Scroll med gassinjeksjon og R404A.

## Danmark

# Utvikling av minivarmepumper for lavenergihus

Teknologisk Institut (TI) i Danmark har gått sammen med Danfoss Compressors og COWI om å utvikle en ny type varmepumpe, som passer for lavenergihus som bare bruker 46 kWh pr kvadratmeter pr år.

På den måten kan lavenergihusene forsynes med varmepumper, som produserer tre-fire ganger så meget varme pr. kWh som ved direkte el.varme. Prosjektet har fått utviklings- og demonstrasjonsstøtte fra Energiteknologisk Utviklings- og Demonstrasjonsprogram (EUDP).

Den nye minivarmepumpen kan komme på markedet i løpet av et par år. Varmepumpen vil anvende en spesialutgave av Danfoss's kompressorer, som har høy virkningsgrad, og som anvender det naturlige kjølemiddelet propan (R290).

Under prosjektet vil man også se om man kan øke effektiviteten ytterligere og gjøre det mulig å kapasitetsregulere varmepumpens kjølesystem ved å bruke motorer med permanente magneter, som Danfoss har positive erfaringer med.

Videre vil prosjektgruppen utvikle et intelligent styringssystem. Prosjektgruppen vil bygge tre forskjellige prototyper av minivarmepumpen:



Danske lavenergihus skal kun bruke 46 kWh pr kvadratmeter pr. år (DTU)

- En væske-vann varmepumpe, som skal produsere både varmt forbruksvann og gi romvarme.
- En væske-vann varmepumpe, som benytter en vannkjølt kondensator, og som skal forsynes med en liten pumpe, som kan sirkulere det varme vannet til gulvvarme eller radiatorer.
- En væske-luft varmepumpe, som skal benytte en luftkjølt kondensator, og som avgiver varmen enten til det rom, hvor varmepumpen er plassert, eller til et ventilasjons-

system, som distribuerer varme i huset.

Alle tre prototyper designes for å utnytte jordvarme eller andre kollektører som for eksempel solfangere, spillvann, avluft og lignende.

Danfoss konsernet er innstilt på å medvirke til, at minivarmepumpen hurtig settes i kommersiell produksjon. Der er et betydelig marked i Europa i takt med, at EU-landene strammer inn på sine krav til nybyggs varmebehov.

# Nyttige masteroppgaver ved NTNU

Etter 5 års studier ved NTNU avsluttes sivilingeniørutdannelsen med en masteroppgave, som er et selvstendig arbeid måneder eller mer. Studentene har naturligvis ingen lang erfaring, men de har et åpent sinn og de har sin teori i orden etter nærmere 5 års studium på Gløshaugen i Trondheim. Masteroppgaven er viktig for studenten, men de kan også tilføre kulde- og varmepumpebransjen nye kunnskaper basert på forskningen ved NTNU/SINTEF. Masteroppgaver er dessverre lite kjent i bransjen. Dette er derfor et innspill for å gjøre dem bedre kjent i bransjen, og kanskje til nytte for noen.

## Analyse av et kompaktaggregat med varmepumpe for lavenergi- og passivhus

Hovedmålet med denne Masteroppgaven har vært å gjøre en detaljert analyse av et utvalgt kompaktaggregat med luft/vann-varme-pumpe, samt analysere bruken av jord/luft-varmeveksler for forvarming og forkjøling av uteluft, i lavenergi boliger/passivhus med kompaktaggregat.

Av Kristian Hegde Kluge M-2008-27  
Faglærer Jørn Stene

Den detaljerte analysen av kompaktaggregatet er utført ved hjelp av målinger i laboratoriet og vurdering og analysering av ulike forbedringer av kompaktaggregatet. Analysen av bruken av en jord/luftvarmeveksler er gjort ved å sette opp modeller for beregning av ytelsen og trykktapet.

I tillegg er det også sett på ulike problemstillinger ved bruk av varmeveksleren i boliger. Ved bruk av en jord/luft-varmeveksler for forvarming og forkjøling av tillufta til boligen er det viktig at tillufta har god kvalitet. Det bør derfor benyttes et luftfilter på inntaket i tillegg til at rørene bør legges med en helning på minst 2 % for drenering av kondensert fuktighet. Temperaturendringen over røret er svært avhengig av temperaturforskjellen mellom utelufta og grunnen. Temperaturendringen og effekt tilført lufta vil være størst i klimasoner hvor utetemperatur varierer mye over året. Snittet fra de fem klimasonene det er gjort beregninger for, viste at temperaturendringen over kollektorrrøret var på 4,1° C, ved en utetemperatur på -10° C. For å sørge for en stor temperaturendring og et lavt trykktap over røret, bør lufthastigheten holdes lav, typisk 1 m/s. Målingene på kompaktaggregatet var utført ved en utetemperatur på mellom 3,5° og 5° C. Ved en utetemperatur på 3,5° C og en romtemperatur på 26° C, ble

tilluftstemperaturen på 22,5° C. Over måleperioden hadde varmepumpa en varmekoeffisient på 2,06, mens kompaktaggregatets varmekoeffisient var på 1,3. Temperaturvirkningsgraden på varmegjenvinneren lå i snitt på 0,833 i perioden med oppvarming av tappevannet.

På starten av oppvarmingsperioden leverte aggregatet maksimal varmeytelse. Når avviket mellom målt og ønsket temperatur i berederen ble mindre, leverte varmepumpa effekt i tillegg til at det elektriske varmeelementet leverte laveste eller ingen effekt. Når det gjelder tiltak for å forbedre kompaktaggregatet, vil bruk av suggassvarmeveksler, CO<sub>2</sub> som arbeidsmedium og økt luftmengde til fordampere kunne bidra til bedre effektfaktor. Det bør også benyttes en systemløsning som gir mulighet for å levere kjøling og oppvarming samtidig. Bruk av en jord/luft-varmeveksler vil gjøre aggregatet bedre egnet for norske forhold. Bruk av underkjølingsvarmeveksler for forvarming av utelufta bør ikke benyttes. Hvilke systemløsninger som er best egnet og som bør benyttes vil bli et optimaliserings-spørsmål, hvor en bedre og mer effektivt systemløsning veies opp mot pris, driftssikkerhet og plassen det krever.



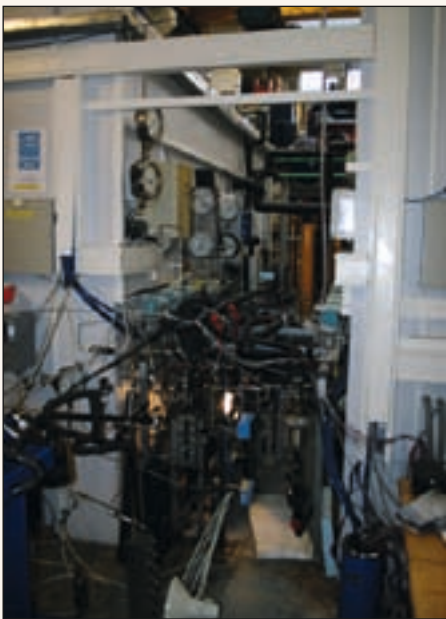
## Analyse av kloakk-basert R134a-varmepumpeanlegg i fjernvarmesystem

I denne rapporten er det blitt gjort en detaljert analyse av varmepumpeanlegget på Skøyen Vest i Oslo. Anlegget er verdens største varmepumpeanlegg som benytter grovrenset kloakksom varmekilde.

Av Olav M. Sveinall M-2008-47  
Faglærer Jørn Stene

Varmepumpeanlegget består av to varmepumpeaggregater, VP1 og VP2 som til sammen har en ytelse på 27,6 MW. Varmepumpene er likt bygd opp og benytter R-134a som arbeidsmedium i en to trinns varmepumpeprosess med 40 bars, to – trinns turbokompressor. Det høye driftstrykket gjør at varmepumpene kan levere fjernvarmevann med en turtemperatur på 90° C. Varmepumpene benytter underkjølingsvarmevekslere i tillegg til kondensatorer. Varmepumpene opererer

normalt i serie, det vil si at returvannet først forvarmes i underkjølerne, før det varmes opp til 90° C i kondensatorene. I en slik sammenkobling er underkjølerne parallellkoblet og kondensatorene seriekoblet i forhold til returvannet. Dette for å utnytte varmepumpenes ulike kapasitet og øke varmepumpeanleggets totale COP. Varmepumpene er også utstyrt med hver sin 4-veis ventil som alternerer strømningsretningen på kloakken gjennom fordampere en gang i timen. Dette for å hindre akkumulasjon av masse fra kloakken i fordampere. Rapporten viser



at anlegget fungerer meget godt. Med kondenseringstemperatur på 90° C opererer varmepumpene nære kritisk punkt for R-134a. I dette området er strupningstapet stort og dette utnyttes i underkjølerne som står for ca 20 % av total varmeytelse for anlegget.

I rapporten er det blitt sett på om naturlige arbeidsmedier som CO<sub>2</sub> og ammoniakk kan erstatte R-134a i store varmepumpeanlegg. R-134a har en GWP på 1300 og er derfor svært miljøskadelig. Teoretiske beregninger i denne rapporten viser også at ammoniakk oppnår en COP som er ca. 6 % høyere enn R-134a i en to - trinns varmepumpeprosess med kondensering og fordampningstemperatur på henholdsvis 90° C og 2,5° C, underkjøling på 15 K og ellers like driftsbetingelser. Ammoniakk har gode varmeoverføringsegenskaper.

Dersom disse blir tatt med i beregningene, slik at kondensering og fordampningstemperatur endres til 88° C og 4° C blir økningen i COP ca 11 % i forhold til R-134a. I rapporten er det også sett på enkle tiltak som kan øke anleggets COP. Dersom turtemperaturen senkes, vil dette føre til en lavere kondenseringstemperatur som vil gi en høyere COP for anlegget. Teoretiske beregninger gjort i denne rapporten viser at både COP og varmeytelsen øker tilnærmet lineært med synkende kondenseringstemperatur. Dersom en

slik senkning av turtemperaturen gir en øking i spisslasten vil tiltaket virke mot sin hensikt da varmepumpene alltid vil være mer energieffektive enn elektro- og oljekjeler. En reduksjon av returtemperaturen i fjernvarmenettet ville også være positivt for varmeleveransen fra varmepumpene. Teoretiske beregninger viser at jo høyere returtemperaturen er, desto mindre blir varmeleveransen fra varmepumpene når turtemperaturen er fastsatt til 90° C og volumstrømmen gjennom kondensatoren holdes konstant.

I rapporten er det også sett på hvordan beleggdannelse i VP1s fordampere påvirkes av den regelmessige endringen av strømningsretningen på kloakkvannet. Data fra fordampere ble hentet ut fra varmepumpenes driftsdatabase for vinteren 2008. De utleste verdiene ble sammenlignet med verdiene for et identisk, rent fordamperrør. På denne måten ble det beregnet en foulingfaktor R<sub>f</sub> for fordamperrørene.

Trykktapet i fordampere ble også analysert ved å lese ut effektbehov til kloakkpumpen fra driftsdatabase.

Resultatene viser at strømningsendringen i fordampere har minimalt og si for varmeovergangen mellom kloakkvannet og arbeidsmediet, men den har en betydelig effekt på trykktapet i fordampere.

## Analyse av energibruk og termisk inn klima i næringsbygg med kjøling

I denne masteroppgaven er klimakjøling i næringsbygg studert med mål om å komme frem til systemløsninger og anleggsparametere som gir energieffektiv drift og godt termisk inn klima.

Av Ivar Rognhaug Ørnes M-2008-54  
Faglærer Vojislav Novakovic

Analyse av ulike kjølemetoder ble gjort ved hjelp av et simuleringsverktøy. Det var flere aktuelle verktøy, men IDA ICE 4.0 ble foretrukket for dette arbeidet.

Gjennom simuleringer i IDA ICE ble ulike alternativer for lokal og sentral kjøling analysert for to forskjellige scenarier. Et referansescenario med settpunkt kjøling lik 22° C, og et scenario med settpunkt kjøling lik 26° C. Model-

lene som simuleringene ble kjørt på, bestod av et kontorlandskap med grunnflate på 900 m<sup>2</sup> med ulike tekniske systemløsninger. Kontorlandskapet ble delt inn i to termiske soner, en sørvendt og en nordvendt. Dette for å få med orienteringens innvirkning på energiflyten.

Hovedfokuset har vært å sammenligne romkjøling og ventilasjonskjøling med tanke på energieffektiv drift og termisk inn klima. For disse to kjølemetodene er det også sett på innvirkning av ekstratiltak som mekanisk nattventilasjon, be-

hovsstyrt vinduslufting i driftstiden og tidsstyrt vindusåpning om natten.

På grunn av begrensninger i simuleringsverktøyet ble bare ekstratiltaket med behovsstyrt vinduslufting studert på årsbasis. De øvrige alternativene ble kun studert for dimensjonerende sommerdøgn.

På årsbasis var det for referansescenariet romkjøling med bruk av behovsstyrt vinduslufting som viste seg å være det beste alternativet. Ventilasjonskjøling gav lavest energibehov, men denne løsningen klarte ikke å opprettholde ønsket temperaturnivå ved dimensjonerende sommerforhold. Romkjøling derimot holdt temperaturen innefor fastsatte grenser. Det samlede spesifikke energibehovet for kontorlandskapet ved romkjøling med behovsstyrt vinduslufting var 100,9 kWh/(m<sup>2</sup>·år).

I scenariet med settpunkt kjøling lik 26° C, var det også ventilasjonskjøling ►

med behovsstyrt vinduslufting som ga det laveste energibehovet. I dette scenarioet klarte ventilasjonskjølingen i større grad å holde temperaturen på ønsket nivå, selv om det periodevis ble en liten overtemperatur i den sørvendte sonen. Det spesifikke energibehovet for ventilasjonskjøling med behovsstyrt vinduslufting ble her 67,5 kWh/(m<sup>2</sup>·år).

Behovsstyringen av vindusluftingen ga ingen reduksjon i det samlede energibehovet ved bruk av romkjøling.

Romkjølingen klarte også her å holde temperaturen på ønsket nivå. Det spesifikke energibehovet ble her 76,9 kWh/(m<sup>2</sup>·år).

Av de ekstratiltakene som kun ble studert for dimensjonerende sommerdøgn,

utmerket tidsstyrt vinduslufting om natten seg som det beste alternativet både for rom- og ventilasjonskjøling i begge scenarioer.

Energibehovene med tidsstyrt vinduslufting ble 159,6 kWh og 344,5 kWh for henholdsvis romkjøling og ventilasjonskjøling for dimensjonerende sommerdøgn.

## Optimalisering av energibruk i frysetunneler - modellering

Denne masteroppgaven har sett på hva som innvirker på en frysetunnels energibruk og hvordan frysetunneler fram til i dag er blitt modellert og hva som har vært hovedhensikten med modelleringen.

Av Engebakken, Jon Arve M-2008-13  
Faglærer Trygve M. Eikevik

Hovedtyngden av oppgaven har gått ut på å lage en datamodell av et produkt som fryses inn. Modellen har tatt høyde for de parameterne som innvirker på varmestrømmen fra produktet under innfrysningen, som lufthastighet og lufttemperatur rundt produktet, varmemotstand som følge av emballasje og de termodynamiske egenskaper for selve produktet. Til grunn for modellen er det blitt benyttet en implisitt numerisk modell hvor produktet ble delt opp i mindre kontrollvolum for

beregning av de interne varmestrømmene. I forbindelse med datamodellen ble det laget et brukergrensesnitt i Excel.

