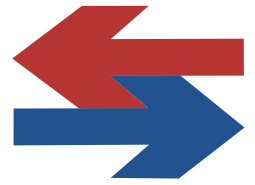


# KULDE OG VARMEPUMPER



www.kulde.biz

DOKUMENTASJON

ORDREHISTORIKK

PRODUKTBILDER

Alt på ett sted!

NYHETER

RESKONTRO

PAKKESPORING

BEHOLDNINGER

MINSIDE

HANDLE



## Innhold:

### NORGE:

- 4 Leder
- 6 Stiftelsen av NKF
- 8 Varmepumper betyr ekstremkulde - ute
- 10 Varmepumper i 10.000 år
- 12 Om energieffektivisering og politikk
- 14 Varmepumper er god økonomi
- 16 F-gas forordningen kommer nå
- 18 Fjernvarmeanleggene får flere varmepumper
- 20 Leserbreve
- 22 Markedet for grunnvarme oppover
- 24 Spørrespalten.
- 26 Om skoler og yrkes VM
- 30 Firmanytt
- 36 Produktnytt
- 39 Isvin –en vidunderlig vin
- 40 Enova-konkurranse om vannbåren varme
- 41 Nytt fra NKF
- 42 Inn i Kulden
- 44 Ut av kulden
- 56 De små nyheter
- 59 Velkommen til Norsk Kjøleteknisk Møte
- 62 LED belysning
- 64 Förångare för små kylsystem
- 67 Navitas klar for F-gass sertifisering

### DANMARK:

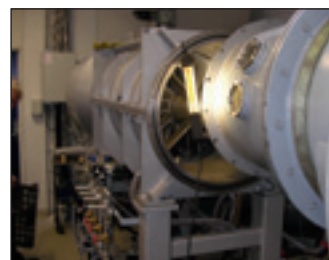
- 71 Leder
- 72 Vand erstatter miljøskadelige kølemidler
- 74 Erfaringer med transkritiske køleanlæg med CO<sub>2</sub>
- 78 Små kølenyheder
- 80 Velkommen til Danske Køledage
- 81 Kølebranchen efterlyser politisk klimakurs
- 82 Årsager til fejl i koompressorer Del 2
- 84 Kjell Staerk styreleder i EPEE
- 86 Vil kølemontørerne løbe med hele varmepumpemarkedet?
- 87 Økonomisk rentabilitet med CO<sub>2</sub>
- 88 Firmanytt
- 90 Danmark uden olie, gas og kul i 2050
- 92 Øget interesse for jordvarme
- 94 Dansk Køleforening



6. Stiftelsen av NKF



42. Inn i kulden Stig Rath



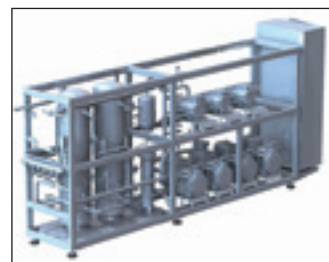
72. Vand erstatter miljøskadelige kølemidler



8. Varmepumper betyr ekstremkulde – ute



44. Ut av kulden Per Vemork



74. Erfaringer med transkritiske køleanlæg med CO<sub>2</sub>



18. Fjernvarmeanleggene får flere varmepumper



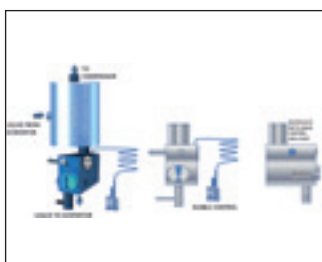
62. LED belysning



82. Årsager til fejl i kompressorer Del 2



39. Isvin –en vidunderlig vin



64. Förångare för små kylsystem



86. Vil kølemontørerne løbe med hele varmepumpemarkedet?

# KULDE

OG VARMEPUMPER

www.kulde.biz

Nordic Refrigeration and Heat Pump Journal

NR. 1 - 2011 - 27. ÅRGANG



Kulde og Varmepumper er Skandinavias største kulde- og varmepumpetidsskrift. Fagtidsskriftets målsetting er å informere om ny teknologi og trender innen kuldebransjen. Videre tar fagtidsskriftet Kulde og Varmepumper 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  
E-post:  
benteh@me.com

**REGISTERANNONSER I «LEVERANDØRER TIL KULDEBRANSJEN» OG «KULDEENTREPRENØRER TIL TJENESTE»**  
Pris 2011 kr. 165, pr. linje pr. halvår.

**ABONNEMENT**  
Tlf.: +47 67 12 06 59  
Fax: +47 67 12 17 90  
Epost: 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: MerkurTrykk AS,  
Pb 25 Kalbakken,  
0901 Oslo.



#### UTGIVELSER I 2011

Nr.	Bestillingsfrist	Utgivelse
2	1. april	30. April
3	1. juni	30. Juni
4	1. august	31. August
5	1. oktober	30. Oktober
6	1. desember	31. Desember

ISSN 18908918

CIRCULATION: 3100



## KRAFTPAKKE TIL OPPVARMING FUJITSU LUFT / VANN

# WATERSTAGE™



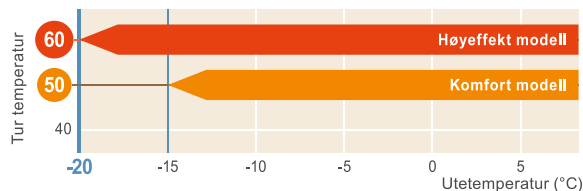
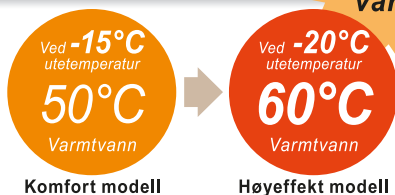
Fujitsu leverer luft-vann varmepumper med høy effekt, og leveres komplette og klar for installasjon. Høyeffektmodellene har stor varmekapasitet og høy vanntemperatur på kalde vintre, noe som passer godt til vårt klima.

- Energisparing på både oppvarming og forbruksvann
- Kan kobles opp mot standard radiatorer, gulvvarme eller varmelister i alle typer boliger
- Enkel installasjon

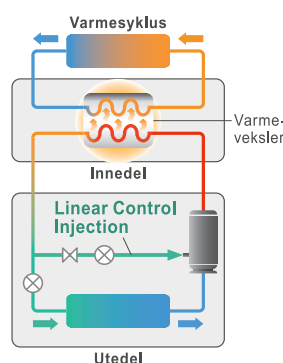
**Uten bruk av tilleggsvarme**

### HØY TURTEMPERATUR

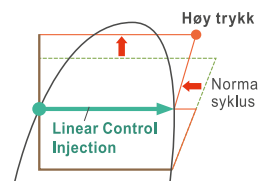
Høy turtemperatur, 60 °C selv ved ±20 °C uten å koble inn kolbene for tilleggsvarme!



### FUJITSU's avanserte Linear Control Injection Technology (Høyeffekt modell)



Sørger for høy kondenseringstemperatur uten overoppheting av kuldemediet ved "Linear Control Injection Technology" under kompresjonen. Derfor kan kondenseringstemperaturen være høyere enn vanlig. Man får da høyere vanntemperatur, og dette styres ved å regulere mengden flytende kuldemedie som sprøytes inn i kompressoren.



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 del av 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

**FJ Klima Norge**  
Offisiell distributør av Fujitsu varmepumper

Tlf. 72 88 86 64

firmapost@fjklima.no

www.fjklima.no

## Norsk Kjøleteknisk Forening 50 år



De drivende krefter ved dannelsen av Norsk Kjøleteknisk Forening for 50 år siden var nok miljøet rundt Institutt for kjøleteknikk ved NTH. De første årene bar foreningen preg av dette, men etter hvert har NKF omfattet hele kuldebransjen selv om nok kuldeentreprenørene aldri har fått noe stort innpass i foreningen.

Selve fanemerket for foreningen har vært de kjøletekniske møtene som alltid har vært av høy kvalitet og et forum hvor man alltid har kunnet ta opp nye tekniske utfordringer. Vi kan fastslå at Norsk Kjøleteknisk Møte fortsatt er en av de aller viktigste møteplasser for kuldebransjen i Norden.

En hilsen til et 50 års jubileum burde vel bare innholde ros. Men på ett område har man kanskje sviktet, og det er å gjøre kuldebransjen vesentlig mer synlig i samfunnet. Her ligger det en utfordring, for kuldeteknikken blir stadig viktigere når det gjelder omfattende områder som bevaring av næringsmidlers kvalitet, kjøling av dataanlegg, kjøling innen helseforbyg-

gende, bedring av innklimaet i våre bygg og ikke minst oppvarming med varmepumper. Foreningen har kanskje heller aldri blitt det viktige talerøret mot våre myndigheter som vi kunne ha ønsket oss. Her er det fortsatt en stor uløst oppgave.

Det ligger også store oppgaver når det gjelder å få tatt Kuldenormen skikkelig i bruk, som det viktige og omfattende dokument det er. Men vi kan trygt fastslå at Norsk Kjøleteknisk Forening har vært svært viktig for bransjens utvikling og et viktig forum for hele kuldebransjen i Norge. Tidsskriftet ønsker forening til lykke med jubileet i Trondheim 3. 4. mars i år og ser frem til en fortsatt positiv utvikling i årene som kommer.

## Energieffektivisering viktig for kuldebransjen

Flere og flere, også politikere, har fått med seg at **den billigste og mest miljøvennlige energien, er den som ikke brukes.** 1 kWh spart er vesentlig bedre og billigere enn 1 kilowattime produsert.. Og så kan man spørre seg om hvilke fagfolk som er best egnet til å satse på energieffektiviseringen? Etter min oppfatning er dagens kuldefolk med kunnskaper i termodynamikk, maskinteknikk, elektro og automa-



tikk spesielt godt egnet til å ta mer hånd om den viktige energiøkonomiseringen. Jeg vil spå at dette kommer til å utvikle

seg til et stort og stadig viktigere markedsegment for kuldebransjen – om man da velger å satse på det. Og det bør man. Det merkelige er at Norge er det eneste land i Europa som er uten klare mål for energieffektivisering selv om det brukes store midler til energiomlegging med utfasing av fossil energi.

## Sommel med F-gass forordningen



Norge er en sinke i europeisk sammenheng når det gjelder den praktiske innføringen av F-gass forordningen. Den er ennå ikke på plass og operativ. Det vil nok ennå ta lang tid før sertifisering er gjennomført i stor skala. En oppsummering får vi ved utgangen av 2011. Det er ikke mindre enn

et paradoks at EU-kommisjonen nå er i full gang med å evaluere og revidere forordningen.

Et annet viktig moment er at *når* F-gassforordningen er på plass, vil dette gjøre det ulovlig for andre enn kvalifisert personell å håndtere varmepumper.

*Halvor Røstad*

## EN NY GENERASJON BERGVARMEPUMPER - ENKLERE ENN NOENSINNE

NIBE



### NIBE BERGVARMEPUMPER

I Sverige, verdens tøffeste varmepumpemarked, velger 4 av 10 rørleggere NIBE.

Nye NIBE F1245-serien setter en helt ny standard for varmepumper, og har allerede rukket å bli markedsleder innen villavarmepumper i Norden.

Les mer om NIBE på  
[nibevarmepumper.no](http://nibevarmepumper.no)



NIBE F1245

ABK Klimaprodukter AS er NIBE sin representant i Norge.

ABK tilbyr et bredt modellspekter og omfattende support innen opplæring, telefon- og på-stedet support.

Som kunde av ABK nyter du godt av tjenester innen salg, markedsføring og profilering. Prøv ABK og bli overbevist.

# Stiftelsen av Norsk Kjøleteknisk Forening i 1960

## Forhistorien

Kjøleteknisk Gruppe i Oslo avdeling av Norske Sivilingeniørers Forening eksisterte allerede siden 11. mars 1938 som en egen Kjøleteknisk Gruppe. Etter at et arbeidsutvalg bestående av ingeniørene *Conradi, Helgerud, Skog, Notevarp og Wangsmo* i noen tid hadde arbeidet med saken etter oppfordring fra hovedstyret, ble som det første styret valgt:

## Det første styret

Formann sivilingeniør *Henrik Weihe*, viseformann sivilingeniør *Leif Hanssen*, sekretær sivilingeniør *Øy. Helgerud*. Utenbys ingeniører skulle også være representert i styret.

## Forskrifter og konstruksjon

Til å begynne med var interessen sterkt samlet om forskrifter for konstruksjon og levering av kjøleanlegg. Møter fant sted regelmessig, og i årene frem mot krigen var det økende tilslutning til gruppens virksomhet.

## Etter krigen

Da krigen var slutt, var man ivrig etter å komme i gang for å spre kunnskaper om den utvikling som hadde funnet sted ute i verden, især i USA, mens Norge var okkupert. Det fulgte en rekke gode arbeidsår, og i gruppens regi ble det avviklet en serie vellykkete møter som har satt spor etter seg.

Primus motor i mange år var dr. ing. *Øy. Helgerud*. Ved gruppens 25års jubileum ble Helgerud spesielt hedret av Sivilingeniørforeningen. Gruppen ble oppløst i 1976.

## Norsk Fryseriforening og tidsskriftet Norsk Fryseerinæring

Norsk Fryseriforening ble stiftet i 1947, og utga fra 1948 tidsskriftet Norsk Fryseerinæring. Sentrale navn fra de første år er *Bendix Berg, Torstein Erbo og Theo Kristiansen*. Foreningens sekretær, redaktør og forretningsfører i alle år var h.r.advokat *Nils L. S. Jacobsen*. Etter opprettelsen av Fiskeridepartementet i 1945 kom det en 10års periode med omfattende investeringer i fryserier for fiskerinæringen langs kysten. Staten spilte en stor rolle, både med finansiering og



Fra hovedbordet under stiftelsesmiddagen i Sandefjord 17. januar 1961.

detaljerte reguleringer. Som interesseorganisasjon forhandlet Fryseriforeningen på vegne av bransjen om priser for varer og tjenester og om tildeling av løyver og kvoter av rasjonerte innsatsvarer. Etter hvert som forholdene ble friere, mistet foreningen noe av sin betydning, men arbeidet fortsatt med vilkår for kuldslagring, statistikk og bransjeregister.

## Norske Kjølemaskinfirmaers Forening

Norske Kjølefirmaers Forening ble stiftet 28.juni 1945. Senere tok foreningen navnet Norske Kjølemaskinfirmaers Forening, og i 1985 het den Kjøleleverandørenes Landsforening. Medlemsstallet har vekslet noe, men har ligget mellom 10 og 20.

Formann i de første 10 år var ingeniør *Joh. N. Ulrichsen*, og i de neste 10 år overingeniør *Peter Laukvik*.



Utsnitt fra bordet under middagen i Sandefjord 17. januar 1961.

## Valutakvoter, overtagelse av tyske lagre og amerikanske overskuddslagre

I starten preget fordeling av valutakvoten arbeidet, samt overtagelse av tyske lagre og import fra amerikanske overskuddslagre. Mange problemer har vært gjenganger på sakslisten, bl.a.

- prisene for freon og montasje,
- utdanning og autorisasjon av kjølemontører,
- regler for installasjon og montasje av kjøleanlegg,
- regler for kvalitetskontroll av kjøleskap,
- leveringsbetingelser, avbetalingsbetingelser og statistikk.

Sekretær i foreningen har hele tiden vært h.r.advokat. Einar Dahl.

## En samlende, kjøleteknisk forening

I midten av 1950årene ble tanken om en landsomfattende forening reist, sammen med tanken om et spesialtidsskrift.

I november 1955 deltok representanter for Kjøleteknisk Gruppe, Norsk Fryseriforening, Norske Kjølemaskinfirmaers Forening samt tidsskriftene Teknisk Ukeblad og Norsk Fryserinæring i et samarbeidsmøte.

## Nordisk Kjølemøte i Bergen i 1957

Under det meget vellykkete Nordisk Kjølemøte 1957 som Norge arrangerte i Bergen, ble ideen tatt opp igjen. Dog, løp bestrebelsene ut i sanden.

## Norsk Kjøleteknisk Årsmøte 1960

I 1960 inviterte professor dr.techn. *Gustav Lorentzen* ved Norges tekniske høgskole, Institutt for Kjøleteknikk, til Norsk Kjøleteknisk Årsmøte 1960 i Trondheim. Det fant sted 11.12. januar, i tilknytning til kursdagene ved NTH. Møtet samlet ca. 100 deltagere. Foruten foredrag fra Høgskolens tekniske miljø inkluderte programmet ekskursjoner til kjøleanlegg i Trondheim, omvisning ved laboratoriene på Høgskolen, besøk ved Statens Kjølemaskinistiskole og foredrag og diskusjoner.

## Årlige møter over to til tre dager

Her introduserte Lorentzen et møtemønster som skulle vise seg å være

Forts. side 8

# GVHX

med microox<sup>®</sup>-teknologi



## Güntner setter en ny målestokk for kondensatorer!



- Beste forhold pris/ytelse
- Korte leveringstider
- Eget for alle vanlige kuldemidler
- Lavt kuldemiddel-oppfyllingsvolum
- Enkel rengjøring ved lav blokkdybde og høy bestandighet til varmeveksleren
- Lavt antall apparatføtter for reduserte kostnader for understellskonstruksjon
- Lager- og transportoptimert konstruksjon av hus

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

Ytterligere informasjon under:  
[www.guentner.com](http://www.guentner.com)

...keep(s) your quality.



## Varmepumper betyr ekstremkulde – ute



*Egoistiske varmpumpeeiere i Drammen stjeler varme fra uteluften slik at det blir ekstra kaldt ute.*

Snart har omtrent halvparten av alle husstander i Drammen og omegn varmpumper. Disse hvite boksene som liksom skal redde miljøet og eiers økonomi. Luft til luft varmpumper har den funksjonen at den suger den siste lille

rest som måtte være igjen av varme i uteluften, og omgjør den til innevarme. I og for seg en smart tanke, men det blir litt som å tisse bukse når du fryser. Straffen kommer fort og nådeløs.

Varmepumpen har en virkningsgrad på omtrent 1:4. Altså blir det 4 grader kaldere ute for å få 1 grad varmere inne. Noen hever vel at det er så høyt under taket ute at det neppe spiller noen rolle. De hadde hatt rett om dersom varmpumpene var montert på stativer noen hundre meter over bakken. Men det er de ikke og her nede på bakken som vi lever blir det kaldere og kaldere.

Resultatet har vi vel alle opplevd nå i november, Kaldeste november på 147 år. Og neste år blir det enda verre for nå går salget av varmpumper omtrent som salget av boller og kakao på Tverken

(skihytte i Drammen) en solfylt vårdag.

Nabolaget mitt er overfylt av egoistiske gjerrigknarker som kjører varmpumpene sine på fullt. Jeg har akkurat vært ute og luftet bikkja og de hadde greid å presse utetemperaturen ned i 23 kuldegrader!!! Dette kan ikke fortsette. Hvor er LO? Hvor er solidariteten? Hvor er Natur og ungdom? Er det helt slutt å stå på barrikadene og kjempe?

Det var da kaldt under krigen også, men vi stjal da ikke varmen fra hverandre, enda vi hadde mye dårligere råd den gangen! Hva med å lage et borgervern mot disse varmetyvene og få tilbake normalklima

*Martin Helgesen  
Mjøndalen*

# www.kulde.biz

Kuldebransjens egen oppslagsbok med adresser, telefon, fax og Email adresser.

### Norsk Kjøleteknisk Forening 50 år

### Fortsettelse fra side 6

forbilledlig og å få stor betydning for den senere stabile utvikling i Norsk Kjøleteknisk Forening: Ett årlig møte over to til tre dager i kurshotell, med et høyverdig program.

Den store deltagelse og vellykkete gjennomføring av møtet i Trondheim viste at det var grobunn for en samlende forening for kjøleteknikkens utøvere i Norge.

Som arrangementskomité for neste møte i 1961 ble valgt professor *G. Lorentzen*, soussjef *Nils W. Pettersen-Hagh* og sivilingeniør *Bjørn. Grødem*. Komiteen arbeidet samtidig for stiftelsen av Norsk Kjøleteknisk Forening.

Sivilingeniørforeningen hadde da i noen år gitt adgang til å danne bransjebetonte foreninger, tilknyttet NIF. Denne ordning representerte en god mulighet for kjølebransjen.