Litteraturstudiet omkring energibruken i frysetunnelen, fant at det i hovedsak er viftene og kjøleanlegget i frysetunnelen som energibruken i hovedsak er knyttet til. Der det i kjøleanlegget er kompressorarbeidet som står for hovedtyngden av energibehovet. Dette kompressorarbeidet er direkte koblet opp mot den kuldeytelsen som anlegget må yte for at innfrysningen skal skje. Denne kuldeytelsen er lik varmelasten i frysetunnelen, som ble funnet til å bestå av varmestrømmen fra produktene, varme avgitt fra viftene,

transmisjons og infiltrasjonstap, avriming av fordampere og nedkjøling av reolene som produktene er lastet på.

Resultater fra datamodellen for produktet ble sammenlignet med måleresultater fra Domstein Måløy. Sammenligningen viste at datamodellen brukte noe kortere tid på å fryse ned produktet slik at en bestemt temperatur midt i produktet ble nådd, enn hva målingene fra frysetunnelen på Måløy viste. Dette avviket kan ordnes med å legge inn en større varmemotstand på produktets overflate, eventuelt å korrigere formelen som ble brukt til å beregne varmeovergangstallet mellom produkt og luft.

Brukergravesnittet som ble laget i Excel tar for seg innlegging av parametere til simuleringmodellen og kjøring av simuleringen. I tillegg er det mulig å hente ut forskjellige resultater fra simuleringen. Ved et videre arbeid med modellen bør grensesnittet systematiseres, slik det er nå er det til dels noe uoversiktlig med tanke på plassering av resultater.

## Kombinert kulde, varme og kraft (CCHP) fra LNG terminaler

2007-34. Pettersen, Erlend  
Faglærer Trygve M. Eikevik

Hensikten med rapporten er å kartlegge ulike anvendelser av eksergien i flytende naturgass.

Innledningsvis presenteres resultatene av en litteraturstudie innen områdene LNG og kogenerering. Det er estimert at fossile energibærere vil stå for 90 % av veksten i energietterspørsel globalt fram mot 2030. Naturgass, og da LNG som vi her fokuserer på, er en betydelig andel av

denne veksten. Stadig flere stater entrer LNG markedet og en utbygging av distribusjonen lokalt i Norge er også godt i gang. Den generelle praksisen i mottaksterminaler, hvor regassifisering av LNG gjøres, fører til at store mengder kuldeeksergi går tapt i varmeveksling mot sjøvann og luft. I Japan derimot, har de lang tradisjon med nyttiggjøring av denne kulden til blant annet fryseler og kraftproduksjon, da de som importasjon har alt å vinne på å utnytte mest mulig av den energien de kjøper på verdensmarkedet.

Med MARINTEKs Kystgassprosjekt i

spissen er det også en vekst i lokal bruk av LNG, men da først og fremst i gassfase. Utnyttelse av kulden er ikke kommet ordentlig i gang.

I denne rapporten har jeg sett nærmere på mulige anvendelser for utnyttelse i mindre skala.

Ved å gjennomføre casestudie i bruk av LNG i fiskerisektoren ser en et klart potensial for nyttiggjøring. Selve konseptet er en kuldekjede bygd rundt LNG som både bunkerdrivstoff i fiskefartøy, og kuldekilde i frysing av fisk både ombord og i et landbasert fryseler. Dette fører til en reduksjon av energiforbruk for den totale kjeden da en slipper energikrevende kompressjonelle kompresjons kjølesystem. I tillegg viser litteraturen at en miljøgevinst er tilstedeværende ved substitusjon av

bunkerdrivstoff i skip. En kan ved bruk av LNG redusere NOX-utslipp med 85-90 % og CO<sub>2</sub>-utslipp med 20-25 %, i forhold til bruk av normal dieseloilje.

Ved å simulere frysekretser som veksler varmen mot LNG kulden i PRO-II ser en at det også for norske mottaksterminaler er mulig å effektivt utnytte kuldeeksergien

i LNG, selv for relativt lave strømningsrater.

## Analyse av varmepumpesystemer for oppvarming og kjøling av større bygninger

P-2007-26. Karlsen, Finn Volla  
Faglærer Jørn Stene

Det benyttes i dag mange forskjellige dimensjoneringskriterier, komponentvalg og systemløsninger for varmepumpesystemer til oppvarming og eventuelt kjøling av større bygninger. På grunn av mangelfull og feilaktig prosjektering fungerer en del anlegg ikke slik de skal. Resultatet er redusert energisparing, Økte vedlikeholdsutgifter, ulike praktiske problemer og eventuelt driftshavari. Hensikten med oppgavene som besvares i denne rapporten er derfor å komme fram til konkrete anbefalinger på hvordan gode varmepumpeprosjekter kan sikres i fremtiden.

Opgaven er besvart ved å studere relevant litteratur for varmepumper for oppvarming og kjøling av større bygninger. Deretter er et utvalg varmepumpesyste-

mer studert i form av skriftlige rapporter som omhandler driftserfaringer ved ulike varmepumpeprosjekt som er fulgt opp. Det er også samlet erfaringer fra et begrenset utvalg personer innen varmepumpebransjen. Oppgavens analysedel foreligger med bakgrunn i studert teori, utvalgte varmepumpesystemer og erfaringer fra bransjen.

I de studerte varmepumpeanleggene ble det avdekket at feil i varmeopptakssystemet er den hyppigste årsaken til problemer med sjøvannsbaserte varmepumpesystemer. Videre ble problemer med kompressoren funnet som et ofte gjentakende problemområde. I de fleste tilfellene skyldtes ikke feil på selve kompressoren, men at kompressorane måtte jobbe under dårlige betingelser. Mange av anleggene hadde problemer med regulering, og da dellastregulering som hovedproblemområde.

Resultatet fra data innsamlet fra kontaktede personer i bransjen peker mot manglende kompetanse og helhetsvurderinger hos aktører som gjennomfører varmepumpeprosjekter som hovedårsak for problemer i varmepumpesystemer.

For å sikre gode varmepumpesystemer bør det dannes en prosjekteringsgruppe bestående av spesialister som innehar nødvendig kompetanse innen varmepumpeteknikk, varmeanlegg, varmedistribusjon, regulering og varmeopptak ved bruk av sjøvann og grunnvarme som varmekilde. Videre bør varme- og kjølebehov beregnes etter dynamiske metoder og det bør velges systemløsninger med så enkel utforming som mulig. Om mulig bør standardaggregater velges. Det bør velges kompressorer med gode reguleringsmuligheter ved dellast, og det bør etterstrebes en reguleringsstrategi som sikrer størst mulig varmeleveranse fra varmepumpa ved forskjellige driftssituasjoner. Varmepumpeanlegg bør følges opp ved bygging og etter overtakelse er energioppfølging nødvendig for å sikre at varmepumpeanlegget leverer som forventet.

## Optimal energi- og effektbruk i næringsmiddelindustrien

P-2007-13. Engebakken, Jon Arve  
Faglærer Trygve M Eikevik

Denne oppgaven har hatt som hensikt å kartlegge hvilke faktorer som innvirker på energibruken i en frysetunnel av typen batch fryser med luftfrysing, og om det er blitt modellert frysetunneler med den hensikt å optimalisere energibruken til disse. For dette er det blitt gjennomført en litteraturstudie. I tillegg er det kartlagt hva som må til for å kunne lage en datamodell hvor hensikten er å kunne energioptimalisere frysetunneler. Til sist er det utviklet en modell for beregning av varmestrømmen ut av et produkt som blir frosset ned.

Litteraturstudiet viste at energibruken i en frysetunnel i hovedsak er knyttet til kjøleanlegget til frysetunnelen i form av kompressorarbeid, og viftene som sirkulerer luften i tunnelen. Der kompressorarbeidet er direkte avhengig av varmelasten på kjøleanlegget. Varmelasten ble funnet til å bestå av følgende: varmeavgivelse fra produktet som skal fryses ned, effekt tilført lufta fra viftene, avriming av fordampere, transmisjonstap til omgivelsene, infiltrasjonstap og nedkjøling av reolene som produktet er lagret på i fryseprosessen. I litteraturstudien ble det funnet få modeller av frysetunneler og ingen som hadde som overordnet mål å optimalisere energibruken.

For å kunne lage en datamodell hvor

hensikten er å optimalisere energibruken i en frysetunnel, er de viktigste komponentene som det nødvendig å modellere: varmestrømmen fra produktet, kompressorarbeidet som følge av varmelasten og effekten som viftene avgir som følge av lufthastigheten de skal skape.

Modellen som ble utviklet for å beregne varmestrømmen fra et produkt som fryses ned ga blandede resultater. Temperaturprofilen til produktet stemte overens med andre forsøk, men varmestrømmen ut fra produktet ble overestimert, samtidig med at total varmestrøm ut fra produktene varierte med hvilke lufthastigheter som ble brukt. For en lufthastighet på 3 m/s ble den totale varmestrømmen estimert til 14 800 kJ, mens for en lufthastighet på 5 m/s den estimert til 12 400 kJ. Det er konkludert med at modellen må forbedres hvis den skal kunne brukes i modell for energioptimalisering av en frysetunnel.

## Danfoss med loddede platevarmevekslere



Danfoss EnFusion™ er navnet på Danfoss nye loddede platevarmevekslere for kjøleanlegg og air conditioning.

De er miljøvennlige og kan tilpasses et bredt spekter av systemer og anlegg. De kan faktisk skreddersys for ethvert behov og for forskjellige medier. Det er lagt stor vekt på lang levetid og kostnadseffektiv produksjon.

De nye platevarmevekslerne er vesentlig mer energieffektive enn for eksempel de gamle rørvarmevekslerne.

De er også 75 % mer kompakt og har et vesentlig lavere volum enn rørvarmevekslere med samme varmeoverføringskapasitet.

Vekslerne består av tynne korrugerte plater som loddess sammen og plasseres i en ramme av rustfritt stål.

Også trykkfallet over vekslerne er lavt

Serien består av 15 forskjellige modeller med en kapasitet fra 30 til 80kW.

## Kontrollreleer fra Tele-Haase

Tele-Haase er kjent for sitt store spekter innen tidsreleer, men er også store innenfor kontrollreleer. Med sine to hovedserier Gamma og Enya, hvor førstnevnte serie retter seg mot et avansert proffmarked som kan dekke alle tenkelige krav til styring og overvåkning, er Enya beregnet på de mer dagligdagse enkle styringer som man kommer borti.

I denne serie har man lagt vekt på brukervennlighet, kvalitet og størrelse. Ingen kan vise til samme funksjonalitet innenfor de fysiske størrelsene som Enya, noe som gjør den meget attraktiv innenfor service og ettermontering. Med et produkt på størrelse med en 1-polet sikring kan du dekke måling av strøm, fasefeil, faserekkefølge, spenningsnivå og mye mer på alle spenninger fra 12 – 440V AC og DC!

Enkle illustrasjoner og brukerveiledninger gjør de enkle å bruke!

Produktene selges via Moderne Kjøling. Tel 22 08 78 00 [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)

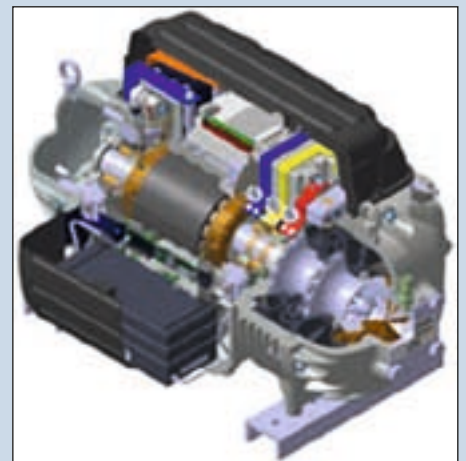


## Turbocor kompressoren

I 2004 kom Danfoss med den nye Turbocor kompressoren. Dette er en sentrifugalkompressor for kuldeanlegg, ute smøreolje og med magnetiske opplagring av akselen.

Kompressorserien er utvidet med to nye modeller og kan nå leveres med fire forskjellige kapasiteter

TT300 300kW, TT350 400kW, TT400 500kW og TT500 700kW



Kompressoren er 30 % mer energieffektiv enn konvensjonelle kompressorer med samme kapasitet. Den er oljefri og dermed unngår man alle de problemer smøreoljene medfører. Den er spesielt beregnet for takmonterte air conditioning anlegg. Den har lave vedlikeholdskostnader og veier bare en femdel av en vanlig kompressor samtidig som den bare tar halve gulvplassen. De er også stillegående ca 70 dBA, vibrasjonsfrie og trenger lite kraft ved start (2 amp) De har også integrert variabel turtallsregulering slik at de kan ivareta store endringer i belastningen.

## Kulde står for 4 % av energiforbruket

En analyse, som den tyske industriorganisasjonen BHKS har utført i Tyskland, gir et perspektiv over energiforbruket til aircondition anlegg.

Rom oppvarming står for det desidert største energiforbruket med 52 %, fulgt av belysning med 14 %, vannvarming 9 % og matlaging 5 %. Kjølesystemene står bare for 4 %. Dette mener man også er relevant for resten av Europa.



## Ny R-410A scroll kompressor med variable hastighet



Danfoss introduserer the Apexx<sup>TM</sup> VSH serien scroll kompressorer, den første R-410A variabel hastighet scroll kompressoren for air conditioning and varmepumper

Kompressorene arbeider i området fra 30 til 90 Hz.

Sammenlignet med konvensjonelle systemer regner man en energisparing på ca 20 %

Tradisjonelle systemer varierer belastningen med flere kompressorer eller varmegass bypass eller digital kompressorteknologi.

## Nye testinstrumenter

Som siste tilskudd i Gycom Norge AS sortiment for elektro og kjøleindustri lanserer man nå en bred serie med håndholdte test og måleinstrumenter. Fra tyske Testboy kan man nå levere håndholdte instrumenter for temperaturmåling, multimetre, strømtenger og spenningsstestere. Produktene er produsert i robust utførelse, har en farge som gjør den enkel å finne i verktøykassa samt en unik garanti på 3 år! Alle produktene er testet og godkjent i henhold til TUV!

Fra firmaets leverandør Yokogawa kan man også tilby en ministrømtang som er meget liten og hendig å ha i lommen. CL-serien fra Yokogawa måler AC og DC strøm opp til 300A, og finnes også i en utførelse som måler lekkasjestrøm. [www.gycom.com](http://www.gycom.com) Tlf: 22 64 55 25



## Fremtidens håndsagsystem

Bahco lanserer nå fremtidens håndsagsystem – ”Bahco Handsaw System”. Systemet er et revolusjonerende nytt, patentert konsept som selskapet er alene om.

Med det nye systemet får brukeren en uslæelig fleksibilitet, takket være et ergonomisk håndtak og 10 forskjellige utskiftbare blader. Håndtaket finnes også for venstrehendte.



”Bahco Handsaw System” er utviklet for profesjonelle brukere, men også for kvalitetsbevisste gjør-det-selv hobby-snekkere. Systemet gjør det enkelt for brukeren å skifte blad på samme håndtak avhengig av oppgaven som skal gjøres. Utvalget på 10 forskjellige blader ved lanseringen av systemet inkluderer Bahcos anerkjente Superior<sup>TM</sup>-blader, og dekker alle vanlige bruksområder og materialer.

### Søker lærlingplass

Jeg er en ungdom på 20 år som søker en plass som lærling. Så langt så har jeg utført 7 mnd. av min lærlingetid ved en mindre bedrift i Sandnessjøen. Men da det er behov for større utfordringer i henhold til lærlingplanen må jeg søke større utfordringer.

Litt om meg selv: Jeg er sosial og omgjengelig, mine store fritids interesser er lakse- og ørretfiske, samt naturen i sin helhet. Har sertifikat for bil. Kan starte opp umiddelbart etter nærmere avtale. Tlf: 95 84 48 97  
email: [ca2\\_andre@hotmail.com](mailto:ca2_andre@hotmail.com)

## Nye kraftige maskiner fra Bosch

Bosch har utviklet to nye fulltreffere til 18 V-LI serien. Bor- og skrumaskinen GSR 18 VE-2-LI Professional og GSB 18 VE-2-LI Professional hvor sistnevnte er utstyrt med slagfunksjon. De nye maskinene kombinerer holdbarhet med rå styrke. På den måten er de ideelle for krevende bor- og skruoppgaver i alt fra tre til metall.