*Foreningens første formann professor Gustav Lorentzen.*

### Stiftelsen i Sandfjord 17. januar 1961

Norsk Kjøleteknisk Forening tilknyttet Norske Sivilingeniørers Forening ble stiftet i Sandfjord den 17. januar 1961. *Gustav Lorentzen* ble valgt til formann med ak-

klamasjon Til styremedlemmer ble valgt *Bjørn Grødem*, *Olav Eidsvik*, *Nils W. Pettersen-Hagh* og *Odd Sjetne*, med *Lai Berg* og *T.W. Tharaldsen* som varamenn.

Møtet fant sted i Park Hotel, Sandefjord. Det åpnet mandag etter lunsj og ble avsluttet med en middag onsdag aften. Det var ca. 120 deltagere, og programmet omfattet foredrag, diskusjoner, ekskursjoner og sosialt samvær. De aller fleste av bransjens ledende utøvere var til stede, og Danfoss A/S og B. Risberg A/S sørg for en spesielt festlig ramme om stiftelsen. Under middagen ble det sendt telegrammer til pionerene disponert *Reidar A. Haug*, Norge og fabrikant *Mads Clausen*, Danmark.

Teksten i denne artikkelen er fra av jubileumsboka "Glimt fra Norsk Kjøleteknisk historie" som ble utgitt ved 25 års jubileet i 1986. Forfatter er *Bjørn Grødem*.



# CO<sub>2</sub>

## Det neste naturlige trinnet i supermarkedkjøling



I takt med at supermarkedene stadig oftere velger grønne kjølesystemer, blir kjølemidler som skader klimaet, erstattet av mer ansvarlige – som CO<sub>2</sub>.

Dette er gode nyheter for både butikkeierne og kundene. Særlig fordi viktig utstyr fra Alfa Laval – kondensatorer, fordampere og gasskjølere – ikke bare gjør disse systemene grønnere, men også mer effektive, påliteligere og sikrere.



Alfa-V Single Row

Fra en fireveis blåsende luftkjøler til en fullt ferdig transkritisk CO<sub>2</sub>-løsning – du kan stole på at Alfa Laval gir deg produktene og ekspertisen du trenger.

Vi er klare til å ta overgangen når du er det.



[www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com)

# Varmepumpe som kan vare i 10 000 år

**Forskere prøver nå ut en helt ny, termoelektrisk varmpumpe. Mens de vi bruker i dag ryker etter ti til tjue år, vil den nye vare i nesten evighet**

Den nye varmpumpen består av mange miniatyrvarmpumper som er så små som en kubikkmillimeter. For å varme opp et hus trengs det flere tusen slike. De blir å sette sammen til større enheter som kan være høye og tynne eller korte og breie.

– De viktigste fordelene med den nye varmpumpa er at du kan regulere form og størrelse, og at den er mer holdbar enn varmpumpene i dag. Den er også mer miljøvennlig, sier doktor i fysikk Jan Kåre Bording, som er sjefsingeniør ved Universitetet i Stavanger.

Saman med professor i materialteknologi Vidar Hansen på samme sted arbeider han med å utvikle den nye varmpumpen, som er termoelektrisk.

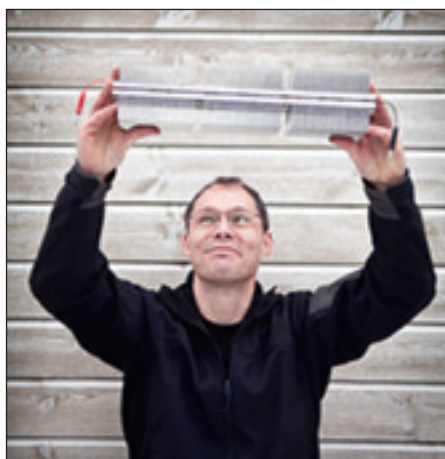
De forsker på hvilke ulemper og fordeler den har sammenliknet med de varmpumpene vi bruker i dag. Prosjektet er et samarbeid med Fysisk institutt ved Universitetet i Oslo. Forskerne kan ikke si sikkert når varmpumpen kommer til å være ferdig utviklet og kan lanseres i markedet.

## Varmepumpa som varer

De nye varmpumpene har lang levetid.

– Varmepumpen er spesielt holdbar. Den består av flere miniatyrvarmpumper, og disse har en veldig enkel konstruksjon. Mens varmpumpene vi bruker i dag, har flere deler, har disse miniatyrvarmpumpene bare én metallidel. Den enkle konstruksjonen gjør at du unngår slitasje. Vi fester vifter på dem, og de må skiftes, men selve varmpumpen kommer til å holde seg og være like effektiv etter 10 000 år, sier Bording.

Varmepumpene vi bruker i dag, blir dårligere allerede etter få år. Da bør du ha ettersyn på dem, og det koster 1500 kroner for en lufttilluftvarmpumpe. Etter ti – tjue år ryker større deler av varmpumpene, som for eksempel kompressoren.



*Slik ser den ut den nye varmpumpen. Nyvinningen er mye mer miljøvennlig enn dem som brukes i dag.*

## Tusen varmpumper i ett hus

En kan sette sammen de små varmpumpene og bygge større enheter. Forskerne ser også for seg at det kan gå an å plassere flere tusen av de små varmpumpene på ulike steder i huset.

– Vi vet fra gamle dager at vi ikke vil ha bare en stor vedovn midt i huset. Det er bedre med flere, mindre varmekjelder, sier Hansen.

I første omgang vil likevel forskerne lage enheter som kan plasseres en eller to steder i huset. De nye varmpumpene gir stor fleksibilitet når det gjelder hvor i huset du vil plassere dem.

## Gulvarme

Det vil være en fordel å ha pumpene på plasser i huset der det er ekstra kaldt.

– For eksempel kan det være lurt å legge dem i golvet, slik at en får gulvvarme i rommet. Da vil varmpumpen få stor overflate, noe som gjør at den produserer mer varme, sier Bording.

## Ulovlige gasser

De nye varmpumpene blir mer miljøvennlige enn dem som er i bruk i dag. Et problem med dem er nemlig at de kan lekke kuldemedier som ødelegge

ozonlaget og gi drivhuseffekt. Problemer med kuldemedier slipper du med termoelektriske varmpumper.

## Produserer strøm på månen

Termoelektrisk materiale kan òg brukes til å produsere strøm. I dag blir det gjort for eksempel på månen. Strømmen blir brukt i alt fra romstasjoner til biler. Fenomenet termoelektrisitet har vært kjent i mer enn hundre år. Likevel er det først nå vi prøver ut hvorledes vi kan bruke fenomenet til å pumpe varme i hus, sier Bording.

## Vil du vite meir?

Jan Kåre Bording,  
Det teknisknaturvitenskaplege fakultetet,  
UiS,  
tlf.: 51 83 21 93  
jan.k.bording@uis.no

## En teknisk revolusjon?

Varmepumpene har i prinsippet ikke endret seg siden den første kom i drift for 150 år siden. Om denne nye, termoelektriske varmpumpen kan bli et praktisk produkt så er det en liten revolusjon og en stor nyhet.



*Så liten: Til høyre på bildet ligger en miniatyrvarmpumpe. Den er en kubikkmillimeter stor.*

# Spar tid Optimer din effektivitet

Med et af de bredeste produktprogrammer på markedet er Danfoss køleautomatik nem at udvælge og let at bruge. Den gennemprøvede kvalitet og løbende udvikling af vores produkter og løsninger giver dig og dine kunder problemfrie kølesystemer,

der sparer tid og optimerer jeres effektivitet.

Mød os i forbindelse med:  
Danske Køledage, 3-4 marts 2011 - stand 2  
Norsk Kjøleteknisk Møte, 3-4 marts 2011 - stand 40

## Let

### produktudvælgelse

Danfoss gør det let for dig at vælge de rigtige komponenter uanset om du bruger Quick Selection kataloget, All in One DVD'en, Coolselector eller online produktkataloget.

## Tilfredsstil

### dine kunder

Du kan slappe med bevidstheden om, at Danfoss kvalitet og innovation betyder, at du kan imødekomme dine kunders ønsker og behov.

## Lær

### med Danfoss

Danfoss hjælper dig til at øge din viden med forskellige tiltag som Tips til montøren, online medier og træningsforløb.

# Den billigste og mest miljøvennlige energien er den som ikke brukes

Norge, eneste landet i Europa uten et klart mål for energieffektivisering

Den billigste og mest miljøvennlige energien er den som ikke brukes, sa stortingsrepresentant Nikolai Astrup fra Høyre på møte i Stortinget 16. desember. Derfor er det overraskende at Norge er det eneste landet i Europa uten et klart mål for energieffektivisering.

Det brukes i dag store ressurser på energiomlegging – med andre ord utfasing av fossil energi til oppvarming av bygg. Det er et helt nødvendig bidrag til Norges mål om å kutte utslippene med 20 pst. hjemme innen 2020, noe Høyre stiller seg bak.

## Norge mangler klare mål

Potensialet for energieffektivisering er imidlertid uforløst. 40 pst. av Norges netto innenlands stasjonære sluttforbruk av energi, 80 TWh, brukes til drift av bygninger og funksjonalitet for brukerne. Likevel mangler Norge klare mål og gode nok virkemidler for å realisere energisparingspotensialet i bygningsmassen.

## EU skal effektivisere med 20 pst

EU har i sin energi og klimapakke vedtatt både at 20 pst. av EUs samlede energiforbruk i 2020 skal komme fra fornybare energikilder, og at energibruken skal effektiviseres med 20 pst. i forhold til «business as usual». Energieffektivisering i bygninger vil gjøre det lettere å oppfylle disse forpliktelsene, men også forpliktelser Norge vil bli pålagt i kommende revidert utgave av EUs bygningsenergidirektiv og i EUs fornybardirektiv.

## Viktig at politikerne bruker de tekniske forskriftene aktivt

1. februar 2007 trådte nye energikrav i tekniske forskrifter til plan og bygningsloven i kraft. De nye kravene skal redusere netto energibehov med om lag 25 pst. sammenlignet med tidligere forskrifter, noe som vil gi en besparelse på om lag 4,5 TWh. Det viser hvor viktig det er at politikerne bruker de tekniske forskriftene aktivt, og at kravene skjerpes gjennom hyppige revideringer av tekniske forskrifter. Det er viktig med gode merkeordninger for bygg, ikke minst ved salg og utleie, slik at energi-

effektivitet i større grad kan gjenspeiles i salgspris eller leiepris. Dagens energimerkeordning kan også brukes til å stille krav til energibruk i nye bygninger. Her må det offentlige gå foran. I Oslo setter man nå i gang en rekke forbildepjeksjoner knyttet til offentlige bygninger. Sist ut er skolene Gran og Veitvet. Klimavennlige bygg er en helt nødvendig del av Oslos strategi for å nå byens ambisiøse mål om å kutte klimagassutslippene med 50 pst. innen 2030.

## Staten har et spesielt ansvar

Høyre mener staten har et spesielt ansvar for å gå foran. Derfor var det spesielt skuffende og et symbol på regjeringens manglende handlekraft da regjeringen valgte å oppføre det nye bygget i regjeringskvartalet, R6, med middelmådig energistandard. Paradokset blir ikke mindre av at miljøvernministeren ved flere anledninger har trukket frem Storebrands nye hovedkontor på Lysaker som et fremragende eksempel på klimavennlig rehabilitering.

## Private husholdninger utgjør 68 pst. av energiforbruket

Private husholdninger utgjør 68 pst. av energiforbruket i Norges bygningsmasse, og utskiftningen av bygningsmassen tar tid. Nye krav i teknisk forskrift er derfor ikke nok alene. Dersom vi skal oppnå vesentlig fremgang er vi avhengig av gode incentiver til å investere i energieffektiviseringstiltak. Enova har i dag en sjablongbasert støtteordning for selektive energitiltak rettet mot husholdninger. Utover dette er minstegrensen for å utløse støtte fra



Nikolai Astrup, stortingsrepresentant for Høyre.

## Skattefradrag for energieffektivisering?

Enova 500000 kWh spart energi pr. år. I praksis betyr dette at Enovas midler ikke er tilgjengelig for privatboliger og mindre boligselskaper. Høyre mener den enkelte boligeier bør stimuleres til energieffektiviseringstiltak gjennom f.eks. skattefradrag for dokumenterte utgifter til energisparingstiltak i egen bolig. Det er en enkel, effektiv og ubyråkratisk modell som vil utløse betydelig energieffektivisering i Norge, i segmenter i bygningsmassen som i dag har få eller ingen offentlige støtteordninger. I dag er det bare Oslo, styrt av blåblå partier, som har tilfredsstillende støtteordninger for private husholdninger.

Det er verdt å merke seg at skattefradrag for energieffektivisering i egen bolig er vedtatt innført i Sverige og USA.

## Hvite sertifikater

Et annet aktuelt alternativ er såkalte hvite sertifikater, som vi merker oss med interesse at representanten Heikki Holmås talte varmt for i denne sal på mandag, og representanten Serigstad Valen i dag.

## Støtteordninger må være teknologinøytrale

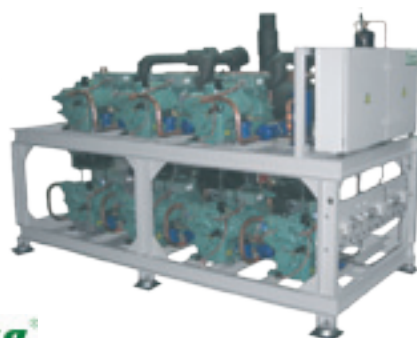
Høyre mener at så vel energikrav som støtteordninger må være teknologinøytrale, slik at man oppnår mest mulig energieffektivisering for hver investert

Forts. side 14

# Ikke bare rør...

*Vi kan hjelpe deg med kundetilpassede løsninger for både varmepumper og kompressoraggregater.*

- Luft/vann varmepumper
- Vann/vann varmepumper
- Isvannsmaskiner
- Kundetilpassede kompressoraggregater
- Pumpestasjoner



*Refrat*

*Brødrene Dahl har:*

- *Gode leveringsrutiner*
- *Håndplukkede kvalitetsprodukter fra anerkjente produsenter*
- *Elektroniske løsninger som gjør det enkelt å handle*
- *Har ansatte med høy faglig kompetanse*
- *Over 50 Servicesentre over hele landet*

Ta kontakt med din nærmeste BD-kontakt for mer informasjon!

# Varmepumper gir god økonomi

Norske husholdninger sparer hvert år mer enn 3 milliarder kroner ved å bruke varmepumper til oppvarming av boligen. Mer enn 500 000 boliger har installert varmepumpe.

## Tidens høyeste strømgning

NVE melder at norske husholdninger i januar 2011 kan vente seg tidens høyeste strømgning. Norske husholdninger har generelt redusert sitt energiforbruk siden 2003 da vi sist opplevde en sterk økning i strømprisen.

## Halv million husstander har installert varmepumper

En gruppe som har redusert sitt energiforbruk spesielt mye er de over en halv million husstander som har installert varmepumper. De som har installert en rimelig luft/luft varmepumpe har redusert sitt energiforbruk med rundt 20 prosent, mens de som har installert dyrere varmepumpesystemer har i mange tilfeller fått halvert sitt energiforbruk.

## Sparer 3 milliarder



En enkel utregning som Norsk Varmepumpeforening (NOVAP) har foretatt,

viser at norske husholdninger hvert år får redusert sin strømgning med rundt 3 milliarder kroner, sier Ingrid Røeggen i Norsk Varmepumpeforening. Da har vi forutsatt en strømpris på 1 krone, hvilket er et forsiktig anslag i forhold til de priser vi opplever denne vinteren. Det er uansett mange husholdninger som er mindre utsatt for høye strømpriser nå enn i 2003 da norske husholdninger opplevde sterkt økende strømpriser.

## Et Kårstø kraftverk i full drift

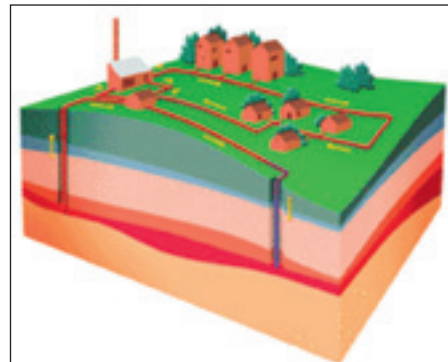
Energibesparelsen tilsvarer et Kårstø kraftverk i full drift som i et normalt driftsår slipper ut 1,2 millioner tonn CO<sub>2</sub>.

## Er 15 år for lang nedbetalingstid for bergvarme?

En leser av Norsk VVS gir uttrykk for at det ikke er imponerende lønnsomt om en bergvarmepumpe er nedbetalt først etter 15 år.

Vi som bransje må få folk til å tenke langsiktig, svarer fagsjef Knut Olav Knudsen i Norsk VVS Energi og miljøteknisk forening. Borehullet kan vare lenge etter at det er nedbetalt.

Det kan være vanskelig å tenke 15 år fram i tid, men det er at veldig mange som kjøper enebolig hvor varmepumpe kan være aktuelt når de er rundt 40 år gamle. Det er ikke uvanlig at de bor i



boligen i mer enn 15 år. Da er alt tjent inn, og i tillegg har man økt verdien av boligen sin. Det oppleves heller ikke som om forbrukerne er de som bremser opp.

## Utbyggere skeptiske

Det er heller utbyggere og andre som skal ta valg for forbrukeren som er skeptiske. Men det er svært få andre løsninger med så god komfort som ikke koster kunden noe.

## Boligen øker i verdi

Og så vil energibruken i en bolig med varmepumpe øke verdien ved salg.

Energimerkeordningen vil også kunne bidra til verdiøkning for boliger med slike varmeløsninger, men foreløpig har ikke merkeordningen sunket inn hos befolkningen.

## Fortsettelse fra side 12

krone. Energikrav og støtteordninger må derfor basere seg på krav til levert energi i bygningen.

## Galt å fase ut elektrisitetsbruk

Høyre mener det bærer galt av sted når regjeringen i sitt forslag til nye tekniske forskrifter ønsker å fase ut elektrisitetsbruk, til tross for NVEs faglige innsigelser om at strøm til oppvarming av bygninger både er rent og effektivt.

## Varmepumper i bås med oljefyring

Jeg er sikker på at de av landets borgere som har investert i varmepumpeanlegg der 1 kWh strøm gir 3 kWh varme – og det finnes sikkert noen også i denne sal – synes det er svært uheldig å bli satt i miljømessig bås med dem som benytter oljefyr.

Elektrisitetsforbruk i Norge kommer fra ren og miljøvennlig vannkraft. Elektriske varmesystemer anvender etablert

strømnett og krever ikke en parallell infrastruktur. Nye, fornybare energikilder vil i stor utstrekning kunne transporteres og anvendes med elektrisitet som energibærer. Elvarmen er rask og effektiv å regulere til rett temperatur, og kan dessuten fjernstyres eller forhåndsprogrammeres og medfører dermed et lavt behov for levert energi til bygget.

# DAIKIN

## altherma

### ERSTATT DIN OLJEFYR MED ALTHERMA HT

#### DAIKIN ALTHERMA HT

er en komplett løsning for varmtvann og oppvarming. Daikin leverer markedets eneste to-trinns varmepumpe som gir vann til oppvarming med en temperatur opp til 80 °C – uten bruk av elektrisk tilleggsvarme. Daikin Altherma HT er en skreddersydd løsning for deg som vil benytte eksisterende radiatorer. Bytt ut din oljefyr med en miljøvennlig og energisparende varmepumpe!



- **HØYTEMPERATUR LUFT-TIL-VANN VARMEPUMPE**
- **GIR VARMTVANN OPPTIL 80°C**
- **BEHOLD DINE EKSISTERENDE RADIATORER**
- **INVERTER GIR HØY VIRKNINGSGRAD**
- **EUS MILJØBLOMST FOR BESTE PRODUKT**



tlf: 23 24 59 50 / [www.daikin.no](http://www.daikin.no)

# F-gas forordningen – når blir den klar?

Klima- og Forurensningsdirektoratet vil den 14. mars inngå kontrakt med de som har fått jobben med sertifisering. Men når er den operative virksomheten klar?

Av Per Vemork

De av oss som kjenner forordningen ut og inn, vet hva som i praksis kreves for å få sertifiseringsordningen på plass og i operativ virksomhet. Kurs- og opplæringsdelen av forordningen er en sak for seg og som ikke kan være en del av sertifiseringsoppgaven. Det er nok mange som har tenkt på denne siden av saken, men få (om noen) som ennå har gjort noe med det i praksis.

Man får m.a.o. ikke i gang sertifiseringer uten at kurs/opplæringsdelen er etablert og fungerer. Unntaket kan være hvis man innfører overgangsregler, men ikke midlertidige sertifikater som skal i h.h.t. forordningen være ute av drift pr 4.juli i år.