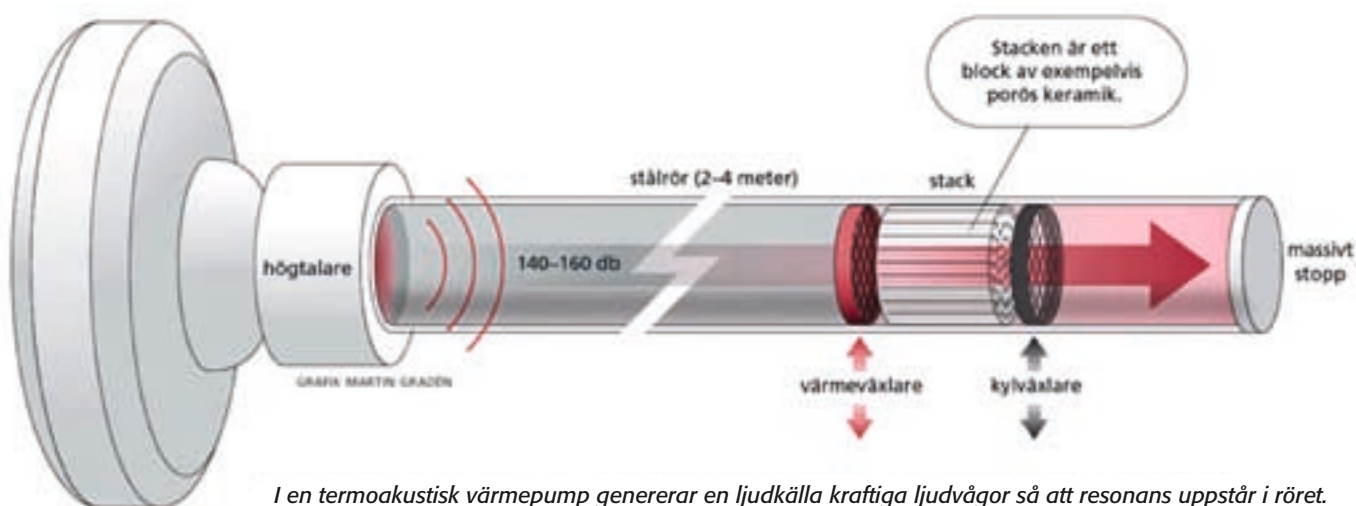


# Termoakustisk värmepump

Ljud och solenergi ska skapa en miljövänlig värmepump

En termoakustisk värmepump har få rörliga delar och luft eller helium som arbetsmedium.

Detta är två av kännetecknen på en termoakustisk värmepump, en lovande, klimatvänlig teknik som nu utvecklas på Sveriges Teknisk Forskningsinstitut - SP och Chalmers Universitet i ett treårigt SIDA-finansierat projekt.



I en termoakustisk värmepump genererar en ljudkälla kraftiga ljudvågor så att resonans uppstår i röret. Med rätt förhållande mellan tryck och hastighet vid stacken kan värme transporteras från den ena sidan till den andra. Processen kan även vändas, så att en temperaturskillnad över stacken genererar en kraftig ljudvåg i röret, som exempelvis kan driva en generator. Illustration Martin Graden Grafik Källa: SP

En traditionell värmepump är en anordning som överför värme från en kall till en varm plats med hjälp av ett arbetsmedium.

## Termoakustisk värmepump

I en termoakustisk värmepump utnyttjas ljudvågor från en högtalare till att transportera värme från ett område med låg temperatur till ett område med hög temperatur. Ljutfrekvensen ligger på mellan 50 och 400 Hz.

- Det handlar om att utnyttja tryckförändringar, vilket man gör i vanliga värmepumpar och kylskåp där köldmediet komprimeras och expanderas i en sluten process. I en ljudvåg i luft uppstår också temperaturskillnader, även om de är väldigt små. I en termoakustisk värmepump drar man nytta av detta fenomen, förklarar Krister Larsson, akustikforskare på SP.

## Lågt underhållsbehov

I ett visst tidsögonblick har ett område i gasen högt tryck och en stund senare har

det ett lågt tryck. Samtidigt finns en partikelhastighet som flyttar området till en ny position. När trycket minskar, minskar också temperaturen i området. Fördelarna är flera när man jämför med en konventionell värmepump. De rörliga delarna är få (i princip är det bara högtalaren som rör sig), vilket betyder att underhållsbehovet blir lågt. Som köldmedium kan luft eller helium användas. Båda är gaser som är helt ofarliga och inte påverkar klimatet som de kolväten som normalt används i värmepumpar och kyl- och frysskåp.

## Miljöanpassad teknik

Termoakustiska värmepumpar kan få stor användning i utvecklingsländer om exempelvis tillgången till el är begränsad. Det är ett av skälen till att SIDA finansierar projektet som Krister Larsson och hans kollegor på Chalmers arbetar med. En egyptisk forskare finns också med i arbetsgruppen.

- Vi planerar att använda en solkollektor som energikälla. Det gör att tekniken

blir verkligt miljöanpassad.

I Sverige skulle vi kunna använda bioenergi för att driva termoakustiska värmepumpar, säger Krister Larsson.

- Något som är extra intressant är att man kan köra processen omvänt och då få en enkel och driftsäker motor som kan drivas av många olika bränslen.

## Kul sätt kyla öl

Tekniken började utvecklas i USA på 1970-talet. Som så ofta var det uppfinningsrika studenter som låg bakom Någon kom på att det var ett kul sätt att kyla öl!

Mer seriösa tillämpningar har också förekommit, bland annat i en rymdskytel. I dag forskas det på flera håll i världen om termoakustiska värmepumpar, bland annat i USA, Japan och Kina.

På SP ska Krister Larsson utveckla tekniken genom modelleringar. I Egypten väntar praktiska försök mot slutet av projektperioden.

- Målet är att vi ska bygga en fungerande prototyp, säger Krister Larsson.



## IIR WORKING PARTY ON REFRIGERANT CHARGE REDUCTION IN REFRIGERATING SYSTEMS

Suitable design of refrigerating systems has several benefits in terms of limitation of the environmental impact thanks to a reduction in the energy consumption and the limitation of refrigerant emissions. The direct greenhouse effect accounts for 20 of the total effect, which clearly shows that addressing refrigerant charge reduction or refrigerant emissions alone, would leave 80 of the problem intact. Refrigerant charge reduction in systems is an important issue because it falls within environmental policy regarding refrigerants' contributions to the greenhouse effect. In addition, this subject receives little coverage as an international level.

## THE DUTCH ASSOCIATION OF REFRIGERATION 100 YEARS

The Dutch Association of Refrigeration (NvVK) was founded in 1908, like the IIR with which it has been strongly linked over the years. It celebrated its 100th Anniversary in Arnhem (The Netherlands) on September.

## AMMONIA AS A REFRIGERANT

The new version of the IIR's guide Ammonia as a Refrigerant has just been published. It was prepared by Dr A. B. Pearson. The overarching aim is to enhance decision makers', designers, fitters and end-users knowledge of the potential uses of ammonia as a refrigerant, in this way promoting demand for plant and equipment designs that utilize the economic benefits of ammonia while safe-guarding operating personnel, refrigerated products and the environment. Order the English version (39 €): [www.iifir.org/en/details.php?id=1166](http://www.iifir.org/en/details.php?id=1166)

## PER-OSKAR PERSSON

The former Managing Director of Frigoscandia AB, Per-Oskar Pers-

son of Helsingborg, Sweden, died on August 26, 2008 at the age of 84. He was an Honorary Member of the IIR and former President of Commission DI, 1971-1979, and Head of Section D (1979-1987). He was a pioneer in a wide range of refrigeration technologies used in food freezing, cold storage, tunnel construction and medicine.

## THE HCFC PHASE-OUT CHALLENGE

The results of a recent study (1) sponsored by the refrigerants manufacturer DuPont show that 65% of refrigerating plants in 9 key European Union markets were still using HCFC refrigerants. The ban on use of virgin HCFCs in EU refrigerating plants is January 1, 2010 in application of Regulation 2037/2000 on substances that deplete the ozone layer. Although awareness levels of the legislation are high – 90% of respondents claimed to be aware of the impending ban - the large banks of HCFCs suggest that «it has not been coupled with a sense of urgency to ensure compliance».

DuPont noted that the estimated 130 000 tonnes of HCFCs in use - primarily in the form of R-22 - would require tens of thousands of these installations to be serviced every week, creating a «significant strain on contractor services». Although recycled HCFCs are authorized until 2015, DuPont said given the high cost of the recycling process, stocks might meet only 15% of the capacity needed to service remaining plants using HCFCs.

End-users have been warned to expect continued rise in the price of R-22; 10 to 15% increases in price are likely to become the norm every quarter until December 2009, according to industry sources.

In order to help European end-users to cushion the upfront investment required to comply with legislation, companies such as UK-based Klima-Therm and Cool-

Therm propose to replace R-22 chillers with modern equipment and to recondition and export the R-22 plant to developing countries including China and India where consumption of HCFCs is permitted under the Montreal Protocol until 2030 (2). Even if this option enables European end-users to get high-efficiency replacement systems for a reduced cost and developing country end-users to get low cost reconditioned refrigerating plants, this practice is questionable: it simply shifts the consumption of ozone-depleting HCFCs from industrialized to developing countries and does not provide the latter with incentives to move to environmentally friendly refrigerants. (1) Based on a cross-industry study in UK, Ireland, France, Spain, Italy, Germany, Belgium, The Netherlands and Poland between April and June 2008 (2) [www.ocr-news.com](http://www.ocr-news.com)

## CO<sub>2</sub> MAC

During the IAA Exhibition for commercial vehicles in Hanover on September 24, 2008, the German Environment Agency (UBA) presented the first service vehicle - a standard Volkswagen Touran - equipped with a CO<sub>2</sub> air-conditioning system. According to UBA, results from first testings showed that at 28°C ambient temperature, the CO<sub>2</sub> mobile air-conditioning (MAC) system consumes 45% less additional fuel than current systems using R-134a and at high ambient temperatures of 35°C it consumes 14% less fuel. After all tests have been completed, the CO<sub>2</sub> car will be used as a regular service car by UBA, as a means of testing long-term reliability. [www.umweltbundesamt.de/luba-info-press-e/2008/pdf/pe08-067.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/luba-info-press-e/2008/pdf/pe08-067.pdf)

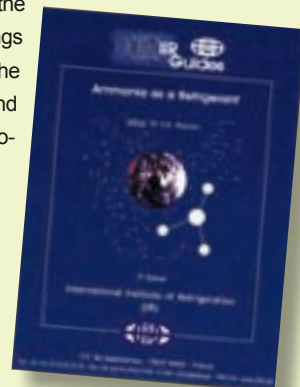
## CHILLERS EFFICIENCY

Chillers are key refrigerating systems since, according to the Department of Energy, in the US, they account for about 13% of the power

consumed by the nation's buildings and 9% of the overall demand for electric power.

## ICE CUBES AT OVER 10°C

Ice slurries are well known for their capacity to transport heat within confined systems. Cemagref is currently working on a new type of two-phase secondary refrigerant: a gas-hydrate slurry which could pave the way for applications in the industry and in air conditioning. In the early 2000s, in the frame-work of a study on the crystallization of water, researchers at Cemagref in Antony, France, observed the formation of gas-hydrate crystals at positive temperatures, over 10°C, which proves to be very interesting for the air-conditioning sector as it enables domestic cooling without entailing such cold temperatures and uses an environmentally friendly secondary refrigerant. The team that set up an experimental prototype of an ice-slurry making system is led by Laurence Fournaison, who is incidentally the chairperson of the IIR's Phase-Change Materials and Slurries for Refrigeration and Air Conditioning Working Party. The aim of the prototype is to characterize the thermal and hydraulic properties of the slurry and model its behaviour. It was thus discovered that hydrate slurry was very efficient. One kg provides 500 kJ of energy on melting, whereas 1 kg of ice crystals provides only 333 kJ. [www.cemagref.fr](http://www.cemagref.fr)



International Institute of Refrigeration  
[www.iifir.org](http://www.iifir.org)

## Energiforbruket til kjøling har økt betraktelig i Regjeringskvartalet

Til tross for Statsbyggs fokus på energisparing, økte likevel forbruket av strøm i Regjeringskvartalet fra 2006 til 2007. I fjor ble det brukt nesten 19,1 millioner kilowattimer, mot 18,7 millioner året før. I tillegg kommer omfattende bruk av fjernvarme. I fjor var forbruket på nær 7,3 millioner kWh. Det samlede forbruket av strøm og fjernvarme har gått ned de siste tre årene, men samtidig ble det brukt vesentlig mindre strøm og fjernvarme i 2003 enn i 2004.

### Dyr nedkjøling

Samtidig har bruken av energi til kjøling økt betraktelig siden 2001, både til kjøling av tekniske installasjoner som datarom og til komfortkjøling. *Det er et paradoks at man bruker mer og mer energi til kjøling.*



Men når man nå setter inn nye kjøleanlegg, som er mindre energikrevende, legger man inn utstyr slik at man kan ta vare på restvarmen som kjøleanleggene produserer.

En rekke andre tiltak for å få kontroll over energiforbruket er også på gang, slik som behovsstyrt ventilasjon i møterom ved hjelp av CO<sub>2</sub>-målere, og lys som blir slått av og på ved hjelp av bevegelsesdetektorer.

## Rentefrie lån til skolebygg og svømmehaller kan bidra til reduserte CO<sub>2</sub>-utslipp

Norsk Varmepumpeforening har sendt brev til kunnskapsminister Bård Vegar Solhjell i forhold til ny låneordning for skoler og svømmehaller.

Norsk Varmepumpeforening synes det er positivt at regjeringen i forbindelse med statsbudsjettet for 2009 bevilger 15 milliarder til rentefrie lån til skoler og svømmehaller i en tid da byggebransjen har ledig kapasitet. For at Norge skal redusere sine utslipp av klimagasser er det viktig at regjeringen på tvers av sektorer og departementer har fokus på tiltak som kan redusere energibruk og derved klimautslipp.

Norsk Varmepumpeforening mener derfor at regjeringen må sette krav til at skolebygg og svømmehaller som mottar rentefrie lån må velge løsninger som innebærer lavt energibruk og bruk av fornybar energi til oppvarming. Bygg som ikke har vannbåren varme må få en låneramme som tar høyde for å konvertere bygget til vannbåren varme.

Mange kommuner arbeider allerede i dag aktivt for å redusere sine klimautslipp



Kunnskapsminister Bård Vegar Solhjell  
Foto: Bjørn Sigurdson, Scanpix.

og det er mange skoler og svømmehaller som allerede har installert varmepumpe. Dette er løsninger som reduserer driftskostnadene betydelig og ofte har relativt kort nedbetalingstid.

*For svømmehaller kan energikostnadene halveres ved å installere en effektiv varmepumpeoppløsning.*

## KS og Enova styrker klimasamarbeidet

En ny samarbeidsavtale inngått mellom Enova og KS skal styrke kommunesektorens evne til å iverksette flere og større tiltak for å redusere klimagassutslippene i Norge.

Klimakrisen har i mange tilfeller utgangspunkt i lokale aktiviteter og må derfor også løses lokalt.

Avtalen mellom KS og Enova har størst fokus på klimavennlig omlegging av energibruk og energiproduksjon.

Et av de mest spennende tiltakene som avtalen etter hvert vil resultere i, er utviklingen av styrings- og målesystemer for å måle klimautslippene og energiforbruket i kommunene.

Et annet viktig arbeid er å utarbeide veiledningsmateriale og kompetanseutviklende tiltak overfor kommunesektoren.

Det første synlige resultatet vil bli etableringen av en felles nettportal som vil vise status for energi- og klimaplaner for hver enkelt kommune.

## Vi trenger en nasjonal dugnad for å få byttet 100.000 oljefyrer

100.000 oljefyrer skal skiftes ut til fordel for mer miljøvennlige løsninger. Det trengs imidlertid en stor nasjonal dugnad for å bli kvitt alle oljefyrene, mener Gunnar Solem i firmaet ABK i Oslo. De nye byggeforskriftene setter strenge krav til energibruk i nye boliger. Trenden i Europa viser at enøk i boligoppvarming kommer for fullt. I Sverige installeres det vannbåren varme i ni av ti nye boliger. I Norge kommer vi etter og i dag installeres vannbåren varme i halvparten av boligene. Det er spesielt luftvann og væske-vann-varmepumper det er størst etterspørsel etter. Beregninger viser at besparelsen ved varmepumpe ligger på mellom 5-15 000 kroner i året. Energiforbruk og type varmepumpe er faktorer som styrer sparepotensialet.

### Stillingsannonse?

**Kontakt Åse Røstad**  
tlf +47 67 12 06 59  
ase.rostad@kulde.biz

## Norsk skitunnel i sikte

I 2009 kan Bærum få Norges første skitunnel. Der vil skifolket kunne gå på langrennsski hele året.

Det er planer om å utvide Hauger idrettspark med en 1200 meter lang skitunnel og en hall for skiskyting og bandy. Det er mange som etterlyser et slikt anlegg. Horder av norske skiløpere drar hvert år 20 mil til Torsby Sverige for å gå langrenn innendørs i den varme årstiden.

Planen er at det skal bygges tak over den eksisterende kunstisbanen. Den seks meter brede og tre meter høye skitunnelen vil gå langs veggene på utsiden av hallen og delvis i terrenget utenfor.

Prosjektet vil være miljøvennlig fordi det bare ligger ti minutter fra der folk bor. Et annet viktig poeng er at



kuldeanlegget til ishallen og skitunnelen lager fjernvarme som kan varme opp den nye idrettsparken med tre idretts-haller, svømmehall, stupebasseng og badeland.

Man regner med at den nye skitunnelen vil øke interessen for skisporten. Det ligger også flere forslag til skitunneler rundt om i Norge.

En privat stiftelse skal ta opp lån og stå for driften av anlegget. Når lånet er nedbetalt skal anlegget tilbake til Bærum kommune.

**SD Kontroll**    **ECP 100 A**    **Hurtigkjøl**    **Ecp 200 expert**

**Leverandør av komplette elektroskap og styresystemer for kuldeentreprenører**

**Norsk kuldesenter as**  
 Frysjeveien 35 0884 Oslo  
 Tlf. 22180231 Faks 22181132  
 WWW.N-K.NO

## KURS I FREKVENSSOMFORMERE

Danfoss Skolen gir utvidet kunnskap om frekvensomformere og dens virkemåte, installasjon, programmering og igangkjøring, og et kursbevis som vil være kvalifiserende innen en rekke industrier og etater.

Kursdagen er delt opp i to økter, første økt med teori og andre økt med praktiske øvelser.

Teknologi innenfor frekvensomformere er i stadig utvikling, og man ønsker med Danfoss Skolen å bidra til å utvikle kompetanser innenfor turtallsregulering av elektromotorer.

**Målgruppe:** Alle som jobber innenfor prosjektering, installasjon, idriftsettelse samt drift av frekvensomformere

**Forkunnskaper:** Det er en fordel med litt kjennskap til motorer og frekvensomformere.

**Kursdatoer i 2009**

Torsdag 5. mars

Torsdag 12. mars

Torsdag 22. oktober

Torsdag 12. november

**Sted:** Danfoss lokaler på Skui,

Årenga 2, 1340 Skui

**Informasjon:** <http://www.danfoss.com/Norway/AboutUs/Danfoss+Skolen>

Tenk grønt du også!  
 Lever inn brukte kuldemedier til SRG

Syntetiske kuldemedier er med på å bryte ned ozonlaget og øke drivhuseffekten. SRG sørger for forsvarlig avfallshåndtering og utbetaler pant eller statlig refusjon på enkelte av disse stoffene.

Stiftelsen **ReturGass** **SRG**  
[www.returgass.no](http://www.returgass.no)

# Hva er årsaken til kompressorhavariene?

Da Kjølemaskinistkolen i 1963 flyttet inn i nye lokaler på Ladehammeren i Trondheim, ble det installert en luft til luftvarmepumpe for å varme opp de ca 1200 m<sup>2</sup> med undervisningslokaler, kontorer og laboratorier som vi har. Dette var en R12 varmepumpe med pumpeirkulasjon på fordampersiden. Kuldemediemengde var på ca 800 kg. Da er det lett å forstå at vi i 1992 på grunn av kuldemediesituasjonen, anså det nødvendig å kondemnere denne. Etter å ha vurdert forskjellige systemer og kuldemedialternativer, falt valget på en NH<sub>3</sub> luft til vann varmepumpe med lavtrykksresiver (LPR). Avgitt varme ved utetemperatur på 0 °C er knapt 40 kW og NH<sub>3</sub> fyllingen er ca 8 kg. Se flyt-

skjema over anlegget.

På en varmepumpe er det viktig å ha en energimessig gunstig ytelsesregulering. Vi valgte derfor å sette inn en frekvensomformer for å kunne turtallsregulere kompressoren. Det er installert en åpen firesylindret stempelkompressor med vannkjølt topp. Ved fullt turtall dvs 50Hz går kompressoren med ca 1450 o/min. Fordi det er en direkte drevet oljepumpe på kompressoren så kan ikke turtallet reduseres med mer enn ca 50 % dvs. til ca 720 o/min (25 Hz). For å kunne regulere ytelsen enda lengre ned, er kompressoren utstyrt med kapasitetsregulering på 2 av de 4 sylindrene. Utkoblingen av sylindrene skjer ved at innsugningsgassen stenges av på 2 av

de 4 sylindrene, dvs. 50 % reduksjon av slagvolumet.

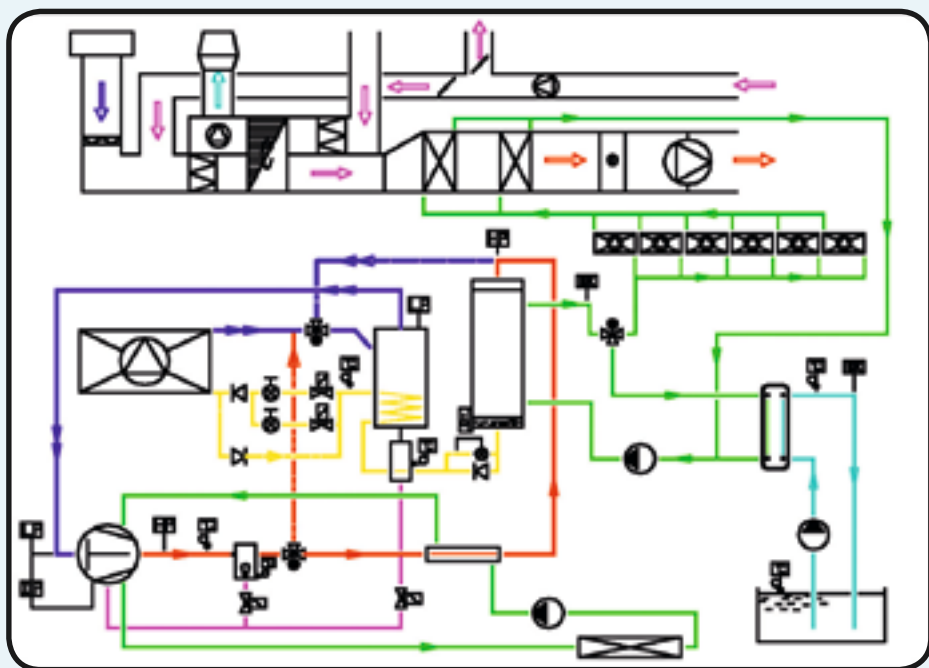
Reguleringen har fungert fint. Skolen er et tungt bygg med mye masse, og ting skjer langsomt. Anlegget styres med en PLS, mens selve ytelsesreguleringen styres av en Johnsen Controls DX 9100 regulator. Det var to studenter på automatikerlinjen som utformet styringen og for at denne ikke skulle bli for komplisert ble denne laget slik:

Det er middeltemperaturen på rommene som styrer kapasiteten. På regulatoren er det ett settpunkt for en analog 0-10V utgang som styrer frekvensomformerens, dvs. kompressorens turtall. Denne vil regulere mellom 50 og 100 % ytelse. Settpunkt 2 er en digital utgang som kobler ut 2 sylindere. Kapasiteten blir da 25 %. Dersom temperaturen på synderen vil den gå slik inntil de 2 sylindrene legges inn igjen. Hvis temperaturen ikke synker vil kompressoren stoppes helt etter en innstilt tid for eksempel 15 min. Kompressoren blir da stående en god stund og starter først når nedre settpunkt er nådd.

## Hvorfor skriver jeg så om dette?

Jo, vi har i den tiden som anlegget har vært i drift opplevd noe som vi lurer på selv. Kompressoren har havarert flere ganger. Det er på de to sylindrene som kan ytelsesreguleres det har skjedd saker og ting.

Dette er et NH<sub>3</sub> varmepumpeanlegg med LPR som skal kunne operere automatisk over lengre tid. Oljen som vil



## Du spør: Kuldeteknikeren svarer

Har du spørsmål av kuldeteknisk art, eller problemstillinger du ønsker å luften? Nøl ikke med å sende det inn til vår spørrespalte!

Ingeniør Svein Gaasholt, som har 20 års fartstid som adjunkt ved Kuldeteknikeren, vil svare på de spørsmål som kommer inn. Han

oppfordrer leserne til å sende inn spørsmål om alt innen kuldeteknikk. og særlig praktisk problemløsning i forbindelse med montasje, drift og vedlikehold av kuldeanlegg.

Spørsmål kan sendes til redaksjonen Kulde eller direkte til Kuldeteknikeren.

**Kuldeteknikeren**

Ladehammerveien 6, 7041 Trondheim

Tlf.: (+47) 73 87 05 64 (Sentralbord: 73 87 05 00)

E-post: svein.gaasholt@stfk.no



Figur 1

samle seg i LPR, vil automatisk bli returnert til kompressoren. I og med at oljen er tyngre enn  $\text{NH}_3$  vil oljen samle seg i en egen beholder i bunnen av LPR. Når det er en del olje her vil temperaturen stige og en termostat registrerer dette. Termostaten aktiverer da en magnetventil og oljen dreneres tilbake til kompressoren. Dette skjer inntil oljen er under nivået på føleren til termostaten. Da vil kald  $\text{NH}_3$  væske komme i kontakt med føleren og termostaten vil stenge magnetventilen igjen.

Da vi hadde det første havariet regnet vi med at magnetventilen ikke holdt tett. At den lakk olje og etter hvert  $\text{NH}_3$  væske over fra LPR til kompressorens veivhus. Vi trodde at det var dette som resulterte i væske i veivkassen dvs. fuktig innsugning med væskeslag og knekte ventiler som resultat.

Etter å ha satt inn en overhølt kompressor igjen, ble oljereturen nå styrt manuelt via egen avstengningsventil (ca 1 gang i uken). Dette for å være sikker på at det ikke lakk væske tilbake gjennom magnetventilen. Dermed eliminerte vi denne muligheten for fuktig innsugning. Likevel, etter ca 3 år skjedde det samme igjen. Se figur 1

I løpet av 16 år har vi hatt seks kompressorhavarier. Både suge og trykkventilplater er knekt. Stempeltopp og sylindere er blitt skikkelig ramponert. I to av tilfellene har stempelstenger knekt. I ettertid kan en lett skjønne at en burde ha analysert problemet grundig og prøvd å finne fram til en årsak tidligere. Det er dette jeg vil prøve å finne ut av nå.

#### Først kan vi se på noen fakta:

1. Havarierne skjer på de to sylindrene som har ytelsesregulering
2. Kompressortypen med denne

ytelsesreguleringen er vanlig og brukes på mange anlegg uten å ha opplevd tilsvarende problemer

3. I og med at dette anlegget har LPR og vi har manuell oljeretur er det svært usannsynlig at vi kan ha fått væske tilbake til kompressoren.

Hva er så annerledes her enn hos alle de andre som har tilsvarende kompressor og som går bra i år etter år? Det eneste som jeg kan finne er styringen. Jeg kjenner ikke til noen andre som har nedregulering av turtall og samtidig utkobling av to sylindere ved å stenge innsugningen.

#### Jeg tror det må være noe her som er årsaken, men hva?

Det ut til at starten på hvariene ligger i at det oppstår væskeslag i sylindrene.

På figur 2 vises at sugeventilene på den ene sylindren er knekt/borte. Ved å se på det som er igjen av den ene platen vises det at ventilplaten har vært trykket inn i hullet noe som indikerer at det har vært høyt trykk inne i sylindren antagelig fra væskeslag.

Slik jeg ser det er olje den eneste væsken som kan samle seg her. Det skjer på de 2 sylindrene som er avlastet og sannsynligvis mens de går avlastet. Men, hvordan forklare dette? Kan en mulig forklaring være følgende:

Når sylindrene avlastes stenges innsugningen. Når stemplet da går nedover vil det dannes et skikkelig vakuüm i sylindren i forhold til veivkassen. I veivkassen vil det være mye olje som spruter omkring og noe av denne vil da sammen med gass, kunne suges inn i sylindren via lekkasje mellom stempel og sylinderveggene. Kompresjons/skrapefjærene er kanskje ikke laget for å tette like



Figur 2

bra denne veien. Denne gassen og oljen må etter hvert komme seg ut igjen enten via de samme lekkasjer når det mot slutten av kompresjonen blir overtrykk i sylindren, eller gjennom trykkventilen.

Men dette vil også kunne skje når kompressoren går avlastet og på fullt turtall. Kan det likevel være noen forskjell? Jo, tiden som det er vakuüm i sylindren vil bli dobbelt så lenge ved halvt turtall. Da kan en tenke seg at det rekker å lekke inn mer olje i sylindren innen stemplet er på topp igjen. Kanskje det er dette som kan forårsake væskeslag?

#### Det er faktisk den best forklaringen jeg kan finne på dette.

Når vi åpner kompressoren etter havari. så ser det ut til at de to sylindrene som har ytelsesregulering har vært mye varmere enn de to andre. Kanskje ikke så unaturlig når denne type ytelsesregulering benyttes. En gang satt alle stempele fjærene fast i stempelet pga størknet/kokset olje. Den normale trykkørstemperaturen på anlegget vårt er aldri særlig høy, maks ca  $110^{\circ}\text{C}$ . Det hender når det er kaldt ute at sugetrykket blir lavt, men da går kompressoren for fullt og da bør denne kompressoren ha det akkurat som i andre anlegg.

Siden vi ikke er sikker på at vi har funnet årsaken enda, så har vi nå endret styringen. Vi bruker nå kun turtallsregulering og har ingen utkobling av sylindere lenger. Så får vi se hvordan dette går og se om vi da unngår havari.

#### Forslag?

Dersom det er noen som har erfaringer med tilsvarende hendelser eller kanskje har et annet forslag som forklaring, så vil jeg gjerne høre om det.

## Lederskifte i Teknotherm

Magne Flågan er ansatt som administrerende direktør og konsernsjef i Teknotherm AS. Flågan etter Roy Moberg Han tok over ledelsen av selskapet med virkning fra 2. januar 2009.