## Hvor lenge må vi vente?

Jeg tror nok det er realistisk å anta at vi må fortsatt vente en god stund på en norsk tilpasset variant av ordningen – kanskje langt utpå høsten i år eller rundt neste årsskifte. Det blir også spennende å se om SRG når opp med sitt kandidatur da dette ikke er kjent i skrivende øyeblikk.

Vi må bare regne med at store aktører vil konkurrere om å komme i posisjon. Slik konkurransegrunnlaget er utformet m h t kravspesifikasjonene, er den økonomiske kapasiteten som kreves, antagelig et avgjørende element å kunne tilfredsstille.



## EU-kommisjonen er allerede i gang med evaluering/revisjon

Det er ikke mindre enn et paradoks, at mens forsinkelsen på norsk side er formidabel, så er EU-kommisjonen i full gang med evaluering/revisjon av forordningen. Denne skal foreligge innen 4.juli 2011.

## Fyllingsgrensen ned fra 3 kg ned til 0,1 kg?

Jeg har deltatt via AREA i dette arbeidet. AREA har blant annet spilt inn et velbegrunnet forslag om å senke fyllingsgrensen på 3 kg ned til 0,1 kg. Det blir spennende å se hva som skjer videre på EU-fronten med dette

## Norsk myndigheters håndtering

Slik jeg har følt at norsk myndigheter har håndtert saken så langt, så ligger det en forestilling om at vi ikke trenger å iverksette F-gassforordningen i Norge, kort og godt fordi man har innført forskrifter og avgifter og mener at dette er tilstrekkelig.

I tillegg importerer Norge en forsvinnende liten andel f-gass i forhold til det

som skjer globalt, slik at også dette blir et underliggende, men ikke offisielt uttalt, kontraargument. På en annen side kommer man ikke unna forordningen fordi den er EØS-relevant.

## Manglende samarbeide i Norge

Det hører med til historien at mens alle EU-land har fulgt Kommissjonens sterke anbefaling om at de relevante nasjonale myndigheter bør samarbeide tett med bransjen for å sikre at forordningen kommer på plass og fungerer optimalt, så velger norske myndigheter en helt annen løsningsmodell.

## Svært viktig å avbyråkratisere driften

Kommisjonen har dessuten lagt til at det er svært viktig å avbyråkratisere driften av sertifiseringsordningene og dessuten passe på at de blir mest mulig kostnadseffektive. Det skal derfor bli interessant å se hvilke prisnivåer vi ender opp med i Norge på disse tjenestene. Når dette er sagt, så ser jeg det som svært viktig at F-gassforordningen kommer på plass også i Norge selv om den dekker kun en liten nisje av det bransjen holder på med til daglig. I alle år har det vært utrolig lite drahjelp å få fra myndighetshold når det gjelder å hjelpe bransjen med å få på plass offentlige faglige minimumskrav overfor de som opererer miljøfarlige arbeidsmedier innen kulde- og varmepumpeteknologien. Det som etter min mening så lang har fungert best, er det markedsstyrte kravet om sertifisering for varme arbeider. Ikke alle er klar over at dette ble iverksatt av forsikringsnæringen, men følger ikke av norsk lov og forskrift.

## F-gass forordningen er lagt inn i Produktforskriften

Når det gjelder forskriftsendringene knyttet til innføring av den nye F-gass forordningen, så ligger disse nå på riktig sted i Lovdata-systemet, dvs. produktforskriftens kapittel 6a med vedlegg. Linken er som følger:

<http://www.lovdata.no/for/sf/md/xd-20040601-0922.html#map029>

Alle relaterte dokumenter er foreløpig lagt ut som uoffisielle oversettelser. Miljøverndepartementet (MD) har meddelt



at oversettelsene kan benyttes selv om de er "uoffisielle", men det er forskriften med henvisning til riktig vedlegg i EØS-avtalen som er det rettslige grunnlaget for forpliktelsene. Oversettelsene

er kun ment å gjøre forpliktelsene lettere tilgjengelige for norske brukere - inntil videre.

Spør man Klif eller MD, så skal enkelte deler av forordningen ha trådt i kraft, men ingen informasjon er sendt ut om dette ennå.

Brikkene vil nok falle på plass etter hvert, men vi må nok smøre oss med litt tålmodighet en stund til.

Kilde: Returgass





# Nå satser vi for fullt på proffmarkedet!

## Miba fyller 20 år i 2011

Vi flytter til stort og nytt lager/kontorbygg på Gran i Enebakk – og skal lagere det meste av proffmaskiner innen aircondition og varmepumper.

Ønsker du tilbud på en kvalitetsmaskin fra Mitsubishi Electric – vi har ekstra gode tilbud i forbindelse med 20 års jubileet!



## Fjernvarmeanleggene vil få flere varmepumper

På et seminar om varmepumper i fjernvarme- og nærvarmeanlegg, er styrelederen i Norsk Fjernvarme Rune Volla klar på at det vil bli mer aktuelt å ta i bruk varmepumper i fjernvarmeanlegg.

- Vi må bygge ut mer fornybar el, som vi selv ikke har behov for. Det betyr at vi vil få perioder med et høyt overskudd av el og store prisvariasjoner. Vi kommer nok til å se flere varmepumper og elektrokjeler.

### Godt til å utnytte svingninger

Volla understreker at fjernvarme her en infrastruktur som egner seg godt til å utnytte svingninger.

- Vi kan ta mye el når prisene er lave og det er mye el. Det vil virke stabiliserende på markedet. Vi har sett at dette har kommet i Danmark, hvor vindkraften har skapt store svingninger.

### Voksende behov for kjøling

Firmaet Xrgia har laget en rapport på fjernvarmepotensialet i Norge, for Energi Norge.

- Det vil komme mye mer varmepumper i fjernvarme- og nærvarmeanlegg.

De styrker sin konkurransesituasjon, fordi vi ser et betydelig og voksende behov for kjøling, sier Monica Havskjold, partner i Xrgia.

### Reelt potensial på 11, 5 TWh

Xrgia har vurdert fjernvarmepotensialet i alle kommunene i Norge. Det totale tekniske potensialet er på hele 11,5 TWh.

- Det teoretiske potensialet er ikke så interessant. Det reelle markedspotensialet har vi kommet frem til er 4-6 TWh fjernvarme, 0,2 TWh nærvarme



Varmepumpa som i disse dager er installert i fjernvarmeanlegget i Sarpsborg er på 2 MW og har ammoniakk som kuldemedium.

og lokale energisentraler kan stå for 6,8 TWh, sier Havskjold.

### Lokale energisentraler kommer

Hun mener også at lokale energisentraler kommer til å bli neste store viktige fase. Her kommer varmepumpene til å ha en viktig funksjon.

Ifølge Xrgias rapport er det mulig å få på plass 3 TWh ny fjernvarme frem mot 2020.

- Et samlet fjernvarmevolum på mellom 8 og 10 TWh vil være mulig å nå mot 2030 med dagens rammebetingelser, sier Havskjold, understreker at dette er det knyttet usikkerhet til:

- Introduksjonen av passiv hus og lavenergihus vil gjøre noe med brukstiden

til fjernvarmeanlegg. Dette er ting som man må forholde seg til.

### Høye kostnader

Havskjold mener varmepumpe i fjernvarmeanlegg er en utmerket ressursutnyttelse.

- utfordringen er høye kostnader. I enkelte tilfeller har det vært for høye kostnader til å være fornuftig, sier hun og fortsetter:

- Jeg vil gjerne utfordre bransjen på dette. Vi trenger økt kunnskap om reelle kostnader og virkningsgraden.



Monica Havskjold, partner i Xrgia.

## Lavenergihus trenger kjøleanlegg

- Byggholt dokumenterer jo selv at de ikke leverer et lavenergihus som fungerer når de anbefaler oss å montere et kjølesystem i huset, sier eierne som trodde innneklima var det siste de skulle bekymre seg for i sitt nye lavenergihus.

*Om sommeren er huset deres så varmt at de må reise bort for å få sove.*

Men husentreprenøren JM Byggholt mener de ikke kan ta ansvar for hvordan været utvikler seg i verden og anbefaler kjøleanlegg i nye lavenergihus.

I over to og et halvt år har eierne kjempet mot leverandøren JM Byggholt for å få det de har betalt for: En lavenergi bolig med et godt innneklima.

- Hvis vi skal montere aircondition i huset, vil strømkostnadene til kjøling spise opp besparelsen ved nedsatt strømforbruk om vinteren. Da går vinningen opp i spinningen, sier eierne. Kilde: Teknisk Ukeblad

# DEN NAKNE SANNHET OM VANNBÅREN VARME

Den nye Panasonic luft/vann varmepumpen er suveren, og passer de fleste hjem. Den kan enkelt integreres i eksisterende varmesystemer, og har lang holdbarhet i tradisjonell Panasonic kvalitet.

Et varmt hjem fører til økt komfort, og for denne unge mannen har varmen gjort underverker.

**Heisann. Her står du å kokkelerer i bare forkleet. Noen spesielle gjester til middag?**

- Spesiell og spesiell. Jeg lager middag til kjæresten min som kommer hjem fra jobb snart.

**Og da finner hun deg naken på kjøkkenet?**

- Det er viktig å bevare gnisten vet du, sier han og lar blikket gli over den fresende stekepanna.

**Er det slik dere holder varmen i forholdet?**

- Da vi skulle renovere dette gamle huset, ble vi anbefalt å legge vannbåren varme. Ikke bare har det spart oss for mye penger, men det har gjort nettopp dette mulig. Han peker på seg selv, og smiler lurt. - Jeg kan gå barbeint rundt i hele huset selv om det er 20 blå ute. Og når jeg er varm på føttene, føler jeg meg varm i resten av kroppen også. Det gir en mye jevnere varme enn elektrisk oppvarming.

**Hva syns kjæresten om valget dere har tatt?**

- Kan hun være annet enn fornøyd når hun kommer hjem og får hjemmelaget middag, servert av en ferdig oppvarmet mann? ler han spøkefullt.

- Spøk til side. Hun er veldig fornøyd. Nå kan hun ta seg en velfortjent lang dusj uten at det blir en kostbar affære. Den vannbårne varmen sørger i tillegg for et bedre inn klima fordi denne type varme hindrer transport av støv.

**Har forholdet rett og slett fått en oppsving etter at dere investerte i vannbåren varme?**

- For å si det sånn. Før måtte vi jo nesten sitte inni peisen for å holde varmen på kalde vinterkvelder. Det var koselig det, men det lukket svidd av oss etterpå. Nå kan vi sitte hvor vi vil i huset og fremdeles være passe varme. Ja, vi kan til og med lage mat nakne. Den romantiske skinnfellen kan man fremdeles ha foran peisen, men den er ikke nødvendig for å holde varmen!

Finn din nærmeste  
forhandler på  
[www.bauerenergi.no](http://www.bauerenergi.no) eller  
ring oss gratis på 02 555.

**Panasonic**

**BauerEnergi**



# Ut med virkningsgrad

Hele ordet virkningsgrad bør ut fra diskusjoner om varmepumper, mener teknisk sjef David Zijdemans i OSO Hotwater.



Virkningsgraden for ei varmepumpe er slett ikke det samme som effektfaktoren, men også leverandørene går i surr.

## Feil

Siste bidrag til forvirringen kom i Kulde og Varmepumper nr 6 hvor salgs- og markedsdirektør Kristin Waage i Bauer Energi as skriver følgende:

«COP har lenge vært et av bransjens viktigste salgsgargumenter, men det misforstås ofte og er kommet helt ut av proporsjoner. Det kan derfor være på plass med en presisering».

Og slik begynte Waages presisering: «COP (Coefficient Of Performance = virkningsgrad)».

Men COP – som i virkeligheten står for coefficient of performance – er langt fra det samme som virkningsgrad.

## Aldri over 1

Definisjonen på virkningsgrad er et tall mellom 0 og 1, eller 0 og 100 %, David Zijdemans synes forvirringen om virkningsgrad er den mest alvorlige feilen bransjen gjør i forhold til varmepumper.

Virkningsgraden i ei varmepumpe ligger normalt mellom 30 og 50 %.

– Det er mange tapsledd i ei varmepumpe. Men diskusjonen om virkningsgrad hører hjemme på et høyere nivå, blant de som utvikler varmepumper, mener Zijdemans.

## Effektfaktor

Derimot er effektfaktoren – altså COP - for ei varmepumpe vanligvis over 1. COP er avgitt effekt (Watt) dividert på tilført effekt.

– For tilført effekt brukes vanligvis kun tilført effekt til kompressoren og ikke til sirkulasjonspumper, elektronisk styring og vifte. Derfor er egentlig en COP lite verd, mener Zijdemans.

## Årsvarmefaktor

Og det er grunn til å være på vakt for den som vil vurdere mulig gevinst av varmepumpa.

– En effektfaktor sier bare noe om hva som skjer akkurat der og da, ikke i løpet av året. Årsvarmefaktor er mer nyttig, sier Zijdemans.

Den beskriver avgitt energi (kWh) dividert på tilført energi over ett år. Da tas alt tilført energi med, og det gir derfor et mer korrekt bilde av energibesparelse.

## Hva er COP egentlig?

Ser dessverre at det ble trykket en artikkel i Kulde nr 6 uten at vi fått muligheten å korrektursjekke den først. Dette var visstnok sendt inn til dere fra Kristin Waage som sluttet her hos oss nå. Hun har brukt ordet «virkningsgrad» konsekvent hvor det egentlig skulle stått «*effektfaktor*». Virkningsgrad kan jo som kjent aldri bli større enn 1,0 ved 100 %, så det rette ordet er effektfaktor.

Så her ville det vært fint hvis dere kunne lagt inn en slags «dementi» eller beklagelse fra oss på Bauer Energi, at dette ble trykket med denne begrepsmiksing.

Med vennlig hilsen  
Anders Jonasson  
Bauer Energi AS  
Salgssjef Panasonic

## Kjøling av bilseter – er kommet

I Kulde og Varmepumper nr 6 stod det: Kjøling av bilseter – det kommer, men blant andre Mercedes og Volvo tilbyr nå kjøling i forsetene.

Det kan være svært behagelig i skinnseter på varme sommerdager. Man tror at dette er ekstrautstyr som vil bli mye mer vanlig de nærmeste årene.

## Men er dette en nyhet?

Min 12 år gamle Saab 9-5 har perforerte skinnseter med kjølemulighet

Hilsen  
Jørn Stene

## Kanskje det skulle ha stått:

*Kjøling av bilseter - det kommer nå for fullt.* Red

## Et lite spark til bransjen

Takker for fine reportasjer om både Mandal Kjøleservice og EcoFrigo i Kulde nr. 1.

Når det gjelder ditt spark til bransjen om dårlig samarbeid med skolene så er jeg enig med deg. Det Mandal Kjøleservice gjør synes jeg imidlertid fortjener litt ros. Så vidt jeg vet skal de nå i januar/februar nok engang besøke Mandal Videregående Skole/Automasjon og da skal Norgesmesteren også være med å kanskje fortelle litt om dette «eventyret». Jeg vet at lokalavisa muligens også stiller.

Med vennlig hilsen  
Frank Ådne Pedersen  
Project Engineer, Ecofrigo AS

## Nei til betalt varmepumpetest

Kommentar til de finske testresultatene, der Toshiba's RAS 10 Daiseikai Premium kom best ut. Se omtale side 30.

Med en inngangsbillett på 200.000 kroner for å delta i en finsk varmepumpetest er det uaktuelt for oss å delta. Spesielt når tester utføres uten å legge den europeiske standarden EN 14511 til grunn.

Det er det finske teknikkmagasinet Tekniikan Maailmamagazine som har testet luft- luft varmepumper i fjor høst i samarbeid med Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi i Finland. Det er forutsetninger for testen som vekker reaksjoner i bransjen.

På lik linje med Miba AS, som importerer Mitsubishi Electric varmepumper, reagerer også vi på testen. Vi mener testen er lite relevant. Hovedinnvendingene er at man ikke går ned til 20 mi-

nusgrader og en relativ fuktighet på 85 prosent.

### Prinsipielt grunnlag

–Daikinkonsernet har sagt nei til deltagelse på prinsipielt grunnlag, Vi krever at tester skal foregå etter EN-14511 standard, som også er EØS-standard. Dersom tester blir utført etter denne standarden er det også mye enklere å sammenligne de ulike merkene og modellene,

Med vennlig hilsen,  
Erik Dahl.

Administrerende direktør i  
Friganor AS.

## Nyttig internasjonalt Kuldeforum

Jeg vil gjerne gjøre leserne av Kulde og Varmepumper oppmerksom på et internasjonalt kuldeforum som for meg er meget nyttig. Der kan man få svar på mange tekniske spørsmål ved at forumets medlemmer gir deg sitt svar. web adressen til et kuldeforum er <http://www.refrigeration-engineer.com/>

Med vennlig hilsen  
Ole Martin Nilsen  
Mandal Kjølleservice

Web-adressen vil bli lagt inn på [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)

**Abonnement på Kulde og varmepumper kr 450, pr år**  
**ase.rostad@kulde.biz Tlf +47 67 12 06 59**



HEAT TRANSFER FLUIDS  
Univar provides you with the  
Technical Expertise to sustain  
your business!

## UNIVAR = VALUE

Univar forbedrer Deres posisjon gjennom teknisk ekspertise, langsiktige løsninger, og ved å være stolt leverandør av:

### DOWCAL®

Langtidsvirkende glykol til industrielle applikasjoner med god dokumentasjon og oppfølging.

### NORDOL

Til jord og geotermisk varmesystem. Et alternativ til noe som har blitt brukt lenge.

INNOVATION > TECHNICAL EXPERTISE > MARKETING > SALES > LOGISTICS > DISTRIBUTION



Univar AS  
Østensjøveien 32  
Postboks 49 Bryn  
NO-0611 Oslo

info.nordic@univareurope.com  
www.univar.no



Besøk oss på **plass 42, NKM møtet** den 3. og 4. Mars.

## Markedet for grunnvarme på vei oppover



### Spesielt gunstig løsning for næringsbygg

Bergvarme er spesielt en gunstig løsning for næringsbygg som trenger både oppvarming og kjøling da moderne bygg har gjerne et stort kjølebehov. Da er det klart en fordel å bruke bergvarme i stedet for fjernvarme, hvis ikke fjernvarmeselskapet tilbyr kjølig.

For eksempel har det nye postterminalen og sykehuset A-hus på Lørenskog valgt energibrønner i stedet for å knytte seg til fjernvarmenettet i området. Det er dessverre fortsatt ikke mange fjernvarmeselskap som tilbyr kjøling?

### Bergvarmepumper populært

Bergvarmepumper er det nest mest populære tiltaket i Enovas tilskuddsordning mot husholdningene med 3811 godkjente tilskudd siden starten i 2006. Kun luft/vann varmepumpe er mer populært.

Om lag halvparten av boligene som bygges i dag har vannbåren varme. Av

Grunnvarmepumpemarkedet i Norge er på vei oppover, og Enova ser at det tildeles støtte til stadig flere energisentraler basert på varmepumpe med grunnvarme til større bygg og næringsbygg.

disse har om lag 25 prosent en varmepumpeløsning.

Bergvarme har også den høyeste graden av tilfredshet i en evaluering av tilskuddsordningen. 94,6 prosent sier de er godt fornøyd eller svært godt fornøyd.

### 30 000 eneboliger med bergvarme

NOVAP anslår at det i dag finnes om lag 30 000 eneboliger med bergvarme i Norge i dag. mens det i Sverige er over 300 000. I forhold til Sverige er fjernvarme underutbygd i Norge.

### Misnøye med fjernvarmeselskapene

I Sverige har i den senere tid misnøye med fjernvarmeselskapene ført til at kunder velger bort fjernvarme til fordel for bergvarme. Om dette vil skje i Norge avhenger av hvor fleksible og kundesvennlig fjernvarmeselskapene er, hvis de kjører hardt på tilknytningsplikten blir det nok mange som ønsker å prøve en annen løs-



ning. Det åpnes det også for fritak av tilknytningsplikt i det nye lovverket.

### Økonomisk gunstig over tid

De løpende kostnadene ved bruk av bergvarmepumpe er mye lavere enn andre løsninger, men engangsinvesteringene er mye høyere. Ofte vil man over tid komme gunstig ut.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) holder nå på å kartlegge potensialet for bruk av bergvarme i Norge. Man ser på hva det er mulig å ta ut.