Teknotherm AS designer og produserer kuldeanlegg for den internasjonale skipsbyggingsindustrien, samt til den internasjonale offshore industrien. Selskapet er en ledende aktør innen sin nisje internasjonalt. Teknotherm har sitt hovedkontor i Halden og har i tillegg egne etableringer i Ålesund, Göteborg, Szczecin i Polen, St. Petersburg samt i Wuxi i Kina. Teknotherm gruppen har en årlig omsetning på ca 250 millioner kroner, og sysselsetter per i dag ca 100 personer.

Magne Flågan er et kjent navn i kuldebransjen og har god teknisk og administrativ erfaring blant annet fra en tidligere periode ved Teknotherm AS. Flågan startet sin karriere på Teknotherm allerede i 1987 og har tidligere hatt stillinger som prosjektingeniør, prosjektsjef, salgs- og markedssjef og senest som Administrerende Direktør. En stilling han hadde fra 1996 fram til han sluttet ved Teknotherm i 2001. Etter 14 år

i selskapet er han således godt kjent både med bedriften og markedet.

Flågan kommer nå fra en stilling som Administrerende Direktør ved Det Norske Myntverket på Kongsberg, der han var ansatt fra 2001 frem til nylig. I sin periode ved Myntverket har Flågan ledet bedriften fra å være en statlig forvaltningsbedrift til å bli en privat eiet og konkurranseutsatt virksomhet. Bedriften vant sist sommer et tilbud fra Norges Bank på produksjon av all norsk mynt i perioden 2010 – 2013. Et tilbud som ble vunnet i sterk internasjonal konkurranse.

Flågan er nå glad for å komme tilbake til Teknotherm, og ser mange spennende muligheter for selskapet framover. ”Mye godt arbeid er lagt ned i bedriften de siste årene og selskapet har en stab av dyktige medarbeidere. Grunnlaget burde således være det beste for å kunne utvikle selskapet videre på en positiv måte”, sier han. Flågan ser fram til å ta fatt på i et tett samarbeid med selskaps styre og øvrige ansatte.

Teknotherms eier og styreleder Lars Berg er fornøyd med at Flågan er tilbake som leder av selskapet.

### Neste Chillventa finner sted i Nürnberg

13. – 15. oktober 2010

Det var dessverre en feil i forrige nummer

Norges mest brukte!

## Bilinnredninger

Oslo tel 64 83 64 83  
Moss tel 69 24 44 00  
Bergen tel 55 92 74 30  
Stavanger tel 51 62 50 50  
Trondheim tel 73 96 32 23  
Tromsø tel 77 69 79 50



E-post: salg@nsi.as • <http://www.nsi.as>

## Energirådhuset åpner 16.mars

Den 13.februar i år besøkte olje- og energiminister, Terje Riis Johansen Energirådhuset til Varmeteknikk Norge på Magnor for å høre om konseptet og se på hva man satser på i et ”utkantstrøk”, dvs. Magnor

Byggets offisielle åpning er satt til 16.mars. Følgende leietagere og partnere nå er på plass: Jøtul Group – Ildstedet, NorgesEliten AS, Glava AS, Varmeteknikk Norge AS,

Stretchceiling Skandinavia AS, Planika , Vårsås Villan AB / Topp Bolig AB, Vin-dusleverandøren Norge AS, Beam Östberg AS

I løpet av mars vil en av verdens ledende veske vann varmepumpe aktører komme inn sammen med leverandøren av solenergi. Når dette er på plass vil bygget fremstå som komplett og ha landets bredeste kunnskapscenter innen energisparing.

## Oppsigelser og prisøkning i Ahlsell

Ahlsell-konsernet kutter i bemanningen både i Sverige, Norge og Finland. Totalt vil 500 medarbeidere få beskjed om at det ikke er plass til dem. Dette utgjør nesten 10 prosent av den totale arbeidsstokken i konsernet. En svakere omsetning vil ikke tåle kostnadene. Man ser for seg et fall i mar-

kedet gjennom hele 2009. Det er spesielt bolig og nybygg som bremser opp.

Det blir også en ekstraordinær prisøkning fra 3 til 7 prosent i Norge for de fleste varegrupper. Dette skyldes den svake norske krona. Lavere råvarepriser kompenserer ikke for dette.

## Salget av fryse-bokser er stabilt

Salget av småelektriske hvite produkter sank med seks prosent i verdi i 2008. Men gruppen kjølfrys holder fryseboksen fortsatt stand. Totalt ble det solgt 52.000 bokser i 2008, en nedgang på bare tre prosent i volum. Til sammenligning ble det omsatt 33.000 fryseskap, en

nedgang på 14 prosent i volum. Omsetningen av store hvitevarer og småelektriske produkter var totalt 8,1 milliarder kroner, en nedgang på 8,4 prosent fra 2007. Dette tallet er i tråd med bransjens egne prognoser fra høsten 2008, da vi for alvor begynte å merke finanskrisen

## Fjernvarmeanlegg med varmepumpe i Molde

NVE har gitt Istad Nett konsesjon til å bygge og drive et fjernvarmeanlegg i Molde sentrum. Fjernvarmeanlegget vil kunne levere rundt 27 GWh varme energi per år i 2020.

Grunnlasten i anlegget er varmepumper og biobrensel med gass som spiss- og reservedelast. Total installert effekt i anlegget er om lag 20 MW.



## Nytt fra Trondheim Kulde

Trondheim Kulde AS kom godt i mål i 2008, og er godt i gang med å forberede det nye året. Det ser heller ikke ut til at så mange av kundene har merket den store økonomikrisen ennå. Det vil si at aktiviteten for Trondheim Kuldets del fortsetter som i 2008, i alle fall det første halvåret.

Ellers har daglige leder **Ove Johan Berg** valgt og si opp sin stilling fratrådte i januar. **Bjørn Flåøyen** går tilbake til stillingen som daglig leder og skal nå styre butikken.

I tillegg har **Odd Birger Olsen**, som jobbet med salg og oppfølging av vedlikeholdsavtaler, sagt opp. Stillingen hans blir overtatt av **Tor Geir Witbro** som tidligere jobbet med service i firmaet For kunder, samarbeidspartner og leverandører vil ikke dette gjøre store forandringen.



*Bjørn Flåøyen går tilbake til stillingen som daglig leder.*

## Sjefsskifte i Danfoss

Niels B. Christiansen er ny sjef for Danfoss etter Jørgen M. Clausen som gikk i pensjon i oktober, men som vil fortsette som styreformann.

Niels Christiansen begynte i Danfoss i 2004 og overtok som nestkommanderende i 2007. Jørgen M. Clausen er eldste sønn etter Mads Clausen som grunnla Danfoss for 75 år siden.



*Jørgen M. Clausen (t.v.) og Danfoss nye sjef Niels B. Christiansen.*

## Sporing er god forsikring for god mat

Både selger og kjøper tjener på bedre informasjon om hvor ferskvaren kommer fra og hvordan den er behandlet. Men sporing er først og fremst en forsikring. Sporingsteknologien er på full fart inn i næringsmiddelindustrien, Det handler det om å få på plass nyttig og relevant informasjon om varens opprinnelse og ferskhetsgrad til forbrukerne, enten direkte gjennom teknologiske løsninger for avlesning av oppdatert infor-

masjon, informasjon via RFID-teknologi, eller via oppdaterte databaser i butikken. Dermed får man vite hvor for eksempel fisken er fanget, hvilken fiskebåt, hvilken tid og hvordan den har vært kjølt.

### Glenn Holm

er ansatt som lager og logistikkansvarlig hos Pingvin klima i Oslo. Han har tidligere jobbet med logistikk i seks år blant annet i BAMA, BaRe og Trans-ekspress.

## Mesterkulde legger ned virksomheten

Mesterkulde AS i Oslo la ned virksomheten 1. januar etter 42 år i kuldebransjen.

Firmaet ble startet i 1967 under navnet Arne K. Christensen. Senere overtok Magnus Tenstad og Karl-Johan Mathisen firmaet. De endret navnet til Mesterkulde AS i 1995. Tenstad og Mathisen har nå besluttet å avvikle engasjementet etter henholdsvis 41 og 31 år i bransjen.

– Vi takker kunder, leverandører og ansatte for godt samarbeid gjennom mange år, sier de to som også har utgjort styret i Mesterkulde AS.

Firmaet hadde syv ansatte da beslutningen om avvikling ble tatt.

Virksomheten har vært konsentrert om kulde- og varmpumpeanlegg, kuldetekniske anlegg samt ventilasjonsanlegg med tilhørende automatikk.

På kundelisten har blant annet stått forsvaret, departementene, Telenor, sykehus og private virksomheter. Mesterkulde AS var godkjent lærebedrift og medlem av Kulderingen for Oslo og Akershus.

Bedriften har benyttet flere av landets ledende kuldegrossister og importører og har hatt forhandlerstatus på alt av kjøle- og varmpumpeutstyr fra Daikin og Toshiba i distriktene Oslo og Akershus.

Magnus Tenstad vurderer videre karriere i bransjen, mens Karl-Johan Mathisen går over i stilling som kuldeingeniør i Norilds prosjektavdeling i Askim.

Totalleverandør av kulde- og klimateknisk utstyr

Børresen Cooltech

Dataromkjølere



[www.borresen.no](http://www.borresen.no)

# Kvalitets- og funksjonskrav til kuldeanlegg og varmepumper

Et kuldeanlegg eller en varmepumpe for et gitt formål kan bygges opp på ulike måter, med store forskjeller i pris og energibehov. Et "billig" anlegg kan bruke dobbelt så mye energi til driften, i enkelte tilfeller enda mer, enn et dyrere, mer energioptimalt utformet system. I tillegg kan energiforbruket variere mye mellom to like anlegg, avhengig av hvordan de blir drevet.

## Anerkjente bransjenormer

Relevante krav til bygging og drift av funksjonelle og energieffektive anlegg finnes beskrevet i bransjens anerkjente norm for kuldeanlegg og varmepumper, Norsk Kulde- og Varmepumpenorm. Det leveres imidlertid mange anlegg som ikke oppfyller normens krav, og hvor kvalitetssikringen ikke er god nok.

## Dette kan ha flere årsaker:

- Kundene/brukerne presser prisene. Mange entreprenører og rådgivere påtar seg oppgaver utenfor sin kompetanse, eller de går ned i pris og kvalitet for å tilfredsstille kundens ønske, i håp om flere leveranser. Dermed reduseres anleggenes kvalitet, effektivitet og levetid. Energiforbruk og driftskostnader øker
- For dårlig fagkompetanse i forhold til anleggenes vanskelighetsgrad
- Mangelfulle krav fra bestiller/rådgiver
- Manglende kontroll ved ferdigstilling av anleggene

## Resultatet blir

at mange anlegg holder for lav kvalitet,

## KLIMADUGNAD KULDE

Klimadugnad Kulde arbeider med tiltak med relasjon til kuldeanlegg og varmepumper. Klimadugnad Kuldets målsettinger å redusere feilbruk av energi – en sterkt medvirkende årsak til klimaproblemet



både med hensyn til funksjon og energieffektivitet. Ikke minst kan avvikene være svært store når det gjelder energiforbruket.

Arbeidsgruppen Klimadugnad Kulde mener at det må legges klare føringer i det offentlige regelverket med hensyn til

- Hvordan anleggene skal bygges for å ivareta krav til funksjon og energieffektivitet, med spesifikke krav til dimensjonerende data som er avgjørende for energibehovet (Note 1)
- Faglig kompetanse hos involverte parter
- Kontroll med anleggsutførelsen og driften (Note 2)

Kravene må innarbeides i Plan- og bygningslovens forskrifter.

Dette kan enkelt oppnås ved å ta i bruk, og i nødvendig grad å bygge ut, allerede etablerte frivillige normer/ordninger:

- Norsk Kulde- og Varmepumpenorm når det gjelder funksjon, effektivitet og kontroll av anlegg
- "Godkjenningssystemet for kuldeentreprenører" (kuldebransjens

sertifiseringsordning for entreprenører) når det gjelder kompetansen hos utførende

## Rådgivende ingeniører

En tilsvarende godkjenningssystem må etableres også for rådgivende ingeniører.

## Varmegjenvinnings- og varmepumpeanlegg

Ordninger bør også etableres for varmeanlegg tilknyttet varmegjenvinnings- og/eller varmepumpeanlegg. På denne måten kan en overordnet kvalitetssikring etableres.

Tre av deltagerne i arbeidsgruppen har vært sentrale i tidligere arbeider med nevnte norm/ordning i kuldebransjen.

Note 1. Her nevnes spesielt temperaturdifferansen mellom mediet som kjøles og prosessmediet (kald side) og mellom prosessmediet og mediet som tar mot varmen (varm side). For hver oC temperaturdifferansen økes på den ene eller den andre siden øker energibehovet med 2-4 %

Note 2. Kjøpekontrakten må omfatte forpliktende og etterprøvbare drifts- og energidata, som kontrolleres i forbindelse med overtakelse av anlegget. Større anlegg bør ha online driftsovervåking med alarm ved unormalt høyt effektbehov for driften.

## Hygienisk lagring

Reoler og vogner i Aluminium og Rustfritt stål  
Landsdekkende forhandlernet



Tlf.: (+47) 35 08 11 11 - Fax: (+47) 35 08 11 00  
Internet: www.alminor.com E-mail: mail@alminor.com

# Hva vil krisetider bety for kuldebransjen?

Av Halvor Røstad

Vi er inne i en global økonomisk krisetid, men Norge står bedre rustet enn de fleste land. Mye av krisen skyldes frykt for fremtiden og vår frykt fører til redsel og derfor manglende forbruk og investeringer. Dessverre nører mediene sterkt opp om denne frykten. I disse tider er det kommet så langt at det nesten er verdt en forside om noen kan si noe positivt om den økonomiske fremtid.

## Hva dette vil bety for kuldebransjen,

er det naturligvis vanskelig å svare på. I begynnelsen av 2008 var det f.eks. ingen av verdens ledende økonomer og eksperter som forutså den kommende globale økonomiske nedgangstiden. Men det er jo tillatt å fundere litt om hva denne krisen vil kunne ha og si for kuldebransjen.

Et utgangspunkt kan være det gamle utsagn om at det er i dårlige tider at grunnlaget legges for senere suksessfull fremgang. Ressursbruken blir nøye gjennomgått og man er mer kritisk til om nye investeringer er økonomisk fornuftige. En del sløsing man har lagt seg til i gode tider, blir også kuttet ut.

Når det gjelder varmepumper, skulle situasjonen være relativt lys. For er det noe man forstår seg på i økonomiske krisetider så er det investeringer som sparer penger. Og når dette i tillegg er en miljøvennlig investering, lover dette

godt. Miljøinvesteringer er for øvrig det som kan bli mest skadelidende ved en økonomisk krise.

En fordel er det også at varmepumper er relativt økonomisk små og lite risikofylte investeringer. Dette er investeringer man kan foreta, selv i krisetider. Men også varmepumpesektoren, som i stor grad er rettet mot den bestående bygningsmassen, vil bli berørt av at det vil bli vesentlig færre nybygg.

## Når det gjelder kuldebransjen,

er dens utgangspunkt noe svakere fordi man selv i gode tider ikke har maktet å oppnå gode overskudd, som skulle danne selve grunnlaget for å møte svakere økonomiske tider.

På den annen side er det mange oppdrag vedrørende vedlikehold og service av matkjedene som kommer til å bestå uansett hvor dårlige tidene blir. Også de mange kuldeanlegg i forbindelse med sportsanlegg, sykehus, fiskeoppdrett osv. skal jo også vedlikeholdes.

## Økonomisk energisparing

kommer også til å bli mer aktuelt, og her er det mye å hente. Det er enormt med spillvarme som slippes rett ut. Disse kan i langt større grad blitt tatt vare på ved bruk av varmepumper. Og her skal man ikke glemme at det er kuldebransjens systemforståelse som er av største verdi.