### Kartlegger potensialet for bruk av overflatevann

Men NVE vil også kartlegge potensialet for bruk av overflatevann. NVE kartlegger områder som ligger så nær overflaten at det er mulig å benytte varmepumpeløsninger.

## Forbud mot vedfyring vil gi bedre uteluft



Vedfyring er i mange byer og tettsteder en svært viktig årsak til dårlig luftkvalitet utendørs på vinterstid. I nye boliger i om-

råder hvor det allerede er høy luftforurensing bør man derfor forby vedfyring.

I byer som har problemer med utendørs luftkvalitet vinterstid er det ofte mye fokus på veitrafikk, men for raskt å få en bedre uteluft vinterstid er det viktig at man også fokuserer på tiltak rettet mot vedfyring, sier Bård Baardsen i Norsk Varmepumpeforening. I nye boliger mener vi det er riktig å satse på fornybar energi som ikke gir lokale utslipp som varmepumper, solenergi og fjernvarme.

Vedovner som er produsert etter 1998

har noe lavere utslipp av partikler, men gir ingen forbedring når det gjelder  $\text{NO}_2$ . Når det gjelder utslippsverdier fra nye ovner er oppgitt ut fra at man fyrer riktig og at det brukes tørr ved av god kvalitet. Når disse forutsetningene ikke er oppfylt vil utslippene øke vesentlig. Lokale myndigheter bør derfor vurdere å innrette lokale tilskuddsordninger slik at innbyggerne får et insentiv til å gå fra vedfyring til annen fornybar oppvarming som ikke gir lokale utslipp av partikler og  $\text{NO}_2$ .

# Ikke alle kjøper varmepumpe

Smartest med el. varme, uansett strømpriser



Elvarmeleverandør Pål Wimpel i Wimpel AS sier i en pressemelding at han nå i den strengeste kuldeperioden, selger elvarmeovner som varme hveteboller til fornuftige kunder.

## Danker ut dyre varmepumper,

Ovnene kjøpes slettes ikke som primitive nødløsninger, men danker ut dyre

varmepumper, bio og vannbåren varme. Ingen av disse oppvarmingsmetodene er i nærheten av elvarme, hverken mht til enkel installasjon, enkel bruk, eller investerings- og driftsøkonomi.

## Gunstigere på årsbasis

Og i kombinasjon med prisgunstige, høykvalitets luft/luftvarmepumper blir

el.ovner enda gunstigere på årsbasis, fordi luft/luft varmepumpen ikke gjør særlig nytte for seg når temperaturen synker under 10-15 minus. Dette er enkle fakta for selvtenkende forbrukere.

## De "sjokkhøye" kWh-prisene skal skremme folk

De kortvarige, "sjokkhøye" kWh-prisene misbrukes av både politikere og tilbydere av "grønne" energiprodukter for å skremme folk vekk fra el.

Men selv noen tusenlapper i ekstra oppvarmingskostnader, som følge av eksepsjonelt høye el-priser, kan jo ikke forsvare hundretusener til investeringer i kompliserte, vannbårene oppvarmings-systemer. Dette forstår folk, og kjøper el.varme. Folket har talt Enova midt imot.

## Kommentar

Det er alltid sunt med noen motforstillinger i en tid da "alle" skal ha varmepumper.

Red

SCHLØSSER MØLLER  
KULDE AS  
www.smk.as



Tlf: 23 37 93 00  
Vi gjør jobben lettere!

## Bitzer Ecostar



Bitzer Ecostar luftkjølte kondenseringsaggregat med frekvensregulert kompressor.

Ecostar er utviklet for optimal regulering ved variable belastning. Aggregatene kan anvendes for kjøle- og fryseapplikasjoner med kuldemediene R134a, R404A/R507A og R407C. Tilbys i syv ulike kapasitetsområder, opptil 27 kW kjøling -10°C og R507.

Aggregatene leveres ferdig elektrisk koplet. Enkel oppstart ved hjelp av innbygget regulator utviklet og levert eksklusivt til Bitzer.



## Elektroniske ekspansjonsventiler CAREL

Carel ExV og EVD Evolution er i kombinasjon den optimale løsningen til energibesparelser i kuldetekniske installasjoner.

- Oppstart via "Wizard" funksjon.
- Kun 4 parametere for å komme i gang (kuldemedium, ventiltipe, følerstype, applikasjon).
- Avtakbart, grafisk display. EVD Evo fungerer like godt uten display!
- CO2 kompatibel (sub-kritisk og trans-kritisk)
- Støtter også Danfoss ETS / ALCO / Sportan elektroniske eksp.ventiler



Hovedkontor Oslo:  
Tlf.: 23 37 93 00

Avdeling Bergen:  
Tlf.: 55 27 31 00

Avdeling Drammen:  
Tlf.: 32 25 44 00

Avdeling Trondheim:  
Tlf.: 73 84 35 00

Et firma i **BEVER REF**

Problemet er:

## Ventilasjonsanleggets kjøleanlegg har for stor ytelse

For en stund siden fikk jeg et litt spesielt spørsmål. Det var en som hadde problemer med et kjøleanlegg for ventilasjonsluft. Problemet var at anlegget hadde for stor ytelse. Han lurte på om jeg hadde noen gode råd om det.

### Dette var jo en litt uvanlig problemstilling

Som oftest klager folk på at kulde- eller varmpumpeanlegget har *for liten kapasitet*. Men det er ikke bra at kapasiteten er *for stor heller*. Jeg har tidligere skrevet om en matbodkjøler som hadde for stor ytelse, noe som medførte at temperaturen på matvarene i rommet ble unødvendig høye.

### Anlegget

Jeg fikk noe mer informasjon om anlegget. Kuldemediet var R 407C. Det var i utgangspunktet et standard DX kjøleanlegg. Luftkjøleren var delt opp i 2 seksjoner og det skulle være to aggregater, et for hver seksjon. Kompressoren på hvert aggregat kunne ytelsesreguleres med 50 %. En hadde altså en ytelsesregulering på 4 trinn i og med at en hadde 2 stk like anlegg. Dette hadde gått bra.

### Ville spare penger

På problemanlegget derimot hadde noen funnet ut at en kunne spare penger ved å sette inn 2 aggregater uten ytelsesregulering. Det var riktignok brukt duo eller twinaggregater, men disse kompressorene kunne ikke kjøres hver for seg. I stedet for en ytelsesregulering på 25, 50, 75 eller 100 % er det nå bare 50 eller 100 %.

### Situasjonen oppstod ved lavt kjølebehov

Da ble ytelsen *for stor*, kjøre- og stopptiden ble veldig kort og dermed problemer med oljeretur. Stadig start og stopp er heller ikke bra for kompressor eller kontaktor.

### Hva kunne en gjøre med dette anlegget for å få lengre gangtid?

Styringen på slike anlegg er ofte svært integrert i totalstyringen. Det er ikke så enkelt å legge om denne. En kunne tenke seg å kjøre en og en kompressor, men da ville en måtte endre styringen betydelig. En måtte også inn med tilbakeslagsventiler i trykkledningene og kanskje måttet gjøre andre endringer, f.eks. i forbindelse med oljeretur og fordeling.

### Turtallsregulering av det ene anlegget kunne kanskje vært en mulighet

Da bør strupeventilen helst være elektronisk i og med at fordamperens kapasitet vil endres mye. Likeledes må en også da tenke på oljereturen i perioder hvor en over lengre tid kjører med bare lav ytelse. En løsning vil da, med visse mellomrom, være å tvangskjøre anlegget for fullt i en periode. En må også sjekke med kompressorleverandør om hvor langt ned en kan kjøre i turtall av hensyn til oljesmøringen.

### Forkastelig metoder

Jeg vet at *noen regulerer opp kondensatortrykket for å redusere anleggets ytelse*. Dette er kostnadmessig sett en forkastelig metode sett fra eier eller driver sin side. Ikke nok med at energibruken øker med 2-3 % for hver grad kondenserings-temperaturen stiger, men på grunn av høyere trykk og temperaturer vil også levetiden for anlegget bli sterkt redusert.

En kunne også vurdere å *kjøre trykk-gass i by-pas tilbake til sugesiden*. Dette ville kunne være en ok løsning, bortsett fra at den også energiøkonomisk sett er en forkastelig metode.

### Lavere sugetrykk gir redusert ytelse og også noe reduksjon i tilført effekt

Dersom en senker sugetrykket med ca 15K vil ytelsen omtrent halveres mens energiforbruket vil reduseres med ca 20 %. For å få til dette kan en sette inn en trykkregulator i suge-



### 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



Sammenligning				R407C	
Driftsmessige verdier			Beregnete verdier		
Kuldemedium	R407C				
tk °C	40	Kond.temperaturen	Vh m3/h	17,7	Slagvol.
pk bara	15,2	Leveringstrykk (absolutt)	Vinns. m3/h	12,4	Volumstrøm sugegass
to °C	0	Fordampningstemperatur	mr kg/h	225,8	massestrøm
po bara	4,5	Fordampningstrykk(absolutt)	Kuldeyt. kW	10,4	Kuldeytelse
ts °C	8	sugegasstemperatur	Vr dm3/h	206,9	Volumstrøm (væske)
tu °C	35	Væsketemperatur	Pt kW	1,9	Isentropisk komp.arb.

Sammenligning				R134a	
Driftsmesige verdier			Beregnete verdier		
Kuldemedium	R134a				
tk °C	40	Kond.temperaturen	Vh m3/h	17,7	Slagvol.
pk bara	10,2	Leveringstrykk (absolutt)	Vinns. m3/h	12,4	Volumstrøm sugegass
to °C	0	Fordampningstemperatur	mr kg/h	172,6	massestrøm
po bara	2,9	Fordampningstrykk(absolutt)	Kuldeyt. kW	7,5	Kuldeytelse
ts °C	8	sugegasstemperatur	Vr dm3/h	147,7	Volumstrøm (væske)
tu °C	35	Væsketemperatur	Pt kW	1,3	Isentropisk komp.arb.

<b>Reduksjonen i kuldeytelse</b>	<b>28 %</b>
----------------------------------	-------------

ledningen. Denne må antagelig kunne kobles ut om sommeren når en trenger full kjølekapasitet.

### Skifte kuldemedium

Siste forslag fra meg utenom å skifte hele anlegget er å skifte kuldemedium på ett av aggregatene. Dette vil jeg anbefale og dette vil nok kunne være den enkleste løsningen. På slike hermetiske anlegg trenger en antagelig kun å sjekke/skifte strupeventilen. Gasshastigheter vil bli omtrent de samme i og med at en har samme kompressorkapasitet. Følgende enkle sammenligning viser omtrent hvordan de forskjellige parametrene vil endre seg ved å benytte R134a i stedet for R407C.

En vil altså få ca 30 % reduksjon i kuldeytelsen, noe som betyr at ytelsen fremdeles er en del høyere enn tidligere. En må derfor vurdere om dette er nok til å få en drift som er ønskelig.

På spørsmål om en kan senke sugetrykket får jeg i svar at sugetrykket allerede er svært lavt. Så lavt at anlegget ofte stopper på lavtrykkspresostaten. Ut fra dette kan det virke som at fordamperkapasiteten er for lav (lite varmeoverførende areal), eller så er luftmengden for liten. En bør kanskje ta en titt på vifter, kapasiteter, filter, etc. Hvilken løsning som blir valgt vet jeg ikke ennå. Moralene er i alle fall at billige løsninger fort kan vise seg å bli en dyr løsning.



Spar tid og penger:



Plug and play...

Multiaggregater leveres kun av Sinop. Skyv på plass, og alle fag i maskinrommet er ferdig; kulde, VVS og elektro.

Kontakt oss for priser og mer informasjon

Sinop Norge AS, Stavanger,   
0047 456 80 000, mail@sinop.no

## Vegard Veel ny lærer ved Malakoff vgs



Vegard Veel er den nye læreren på kuldelinjen ved Malakoff videregående skole i Moss. Han er 36 år og har vært i faget i snart 14 år. Han har jobbet både som kuldemonter og pro-sjektingeniør.

Han opplyser at det blir mye å sette seg inn i på egenhånd etter at Terje Larsen så tragisk gikk bort tidligere i skoleåret samtidig med at elektrolæreren ble alvorlig syk. De fleste rutiner og informasjon om drifting av kuldelinjen ble borte, og det betyr at det er veldig mye han skulle gjort, og det helst samtidig, men han skal ta fatt på jobben.

- Vi har i dag en fin gjeng med ni elever hvor seks har elektro bakgrunn og tre har mekanisk bakgrunn, sier Vegard Veel. Elevene er i dag utplassert en dag i uken (mandag) i faget "prosjekt til fordypning". Det har de vært siden uke 44 og skal være det frem til påske. Dette virker veldig positivt på elevene og deres motivasjon i forhold til faget.

Da elevene skulle utplasseres, fikk Irene Tøien (fagleder) hjelp av Ulf Larsen ved kuldetechnisk forening. Dette er en flott mulighet for bedriftene til å bli kjent med eleven (arbeidskraften) før de evt. tar inn en læregutt. Deres folk får samtidig drillet sin kunnskap i forbindelse med at de må svare på spørsmål fra elevene. Og sist men ikke minst, bidrar de med noe viktig for sin egen bransje.



Malakoff vgs. har i dag en fin gjeng ved kuldelinjen med ni elever hvor seks har elektro bakgrunn og tre har mekanisk bakgrunn.

- Når det gjelder rekruttering så har jeg har vært i kontakt med VKE ved Stig Rath og han sier bl.a. følgende.

*I 2011 vil jeg jobbe med medlemmene i VKE, og utfordringen med å få flere søkere til kuldelinjen og flere tilbud om læreplasser.*

*Etter nyttår lager jeg en brosjyre myntet på kjølebedrifter for at de skal vurdere å ta inn læringer. Denne brosjyren skal jeg presentere for alle lederne av Opplæringskontor for Elektro på et kveldsmøte 31. januar, slik at de kan også markedsføre kulddefaget og bidra til større søkning. Dette er i forbindelse med Opplæringskonferansen*

Dette er bra. Håper virkelig Stig får til dette, sier Vegard Veel.

- Ellers er det både manglende og litt slitt utstyr hos oss, og dette er noe jeg kommer til å jobbe med, det vil si be pent om både varer, tjenester og økonomisk støtte fra bransjen.

## Elever skal lære hvordan en varmepumpe virker



Hva bestemmer strømpri-sene? Hvordan virker en varmepumpe? Hvorfor bygges det ikke flere gasskraftverk i Norge? Hvordan påvirker energibruken vår klimaet?

I januar fikk alle ungdomsskoler og videregående skoler i landet tilsendt en nyttårgave proppfull av energi. Filmserien Kraftskolen 2.0 med Ole André Sivertsen som programleder distribueres på dvd til skolene slik at elevene kan bli eksperter på energispørsmål.

Hvilke energikilder blir viktige i fremtiden?

Alle disse spørsmålene og mange flere besvares i de totalt 20 kortfilmene som utgjør filmserien Kraftskolen 2.0. Filmene er et samarbeid mellom Enova, Naturfagsenteret og Statkraft og er laget

av produksjonsselskapet Snöball Film. For de som ønsker å se filmene på Internett, så er hele serien fritt tilgjengelig på [www.kraftskolen.no](http://www.kraftskolen.no).

Ole André Sivertsen, velkjent formidler av naturvitenskap, er programleder i filmene. Han beskriver energi-

situasjonen i Norge, forklarer hvordan et atomkraftverk fungerer, tar oss med til kullgruver i Sør-Afrika, kullkraftverk i Tyskland, jordvarmeanlegg på Island, bølgekraftverk i Portugal og inn i fremtidens fusjonsreaktor.

# Blir det pallen for Joachim under YrkesVM i London?



Fra v: Jan Kåre Skeie og Ole Martin Nilsen (h.h. v. daglig leder og prosjektmedarbeider i Mandal Kjølleservice), Norgesmesteren og bransjens kandidat til YrkesVM, Joachim Strømme, Roald Nydal og Ragnar Dischler.

Foto: Per Vemork

Som ivrige lesere av Kulde og Varmepumper garantert fikk med seg, ble Joachim Strømme fra Mandal Kjølleservice norgesmester i kv-teknikk under YrkesNM på Lillehammer i oktober 2010. Dermed er han tatt ut til det norske landslaget til YrkesVM i London 4.-9. oktober i år. Her skal Joachim forsvare de norske fargene på Skills mot 38 konkurrenter fra hele verden. Vi har meget god tro på at vår dyktige deltager vil gjøre det svært bra i London, sier Per Vemork i VKE/Norsk Teknologi.

Men som kjent, ingenting gjør seg selv. Skal vi nå målsettingen om edelt metall i VM, så må det nødvendige forberedelser til. Denne delen av prosessen startet vi for alvor opp i Kristiansand 18.januar i år med de herrer som fremgår av bildet. Det var avgjørende at deltager, ekspertpanelet vårt (Roald Nydal og Ragnar Dischler) og administrativ ledelse (VKE) kunne møtes så tidlig som mulig på nyåret for å informere og legge opp et program for trening og evaluering frem mot avreisedato.

## Treningsprogrammet

inneholder både faglig, taktisk og mental trening. Aktuelle elementer innen elektronikk, automatisering og montering er her viktige. Håndteringen av rørføringer, estetikk, sikkert og hurtig arbeid, hører også med i dette bildet. Arbeidsgiver trekkes aktivt inn og sørger for at det blir avsatt tilstrekkelig med tid og øvrige ressurser for å raffinere dyktiggjøringen. I prosessen fremover vil preparering og klargjøring av varmepumpeanleggene fra YrkesNM, bli

utført av Joachim før de sendes til de respektive fylkeskommunene.

## Hard Konkurrans

Konkurransen under VM vil erfaringsmessig bli hard. Alle stiller meget godt foreberedt og topp motiverte. Alle usikkerhetsmomenter må være avklart mest mulig på forhånd. Selve konkurranseoppgaven blir oversendt deltagerlandene omtrent ½ år i forveien, slik at man kan sikte inn og tilpasse forberedelsene målrettet på de ulike seksjonene i denne.

## To samlinger i Oslo

Landslaget og de innmeldte ekspertene skal ha to samlinger i Oslo før man legger veien over til London. Dessuten skal kontrakter inngås mellom disse og WorldSkills Norway. I alle henseender vil vi fra organisasjonssiden følge opp og holde bransjen orientert om YrkesVM i London. Dette er første gang vi er med i en virkelig stor internasjonal konkurranse med vårt fag, og det synes vi er stas! VM blir garantert en uforglemmelig opplevelse for vår nybakte norges-

mester, men også et nasjonalt løft for å få fagutdanningen vår ennå bedre opp og frem. Vi håper at mange bedrifter finner veien innom YrkesVM i dagene 4.-9.oktober. Vi oppfordrer KULDE til å gjøre det samme.

## Takk til Nydal og Dischler

Vi benytter anledningen til igjen å rette en stor takk til Roald Nydal og Ragnar Dischler for sitt kjempearbeid i saken. Uten dem, deres bransje- og faglige erfaring, hadde vi antagelig ikke vært der vi er i dag men disse spennende og bransjeviktige tingene som deltagelse i fagkonkurranser er. Det er derfor all grunn til å spørre hvem som overtar når disse gutta gir seg. Faglærer Thomas Bergersen ved VG2 KV-linjen ved Ringsaker vgs., har stilt seg velvillig til disposisjon, men vi trenger flere.

**Abonnement på  
Kulde og Varmepumper  
kr. 450, pr. år.  
ase.rostad@kulde.biz  
tlf. +47 67 12 06 59**

# Superkandidater underveis på VG2 kulde- og varmepumpemontørlinjen i Stavanger



VG2 kv-klassen ved Godalen vgs i Stavanger (2 var ikke til stede da bildet ble tatt). Faglærer Otto Alvestad til høyre. Foto: Per Vemork

Det var en regn- og vindfull tirsdag morgen i januar i år at jeg landet med Norwegian på Sola og tok veien bort til Godalen videregående skole. Hensikten var å besøke VG2 linjen for kulde- og varmepumpemontører. Det ble et trivelig og fremfor alt nyttig møte som minner oss om at vi burde besøke skolene og avgangselevne oftere enn det vi hittil har gjort, sier Per Vemork, avgående leder av kv-seksjonen i VKE/Norsk Teknologi.

Det møtte oss en blid, hyggelig og lydhør elevgjeng som til de grader var vitebegjærlige og hadde spørsmål til oss om løst og fast.