EUs strenge krav til energisparing og

utfasing av kuldemedier vil også tilføre bransjen nye oppgaver.

## Et annet positivt perspektiv

er at råvareprisene er blitt vesentlig lavere. Her kan bare nevnes prisene på strøm, olje, kobber og aluminium. I tillegg synker lånerenten drastisk.

## Mangelen på fagfolk over?

Også tilgangen på fagfolk skulle bli bedre. Dette er noen av de gode nyheter.

Byggsektoren er som kjent hardest rammet. Men her vil Staten gå inn med store midler til rehabilitering av offentlige bygg og til nye bygg. Dette er en vinn-vinn situasjon hvor byggebransjen tilføres nye arbeidsoppgaver og hvor staten får vesentlig lavere priser på nybygg og nødvendige utbedringer.

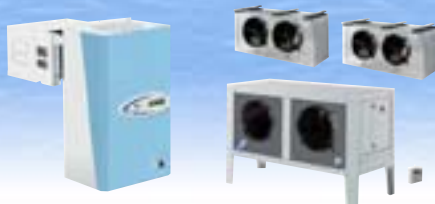
## Ikke en alt for mørk økonomisk fremtid

I utgangspunktet er jeg ingen ekspert på økonomi og ingen stor spåmann, men alt i alt kan disse fakta tyde på at kuldebransjen ikke går en alt for mørk økonomisk fremtid i møte. Tvert i mot forventer jeg en moderat økonomisk oppgang i løpet av 2009 etter at vi nå har noen av de laveste økonomiske konjunkturer vi har hatt på svært lenge.

Kulde ønsker alle sine lesere og annonsører et riktig godt fremgangsrikt år i 2009.

**Besøk kuldeportalen [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)**

## TECHNOBLOCK NORGE AS – Norges spesialister på ferdige kuldeanlegg



- Ferdige splittsystem med kuldeytelse fra 0,5 til 100 kW, med en eller flere fordampere
- Kompaktaggregat for vegg og tak, 0,5 til 50 kW
- Kondensatorenheter i kabinett eller på ramme, med hermetiske eller semi-hermetiske kompressorer.
- Multikompressorenheter
- Fordampere



Technoblock Norge AS, Tel - 22 37 22 00, Fax - 22 37 21 99, [post@technoblock.no](mailto:post@technoblock.no)

[www.technoblock.no](http://www.technoblock.no)

# Første 20 KEM-fagteknikere fra fagskolen i Oslo

KEM = Klima, Energi og Miljø



Studenter og ledelse ved Fagskolen i Oslo på Sofienberg i faget Klima – Energi – Miljø.

Av Harald Gulbrandsen

Overrekkelsen fant sted ved et arrangement i NRL – VKE sine lokaler i Oslo. Etter nesten fire års studie på kveldstid og annen hver helg har tyve motiverte håndverkere derav fire ventilatører og seksten rørleggere gjennomført en utdanning som er enestående.

## Fem studenter med kuldebakgrunn

FiO – Fagskolen i Oslo på Sofienberg har siden 2004 opparbeidet et studietilbud for våre bransjer som er tidsrettet og moderne og som følger føringene i Fagskoleloven. For tiden har skolen ytterligere tre klasser med 90 KEM studenter på ulike trinn som følger undervisning og forelesninger

på kveldstid. I tillegg til KEM studiet så tilbyr skolen linjer for Bygg – Elektro – Psykisk helse og BIM (moderne byggetegning). Til KEM studiet kan alle som har svennebrev i rør, elektro, ventilasjon, automatikk eller kulde søke. Det er for tiden fem studenter med kuldebakgrunn.

## Maratonløp med svært gode resultater

Det var en stolt rektor Terje Bogen som delte ut vitnemål og sertifikater til de uteksaminerte fagteknikerne som har fullført KEM-studiet over 3,5 år. - Dere har fullført et maratonløp med svært gode resultater, sa Bogen. Studiet krever stor innsats fra studentene og

I januar.2009 ble de første 20 nyutdannede fagteknikere fra Fagskolen i Oslo på Sofienberg i faget KEM – Klima – Energi – Miljø overrakt sitt vitnemål.

en god porsjon velvilje fra familien ettersom det er undervisning to kvelder per uke i tillegg til annenhver lørdag. De fleste studentene har i tillegg full jobb. - Vi har et utmerket samarbeid med fagmiljøene i bransjeforeningene NRL, VKE og VBL, som gir oss tilgang til viktig kompetanse. Dette er av avgjørende betydning for en utdanning som er yrkesrettet, sa Bogen. Tilstede på avslutningen var representanter fra både NDL, VKE (Tidligere NVEF og KELF), VBL og mange representanter fra aktører i bransjen bl.a. Inva, GK m.fl.



Rektor Terje Bogen sa at studentene har fullført et maratonløp med svært gode resultater.

## Stort behov for deres kompetanse

- Det er et stort behov for deres kompetanse innen energiforsyning, energibruk og energiplanlegging. Disse områdene blir svært viktige i årene som kommer og dere har en trygg fremtid med

masse jobb foran dere, sa Mats Eriksson, daglig leder i VKE - Foreningen for Ventilasjon, Kjøling og Energi.

- Teori om kvelden som praktiseres på dagtid oppleves som en veldig god kombinasjon. Modulbasert undervisningsopplegg fungerer veldig bra og det har vært en ideell kombinasjon av individuell og gruppeundervisning og teori/praksis. Vi har stadig flyttet grenser og overvunnet barrierer.



Det er et stort behov for deres kompetanse innen energiforsyning, energibruk og energiplanlegging, sa Mats Eriksson, daglig leder i VKE - Foreningen for Ventilasjon, Kjøling og Energi.



Vi føler oss kompetente til å prosjektere, implementere og drifte tekniske installasjoner i bygg, sa tillitsmennene for studentene Christer Sveistrup og Anders Weldingh.

# Nye sertifiserte i Kuldesertifisering

I januar 2009 har følgende blitt sertifisert i Kuldesertifisering:

## Halvard Melkild, klasse 2A

Melkild arbeider i TINE Meieriet Øst på Tretten og er ansvarlig for drift og vedlikehold av kuldeanleggene. Han har høsten 2009 gjennomført videre og etterutdanning med både grunnkurs og videregående kuldeoperatørkurs og HMS-sikkerhetskurs på NAVITAS, Kulde- og varmeteknisk ressurscenter ved Trondheim tekniske fagskole. Dette kvalifiserer for høyeste klasse Kuldesertifikat sammen med den lange praksis Melkild har.

## Eivind Bjørgo, Klasse 2A

Bjørgo har arbeidet på Lillehammer Olympiske bob- og akebane fra åpningen i 1992 til i dag både som driftsoperatør og nå som teknisk leder. Han har

hovedansvar for drift og vedlikehold av kuldeanlegget. Det er et stort ammunisjonsanlegg. Han gjennomførte samme etter- og videreutdanning som Melkild i 2009. Dette kvalifiserer for høyeste klasse Kuldesertifikat sammen med den lange praksis Bjørgo har.



## Gunnar Moi, fornyet sitt klasse 2 A sertifikat

Moi er ansatt på TINE Meieriet Sør på Sola. Han tok sertifikatet for første gang i 1998 og har fornyet det for andre gang.

### Tekst bak på sertifikatet

Dette sertifikatet dokumenterer at innehaveren har den nødvendige kompetanse for driftspersonell på kuldeanlegg og varmepumper i henhold til kravene som er fastsatt i ordningen Kuldesertifisering. Innehaveren av dette sertifikatet har kompetanse til å utføre arbeid innenfor den kategori han er sertifisert for.

Sekreteriat for Kuldesertifisering:  
Asplan Viak AS

## 320 elever ble sendt hjem

Problemer med en varmepumpe i fjernvarmeanlegget en helg førte til at storedele av Grønnåsen skole i Tromsø ble kald.

## Stadig nye typer av varmepumper

En natt til lørdag i januar fikk politiet melding om innbrudd hos Kråkerøy Elektriske i Fredrikstad. Politiet kom raskt til stedet og pågrepet to 18 år gamle ungdommer av utenlandsk opprinnelse. Fra stedet har ungdommene stjålet en del varmepumper.

### ► Pløyer ny mark

Ole Larmerud i NRL holdt et innlegg om hvordan de første studentene fra 2005 har vært med å pløye ny mark og bidratt til å endre det dynamiske KEM kurset til å bli enda bedre. De har vært piloter på godt og vondt.

Harald Gulbrandsen, Arcpro som har jobbet som både KEM studiekoordinator og foreleser i mange fagretninger viste bilder av studentene i teoretiske og praktiske situasjoner fra studiet gjennom 3,5 år, mange gode minner å ta med seg.

## RIVACOLD

Nyheter  
2009



10 år i  
Norge

- Aggregater med digital teknologi – automatisk kapasitetsregulering fra 10 - 100 %
- Lydsvake luftkjølte aggr med komplett 10m kabel og støpsel for rask elektrisk montering
- Enkle luftkjølte aggregater uten kapsling, med valgfri kompressor. Kan leveres med div ekstrautstyr ferdig montert.

Telefon 32 83 74 87 - 92405640  
E-post post@dkf.no / lorang@dkf.no

Faks 32 89 44 70  
www.dkf.no

**DKF KULDE-AGENTURER AS**

# Linjen for kulde- og varmepumpeteknikk ved Lødingen videregående skole nedlagt

Jeg viser til artikkelen i Kulde nr 5 hvor det stod at fagskolen ved Lødingen videregående skole var endelig nedlagt. Dette innebar ikke riktighet, og desinformasjon om studietilbudet her i Lødingen har vi slitt med lenge. Men nå er nedleggelse av klassen dessverre blitt et faktum. Det skjedde siste skoledag før jul, 19. desember 2008. Vi er frustrerte, og her er litt av historien som ligger bak.

Av Yngve Løkholm Nyheim,  
Markedsføringsansvarlig Lødingen vgs

## Liten skole utarbeider nytt tilbud

Videregående utdanning for kuldemontrører ble utviklet ved Lødingen videregående skole i 1984. På det meste har vi hatt to kuldemontrørklasser ved skolen. Men etter århundreskiftet har det skrantet med søkere i Nordland fylke. Vi hadde ikke alltid full klasse (15 elever). Dette til tross for stor etterspørsel og god tilgang på læringsplasser. Som oftest har klassen vært fylt opp av elever fra Møre i sør til Finnmark i nord. I 2004/05 var klassen midlertidig nedlagt pga for få søkere.

## Kunnskapsløftet skaper forvirring

Ved innføringen av Kunnskapsløftet i 2007, fikk utdanningen nytt navn – Vg2 Kulde- og varmepumpeteknikk – og fikk

også endret utdanningsløp. Nå rekrutterte utdanningen fra Vg1 Elektro, mot tidligere GK Mekaniske fag.

## Glemt av fylket

Samtidig hadde Nordland fylke glemt å føre opp tilbudet i Lødingen i Studiekatalogen for Nordland fylkeskommune! Vi fikk alt for få søkere og klassen ble igjen midlertidig nedlagt.

## Opplæringsregionen oppfyller ikke løftene

Skoleåret 2007/2008 var det også for få søkere i Nordland, og klassen ble for andre året på rad midlertidig nedlagt. Dette til tross for at det var nok søkere til utdannelsen i opplæringsregionen (de 5 nordligste fylkene), og flere i Troms som manglet tilbud om studieplass. I slike tilfeller er opplæringsregionen pliktet å samarbeide for å sikre søkere førstevalget sitt på tvers av fylkesgrensene. Dette samarbeidsmøtet ble avholdt, men Kulde- og varmepumpeteknikk ble ikke nevnt.

## Nedlagt siste dag før jul

Derfor vedtok fylkesrådet, med mindre enn en ukes varslings, siste skoledag før jul å legge ned Kulde- og varmepumpeteknikk ved Lødingen videregående skole for godt. Vi hadde i det minste håpet å få se noen søkertall før avgjørelsen ble tatt, av et fylkesråd som i tillegg var sterkt redusert pga uenigheter innad.



Lødingen videregående skole.

## Skape blest

Vi har jobbet i motvind lenge, og følelsen av at vår arbeidsgiver – Nordland fylkeskommune – faktisk skaper denne motvinden, har stadig blitt sterkere. Vi har lagt ned mye hardt arbeid i å skape, videreutvikle og promotere dette studietilbudet, men vi føler oss motarbeidet og svært urettferdig behandlet av fylkeskommunen. Derfor har vi bedt om møte med Utdanningsavdelinga og fylkesrådet for å be om så lite som å få stå oppført i Studiekatalogen og markedsføre Kulde- og varmepumpeteknikk ett år til!

## Kuldebransjen må skape blest om utdanningen

Vi håper også at kuldebransjen kan skape litt blest om utdanningen og lille Lødingen videregående skole. Selv om skolen er liten er trivselen god – målt til 4. beste i landet i følge Elevundersøkelsen 2008. Skolens hjemmeside: [www.lodingen.vgs.no](http://www.lodingen.vgs.no)

## Fakkeltog mot nedleggelse av kuldelinjen i Lødingen

Ansatte, elever og andre som ville gi sin støtte, gikk 16. februar i fakkeltog for å demonstrere at fylkeskommunen nå legger ned studietilbud i kulde- og varmepumpeteknikk ved Lødingen vgs.

Nedleggelsen skaper stor motstand i lokalsamfunnet. Folk fra hele kommunen samlet seg for å vise hvor viktig studietilbudet er for Lødingen.

– Hvorfor skal vi sende ungdommen bort fra Lødingen? spurte ordfører Vibeke Tveit i sin tale til folkemengden. Hun poengterte at næringen, som elever

fra kulde- og varmepumpeteknikklinja utdannes til, skriker etter arbeidsplasser, og at Lødingen er avhengig av at ungdommen bosetter seg i bygda.

## Fylkeskommunen forsvarer nedleggelse i Lødingen

Årsaken til nedleggelsen er av den enkle årsak at det over mange år ikke har vært nok søkere. De siste fem årene har klassen bare vært i drift to av årene, og da med mindre enn halv klasse. For forrige skoleår var det kun en søker, mens



det for inneværende skoleår var to

- Det er grunn til å minne om at klassen for kulde- og varmepumpeteknikk ble lagt ned etter en grundig og lang prosess og et vedtak i fylkestinget om ikke å opprettholde klassen, sier fylkesråd for utdanning Trude Berg.

## Hva er et aspirasjonsanlegg i et kuldager?

På vår avdeling Rud i Bærum har vi et aspirasjonsanlegg i fryselager 2. I fryselager 1 og i Terminalen har vi det ikke. I fryselager 2 er det branndetektorer og gassensorer (NH3), og jeg funderer hvilken hensikt aspirasjonsanlegget har. Hva sier eventuelt lovverket om dette? Håper du kan svare, og på forhånd takk

Med vennlig hilsen  
Per Sundby  
Maskinsjef/ Teknisk koordinator

### Svar

Jeg hadde heller ikke hørt om aspirasjonsanlegg før jeg fikk ditt leserbrev. Etter å ha søkt på nettet fant jeg følgende:

Forsikringsbransjen fokuserer nå sterkt på brannalarmanlegg. Miljøer i form av gasser, fuktighet og støv har gjort det vanskelig å finne fram

til holdbare brannalarmanlegg, men såkalte aspirasjonsanlegg har vist seg å være meget anvendelige.