## YrkesNM på Lillehammer

Vi startet det hele med å orientere om Yrkes NM på Lillehammer i oktober i fjor og hensikten med kv-fagets deltakelse. De fikk se konkurranseoppgaven og etterbruksopplegget for varmepumpeanleggene. Det er viktig at elevene og bedriftene er oppmerksom på videreføringen av slike konkurranser og stiller opp når de blir annonsert. Det gjorde inntrykk at vinneren i vårt fag på Lillehammer, Joacim Strømme fra Mandal Kjølleservice, er tatt ut på det norske yrkeslandslaget til VM i London i oktober.

## Kuldebransjens viktige rolle

Bransjens rolle i samfunnsmaskineriet er udiskutabel. Avhengighetsforholdet til vår teknologi er til å ta og føle på. Mange av elevene ble nok overrasket over hvor mye vi egentlig har labbene på da vi gikk i gjennom listen med en rekke applikasjonsområder. Skal bedriftene erfares som samfunnsnyttige, så

må de ha faglig, oppdatert arbeidskraft på alle nivåer.

## Bransjens markedsutfordringer

Innen temaet bransjens markedsutfordringer, var vi innom bl.a. energieffektivitet, varmepumper som fornybar energi, teknologiovergang, utfasing av R-22, F-gassforordningen, energimerkeordningen og det å kunne motvirke useriøse aktører gjennom å synliggjøre krav til nødvendig kompetanse innen egen bransje.

## Kan ikke håndteres av hvem som helst

Det var ingen tvil om at forsamlingen var enig i at kulde- og varmepumpeteknikk ikke kan håndteres av hvem som helst. Bransjens aktører må derfor ha formell og reell praktisk- og yrkesteoritisk kompetanse innen kuldetekniske, elektriske og automatiserte anlegg. Tiden strakk brukbart til slik at vi kom også innom utdanningsstrukturen som viser at kv-faget nå er en del av elektrotidningen i Norge.

## Fikk innblikk i organisasjonsbildet

Viktig var det også at elevene fikk inn-

blikk i organisasjonsbildet som i høy grad er nødvendig for å bistå bedriftene i alle sammenhenger som er bestemmende for kompetanse, kvalitet og bredde muligheter for å sikre inntjening i næringen. For å sikre dette, er alle i bedriften medansvarlige - inkludert lærlingene.

## Flinke støtter opp

Skolen fortalte oss at kv-bedriftene i området var relativt flinke til å besøke linjen Dette er bra fordi et aktivt samarbeid mellom skole og næringsliv er helt avgjørende for å få frem de kvalitetene man trenger hos unge mennesker som ønsker seg en karriere innen vår næring. For bedriftene gjelder det dessuten å ta initiativ til bransjerettede fordypningsprosjekter som kan bli en del av undervisningen på både VG 1 og VG2 nivå.. I det hele tatt, det at bedriftene viser interesse for denne linjen, er uten tvil en avgjørende faktor for at fylkeskommunale myndigheter velger å opprettholde dette viktige utdanningstilbudet.

## Bransjens ulike behov

Vi var også innom bransjens ulike behov, hvorav rekruttering av arbeidskraft og etablering av flere lærlingeplasser og tilrettelegging av læretiden i bedrift, er og blir viktig fremover.

## Karrieremuligheter og avlønning var et hett tema

Det er opplagt at også karrieremuligheter og avlønning var et hett tema som de fleste ønsket nærmere informasjon om. Og det fikk de.

## Bedriftens forventninger

Som en avrundning kom vi også inn på hvilke forventninger bedriften har til fagmedarbeidere. Det å være engasjert, dyktig, kreativ, selvstendig og samarbeidsvillig, er viktige egenskaper. Det å kunne ta ansvar for kvalitet og sikkerhet på egen arbeid og være omstillingsdyktig og fleksibel, hører også med til de forutsetninger som bedriftene i dag setter. Bedriften på sin side er i dag gode arbeidsgivere som tilbyr spennende og va-

rierte arbeidsoppgaver, med god avlønning. Men som vi avrundet med å si til elevene; du er din egen lykkes smed!

**Stor takk til Otto Alvestad**

I det hele tatt, vi takker for at vi fikk anledning til å besøke

elevne og representantene for skolen. Vi retter en stor takk til den utmerket jobben som faglærer, *Otto Alvestad*, her gjør sammen med sine kolleger innen elektro, rådgiving og administrasjon.

**Gratisabbonnement til elever ved Godalen videregående skole**

Her er navn og adresse på de som ønsker å få gratis abonnement på Kulde og Varmepumper i et år i kuldeklassen ved Godalen videregående skole.

Det er den kjekkeste klassen på Godalen og en veldig positiv klasse.

Vi har fått besøk av Per Vemork fra VKE og det var hyggelig.

*Med vennlig hilsen  
Otto Alvestad*

**Kuldeklassen ved Godalen videregående skole**

- ✓ Abrahamsen, Thereseaustre, Åmøy

- ✓ Baltayev, Anton, Stavanger
- ✓ Bjørnsen, Marthon Hansen, Hommersåk
- ✓ Broberg, Christian, Hundvåg
- ✓ Carlsen, Tommy, Hundvåg
- ✓ Husebø, Vidar, Aksdal
- ✓ Larsen, Kristian, Hundvåg
- ✓ Oftedal, Simen, Ålgård
- ✓ Oftedal, Øyvind Rusman, Stavanger
- ✓ Schrødahl, Kjetil, Hafersfjord
- ✓ Sigbjørnsen, Christer, Stavanger
- ✓ Stakland, Eirik, Aksdal
- ✓ Vestbø, Oliver, Sandeid
- ✓ Våland, Robert Høgsveen, Stavanger

**Dropper skolen**

Det er kjent at mange ungdommer faller ut av skolesystemet. Da er spørsmålet om det er noe galt med ungdommen, eller med skolesystemet?

Men en ting er sikkert: Vi fokuserer i høy grad på ungdoms oppførsel, men kanskje alt for lite på deres følelser.

Johannes på 16 år kom i Aftenposten med følgende hjertesukk til ettertanke:

*Jeg tror mangel på ros og anerkjennelse fra lærerne er*

*en av hovedårsakene til at så mange hopper av skolen. Hvis man aldri får skryt for noe man gjør, er det ikke så motiverende å møte opp kl. 8.15 fem ganger i uka.*

Det må tilføyes at etter rektorens erfaringer er de lærerne som underviser i kulde- og varmepumpefagene positive mennesker som er litt røffe, men som heller ikke sparer på rosen.

**Bransjeportalen [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz) har 8000 besøkende hver måned**



**KRUGE**

Montasjesystem og festemateriell

Enklere - mer personlig - flere muligheter

**SYSTEM FOR RØRMONTASJE**



Klammer



Kjøle- og kuldeklammer



Glidelagerløsninger



Fastpunkter



Skinne profiler



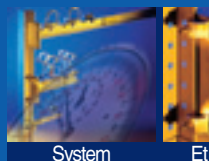
Konsoller



Vinkelkonsoller, montasjevinkler og universalledd



Skinne tilbehør for kostnadseffektiv montasje



System Simotec



Et mekanisk montert 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.kruge.no](http://www.kruge.no)

Kruger AS - Postboks 421 - 3002 Drammen  
Tel. 32 24 29 00 - Fax. 32 84 80 28  
e-mail: [post@kruge.no](mailto:post@kruge.no)

## ABK klimaprodukter beste år



Daglig leder Daniel Kristensen og markedskoordinator Peter Brandt Kjelsen har grunn til å smile om dagen. Peter B. Kjelsen er siste mann på stammen i ABK Klimaprodukter AS.

2010 ble et knallår, og ABK feirer i år sitt tyveårs jubileum, og de har virkelig noe å feire,

Når man nå starter på jubileumsåret, har de bak seg sitt beste år noensinne. Omsetningen i 2010 ble 244 millioner kroner, opp fra 211 millioner i 2009. Selskapet har 52 ansatte.

ABK klimaprodukter går inn i 2011 med kraftig markedsinnsats, ABK representerer NIBE og Toshiba varmpumper. Selskapet eies med 50 prosent av NIBE og 50 og salgsdirektør Gunnar Solem. ABK AS har vært norsk representant for Toshiba siden 2000 og NIBE siden sommeren 2010.

## Best i test

Toshibas varmpumpe RAS 10 Daiseikai Premium kom best ut i det finske teknikkmagasinet Tekniikan Maailmagazines test av luft-luft varmpumper. Testen er gjennomført i samarbeid med Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi i Finland høsten 2010. Testen gjør en sammenligning av energibesparelse og effektivitet blant de mest kjente varmpumpemodellene på markedet, og tar blant annet for seg besparelsen man kan oppnå ved ulike energibehov. Åtte ulike fabrikater ble testet, og Toshiba oppnår den høyeste to-

talscoren. En sentral del av testen går ut på å måle varmpumpens COP. Toshiba Daiseikai Premium-modellen fikk den høyest målte effektfaktor på 5,64 ved +7° C utetemperatur. Ved minus 20° C ute var effektfaktoren fortsatt på imponerende 2,37. Beregnet energibesparelse gjennom hele fyringssesongen er også størst for Toshiba Premium i alle klimasoner uansett stort eller lite energibehov. Varmepumpen er spesiallaget for nordisk klima og passer for boliger med normalt oppvarmingsbehov i kaldt klima.

## Bravida styrker sin position i Norge

Bravida har forvärvat VS-installatören A Halvorsen & Sönn AS (AHS) i Oslo och styrker därmed sin position som ledande helhetsleverantör av installations- och servicejänster i Norge.

AHS är ett välrenommerat bolag med verksamhet inom VS-området i Oslo-regi-

onen. Bolaget omsatte 2010 motsvarande ca 70 MSEK och har knappt 50 anställda.

Bravida är den största installatören på den norska marknaden, störst inom el och bland de största inom vs och ventilation. Förvärvet styrker Bravidas kapacitet på VS-området ytterligare.

## Ny salgssjef hos Grundfos



Tormod Ovesen har begynt som ny vvs salgssjef hos Grundfos Pumper A/S. Sivilingeniør Tormod Ovesen er 32 år og har tatt en Master of Management på BI. Han kommer nå fra Trelleborg Sealing Solutions hvor han har vært nøkkelkunde ansvarlig.

## VTN Drift, tidligere Varmeteknikk Norge konkurs



VTN Drift, tidligere Varmeteknikk Norge AS, ble slått konkurs 10.januar i år. Betingelsene for de over 20 ansatte i selskapet skal være ivaretatt.

Ahlsell står bak større deler av kravet i boet, etter tvisten mellom de to partene i fjor. Som tidligere omtalt i Kulde og Varmepumper ble VTN Drift dømt til å betale Ahlsell fem millioner kroner i rettsaken om Sanyo CO<sub>2</sub>Eco varmpumper som VTN Drift hadde kjøpt av Ahlsell for installering og videresalg.

VTN Drift holdt igjen betaling for varmpumper de hadde mottatt, og hadde millionutgifter i forbindelse med utbedringer av anleggene hos kundene.

# Rittal satser på dataromkjøling i Norge

Temperaturen stiger i datarommene og etterspørselen etter kjøling vil stige betydelig i årene som kommer.

Rittal har levert kjøling til datarom i mange andre land i en årrekke. Nå satses det også i Norge og teamet som skal stå for satsningen er nå på plass.

## Datamengden øker dramatisk

Mengden data som lagres øker og trafikken over internett øker dramatisk. Dette resulterer i at temperaturen stiger i datarommene og etterspørselen etter kjøling vil stige betydelig i årene som kommer.

## Teamet er på plass

Teamet som skal stå for satsningen og som skal støtte deres kjølepartnere er nå på plass. Gruppen består av tre personer som har solid og flerfaglig bakgrunn.

Trond Bjørnerud ser frem

mot å bistå våre partnere som prosjektleder om og når det er ønskelig.

**Stein-Erik Kjernsvik**, produksjef sin hovedrolle er å gi all nødvendig produktkunnskap til våre partnere.

**Vidar Isaksen** har ansvar både knyttet til rådgivning og det kommersielle.

I tillegg vil Rittals representanter i distriktene spille en viktig rolle i forhold til nærhet til samarbeidspartnere og til prosjektene.

De første installasjonene er i drift og tilbakemeldingene er meget positive.

**Søker samarbeidspartnere**  
Rittal er nå i gang med å finne samarbeidspartnere.

Tel. 64 85 13 00

rittall@rittall.no

www.rittall.no



Temperaturen stiger på datarommene og behovet for kjøling stiger drastisk.

## Kort om Rittal

- Globalt selskap med hovedkontor i Tyskland
- 11,000 ansatte verden over
- 65 datterselskap på 5 kontinenter
- 19 produksjonsanlegg spredt på 3 kontinenter
- 10,000 produkter innen kapslinger, strømfordeling, kjøling og IT



Fra venstre Trond Bjørnerud, prosjektleder, Stein-Erik Kjernsvik, produksjef og Vidar Isaksen, ansvarlig for rådgivning, salg og markedsføring av IT-løsninger. Fra venstre Trond Bjørnerud, prosjektleder, Stein-Erik Kjernsvik, produksjef og Vidar Isaksen, ansvarlig for rådgivning, salg og markedsføring av IT-løsninger.

**Abonnement på  
Kulde og Varmepumper  
kr. 450, pr. år.  
ase.rostad@kulde.biz  
tlf. +47 67 12 06 59**

## Trendsettende kompressorer fra Bock compressors



- ATEX - Kompressorer for eksplosjonsfarlige omgivelser.
- R 410 A - Kompressorer
- CO 2 transkritiske og subkritiske kompressorer fra Bock
- HA - Kompressorer spesielt egnet for lavtemperatur anlegg

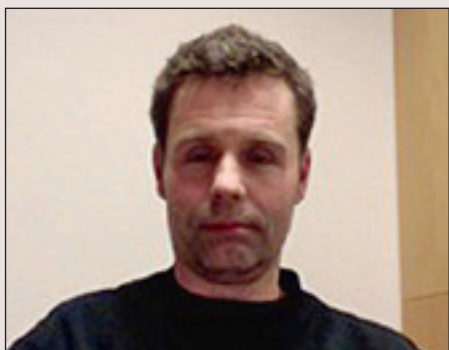
**BOCK**  
COMPRESSORS

## ULLSTRØM FEPO AS

Østre Aker vei 99, 0596 Oslo  
Tlf. 23 03 90 30 - fax 23 03 90 31  
www.ullstromfepo.no

## Kruge utvider sin Fasteners avdeling

Fra 1. januar 2011 har Kruge AS utvidet sin Fasteners avdeling for å kunne møte flere og nye krav fra et marked i endring, og med stadig flere krevende kunder.



Rune Norderhaug, 43 år, er ansatt som Produksjonssjef i Kruge AS, avdeling Fasteners. Han har lang erfaring fra service, produksjon og automatisering i produksjonsvirksomheter. Rune har vært i Christiania Spigerverk side 1995 hvor han var ansatt som leder for vedlikehold og automatisering. I perioden 2005–2008 som Teknisk sjef, og i perioden 2008–2010 Produksjonssjef i Christiania Spigerverk.



Gunnar Gripp, 54 år, er ansatt som produktutviklingsjef i Kruge AS, avdeling Fasteners. Han har bred teknisk og merkantil bakgrunn fra byggebransjen. Gunnar kommer fra Christiania Spigerverk AS/Gunnebo Fastening AB hvor han var ansatt som Produktutviklingsjef i mer enn 15 år.



Terje O. Simonsen, 59 år, er ansatt som Produktsjef i Kruge AS, avdeling Fasteners. Han har mer enn 40 års praktisk/teknisk erfaring fra byggebransjen med festemateriell som sitt spesialfelt. Terje har arbeidet i dette feltet i mer enn 30 år hvorav de 16 siste år i Christiania Spigerverk AS/Gunnebo Fastening AB.

## Brødrene Dahl satser på miljø

I Brødrene Dahls sentrallager på Langhus dekkes varmebehovet av en luftvann varmpumpe i tungvektsklassen. Dette er et av flere miljøprosjekter BD gjør i samarbeid med Bellona. Varmepumpeanlegget er prosjektert og installert av Nordisk Energikontroll AS.

På taket av hovedlageret på Langhus står en luftvann varmpumpe som er fire meter lang, to meter høy, to meter bred og veier 3,2 tonn. Varmepumpen tar grunnlasten i hele fyringssesongen. Varmepumpen på Langhus er av typen Tonton og er levert fra Ecoconsult AS. Prosjektet er gjennomført ved Nordisk Energikontroll.

Varmepumpen tar grunnlasten i hele fyringssesongen. I tillegg til varmpumpen er man i gang med et prosjekt med optimalisering av fyrhuset vår og høst.

Hensikten er å jevne ut energibruken over døgnet og redusere spisslasten til et minimum. I fyrhuset har man også satt inn en kjelevelger som automatisk velger den energien som er billigst til spisslast og det er installert energioppfølging som gjør at man kan overvåke energibruken online over internett.

De samlede kostnader ved prosjektet er 2,2 millioner kroner, hvorav støtte fra Enova utgjør en halv million. Tilbakebetalingstiden er cirka fire år.

Brødrene Dahl disponerer mer enn femti lokaler over hele landet, og her er det fortsatt mye å hente. Firmaets byggenorm er nå vannbåren varme pluss varmpumpe.

I Ringdalsskogen næringspark i Larvik har de også solenergi. Der akkumulerer man i tanker og borehull.

## Ny prosjektleder i Prokulde



Prokulde AS har styrket sin organisasjon, med ansettelse av Vidar Olsen.

Han er 39 år og har jobbet med prosjektledelse hos flere selskap, og sist Mollier AS. Hans gode kvalifikasjoner innen HMS og kvalitetssikring vil ytterligere styrke Prokulde's evne til å levere gode kvalitetsprosjekter for offshore installasjoner.

Prokulde leverer produkter og fremtidsrettede løsninger for offshore, industri, klima og kommersiell kjøling.

## Fortum fjernvarme anskaffer varmpumper

Fortum fjernvarme AS sendt i januar ut på anbudskonkurranse 2 stk. maks. 3 stk. tottrinns varmpumper for fjernvarme og fjernkjøling for 12 MW varme og 16 MW kjøling.

Temperaturen ut på vinteren er på 75° C. Temperaturen ut sommeren er på 2,5° C. Varmepumpene skal leveres prefabrikkert med minst mulig montasje på anleggsstedet.



## Daldata på Tynset satser på miljøvennlig kulde

Daldata på Tynset hadde et rekordår i 2010. Nå investerer de 10 millioner kroner i en miljøvennlig serverpark i Tynset. Siden 2006 har Daldata satset på utleie av servere. Det har lagt grunnlag for at bedriften i 2010 har omsatt for 119,5 millioner kroner.

### Miljøvennlig med kulde

Det nye datarommet skal bruke helt nye kjøleløsninger og maskinvare som senker strømforbruket betraktelig. I tillegg har Tynset en naturlig fordel i at det er lav gjennomsnittstemperatur.

– Moderne kjøleteknologi kan utnytte utetemperaturer bedre enn eldre teknologi.

Da er Tynset ideell, forklarer teamleder drift, Sigurd Stølan.

### Sparer 120.000 kWh

Dermed kan de utnytte den lave temperaturen til å kjøle ned serverne. Han anslår at de vil kunne bruke rundt 120.000 kilowattimer mindre i året med den nye teknologien.

Under byggingen av det nye rommet vil de også forberede muligheten for å utnytte overskuddsvarmen fra serverparken til oppvarming. Teknologien er ikke helt på plass ennå, men Stølan anslår at de vil kunne varme minst fire vanlige boliger med overskuddsvarmen.

## Peter Brandt Kjelsen



Markedskordinator Peter Brandt Kjelsen begynte hos ABK AS i midten av november. Han har markedsføringsutdannelse fra Handelshøyskolen BI med spesialisering i merkevarebygging. Han har tidligere jobbet i analyseinstituttet Nielsen og har senest erfaring fra Samsung.

## Miljøhuset GK blir passiv hus



GKs nye kontor i Oslo vil holde passivhusstandard og blir et utstillingsvindu der de tekniske løsningene er optimalisert for lavt energibruk og minimal miljøbelastning.

**Besøk bransjeportalen**  
**www.kulde.biz**



URD KLIMA OPPDAL er et lokalt ventilasjons- og kulde-entreprenørfirma etablert i 1999. Firmaet er oppdelt i prosjekt- og serviceavdeling. Vi er i dag 22 ansatte og omsatte i 2009 for ca. 45 mill. NOK. Oppdal er ei bygd i Sør-Trøndelag med ca. 6900 innbyggere. Her er gode muligheter for aktivt kultur og friluftsliv sommer og vinter. Vi har godt oppvekstmiljø for barn og unge, med full barnehagedekning og videregående skole.

VI SØKER FØLGENDE NY MEDARBEIDER:

## KULDEMONTØR/ KJØLEMASKINIST

Arbeidet består av montering, igangkjøring, service og vedlikehold av kulde/klimaanlegg ute hos våre kunder. Jobben er allsidig og utfordrende. Vi søker helst en person med fagbrev, men personer med noe erfaring innen faget oppfordres også til å søke.

Vi legger vekt på selvstendighet, samarbeidsevne og sosiale og kontaktskapende egenskaper. Alle i URD KLIMA har stor grad av økonomi og resultatansvar.

Vi kan tilby arbeid i et firma som vektlegger kvalitet i arbeidet, gode arbeidsforhold, markedsriktige lønnsvilkår og gode muligheter for videreutvikling.

Egen servicebil følger stillingen.

### For nærmere opplysninger kontakt:

Jan Helge Taftø tlf. 40400390, [jht@urdklima.no](mailto:jht@urdklima.no)

Søknadsfrist snarest.

Søknad med CV sendes på e-post [jht@urdklima.no](mailto:jht@urdklima.no) eller til:

**URD KLIMA SERVICE OPPDAL AS**

Industrivegen 22A, 7340 OPPDAL

Rivacold's nye kondenseraggregat leveres komplett med innebygget el.skap med kapasitets regulering fra 100 til 10% som gir fleksible bruksområder.

Samkjør flere kjøledisker, flere kjølerom rom etc. på samme maskin. **Kapasitetsområde: 0.6 til 34 kW !!**



**Digital teknologi**  
**100 - 10% kapasitet**  
**Trinnløst**

IMPORTØR

**DKF KULDE-AGENTURER AS**

## 20 års jubileum og ny logo for



Miba AS er i år 20 år og har i den forbindelse utviklet en ny logo.

- Den tar i bruk elementer av den gamle logoen, men også vise at Miba er i utvikling og framtidsrettet, forteller markedsjef Einar Smidesang i Miba AS.

### Nytt bygg

20 års jubileet blir spennende for Miba AS. Bedriften flytter inn i nytt bygg i februar, med lager og kontor samlet under ett tak.

- Vi håper dette vil være med å skape en bedre logistikk og effektivitet i vår hverdag, sier Smidesang,

- Å få alt under ett tak gjør at man får bedre kommunikasjon mellom ordreavdeling og lager, og vi håper dette skal gjøre at vi blir enda bedre på lagerstyring og innkjøpsplanlegging.

### Nytt satsningsområde:

#### Varmepumper for VVS bransjen

Bygget vil også inneholde siste nytt innen varmepumpeløsninger for næringsbygg – og vil fungere som et showroom for forhandlere og potensielle kunder.

- Her vil våre forhandlere ha et perfekt referansebygg for potensielle kunder på VRF systemer og avanserte varmepumpeløsninger, forteller Smidesang.

Dette er et satsningsområde for Miba inn i 2011. Mitsubishi Electric har systemer som er meget interessante for VVS bransjen, og Miba har tenkt å vise seg godt frem der i tiden fremover.

### Stor vekst

Miba AS har gått fra en omsetning på

17 millioner i 2006 til en omsetning på ca 180 millioner i 2011.

- En 10-dobling på så kort tid har vært utfordrende, spennende, morsomt og ikke minst krevende, Veksten gjør også at de er en av de største importørene av varmepumper i Norge.

### Forhandlernet og samarbeidspartnere

Over 450 autoriserte forhandlere på landsbasis er med på å selge Mitsubishi Electric varmepumper fra Miba. – Vi har fått utrolig mange flinke forhandlere, og all ære til de som gjør en slik innsats for å selge Mitsubishi Electric, avslutter markedsjef Smidesang.

Han kan også fortelle at Miba søker nye forhandlere på luft til vann varmepumper.

## GEA har kjøpt Bock

GEA Kulde Technologies, i Bochum, Tyskland, har undertegnet en avtale om oppkjøp av selskapet Bock Kältemaschinen GmbH, av Frickenhausen, Tyskland.

GEA overtar den familieeide bedriften Bocks med administrasjon og produksjonssted i Tyskland, og til sammen mer enn 300 ansatte samt Bock internasjonale distribusjonsnett.

GEA overtar også Bocks fabrikker i Stríbro ,Tsjekkia, i Vadodara i India, og i Hangzhou Kina.

Dr. Hugo Blaum, president i GEA, Kulde Technologies, uttaler at oppkjøpet av denne porteføljen av stempel og skruekompressorer utvider GEA Groups produktsortimentet i de nedre og middels ytelser fra 5 til nesten 300



m<sup>3</sup>/h. Oppkjøpet sikrere samtidig fortsatt drift av Bock.

Med sine kjølesystemer, dekker Bock ikke bare industrielle kunder, men det har også klienter i kommersiell drift. Firmaet leverer også systemer for komfort HVAC samt utstyr for rullende materiell i jernbanesektoren, og for busser og kjøletransport kjøretøy

På denne måten utfyller Bock og GEA gjensidig hverandre da GEA Refrigeration Technologies er mest aktiv på det industrielle området.

GEA ledelsen spår en rosenrød fremtid for Bock kompressorer som følge av den vedvarende trenden mot naturlige kuldemedier.

Det øvre effektområdet dekkes av GEA ammoniakk kompressorer, og det lavere av Bocks CO<sub>2</sub> kompressorer.

I tillegg blir det et økende behov for stadig mindre kompressorer fordi CO<sub>2</sub>-systemer bare opptar en sjettedel av volumet til konvensjonelle kompressor.

- Fremtiden vil tilhøre mindre kompressorer med høy kompresjon og med naturlige kuldemedier, sier Dr. Blaum. Bocks ekspertise i det nedre effektområdet og Bock erfaring i masseproduksjon er derfor svært positivt for oss.

**NYHETER OG NYTTIG STOFF  
finner du på [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)**

# Kuldeteknik i Tromsø et miljøfyrtårn



Kuldeteknik AS i Tromsø ble startet for 7 år siden og teller nå 30 medarbeidere ved tre avdelinger, forteller Tore Vangberg i firmaets julebrev.

## EU krev

Et av firmaets mål var å bli sertifisert med kvalitetssystem som tilfredsstillte EU-kravene. Dette målet er nådd som kuldebedrift nr 2 i Norge.

## Miljøfyrtårn

Som leverandør av miljøvennlig teknologi ville man også "feie for egen dør" og ble som Norges første kuldebedrift sertifisert som "Miljøfyrtårn" og kan benytte følgende emblem.

## CO<sub>2</sub> og energibruk

Firmaet har også befestet sin posisjon når det gjelder miljøvennlig kuldetek-

nologi på CO<sub>2</sub> og energiforbruk. Det leveres også miljøvennlige maskiner, komponenter og teknologi til andre kuldeentreprenører og naturligvis komplette installasjoner fra egne prosjekter.

Firmaet har en strategi om å være godt forankret lokalt og satse på de nordnorske kundene. For 2011 har man som mål og fokus på fortsatt utvikling og forsprang på teknologi.

## Ansatte

Når det gjelder de ansatte tok **Alexander Henriksen** fagbrev og fortsatte som fast ansatt montør. **Jøran Lillegård** troppet på som ny utlært nå i høst og to nye 1.års lærlinger **Alexander Nordgård** i Tromsø og **Stian Olsen** i Finnsnes kom inn på våren.

Prosjektavdelingen er forsterket med **Bjørn Jensen** som har gått fra montasje leder til prosjektleder. Tidligere kollega **Jon Laura** startet i september som ingeniør og prosjektleder.

For Lødingen og Harstad har **Hans Jørgen Nordli** og **Oddbjørn Rasmussen** troppet på, begge som teknikere med base i Harstad. **Egil Sjøholt** er ansatt som ny montør.



## TECHNOBLOCK: Ferdige kuldeanlegg

- › Plugg-Inn aggregat: Vegg- og Takmontasje
- › Splitter, Kondenseringsenheter, Kompressoraggregat
- › Lydsvake aggregat, lydsvake fordampere (arbeidsrom)
- › Skruekompressoraggregat med Bitzer, Fordampere m.m.



## Kundetilpassete aggregat med Bitzer, Dorin, Frascold og Copeland

- › Med plate- eller rørkjelvarmevekslere (Onda, Swep), evt. pumpemodul
- › Komplett tavle og automatikk med Dixell- eller Danfosregulatorer



## THERMOKEY Industrielle varmevekslere

- › Fordampere 4,5 mm til 11 mm, Blåsefrysere 12 mm
- › Kondensatorer og Tørrkjølere
- › Plate- og Rørkjelvarmevekslere



Technoblock Norge AS

Tlf. 22 37 22 00

Faks 22 37 21 99

kundeservice@technoblock.no

## Mitsubishi Electric satser på design



Mitsubishi Electric lanserer sin nye designvarmepumpe med fokus på utseendet.

(Foto: Miba)

Nå lanserer Miba den nye modellen ZEN fra Mitsubishi Electric, og denne gangen fokuseres det på utseendet.

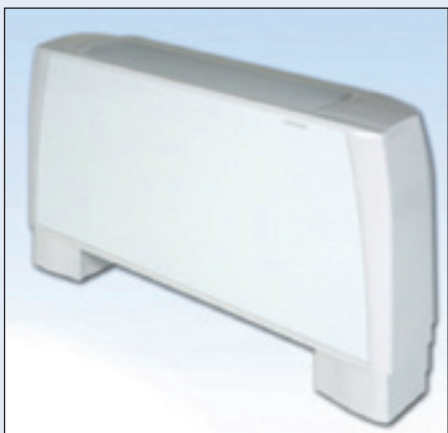
Allerede før verdenslanseringen har ZEN mottatt iF product design award for 2011. Denne prisen har vært gitt ut siden 1953, og viser at ZEN har alle trekk som en god designvarmepumpe anno 2011 bør ha.

Varmepumpens innedel har en dybde på 19,5 cm. Den skal være spesialprodusert for nordiske forhold, og er tilgjengelig for norske forbrukere

Uketimer, 10 graders vedlikeholdsvarme, nordisk tilpasset, flott design og lavt lydnivå er noen av produktfordelene til ZEN.

Fargene på innedelene er hvit, sort og sølvfarget. Designmodellen ZEN skal komplettere Mitsubishi Electric's produktspekter, slik at produsenten nå kan levere alle varmepumper som markedet etterspør. Konkurransen om en gratis varmepumpe inngår som del av lanseringen.

## Viftekonektorer gir en rask og energieffektiv oppvarming



Carisma fra Variant VVS Norge AS er en ny meget stillegående viftekonektor med integrert temperaturregulering.

Viftekonektoren har mange fordeler:

- Enkel installasjon og bruk.
- Konektorer for både varme og kjøling (fjernerørrsystem).
- Rask regulering av varmen, spesielt egnet for bygg med store

vindusflater hvor man har et stort behov for å kompensere for markante temperaturrendringer i løpet av dagen.

- Meget stillegående med lydnivå, fra 21-47dB.
- Varmeeffekt fra 810-11157W ved 55/45/20 °C.

Det er utført Eurovent-sertifiserte målinger på de tre standardhastighetene og selve viften har seks hastigheter slik at man enkelt kan justere standardhastighetene etter kundens ønske.

Et bredt utvalg med mange størrelser og modeller gjør at Carisma kan dekke de fleste varme- og kjølebehov. Det er flere monteringsalternativer på vegg, i tak, i kanal eller på gulv med ben. Det er mulighet for driftstemp. opp til 85 °C. og den elektrisk tilkoblingen er 230V.

Alle CRC viftekonektorer med sentrifugalvifter er utstyrt med energieff-

ektive elektriske motorer fra 16-173W med justerbar viftehastighet på viftemotorene.

Som standard leveres Carisma med en termostat med temperaturregulering, viftehastighet 1, 2, 3 eller auto (viftehastighet etter varme-/kjølebehov).

Et bredt spekter av kontrollalternativer er tilgjengelig, blant annet patenterte «Free» trådløs styring, som gir større fleksibilitet i installasjon av enheter, med høy presisjon i overvåking og opprettholding av ønsket komfort.

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

## Salget av energispare pumper økte med 245 %



Salget av Grundfos Alpha2 pumper har økt med 245 % fra 2009 til 2010.

Sirkulasjonspumpen tilfredsstillende de nye energikravene som trer i kraft i EU januar 2013. Pumpen har fått flere priser for ny teknologi og lavt energiforbruk, og er følgelig A-merket. Det vil si at pumpens energisparingsnivå er best i klassen. Alpha2 pumpen leveres med Auto Adapt, en funksjon som gjør at pumpen regulerer automatisk pumpeytelsen til behovet i anlegget. Dette sparer energi og reduserer sjansen for støy i anlegget. Pumpen kan også overstyres til å kjøre på faste hastigheter som vanlige UPS-pumper fra Grundfos.

# Ny gassdrevet varmepumpe



AC Enko Energi & Klima installerer Norges første gassvarmepumpe fra Roubur og SGP Varmeteknikk hos Veolia, en av deres "Save Energy-kunder"

– AC Enko har vurdert flere gassvarmepumper og leverandører til Veolias anlegg. Deriblant jordvarmepumper fra NIBE og vann/væske fra Toshiba. Disse har normalt høyere COP enn en gassvarmepumpe, som har en COP på 1,7.

Gassvarmepumpens fordeler er stabil COP på kalde dager samt strømpris kontra gasspris gjør en slik løsning spennende. Varmepumpen yter ca. 40 kW. Leiekontrakt hos kunde har også vært viktig for valg av varmepumpe, sies det i en pressemelding fra SGP Varmeteknikk.

AC Enko er først ute i landet med i gangkjøring av en slik gassvarmepumpe. Firmaet ser fram til å høste erfaringer.

– Vi er svært spent på hvordan denne varmepumpen vil være i funksjon og virkningsgrad. Og ikke minst i forhold til eventuelle driftsproblemer, sier salgsansvarlig Tor Line hos AC Enko.

Han og SGP håper og tror det vil bli vellykket. Om det holder stikk, er rå-det klart:

Alle som i dag har tradisjonelle gasskjeler bør vurdere en gassdrevet varmepumpe som alternativ. Den sikrer en høyere virkningsgrad enn en tradisjonelle gasskjeler har i dag. Gass-varmepumpen kan leveres i flere versjoner, for jordvarme, væske/vann eller luft/vann. Alle kan produsere både varme og kjøling, og kan kombineres med solfangere. Samtlige av Roburs modeller er bygget for å kunne stå ute, hvilket også i en del tilfeller vil forenkle installasjon.

Varmepumpene har også en god egenkap gjennom at de kan produsere relativt høytemperert vann (70 grader) uten svært store fall i virkningsgrader. Det gjør produktet godt egnet selv til erstatning av gamle olje og gasskjeler som ofte opererer på høye temperaturer.

## Miljø

Det fremholdes at varmepumpen har en gunstig miljøprofil, selv om den benytter en ikke-fornybar ressurs som drivmiddel. Sett i et europeisk perspektiv har gass en lavere primærenergifaktor enn elektrisitet som driver de fleste varmepumper. Det reflekterer en potensielt gunstigere miljøprofil enn en ren elektrisk varmepumpe, uttaler SGP.

AC Enko brenner for miljøvennlige løsninger med fornybar energi fra jord og sol der det er muligheter for slike installasjoner. Dersom installasjon hos Veolia viser bra resultater ser AC Enko allerede nå potensial for flere installasjoner av gassdrevne varme-pumper i Norge.

## AC Enko

Firmaets historie går tilbake til 2000, da det ble startet som Haugaland Kjøleservice i Sandnes. I 2003 ble det en endring på eierforhold og navneskifte til AC Klima. I 2007 fusjonerte bedriften med Enko A/S for å bli en totalleverandør av løsninger innen varme, ventilasjon og kjøling.

De senere årene har firmaet fokusert på energieffektivisering og dette har bidratt til kraftig vekst for bedriften. Vi er opptatt av å øke bevisstheten om energibruk og løsninger som kan gjøre bygninger mer effektive. AC Enko leverer ikke bare produkter men bistår og med installasjon, drift, service og vedlikehold.

## SGP Varmeteknikk AS

er en tung leverandør av utstyr for vannbåren varme over hele Norge. Selskapet er ene-representant for italienske Robur, som lager varmepumper basert på absorpsjonsprinsippet. Dess-uten representerer SGP mange andre merkenavn som Alfa Laval, Logstor, De Dietrich, Reflex.

*Din partner for  
hygienisk lagring*

**ALMINOR**

3650 Tinn Austbygd - Tel. 35 08 11 11  
mail@alminor.com - www.alminor.com



## Therma Industri etablerer ny avdeling i Ålesund



Therma Industri ønsker å styrke sin posisjon i ettermarkedet og etablerer 1. mars 2011 en selvstendig avdeling

i Ålesund. Og klare til å åpne dørene i sine nye Lokaler sentralt beliggende i Breivika industriområde Kalvøyvegen 20 ca 10 km. utenfor Ålesund. Med sine to nyansatte og meget erfarne kulde-montører Knut Roger Vågenes og Kristian Øye vil dette utgjøre bemanningen i starten. Begge har lang kuldeteknisk erfaring fra Teknotherm AS med arbeid på større industrielle kuldeanlegg.

Ålesund er en viktig strategisk lokalisering for oss med tanke på å bygge opp et landsomfattende ettermarkedsnett-

verk og man ser store muligheter for utvikling både på landsiden og innen maritim service. Gjennom lokal forankring vil man være i stand til å gi sine kunder enda tettere og bedre oppfølging.

Avdelingen vil primært konsentrere seg om service, reservedelssalg og ombygninger, men gjennom et tett samarbeid med hovedkontoret i Oslo vil man også være mer synlig lokalt når det gjelder anleggssalg.

## Ny ansatt hos Miba

Stian Nordby begynte hos Miba den 1. Februar 2011 som lagermedarbeider. Han skal assistere logistikkansvarlig på de fleste områder. Han kommer fra lignende oppgaver fra tidligere arbeidsgivere. Han er erfaren innen logistikk. Totalt er det nå 14 stk som jobber hos Miba. Etterspørselen etter Mitsubishi Electric varmepumper er stigende, og det vil bli ansatt flere i tiden fremover. Stian kan nåes på [stian@miba.no](mailto:stian@miba.no)



## Første skanner som finner plastrør i vegg

Bosch D-tect 150 Professional finner ut hvor metall, tre, strømkabler – og til og med plastrør – befinner seg i vegg. Skanneren finner gjenstander opp til 15 cm inne i vegg – også metallarmeringer i betong.

## Styr unna billige varmepumper

### Mange holder ikke hva de lover

Ifølge det danske nettstedet fpn.dk blir mange varmpumpekjøpere snytt, fordi pumpene rett og slett ikke holder det de lover (vi snakker her om luft-luft pumpene). De varmer blant annet ikke godt nok.

### Problemet er det samme i Norge

- Utfordringen er de varmpumpene som ikke er tilpasset norske forhold, sier daglig leder i Norsk Varmepumpeforening, Bård Baardsen,

Han understreker imidlertid at de fleste pumpene som tilbys det norske markedet kommer fra seriøse forhandlere, som ikke har noe å vinne på å forsøke å lure forbrukerne.

- De seriøse forhandlerne har store forpliktelser, blant annet gjennom forbrukerkjøpsloven.

### Dropp nettkjøp

- Vårt råd er å unngå å kjøpe varmpumper som tilbys på nettet eller av dørselgere, sier Baardsen, som forteller at det

de fleste billigpumpene stryker på er dårlig avriming. De klarer ikke å kvitte seg med is som samler seg opp inne i pumpen, som følge av at det trekkes fuktig, kald luft inn ute ifra.

- Styringssystemene som skal sørge for at det ikke legger seg is klarer ikke jobben, blant annet med den følgen at varmpumpen trekker uforholdsmessig mye energi, utdyper Baardsen.

### Installasjon av fagmann

Et annet forhold som Baardsen trekker frem, og som har betydning for varmpumpens effektivitet, er installasjonen.

- Denne bør gjøres av en fagmann, selv om det ikke er juridisk pålagt, fordi vi erfarer at mange av installasjonene som folk gjør selv blir feil utført.

### Umulig å avgjøre

Baardsen mener at det tilnærmet er umulig for vanlige forbrukere å avgjøre om den aktuelle varmpumpen duger under norske forhold.

- Det er ikke noe i spesifikasjonene

som kan avgjøre om et produkt er dårlig, derfor bør man kun kjøpe fra seriøse forhandlere.