Prinsippet går ut på å suge luft fra ulike rom i bygningen gjennom små hull i et rør som er montert i taket. Røret ender i et røyksugeskap som inneholder en røykdetektor, et støvfilter og en vifte som drar luften gjennom røret og skapet. Alarmsentralen for brannalarmanlegget monteres vanligvis sentralt for eksempel i bolighus. Sirener eller varselklokker monteres slik at brannalarmen høres i alle bygninger. Utvendig montasje sikrer at den også høres i umiddelbare nærhet. Det er mulig å overføre alarmen til andre som kan gjøre en rask slokkeinnsats. Overføring til brannvesenet er også mulig.

Hva lovverket sier om dette har jeg ikke funnet ut.



Tegningen viser et aspirasjonsanlegg som suger luft gjennom rør i bygningene. Luften ender i et røyksugeskap hvor en røykdetektor sitter.

**ABONNEMENT på KULDE kr. 450,- pr. år**  
**Ring +47 67 12 06 59 ase.rostad@kulde.biz**

Brobekkveien 90

MODERNE KJØLING AS

**MODERNE KJØLING A.S**  
OSLO - TLF. 22 08 78 00 - FAX 22 08 78 99 - TRONDHEIM - 73 82 47 50 - FAX 73 82 47 60

REN KULDE

# Energisparing og CO<sub>2</sub> i skuddet på NEF-dagene

Det vil være direkte feil å si at kuldebransjen markerte seg under NEF-dagene, messen for næringsmidler, emballasje og foredling i Norges Varemesse i Lillestrøm 3. - 6 februar. Til sammen fant vi bare fem utstillere, men disse markerte seg

godt med til dels store stands. Det som preget kulsesiden på messen var to viktige saker: energisparing og innføring av CO<sub>2</sub>-kuldeanlegg.



Jon Haugen fra Carrier mente at skyvelokk på frysedisker kommer til å bli standard om kort tid. Det er betydelig energisparing med å bruke lokk.



Plugin med energisparing i form av gardiner og dører viste Vidar Bakken fra Norpe og Svein Erik Lindhjem, MF systemer.



Eva Kataja Eriksen og Lorang Hansen fra DKF Kulde.agentur viste det nye aggregatet fra Rivacold med digital teknologi og med automatisk kapasitetsregulering fra 10 % til 100 %.

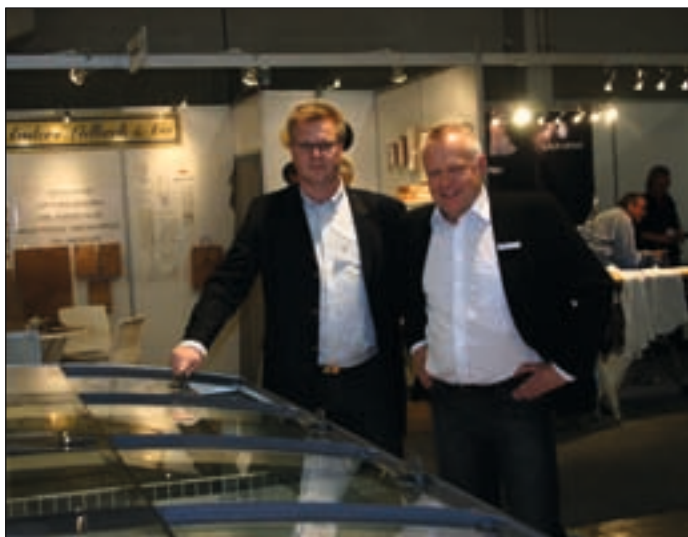


Teknisk sjef Frank Wold-Pettersen viste frem Carriers et transkritisk CO<sub>2</sub>-anlegg og mente at dette er fremtiden for dagligvarehandelen.



Med Spotcooler, tidligere omtalt i Kulde, får man 70 -80 % svinne-reduksjon og langt lavere energiforbruk enn ved andre kjøleløsninger kunne Jan Stokke og Sture Bringsli fra Spotcooler fortelle.





Skyvelokk på frysediskene må til mente Thor Liverud og og Svein Erik Lindhjem, MF systemer. Like viktig er at med de nye frysediskene kan avriming skje to ganger i uken og ikke to ganger om dagen slik det er vanlig i dag .



Ole Peder Moe, Norpe viste frem den nye pølsedisken med flasker- kjøler i forkant og kjøleskap for pølsene bak disken.



Jostein Treverket viste frem Gram nye fryseskap med innvendige plastvegger og aggregat på toppen som enkelt kan tas rett ut og skiftes ved evt. feil.



Frank Jonny Austad kunne fortelle at Cryocooking med iskald flytende nitrogen gjør matlaging vesentlig enklere.

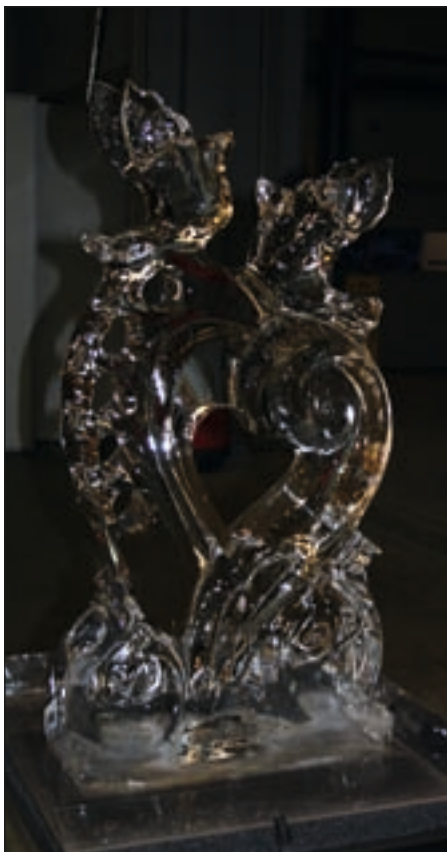


Ole Fredrik Eide fra Norpe vist frem en delikat flaskekjøler del. Man fyller på tretti liter vann og deretter produseres stadig nye is som siger nedover flaske.



Led-belysning reduserer varmeavgivelsen fra lyset betydelig i nye kjølevegger, kunne Lise B. Byhrå fra Norild opplyse.

# Å selge is i Norge er vel som å selge sand i Sahara?



*Ingen skulle vel tro at det var mulig å selge isbiter over disk i Norge. Men det er faktisk et behov for at man enkelt kan kjøpe seg en pose med isbiter når man skal ha sel-skap, kunne Jack A. Stensland i firmaet Mr. Iceman fortelle oss under NEF-dagne.*

*Isskulpturen, han har laget viser også at han er litt av en kunstner.*



*En liten søt firmabil.*



*Stensland viste også hvordan man på en delikat måte kan presentere et produkt ved å fryse det inn i en isblokk.*

## Nye hjelpemidler for bedre overvåkning av kuldekjeden

Radio-frequency identification med forkortelsen RFID er en ny, lovende teknikk for overvåkning av kjølte og frosne varer, en teknikk som får stadig større utbredelse. Det er anslått at 300 millioner tonn med kjølte og frosne varer ødelegges hvert år på grunn av feil og mangler i kuldekjeden.

Det er et stort problem, ikke minst

i U-landene. I USA anslår man at varer for 35 milliarder dollar blir ødelagt hvert år.

Det nye RFID-systemet har utplasserte sensorer som angir godset *geografiske plassering* og rådende vartemperatur. Informasjonen blir overført til en server som så sender informasjonen videre via E-mail eller en Web-portal.

Man arbeider også med nye, små *nano-sensorer* med filmtynne batterier som til en hver tid kan beregne kuldegodsets *tid-temperatur* belastning.

Det ligger som man forstår enorme besparelser i å kunne redusere tapspro-senten av kjølte og frosne varer.

Bulletin IIR

### VI SØKER SENIOR KJØLETEKNIKER

VI SØKER en person som er entusiastisk og evner samtidig å arbeide strukturert og målrettet. Det legges stor vekt på gode samarbeidsevner og "stå på humør". Arbeidet vil i stor grad bestå av teknisk support mot forhandlere, problemløsning og intern støtte mot egne montører, verksted og vår markedsavdeling. Arbeidet utføres primært fra våre lokaler på Furuset og i felt hos våre kunder i Oslo / Akershus.

#### ØNSKEDE KVALIFIKASJONER:

- Teknisk bakgrunn innen kjøleteknikk og elektronikk
- Utdannet kjølemontør
- Gode evner innen logisk problemløsning
- God muntlig og skriftlig fremstillingsevne
- Behersker engelsk

#### VI TILBYR:

- Et spennende fagmiljø med satsing på kompetanse og ferdighetsutvikling innen kjøletekniske anlegg
- Store muligheter for personlig utvikling
- Konkurransedyktige betingelser

#### KONTAKTINFORMASJON:

Sven Tore Iversen  
Tel: (+47) 22 90 79 90  
E-post: sven.tore.iversen@ecoconsult.no  
Nettside: www.ecoconsult.no

**EcoConsult AS**  
varmepumper/aircondition ●●●●

## Klimavennlig kjøling av supermarkeder



Frem til i dag blir det i kjøledisker og frysebokser i supermarkeder hovedsakelig benyttet fluoreerte drivhusgasser som kjølemiddel. Utettheter fører til utslipp av kuldemedier som bidrar til drivhuseffekten. Utover dette fører altfor små påfyllingsmengder til nedsatt effekt i anleggene; etterfylling fører til ekstra omkostninger.

F-gass-forordningen fra EU, som trådte i kraft i 2007 har også gjort bruken av miljødeleggende kuldemedier dyrere. Av den grunn er alternative løsninger av stor interesse. Samtidig blir energieffektivisering stadig viktigere for å redusere emisjonene av drivhusgassene. På dette området kan økt innsats av naturlige kulde-medier i supermarkedenes kulde-anlegg yte et viktig bidrag.



Kondensatorer og røroplegget er av rustfritt stål med 0,7 millimeter veggtykkelse.

- Også supermarkeder kan kjøles på klimavennlig måte, uttaler Monika Witt, styreformann i eurammon, det europeiske initiativet for naturlige kjølemidler.

- Bruken av kulldioksid muliggjør for eksempel energieffektive kjøleanlegg og bidrar bare i ubetydelig utstrekning til drivhuseffekten. I tillegg er CO<sub>2</sub> ytterst rimelig i pris og er tilgjengelig over hele verden.

### Kulldioksid-kaskadeanlegg kombinerer frysing og kjøling

I Danmark er fluoreerte kullvannstoffer i nyinstallerte kjøleanlegg bare tillatt i påfyllingsmengder på opp til 10 kilogram. Av denne grunn bestemte den danske supermarkedkjeden Super Best seg i sin filial i København å benytte et kaskadeanlegg som drives med kulldioksid. Det danske

firmaet Knudsen Kjøling utviklet da et kjølesystem, som arbeider med to kjølekretsløp som er koplet via en platevarmeveksler. Således kan man oppnå tre temperaturnivåer, hvorav to tjener til kjøling og et til bortledning av varme.

Det laveste temperaturnivået benyttes for frysemøbler og fryseseksjonene i undertasjen. Ved en fordampningstemperatur på -28° C holder kulldioksiden luften på -20° C. Det andre trinnet er beregnet for kjølemøblene og kjølerommene der man ønsker en lufttemperatur på noen få plussgrader. Ved -10° C fordampningstemperatur blir fordampene forsynt med kulldioksid. Det tredje og høyeste nivået sørger for ved kondensering, hhv. ved gasskjøling, for en sikker bortledning av varme fra lokalene. Kaskadeanlegget har en effekt på 150 kW.

Det tyske firmaet Güntner har utstyrt

kjøleanleggene med fordampere. Bortledingen av varme skjer ved hjelp av en kondensator som fungerer som gasskjøler med høye omgivelsestemperaturer og overkritisk prosessstyring. For å sikre anleggets driftssikkerhet ved et trykk på 120 bar har Güntner produsert kondensatorer og røroplegget av rustfritt stål med 0,7 millimeter veggtykkelse.

Dens støysvake utførelsen gjør at kondensatorene også komme til anvendelse i områder med strenge krav til lyddempning, som for eksempel i boligområder. Innsprøytingen på fordampere og kjølepunktet reguleres av elektroniske komponenter fra Danfoss. I Europa var det ved slutten av 2008 elleve lignende anlegg for kombinert fryse- og normalkjøling samt hundre anlegg for frysekjøling i supermarkeder.

## Innovativ løsning med kulldioksid og kullvannstoffer

Storbritannias største supermarkedkjede Tesco satser også på naturlige kuldemedier i sin ca. 5.400 kvadratmeter store filial i Shrewsbury. I overensstemmelse med målsetningen om å være førstemann innenfor detaljhandelen når det gjaldt innføring av miljøvennlige kjøleløsninger lot Tesco Johnson Controls installere et kjølesystem med kulldioksid og kullvannstoffet R1270. Denne filialen er således det første supermarkedet i Storbritannia, hvis kjøling utelukkende skjer med naturlige kjølemidler.

Til dette formål delte Johnson Controls maskinrommene i to seksjoner og utstyrte hver av disse med et kaskadeanlegg, der R1270 sirkulerer i kjølemiddelkretsløpet. I kjølemedietkretsen benyttes kulldioksid, som på grunn av sine gode varmetransmisjonsegenskaper brukes så vel for kjølemøblene som for møblene der det oppbevares dypfryste produkter. Fyllingsmengden av hydrokarboner holdes på et minimum og disse er plassert i en separat del av maskinrommet.

Anleggene har en kjøleeffekt på 255 kW i det midterste temperaturområdet og 45 kW i lavtemperaturområdet. Anlegget har dessuten et kort glykolkretsløp. Avhengig av omgivelsestemperaturen kjøler dette kretsløpet den komprimerte gassen så nøyaktig som mulig ned til kondenseringstemperaturen på 20° C. Tørrkjølerne på sin side er utrustet med ventilatorer som drives via et vekselretterdrivaggregat.

En termostat sørger for at anleggenes effekt alltid er tilpasset de aktuelle forhold og at det respektive kjølebehovet således dekkes med lavest mulig energiforbruk. Sikker drift av hele kjølesystemet er sikret via et sentralt regulerings- og overvåkingssystem som registrerer mulige lekkasjer i god tid.

Kjøleløsningen til Johnson Controls baserer på en teknologi som allerede er brukt i over 100 supermarkeder over hele verden. Innovativ karakter får prosjektet ved at det nytter grunnvannet for kjøling av kjølemiddelkretsløpet. Denne naturlige varmesenkningen muliggjør drift av kjølesystemet over hele året og under stabile forhold - uansett høye utetemperaturer i sommermånedene.



Storbritannias største supermarkedkjede Tesco satser også på naturlige kuldemedier som R1270 og CO<sub>2</sub> i sin ca. 5.400 kvadratmeter store filial i Shrewsbury.



Eurammon er et felles europeisk initiativ av virksomheter, institusjoner og enkeltpersoner, som har engasjert seg i en innsats for øket anvendelse av naturlige kjølemidler. Som kompetansesenter for anvendelsen av naturlige kjølemidler innenfor kjøleteknikken ser initiativet det som sin oppgave å tilby en plattform for informasjon og utveksling av informasjon, samt å øke kjennskapet til og aksept av naturlige kjølemidler. Målet er å fremme anvendelsen av disse med sikte på et sunt miljø og dermed å videreutvikle et vedvarende arbeid innenfor kjøleteknikken. eurammon informerer fagfolk, politikere og den brede offentlighet grundig om alle aspekter omkring naturlige kjølemidler og står til rådighet for alle interesserte som kompetent kontaktperson. eurammon stiller omfattende informasjonsmateriale til rådighet for brukere og planleggere av kjøleprosjekter og rådgir dem i alle spørsmål i forbindelse med prosjektering, godkjenning og drift av kjøleanlegg. Initiativet ble grunnlagt i 1996 og er åpent for europeiske virksomheter og institusjoner innenfor interesseområdet for naturlige kjølemidler, men også for enkeltpersoner, f.eks. innenfor vitenskap og forskning.