### Sjekk referanser!

Rådet fra Enova for å sikre seg at man kjøper et kvalitetsprodukt, er at man først og fremst ber leverandøren/forhandleren om referanser.

Og så er det viktig å bruke sin sunne og kritiske sans,

Dersom produkter ikke fungerer slik forhandleren lover, så har man en reklamasjonssak.

Det kan også være fornuftig å gå inn på sidene til det svenske forbrukernettsidet Råd og Rön.

Det publiseres tester utført av Statens Provningsanstalt, som også er et EU-akkreditert laboratorium.

Det er Statens Provningsanstalt som tester varmpumper i Sverige. Vi har derfor all grunn til å stole på de testene som gjennomføres der.

## Isvin - en vidunderlig vin

Kalde netter og kalde nerver er to av ingrediensene i et av verdens vinvidundre, nemlig isvin. Og det er i Canada hvor denne kunsten beherskes best og hvor ikke minst forholdene ligger aller best til rette – år etter år.

Klokken har passert midnatt, termometeret viser 12 minus og bakken er dekket av en halvmeter snø. Men på vingårdene er det hektisk aktivitet. Et hundretalls forfrosne fingrer plukker frosne druer fra snødekkete vinranker. Like raskt som druene plukkes, fraktes de til et kjølerom hvor de presses før sola har stått opp.

Mens vinterens ro preger de fleste av vår halvkules vingårder, er dette en av de mest arbeidsintensive periodene for den kanadiske vinregionen Niagara. Det er nemlig da druene som skal bli til isvin høstes, vinen som er områdetets ettertraktete spesialitet.



## Legionella via vann, ikke via luft

Det var trolig ikke scrubberanlegget til Borregaard i Sarpsborg som var smitekilden til flere legionellautbrudd i 2005.

### Smitte fra renseanlegg

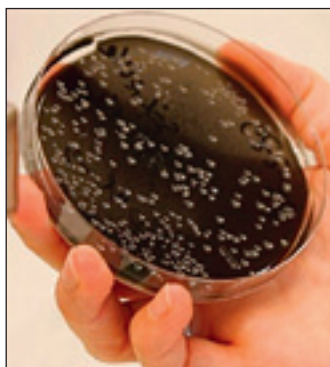
Legionellautbruddene man hadde i landet i 2005 og 2008 forårsaket 12 dødsfall, og etter det første utbruddet sikret Borregaard scrubberanlegget sitt for flere millioner kroner.

En ny rapport viser nå at smitten trolig ikke stammet fra dette anlegget, men fra det biologiske renseanlegget til Borregaard, melder NRK.

### Spredd via vann

Opplysningene går frem i en rapport som er et samarbeid mellom Borregaard, Folkehelseinstituttet og Forsvarets forskningsinstitutt.

Det går videre frem i rap-



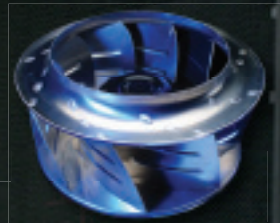
*Ikke gjennom luften. En ny rapport konkluderer med at det trolig ikke er Borregaards scrubberanlegg som er sydebukk i legionellasaken, men det biologiske renseanlegget.*

porten at legionellabakterien skal ha blitt spredd via vann, og ikke luft.

## Tele og datakjøling

- ▶ 7 løsninger
- ▶ EC vifter

Mer utfyllende info:  
[www.novemakulde.no](http://www.novemakulde.no) (Avsnitt 7)



## Når sikkerhet er viktig



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

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

Skedsmokorset  
Tlf.: 63 87 07 50

Fredrikstad  
Tlf.: 69 36 71 90

Bergen  
Tlf.: 55 34 86 70

Trondheim  
Tlf.: 73 82 08 90

## Godt år for Alfa Laval

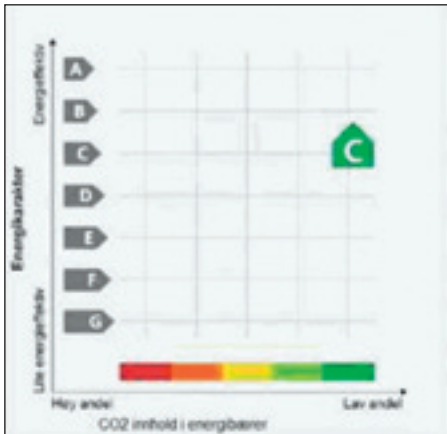
Alfa Laval's kvartalsresultatet for fjerde kvartal er lagt frem, og man må tilbake til tredje kvartal 2008 får å finne like gode tall. Ordeinngangen økte med 18 prosent til SEK 6,4 milliarder. De fleste businesssegmenter og regioner rapporterer vekst.

Omsetningen økte til SEK 7,2 milliarder kroner sam-

tidig som resultatet på SEK 1,3 milliarder var det beste på to år.

Største oppkjøp var Aalborg Industrier. Gjennom dette vil Alfa Laval styrke sin posisjon innen varmeoverføring for så vel marin - som olje/gassindustrien og legge til SEK 3,3 milliarder på helårsbasis.

## Store penger å spare ved å kjøpe en bolig med god energikarakter



Du bør legge stor vekt på de årlige energikostnadene når du kjøper deg et hus. Du kan betale mer for et energivennlig hus.

Det koster deg nærmere femti tusen kroner ekstra i året å kjøpe en bolig med dårlig energikarakter, viser et regnestykke Dine Penger har satt opp. Alle boliger som selges i Norge, skal nå være påført en energikarakter, hvor A er best og G dårligst. Dine Penger har regnet på hvor mye det koster å varme opp boliger med de ulike energikarakterene.

### Spar 47.000 på en C-bolig

Det skiller hele 47.000 kroner i året i oppvarmingskostnader mellom en F- og en C-bolig på 175 kvadratmeter, ifølge Dine Pengers beregninger.

Hvor mye billigere må «sløsehuset»

da være for at det skal lønne seg å kjøpe det?

### Betal gjerne mer for et energivennlig hus

F-huset må være minst 726.000 kroner billigere enn C-huset for at du bør kjøpe det.

Det er da diskontert de fremtidige beløp med en realrente på 3 prosent i 25 år og en samlet strømkostnad på 95 øre år kWh i Sør-Norge (noe lavere i Nord-Norge).

### Industri – en ukjent fornybar energikilde

Store energimengder kan frigjøres dersom industrien effektiviserer bruken av energi. For eksempel vil 20 prosent effektivisering frigjøre 16 TWh og øke verdiskapingen med 40 milliarder kroner.

## Enova-konkurranse om rimelig vannbåren varme

Enova ønsker å stimulere til utvikling av rimelige vannbårne varmesystemer og promotere disse løsningene i konkrete eksempelbygg.

- Konkurransen om utvikling av rimelige vannbårne varmesystemer
- Profilerings av valgte løsninger
- Enova bidrar med finansiering av utviklingsarbeidet

Enova vil gjennom konkurransen kjøpe utvikling av innovative og rimelige løsninger for installasjon av vannbåren varme.

Dette vil gi valgte tilbydere muligheten til å sette av tid og ressurser til utvikling av nye løsninger. Samtidig vil profilerings av løsningene gi en positiv markedsføring av aktørene.

### Målsetning

Enova har som målsetning at fornybar varme skal være den foretrukne form for oppvarming. En forutsetning for effektiv utnyttelse av fornybare energikilder til oppvarming, er vannbårne varmesystemer, som i dag ofte velges bort på grunn av høye investeringskostnader.

### Målsetting

Denne konkurransen har som målsetting å bidra til reduksjon av instal-



lasjonskostnadene for vannbårne varmesystemer, gjennom utvikling av nye løsninger og økt samhandling i byggeprosessen.

### Konkurransen vil bidra til to viktige leveranser:

- Konkrete eksempelbygg med lave installasjonskostnader for vannbåren varme
- Kompetansespredning av utviklede løsninger og erfaringer fra de konkrete prosjektene

Promotering av rimelige løsninger Utvalgte prosjekter vil benyttes for promotering av rimelige løsninger for vannbårne varmesystemer, både underveis i byggeprosessen og etter at byggene er ferdigstilt. Blant annet vil prosjektene promoteres kraftig på konferansen "Bygg Reis Deg" i oktober 2011, hvor det legges opp til at løsningen presente-

res på egen utstilling/stand i Enovas del av konferanseområdet.

### Gjennomføring av konkurransen

Konkurransen vil gjennomføres som en ordinær anskaffelsesprosess, der flere konkrete utviklingsprosjekter/bygg blir valgt innen fire ulike kategorier.

Konkurransen lyses ut på Doffin/TED 20. januar, med frist for deltakelse 1. april 2011 [www.doffin.no](http://www.doffin.no).

Det lyses ut en konkurranse innen hver av de fire kategoriene:

- Kontorbygg med dagens standard (TEK10): ([link](#))
- Kontorbygg med passivhusstandard: ([link](#))
- Boligblokk med dagens standard (TEK10): ([link](#))
- Boligblokk med passivhusstandard: ([link](#))

Enova tar sikte på å tildele kontrakt i midten av mai 2011.

### Kommentar

Om man med dette får til vesentlig rimeligere vannbårne varmesystemer vil dette også ha stor betydning på markedsføringen av vann-vann og luft-vann varmepumper.





### Kurs i Trondheim i samarbeide med VVS-Foreningen

Norsk Kjøleteknisk Forening har videreført samarbeidet med VVS-Foreningen og holder denne våren kurs i

«Hvordan varmepumpe kan erstatte oljefyr som grunnlast i tradisjonelt høytemperatur (80/60) vannbårent varmesystem».

Kursholder er Gjermund Vittersø fra Thermokonsult. Det første kurset ble avholdt

i Bergen 19. januar og hadde over 70 deltagere og i Oslo 10. februar. Kurset blir også avholdt i Rica Nidelven hotell. Trondheim 26. mai.

### Møter i Ålesund og Stavanger

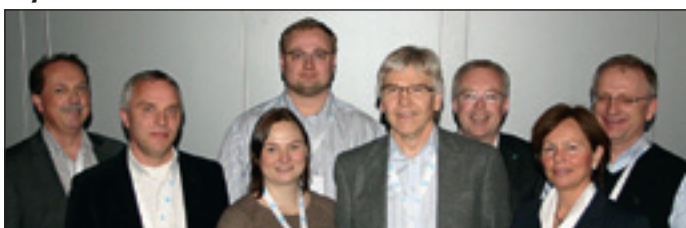
Møter i Ålesund og Stavanger er også under planlegging.

### 160 påmeldte til Norsk Kjøleteknisk Møte 2011

Det var over 160 påmeldte til foreningens to dagers konferanse i Trondheim, -og det var flere uker før påmeldingsfristen! Foreningens 50 års feiring avholdes på fredag 4.mars på avslutningsdagen.

For program, påmelding og priser: [www.nkm2011.no](http://www.nkm2011.no)

### Styret:



Fra venstre: Leder Teknisk råd, Trygve Eikevik [trygve.m.eikevik@ntnu.no](mailto:trygve.m.eikevik@ntnu.no), Styremedlem Lennart Kohlstrøm [lennart.kohlstrom@ica.no](mailto:lennart.kohlstrom@ica.no), Sekretariat Vivi Hatlem [post@nkf-norge.no](mailto:post@nkf-norge.no), styremedlem Henrik Taasen [hta@erichsen-horgen.no](mailto:hta@erichsen-horgen.no), Leder Rune Sjølie [rune.sjoli@dahl.no](mailto:rune.sjoli@dahl.no), styremedlem Ole Jørgen Veiby [ole-jorgen.veiby@gk.no](mailto:ole-jorgen.veiby@gk.no), styremedlem Lisbeth Solgaard [lisbeth.solgaard@returgass.no](mailto:lisbeth.solgaard@returgass.no) Nestleder Johannes Øverland [johannes.overland@sweco.no](mailto:johannes.overland@sweco.no)

## 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. Gjennomgang av prosedyreprøve. Praktisk loddeprøve. Teoretisk prøve. Visuell- og trykktest av loddeprøven for godkjenning.

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:** Kåre Elvebråten.  
Telefon mobil: 91 37 43 11  
E-mail:  
[kare.elvebraten@mantena.no](mailto:kare.elvebraten@mantena.no)

**Mantena**

## Årsmøte

Rica Nidelven, Trondheim, torsdag 3. mars kl 17.30

### Saksliste

6. Årsberetning for 2010
7. Regnskap for 2010
8. Innkomne forslag  
- endring av vedtekt § 3  
- endring av vedtekt § 4
9. Strategi 2011 - 2013,

### Handlingsplan for 2011

10. Kontingent
11. Budsjett for 2011
12. Utnevning av æresmedlem
13. Valg av styret
14. Valg av Teknisk Råd
15. Valg av valgkomiteen

### Øltime

Etter årsmøtet avholdes øltime og sosial sammenkomst.

## Tenk miljø – gi gass

Lever inn brukt gass til oss. Vi gjenvinner, destruerer og utbetaler pant og statlig refusjon på innleverte kuldemedier.



Stiftelsen  
**ReturGass**



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

# Inn i kulden

for å skape en hetere forening med bedre synliggjøring, medlemservice og bedre rekruttering til kuldebransjen.

**Kulde:** Gratulerer som ny leder av kuldeseksjonen i VKE - Foreningen for Ventilasjon, Kulde og Energi. Hva blir dine første oppgaver i 2011?

Vi har hatt en strategisamling og jeg har fått klar beskjed om at de to viktigste oppgavene i 2011 er å gi bedre service for lederne i medlemsbedriftene samt å satse på rekruttering og plassering av lærlinger. Vi er inne i en alvorlig situasjon da vi sliter med både rekruttering og å få bedriftene til å ta inn lærlinger. Det er bare å minne om hva som skjer i Trondheim, Bergen og i Nord-Norge. Dette kommer til å ta mye av min tid i 2011.

Vårt mål er høyt. Vi satser for eksempel på å få 40- 50 søkere til kuldelinjer med plass til 12 elever.

**Kulde:** Problemet med rekruttering er vel at kuldefaget er svært lite kjent rundt om i samfunnet?

Det er mange årsaker til dette. Personlig synes jeg kuldebransjen for eksempel har vært noe passive når det gjelder varmpumper. Det virker som om den ikke har vært spesielt interessert i å markedsføre varmpumper, og det er tross alt det de fleste kjenner til når det gjelder kuldefaget.



Stig Rath, ny kuldeleder i VKE – Foreningen for Ventilasjon, Kulde og Energi.

Mye av salget er derfor overtatt av elektro og vvs-bransjen og bransjen har dermed ikke utnyttet den unike muligheten til å synliggjøre seg.

Det største problemet er at kuldefaget bare får oppmerksomhet når anleggene stopper opp eller ikke yter nok.

Hvem har for eksempel tenkt at manglende aircondition i tog skulle kunne stoppe togtrafikken. Saken er den at togførerne nektet å jobbe fordi det var ulidelig varmt i førerhuset. Først da airconditionen kom på plass var de villige til å fortsette sin jobb som togfører.

Forteller du til naboen at du jobber i kuldebransjen blir svaret ofte: Hva er det? Det blir derfor en stor oppgave å synliggjøre kuldebransjen.

**Kulde:** Hvordan vil du bedre rekrutteringen til bransjen?

Vi holder på med å utarbeide

en egen fire siders presentasjonsbrosjyre i A-4 format som alle kan bruke, så vel skoler som bedrifter. Den vil komme inn i tidsskriftet Kulde og Varmepumper. Det er mitt ønske at bransjen bruker denne flittig.

Som kjent er kuldeutdan-

## STIG RATH,

er 48 år gammel og har en meget allsidig bakgrunn for sin nye stilling som leder av kuldeseksjonen i Foreningen for Ventilasjon, Kulde og energi, bedre kjent som VKE

Han er utdannet som kuldeingeniør ved Høgskolen i Vestfold. I tillegg har han ett års forfatterstudium ved Høgskolen i Telemark og Examen Philosophikum fra Universitet i Oslo! Hans yrkesutdannelse erfaring er omfattende. Rath har blant annet vært fabrikkssjef i Teknotherm, ettermarkedssjef i Norild og Teknotherm, prosjektleder i Bravida Norge, salgsansvarlig i Sabro Kulde, nå Johnson Controls og verkstedkoordinator ved Flebu Ticon.

Han er også nyskapende. Som ansvarlig for organisasjonsutvikling ved Teknotherm i Halden leide han inn en kunstner på 20 % stilling for å skape endringsvilje, fornyelse, kreativitet og innovasjonskraft.



**STILLING LEDIG**  
Se [www.therma.no](http://www.therma.no)

**therma**  
KULDE VARME ENERGI  
oslo@therma.no - Tlf. 22 97 05 13

nelsen en del av elektrobransjen og her har jeg innledet et samarbeid med Opplæringskontorene fra hele landet og disse er positive til å markedsføre kuldefaget.

Den 31. januar i år deltok jeg på et møte med alle opplæringskontorene hvor jeg presenterte kulde- og varmepumpefaget. Jeg tror samarbeid med NELFO – Foreningen for Elektroentreprenører kommer til å bli svært viktig i tiden som kommer.

Jeg har også vært i kontakt med Jan Harald Røss ved opplæringskontoret for elektro i Ålesund om opplæring. I Ålesund har man utarbeidet et eget nettbasert opplæringsopplegg for kuldebransjen som er klart om kort tid. Dette vil bli prøvet ut våren 2011. Dermed kan elever over hele landet lett få tilgang på slik opplæring. Dette har vært et problem i dag fordi det er svært få fylker som har skoler med kuldeopplæring.

**Kulde: Du legger vekt på samarbeid?**

Ja, ikke bare med NELFO, også sam-

arbeid med rør- ventilasjonsbransjen er viktig for å utvikle kuldefaget. Jeg har allerede hatt en rekke møter med de forskjellige organisasjonene, også Norsk Kjøleteknisk Forening og Norsk VVS teknisk Forening.

**Kulde: Hva kan du gjøre for kuldebedriftene?**

Vi må ikke glemme at VKE er en arbeidsgiver forening og en del av Norsk Teknologi. Jeg ser det som en stor fordel at vi har Norsk Teknologi i ryggen med all sin kompetanse og sin tyngde i form av mange medlemsbedrifter. Dermed kan man få tilgang på for eksempel juridisk, økonomisk og opplæringskompetanse. En viktig oppgave for meg er å støtte den enkelte bedriftsleder i deres daglige arbeid. Det blir også viktig å utvikle dem og utvikle nye strategier. Det blir ofte liten tid til det når man er en sterkt stresset arbeidsleder.

Jeg har sendt ut et julebrev og vi kom-

mer i 2011 til å sende ut fire til seks nyhetsbrev hvor vi tar opp aktuelle problemstillinger.

For å bedre den løpende kontakt arbeider vi hardt for å utvikle hjemmesiden etter en felles mal innen Norsk Teknologi og regner med å bli ferdig med denne i løpet av kort tid.

**Kulde: Hva med industrisiden av kuldebransjen?**

Det er ofte mye snakk om kommersielle kjøleanlegg, men man hører lite om industrisiden som står foran store oppgaver når det gjelder energisparing, mer utstrakt bruk av varmepumper i fjernvarmeanlegg osv

Jeg tror den delen av bransjen trenger et eget, mer omfattende og grundig opplæringsopplegg og det er noe vi vil arbeide med i tiden som kommer.

Men som sagt i begynnelsen, medlemservice og rekruttering blir de viktigste oppgavene i 2011.

## Nye ansikter hos Børresen Cooltech AS

Per-Owe Monkvik ble ansatt i Børresen Cooltech AS i september 2010. Han kommer i fra Carrier Refrigeration.

Norway AS, der han arbeidet som prosjektleder. Per-Owe har tidligere jobbet i Norild AS. Han har til sammen 22 års erfaring i fra kulde- og klimabransjen, fagbrev som kuldemontør og Statens Kjølemaskinistskole. I Børresen Cooltech AS skal Per-Owe jobbe med teknisk prosjektsalg og han har hovedansvar for Advansor og butikkjøling. Per-Owe treffes på telefon: 2316 9412 eller mobil: 97 73 98 47.



Nils Kristian Pedersen ble ansatt i Børresen Cooltech AS fra 1. januar 2011 i stillingen som teknisk selger.

Han kommer fra tilsvarende stilling hos Ahlsell Kulde AS. Nils har til sammen 13 års erfaring fra kuldebransjen og har blant annet jobbet for Bjørn Berg's Kuldesevice, Norild Vestfold AS og Norpe AS. Nils Kristian er tilgjengelig på telefon 23 16 94 24 eller mobil: 45 00 56 92.