[www.eurammon.com](http://www.eurammon.com)



Den største utfordringen for CO<sub>2</sub>-kjølesystemet i Australia ligger i det varme klimaet. Det gjelder å ta hensyn til utetemperaturer som av og til kan ligge over 40° C. Disse forhindrer kondenseringen da CO<sub>2</sub> overskriver sitt kritiske punkt ved 31° C. For å løse dette problemet ble det koplet en fordampningskjøler foran den luftkjølte kondensatoren. Når omgivelsestemperaturen stiger over 28° C, kjøler denne ned luftstrømmen som strømmer inn i kondensatoren.

## Konstant kjøling også ved høye utetemperaturer

Drake Foodmarkets har i en av sine filialer i Angle Vale i Australia gått et skritt videre. I denne forstaden til Adelaide opererer supermarkedkjeden med et transkritisk kulldioksid kuldeanlegg. Dette prosjektet ble støttet av den australske regjeringen fordi det

sammenlignet med tradisjonelle direkte-fordampningsanlegg har noe høyere installasjonsomkostninger.

Anlegget er fylt med ca. 450 kg kuldioxid for direkte fordampning. Der ved blir kjølepunktene for normal kjøling -10° C og for dypfrysingen -35° C. Kompresjonen ivaretas av alt tolv stempelkompressorer, åtte et-trinns kompressorer for normal kjøling og fire to-trinns for dypfrysingen. Effekten for anlegget er på 250 kW.

Den største utfordringen for kjølesystemet ligger i det sør-australske klimaet med sine milde vintre og varme sommerer. Ved konstruksjonen av høytrykkssiden gjaldt det å ta hensyn til utetem-

peraturer som av og til kan ligge over 40° C. Disse forhindrer kondenseringen i enden av kjølekretsløpet, da komprimert kuldioxid overskrider sitt kritiske punkt ved 31° C.

For å løse dette problemet ble det kjølet en fordampningskjøler foran den luftkjølte kondensatoren. Når omgivelsestemperaturen stiger over 28° C, kjøler denne ned luftstrømmen som strømmer inn i kondensatoren. På denne måten kan kjølemidlet kjøles ned til under uteluftens temperatur. Dette øker anleggets effektivitet, også når bortledning av varmen fortsetter ved overkritisk trykk. Enn videre har anlegget et system for kontroll av høytrykket. Dette muliggjør

nøyaktig styring av underkjølingen, som finner sted når det flytende kjølemidlet kommer ut av kondensatoren.

-Eksemplene viser at bruken av fluorererte drivhusgasser i supermarkedkjølingen i dag ikke lenger er tvingende nødvendig - teknisk sett“, sier Monika Witt.

- Det intensive forsknings- og utviklingsarbeidet i de senere år har ført til at kuldioxid allerede i dag kan komme til anvendelse på mange områder. De delvis høyere anleggsomkostningene kan utlignes over anleggets levetid gjennom reduserte energiomkostninger og lavere utgifter for kjølemidlet.“

## Fylkeskommunene kuldebransjens fiende?

Av Halvor Røstad

Kulde- og varmepumpe-teknikken er viktig for vår levestandard. En god kuldekjede er vesentlig for vår matforsyning, men også innen viktige områder som medisin, it, energisparing, inneklima m.m. er kuldeteknikken viktig. Når det gjelder den globale klimatrusselen, er for eksempel varmepumpene svært viktig når det gjelder å spare energi og dermed minske CO<sub>2</sub>-utslippene. Det ligger også et enormt potensial i energisparing og bedre utnyttelse av både varm og kald side i kuldeanleggene.

I denne situasjonen er kuldeutdannelsen dessverre i motbør. Kuldelaboratoriet i Trondheim trues av nedleggelse. Kuldeutdannelsen ved Lødingen vgs ble nedlagt før jul. Mer om skolens kamp med fylkeskommunen kan man lese mer om på side XX i dette nummer av Kulde. Tidligere hadde Kjølemaskniskolen i Trondheim store problemer ved at Fylkeskommunen overtok skolen fra Staten. Her må det innskytes at vi fortsatt har god kuldeutdanning i mange steder i landet og hvor faglærerne gjør en god jobb.

Et stort problem er det at fylkeskommunene ikke har noen stor forståelse for kulde- og varmepumpeutdannelsen. De tenker først og fremst i kostnader og fordeler for eget distrikt. De har liten forståelse for det ansvaret de også har for tilstøtende fylker.

Årsaken til dette er naturligvis at kuldefaget er lite kjent i samfunnet samt at kuldebransjen har vært alt for lite aktiv til å støtte skolene i kampen mot fylkeskommunene.

Et annet felt hvor det har sviktet totalt er bransjens arbeid med rekruttering til bransjen og skolene. Det har ført til mangel på fagfolk og bedre er det ikke blitt etter at oljebransjen har innsett hvor teknisk dyktige fagfolk fra kuldebransjen er.

Til bransjens unnskyldning skal sies at bransjen ikke har noen sterke bransjeorganisasjoner som for eksempel elektro- og rørbransjen. Kuldebransjen er tross alt bare en liten bransje.

Spørsmålet er naturligvis hvordan man kan endre på denne

situasjonen. Noen oppgaver er innlysende: bedre støtte til skolene, bedre arbeid med rekruttering, mer politisk målsetting om å påvirke våre politikere samt systematisk å gjøre kuldebransjen mer synlig i samfunnet.

### Sertifisering i lodding

for kjølemontører etter NS-EN 13133 & NS-EN 13134



Kursets målgruppe er installatører (kjølemontører) av kjølesystemer med et trykk over 0,5 bar.

**Kursets innhold:**

Loddeteori. Praktiske øvelser. Gjenomgang av prosedyreprøve. Praktisk loddeprøve. Teoretisk prøve. Visuell- og trykktest av loddeprøven for godkjenning.

Dato for kursdager på Mantena AS. 19/02-2009, 5/03-2009, 24/09-2009, 15/10-2009  
Kursets varighet 1 dag. Pris ved forespørsel.  
Ekstra opplæring for de som har behov kan avtales.  
Kurs kan også holdes utenom de faste datoer etter avtale på Mantena AS. Mantena hjelper gjerne med hotell.  
Vi holder også kurs ute på bedriften hos kunden.  
Minimum 6 deltagere.

**Påmelding:** 2 uker før til Kåre Elvebråten.

Telefon mobil: 91 37 43 11

E-mail:

kare.elvebraten@mantena.no



# Tidsskriftet Kulde er 25 år

Av Redaktør Halvor Røstad

Mitt første møte med kuldeteknikken fikk jeg på gamle NTH i Trondheim under professor Gustav Lorentzen, mellom studentene kalt "Jern Gustav". Vi hadde ingen faste lærebøker. Professor Lorentzen anbefalte den russiske læreboken i kuldeteknikk av Timochenko! Men det ble nok heller til at vi gikk på biblioteket og fant frem gamle nummer av tidsskriftet Kjøleteknikk og Fryserinæring. Der var det mye nyttig stoff.

Det ble mye teori og laboratorieøvelser på NTH. Noen kuldeanlegg så vi knapt, med unntak av det gamle ammoniakkanlegget ved Dahls bryggeri i Trondheim. Det kan også nevnes at studentenes første utepils fra Dahls bryggeri tradisjonelt skulle foregå utendørs på 17. mai, og det var ofte et skikkelig møte med den virkelige kulda.

## Skarland Press AS

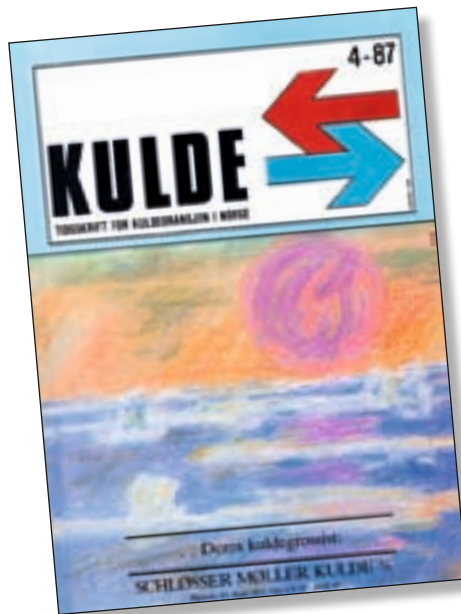
Mitt lodd etter NTH ble først statlige konsulentvirksomhet rettet mot fengsler og sinnssykehus i Statsbygg. Deretter ble det jobb som daglig leder av tidsskriftforlaget Skarland Press AS, redaktør for tidsskriftet Norsk VVS og generalsekretær i Norsk VVS Teknisk forening. Det pussige var at nettopp Skarland Press gjennom mange år hadde vært utgiver av tidsskriftet Kjøleteknikk og Fryserinæring.

## Scanref

For dem som ikke kjenner historien, kan det opplyses at etter forslag fra nettopp professor Lorentzen ble Kjøleteknikk og Fryserinæring slått sammen med kuldetidsskriftene i Danmark, Finland og Sverige til et felles nordisk tidsskrift ScanRef. Det var på den tiden en rekke nordiske produsenter av kuldeutstyr. Dette var også SvanRefs gullalder og man så enkelte nummer av bladet på hele 140 sider!

## Kulde

For 25 år siden fikk jeg ideen til et nytt tidsskrift med navnet Kulde som skulle sendes ut sammen med forlagets tidsskrifter Norsk VVS og Næringsmiddelindustrien, (nå Matindustrien), samt en del direkte ut-



*Slik så forsiden ut i mange, mange år. Schløsser-Møller Kulde støttet godt opp om bladet med sine delikate forsides annonser med vakre motiver.*

sendelser til kuldebransjen. Opplaget var på hele 10.000 eksemplarer.

På grunn av mine mange jobber som forlagsleder, generalsekretær for VVS-foreningen, leder av forlaget og messen VVS-dagene, ble Kulde et venstrehåndarbeid på 24 til 40 sider som knapt kan kalles et tidsskrift, men heldigvis ble det fort populært.

## Samarbeide med KELF

Jeg fikk i den tiden god støtte fra Norske Kulde- og Varmepumpeentreprenørers Landsforening, noe jeg er dypt takknemlig for.

Men det var også noen som ikke likte et nytt kuldetidsskrift. I et alvorlig møte på mitt kontor med representanter fra kuldebransjen fikk jeg beskjed om at det var viktig at VVS-bransjen ikke prøvde seg på å utkonkurrere kuldebransjen.

For øvrig har det alltid vært min oppfatning at samarbeide på tvers av bransjer, er noe meget positivt. Jeg gikk også inn for at nettopp VVS-foreningen og Skarland Press skulle støtte opp økonomisk om et sekretariat for Norsk Kjøleteknisk Forening.

Det gikk med tiden sakte fremover med Kulde og jeg har faktisk i løpet av årene hatt tre henvendelser om å finne frem til et samarbeid med ScanRef, uten at akkurat dette ble noe av.

## Kulde på heltid

De siste 6 årene, etter at jeg sluttet i Skarland Press AS, er det blitt noe mer tid til tidsskriftsvirksomheten.

Det er også gjort forsøk på å gjøre tidsskriftet mer skandinavisk uten at dette har lyktes helt. Etter mange år med nordisk samarbeid må jeg innrømme at det er større kulturelle forskjeller i Norden enn vi kanskje tror.

## Gjennomslag for varmpumper

I de senere år har interessen for energisparende varmpumper økt helt fantastisk, og Norge og Sverige er blant de ledende land i Europa på dette området. I Norge har man et meget godt grunnlag i det viktige forskningsarbeidet i verdensklasse som er utført ved NTNU/Sintef. Det er bare å nevne hvordan forskningsarbeid ved NTNU og Sintef har lagt grunnlaget for innføring av det naturlige kuldemediet CO<sub>2</sub>. Også innen ammoniakk har det vært arbeidet godt.

Gjennombruddet for bruk av varmpumper var bakgrunnen for at tidsskriftet skiftet navn til Kulde og Varmepumper i 2008

Tidsskriftet Kulde har etter tusenårsskifte hatt en meget god utvikling med flere sider i hver utgave og stadig bedre økonomi.

## Tidsaktuell med www.kulde.biz

Tidsskriftet har også opprettet sin egen hjemmeside [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz). Den hadde i løpet av 2008 nærmere 70.000 besøk. Men det viktigste med en hjemmeside på nettet er at man blir tidsaktuell. Man får i tillegg til en utgivelse av tidsskriftet hver annen måned muligheter til daglig oppfølging av nyheter. På den måten har man rettet opp en av et fagtidsskrifts største svakheter. Med en hjemmeside kan man sende ut nyhetene bare timer etter at de er kommet til redaksjonen.

## Nyttig oppslagsverk

Men det bør også nevnes at en hjemmeside også er et godt oppslagsverk for kulde- og varmpumpebransjen med adresser



Åse og Halvor Røstad

og linking til firmaenes hjemmesider til leverandører, entreprenører og konsulenter, kalender over kommende aktiviteter, produktnavn, litteratur- og tidsskriftsoversikt m. m.

Med en hjemmeside har man uendelig mye mer plass til stoff enn i et papirtidsskrift.

**Samarbeide med kuldebransjen**

Det bør også nevnes at Kulde er et skikkelig familie tidsskrift. Det er bare min kone Åse Røstad og undertegnede som har arbeidet med Kulde i alle disse årene. Åse arbeider med annonse og linjeannonser og abonnement. Hennes nærmest daglige kontakt med store deler av kuldebransjen over hele Norge, har vært til ubetalelig hjelp for redaksjonen.

Men det er også viktig at samarbeidet med kuldebransjen og alle de dyktige og morsomme folkene der har vært oss begge to til stor glede.

Men fortsatt er det så uendelig mye ugjort i bransjesammenheng og nye ideer dukker stadig opp.

**Binder kuldebransjen sammen**

I all beskjedenhet vil jeg også få uttale at jeg tror at et bransjetidsskrift som Kulde har mye å si for å binde kulde- og varmepumpebransjen sammen ved at det tilføre



Glimt fra Norsk Kjøleteknisk møte på Storefjell i 1987. Her ser man en del kjente ansikter og mange av dem er fortsatt svært aktive i kuldebransjen.

bransjen jevnlig informasjon om hva som skjer.

Til slutt kan vi bare love at vi fortsatt vi stå på fremover for å følge opp det vi

mener er en viktig oppgave for kuldebransjen.

**NOVAPs visjon for varmepumper i 2020**

NOVAP har ambisjoner og vyer. Nedenfor er gjengitt NOVAPs visjon for varmepumper frem mot år 2020: Varmepumpesystemer i Norge skal ved mer energieffektiv oppvarming og kjøling bidra til en reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslipp med 10 millioner CO<sub>2</sub>.

Dette tilsvarer 20 % av utslippene i Norge i 1990 som referanseåret for undertegnelse av Kyoto-protokollen. Varmepumper skal bidra til at norske husholdninger, bedrifter og offentlig tjenesteyting reduserer sine årlige energikostnader med 30 milliarder kroner.



# TOPPTESTEDE LUFT/LUFT VARMEPUMPER



Ute og innedel  
IVT Nordic Inverter 12 JHR-N, 6,5 kW

\*Testvinner i Dine Penger nr 11 2008 og best i test i VG 18.januar 2009.

**TESTVINNER!\***



IVT Nordic Inverter FR-N/GR-N 5,6 og 6,5 kW



IVT Nordic Inverter 12 HR-N, 6 kW  
Kan monteres på gulv eller i tak.



## IVT har alle typer varmepumper!

Naturlig varme fra jord,  
fjell, vann, uteluft  
eller ventilasjonsluft.

 **IVT**  
VARMEPUMPER

Importør: IVT Naturvarme AS | Tlf.: 62 82 88 00 | [www.ivt-naturvarme.no](http://www.ivt-naturvarme.no)