Richard Gabrielsen begynte som teknisk selger i Børresen Cooltech AS 1. februar 2011.

Han kommer fra tilsvarende stilling i Ahlsell Kulde AS. Han har allsidig bakgrunn fra kuldebransjen og har jobbet som både maskinist, montør og prosjektleder før han gikk over til en mer salgsorientert stilling. Richard har fagbrev som kuldemontør og utdanning fra Statens Kjølemaskinistskole. Han kan nås på telefon: 23 16 94 06 eller mobil: 90 91 42 64.



## PROFFE PRODUKTER For fagfolk

Les mer om General på [www.general.no](http://www.general.no)

**GENERAL**  
Aircondition & Varmepumper

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

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

FUJITSU GENERAL LIMITED



# Ut av kulden

En æra er over for kuldebransjens entreprenør. 10. februar i år fylte Per Vemork 70 år og slutter nå i VKE - Foreningen for Ventilasjon, Kulde og Energi.

Per Vemork kom inn i kuldebransjen som et frisk pust og organisasjonsutvikler da han i 1987 begynte i KELF - Kulde- og Varmepumpeentreprenørenes Landsforening. Senere er KELF innlemmet i Norsk Teknologi under VKE sammen med bl.a. ventilasjon og elektro.

Per Vemork er en typisk entusiast som med stor iver kaster seg over oppgavene og med stor stayerevne. Han er meget veltalende og god til å beskrive de aktuelle situasjoner. En annen fordel er at han skriver god norsk, noe redaktøren av Kulde og Varmepumper har hatt stor glede av opp gjennom årene. Det er derfor naturlig å takke for et svært godt samarbeid gjennom mange, mange år.

Han er også litt preget av sin militære bakgrunn og er ikke redd for å gå til kamp for en sak som er til gagn for kuldeentreprenørene. Derfor har han nok ikke alltid vært like populære i enkelte kuldekreter. Det er da riktig å minne om Bjørnstjerne Bjørnsons ord:

*Fred er ei det Beste,  
men at man Noget vil.*

Han er ingen typisk teknolog, men han har stor evne til å kartlegge hva som foregår i samfunnet og har alltid fulgt godt opp alle de mange og ofte litt umulige offentlige forordningene.

Han har også vært meget aktiv i det nordiske og europeiske samarbeidet for kuldeentreprenører.

På fritiden har han bl.a. interessert seg for seilflyging som han finner stor glede i.

Per Vemork brenner for mange saker og ikke minst utdanning og rekruttering har vært noen av hans hjertesaker. Han har fulgt opp skolene og hamret løs på entreprenørfirmaene fordi de ikke har



Per Vemork.

Nå som en ung og ivrig Stig Rath har overtatt roret i VKE kan, det kanskje også være på sin plass å minne om det gamle ordtak:

**Nye koster feier best,  
men de gamle  
kjenner krokene.**

vært flinke nok til å ta i mot lærlinger. Det var flere som rynket litt på nesen da han gikk inn for å slå kuldeutdanningen inn under elektroutdanningen. Men dette har, som i mange andre saker vist seg å være riktig. Det har bedret rekruttering av dyktig ungdom til bransjen, og kanskje også reddet enkelte skolers kuldeutdanningstilbud. Men på dette området er nok kampen ennå ikke avklart.

Han har også vært opptatt av kuldeentreprenørenes evne til å tjene penger, og det har ikke alltid vært like lett. For som kjent er mange kuldeentreprenører mer opptatt av teknikken enn å tjene penger. De mange diskusjonene i bransjen dreier seg oftere mer om teknikk enn om inntjening.

Per Vemork forsto også at med et enmannssekretariat var det begrenset hva man kunne oppnå når oppgaver skulle løses. Han var derfor ivrig etter at man skulle gå inn i Norsk Teknologi hvor man har en stab av dyktige fagfolk på mange områder. Man kan i dag fastslå at dette var et riktig valg.

Når han nå forlater kuldebransjen ønsker vi han naturligvis en varm fremtid som pensjonist.

Han blir nok heller ikke av dem som bare går og slenger med all den energi han besitter.

## Fusjonering Kitek og GK Norge

Som et ledd i GK Norges strategi om å bli Norges ledende kuldeentreprenør fusjoneres Kitek AS inn i GK Norge AS med virkning fra 1. januar 2011. Kitek AS vil fra samme tidspunkt bli GK Norge AS avd. GK Kulde Kitek med avdelinger i Alta, Hammerfest, Lakselv og Kirkenes. Som en betydelig aktør vil GK Kulde Kitek levere klimakjøling, kjøle & fryseanlegg, storkjøkken og varmepumper til alle typer næringsbygg, industri og handel. Nåværende daglig leder i Kitek AS, Morten Strifeldt vil være ansvarlig for satsningen innenfor kulde i regionen.

**EKSTREMT RASKT KONSTRUKSJONSLIM**

for solid liming og montering



Du finner -produktene i byggevare, trelast, jernvare og fargehandlere.  **RELEKTA** Mer info: 22 66 04 00 - [www.novatech.as](http://www.novatech.as)







**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](mailto:sales@ttc.no) [www.ttc.no](http://www.ttc.no)  
**Ullstrøm-Fepo A/S**, Tlf. 23 03 90 30

## VERKTØY

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde**,  
Tlf. 45 25 21 64 [info@ahlsell.no](mailto:info@ahlsell.no)  
[www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no) [www.kulde.no](http://www.kulde.no)  
**Bauer Energi AS**,  
Tlf. 02555 [webshop.bauer-energi.no](http://webshop.bauer-energi.no)  
Yellow Jacket - Rex  
**Børresen Cooltech AS**, Tlf. 23 16 94 00  
Internett: [www.børresen.no](http://www.børresen.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

## VIBRASJONSDEMPERE

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde**,  
Tlf. 45 25 21 64 [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)  
**Bauer Energi AS**,  
Tlf. 02555 [webshop.bauer-energi.no](http://webshop.bauer-energi.no)  
Rodigas  
**Børresen Cooltech AS**, Tlf. 23 16 94 00  
Internett: [www.børresen.no](http://www.børresen.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

## VIFTER OG VIFTEBLADER

**Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde**,  
Tlf. 45 25 21 64 [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)  
**Bruvik AS**, [www.bruvik.no](http://www.bruvik.no)  
**Børresen Cooltech AS**, Tlf. 23 16 94 00  
Internett: [www.børresen.no](http://www.børresen.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**,  
Viftemotorer,  
[maskinelektro@online.no](mailto:maskinelektro@online.no)  
**Moderne Kjølning AS** [www.renkulde.no](http://www.renkulde.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

## 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)

# Kulde- og Varmepumpeentreprenører 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  
[kulde@jci.com](mailto:kulde@jci.com)

**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)

**Lørenskog 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**  
Stølsvegen 40,  
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

## 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

## BUSKERUD

**Buskerud Kulde AS**  
Horgenveien 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 Gulslogen, 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)

**Gravermoen Klima**  
Holleiavn 8, 3533 Tyrstrand  
Tlf: 91 59 71 90  
[trond@gravermoenklima.no](mailto:trond@gravermoenklima.no)



**Buskerud Kulde AS**  
ESTABLERT 1946

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

*Klima - Kulde - og energiteknikk*



## FINNMARK

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

**GK Kulde Kirkenes**  
Nybrotsveien 80, Pb 104,  
9914 Bjørnevatn  
Tlf. 78 99 24 42 [kulde@gk.no](mailto:kulde@gk.no)

**GK Kulde Alta**  
Pb 2130 Elvebakken,  
Altavn. 232, 9507 Alta  
Tlf. 78 44 90 00 [kulde@gk.no](mailto:kulde@gk.no)

**Norsk Kulde Alta AS**  
Amtmannsnesveien 57 B, 9515 ALTA  
[www.norskulde.com](http://www.norskulde.com)  
[post@norskulde.com](mailto:post@norskulde.com)

**GK Kulde Hammerfest**  
Rørvikvn. 13, Pb 259, 9615 Hammerfest  
Tlf. 78 41 16 36 [kulde@gk.no](mailto:kulde@gk.no)

## HEDMARK

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

**Pronova AS, avd. Hamar**  
Tlf. 62 58 53 10  
[post@pronova-vvs.no](mailto:post@pronova-vvs.no)  
[www.pronova-vvs.no](http://www.pronova-vvs.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)

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



**DRAMMEN KULDETEKNIKK A/S**

Medlem av Kulde- og Varmepumpeentreprenørens 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



# Kulde- og Varmepumpeentreprenører til tjeneste

## HORDALAND

**APPLY TB AS, Div. Sunnhordland**  
Postboks 204, 5402 Stord  
Tlf. 53 40 93 00  
*jostein.bortveit@apply.no*

**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Hardangerveien 72, Seksjon 15,  
5224 Nesttun,  
Tlf. 55 98 40 40 Fax 55 98 40 41

**Einar Eide & Co. AS**  
Tlf. 53 76 88 88 *einara@einareide.no*

**GK Kulde Bergen**  
Pb 4, Ytre Laksevåg, 5848 Bergen  
Wallemstien 18, 5164 Laksevåg  
Tlf. 55 94 50 00 *kulde@gk.no*

**Kelvin Teknikk AS**  
Tlf. 40 30 60 60 *www.kelvinteknikk.no*

**Klimax AS, Bergen**  
Tlf. 55 36 88 70 *www.klimax.no*

**Klimax AS, Ølen**  
Tlf. 53 76 66 90 *www.klimax.no*

**KV Teknikk AS**  
Tlf. 56 55 44 22 *hans@kvteknikk.no*

**Maskinkontakt AS**  
Tlf. 55 24 87 90 Fax 55 24 80 35  
*post@maskinkontakt.no*

**Termo Teknikk AS**  
Natlandsveien 155, 5030 Landås  
Tlf. 55 28 70 20 Fax 55 28 78 10  
*svain@termoteknikk.no*

**Utstyr og Kjøleservice AS**  
Tlf. 55 98 79 50 Fax 55 98 79 59  
*firmapost@kuldeservice.com*  
*www.kuldeservice.com*

**Voss Kjøle- & Utstyrsservice**  
Tlf. 56 51 14 15 Fax 56 51 37 67  
*vosskjol@start.no*

## NORDLAND

**Bogens Kjøleservice AS**  
Tlf. 75 55 05 40 Fax 75 55 05 12  
*www.bogens-koleservice.no*

**Brønnøy Kulde AS**  
Tlf. 75 02 31 05 Fax 75 02 02 20  
*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  
*kulde@jci.com*

**Kjøle & Fryseutstyr AS**  
Tlf. 76 97 72 50 Fax 76 97 72 51  
*firmapost@kjfr.no* *www.kjfr.no*

**Lofoten Kjøleservice AS**  
Tlf. 76 08 82 81 Fax 76 08 86 55  
*post@lofoten-ks.no*

**Multi Kulde AS**  
Sigrid Undsets vei 4, 8021 Bodø  
Tlf. 75 52 88 22 Fax 75 52 88 23  
*mikael@multikulde.no*  
*www.multikulde.no*

**Norsk Kulde AS**  
Svolvær: Postboks 698, 8301 Svolvær  
Tlf. 90 17 77 00  
*www.norskulde.com*  
*post@norskulde.com*

**Sitec AS**  
Postboks 299, 8301 Svolvær  
Mobil 91 59 06 78 Fax 76 07 03 15  
*sitec@lofotkraft.net*

**Therma Industri AS**  
Postboks 462, 8001 Bodø  
Tlf. 75 56 49 10 Fax 75 56 49 11  
*bodo@therma.no*

## MØRE OG ROMSDAL

**Berget Kjøleservice**  
Nordmørsveien 54, 6517 Kristiansund  
Tlf. 71 58 34 34 Mobil 48 00 34 34  
*berget.kulde@neasonline.no*

**GK Kulde Ålesund**  
Breivika Industriveg 48, 6018 Ålesund  
Tlf. 70 17 64 50 *kulde@gk.no*

**Johnson Controls Norway AS**  
Tonningsgate 23  
Postboks 954, Sentrum, 6001 Ålesund  
Tlf. +47 70 10 04 65  
Fax +47 70 10 05 11  
*kulde@jci.com*

**Kulde & Elektro AS**  
Tlf. 98 05 55 55 Fax 70 14 73 80  
*post@kulde-elektro.no*  
*www.kulde-elektro.no*

**KuldePartner AS**  
Tlf. 70 00 79 30 Mobil 91 15 02 15  
*post@kuldepartner.no*  
*www.kuldepartner.no*

**MMC Kulde AS**  
6040 Vigra  
Tlf. 81 57 00 02 Fax 70 10 81 10  
*office@mmc.no* *www.mmc.no*

**MMC Kulde AS avd. Averøy**  
Tlf. 81 57 00 02 *www.mmc.no*

**Norsk Kulde AS**  
Ålesund: Skarbøvika, 6028 Ålesund  
Tlf. 90 17 77 00  
*www.norskulde.com*  
*post@norskulde.com*

**Nilsen Frys & Kjøleteknikk AS**  
Tlf. 71 67 85 88 Fax 71 67 00 80  
*www.nilsenfik.no*

**Westad Storkjøkken AS**  
Tlf. 71 26 61 70 Fax 71 26 61 71  
*per@westadstorkokken.no*  
*www.westadstorkokken.no*

**Teknotherm AS**  
Postboks 5017, 6021 Ålesund  
Tlf. 70 10 71 50 Fax 70 10 71 51  
*aaesund@teknotherm.no*

**Trondheim Kulde AS avd. Molde**  
Tellusveien 2, 6419 Molde  
Tlf. 71 21 02 36 Fax 71 21 02 37  
*frank@trondheimkulde.no*  
*www.trondheimkulde.no*

**Øyangen AS**  
Boks 2047, 6028 Ålesund  
Tlf. 70 10 06 90, 90 36 67 89  
*bernhard@oyangen.no*  
*klyngghjem@oyangen.no*  
HOWDEN representant

## OPPLAND

**Bjørn Berghs Kuldesevice**  
Boks 1015 Skurva, 2605 Lillehammer  
Tlf. 61 25 42 70 Mobil 95 18 77 25  
Fax 61 26 09 10 *bbklhmr@start.no*

**Larsen's Kjøleservice AS**  
2827 Hunndalen  
Tlf. 61 13 10 00 Fax 61 13 10 01  
*larsen.kulde@ks.no*

**Master-Service AS**  
Tlf. 61 13 83 50  
*www.master-service.no*  
*firma@master-service.no*

**Åndheim Kulde AS**  
Storgt. 23, 2670 Otta  
Tlf. 61 23 59 00 Fax 61 23 59 01  
*andheimkulde@online.no*  
*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

## OSLO

**ABK Klimaprodukter AS**  
Tlf. 23 17 05 20 Fax 22 72 46 45  
*post@abkklima.no* *www.abkklima.no*

**Aircon AS**  
Tlf. 23 38 00 40 Fax 23 38 00 41  
*air-con@online.no* *www.air-con.no*

**Ca-Nor Kjøleindustri AS**  
Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
*www.ca-nor.no* *ca-nor@ca-nor.no*

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

## NORD-TRØNDELAG

**Kjøleteknikk Midt Norge AS**  
Tlf. 74 14 33 93 Fax 74 14 39 84  
*kjoleteknikk.midtnorge@c2i.net*  
*www.kjoleteknikk.no*

**Levanger Elektro Service AS**  
Gråmyra, 7600 Levanger  
Tlf. 74 09 52 47 Fax 74 09 64 49  
*www.levangerelektroservice.no*

**Namdal Kjøleservice AS**  
Tlf. 74 27 64 55 Fax 74 27 64 75  
*o.rein@c2i.net*

**Rørvik Kulde AS**  
Tlf. 74 39 08 72 Fax 74 39 10 77  
*post@rorvik-kulde.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

# Kulde- og Varmepumpeentreprenører til tjeneste

## Danfoss AS

Heat Pumps-Thermia,  
Tlf. 22 97 52 50, Fax 67 13 68 50

## ECO Consult AS

Tlf. 22 90 79 90 Fax 22 90 79 99  
post@ecoconsult.no www.ecoconsult.no

## EPTec Energi AS

Tlf. 23 24 46 60 www.eptec.no

## Fläkt Woods AS

Ole Deviksvei 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 07 45 50 Telefax 22 07 45 51  
www.flaktwoods.no

## Friganor AS

Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51

## GK Kulde Oslo

Østensjøveien 15 D, Pb 70 Bryn,  
0611 Oslo  
Tlf. 22 97 47 00 kulde@gk.no

## GK-Norge AS avd. 219

Tlf. 22 62 64 90 akf-as@online.no

## Johnson Controls Norway AS

Ensjøveien 23 B,  
Postboks 2932 Tøyen, 0608 Oslo  
Tlf. 23 03 52 30 Fax 23 03 52 31  
kulde@jci.com

## Klimakjøling AS www.klimakjoling.no

Tlf. 23 69 57 43, Mobil 99 08 40 30  
jan@klimakjoling.no

## Klimanord AS

Tlf. 22 02 86 00 Fax 22 02 86 01  
kontor@klimanord.no  
www.klimanord.no

## Klimax AS

Tlf. 23 12 64 20 www.klimax.no

## Kjøle- og Fryseinstallasjoner AS

Tlf. 22 38 39 39 frysein@online.no

## Norsk Kulde AS

Sam Eydes vei 3 A, 1412 SOFIEMYR  
Tlf. 90 17 77 00  
www.norskkulde.com  
post@norskkulde.com

## Norsk Kuldeseenter AS

Tlf. 22 18 02 31 Fax 22 18 11 32  
www.n-k.no

## Oslo Kjøleteknikk AS

Brobekkveien 80, 0582 Oslo  
Tlf. 23 37 77 00 Fax 23 37 77 01  
www.oslokjoleteknikk.no

## Oslo Kulde AS

Brobekkveien 104 C, 0582 Oslo  
Tlf. 22 07 29 40 Fax 22 07 29 41  
firmapost@oslokulde.no  
www.oslokulde.no

## Pronova AS

Haslevangen 45 A, 0579 Oslo  
Tlf. 22 07 08 00  
post@pronova-vvs.no  
www.pronova-vvs.no

## ProRef AS

Økernveien 183, 0584 Oslo  
Tel. 915 27 000 Fax 22 64 74 10  
firmapost@proref.no www.proref.no

## Therma Industri AS,

Ole Deviksvei 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 97 05 13 Fax 22 97 05 14  
oslo@therma.no

## Thermo Control AS

Tlf. 22 90 32 00 Fax 22 90 32 01  
www.thermocontrol.no knut@tco.as

## VKP Ventilasjon og Kuldeprodukter AS

Tlf. 64 90 72 00 Fax 64 90 72 01  
www.vkp.no

## ROGALAND

### GK Kulde Haugesund

Norevn. 12, Norheims Næringspark,  
5542 Karmsund  
Tlf. 52 84 59 00 kulde@gk.no

### Haugaland Kjøleservice AS

Sjøargata, 5580 Ølen  
Tlf. 53 76 60 90 Fax 53 76 60 99  
avd.Haugesund Tlf. 52 70 78 00  
post@hks.no www.hks.no

### Klimax AS, Ølen

Tlf. 53 76 66 90 www.klimax.no

### Kvaleberg Kjøøl & VVS Service

Tlf. 98 28 43 88  
E-post: kenneth.k@rk.no

### Prokulde AS

Tlf. 92 87 80 00  
post@prokulde.no www.prokulde.no

### RK Tekniske AS

Boganesveien 48, 4020 Stavanger  
Tlf. 51 81 29 00 Døgnvakt Tlf. 98 28 44 00  
www.rk.no Epost: rolf.k@rk.no

### Simex Forus AS

Godsetdalen 24  
Postboks 5, 4064 Stavanger  
Tlf. 51 57 86 00 Fax 51 57 86 02  
ge@simex.no  
www.simex.no

### MMC Skogland AS

Årabrotsveien 19 C, Postboks 1320  
5507 Haugesund  
Tlf. 81 57 00 02 Fax 52 70 31 31  
office@mmc.no www.mmc.no

HAUGALAND  
**Kjøleservice**  
Haugesund-Ølen

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

### ØLEN

Sjøargata, 5580 Ølen  
Tlf. 53 76 60 90 Fax 53 76 60 99  
post@hks.no www.hks.no

### HAUGESUND

Tlf. 52 70 78 00  
post@hks.no www.hks.no



**therma**  
KULDE VARME ENERGI

Salg, service og installasjon  
av kulde- og varmepumpeanlegg

Therma Industri AS  
Ole Deviksvei 4, 0666 OSLO  
Tlf.: 22 97 05 13  
Fax: 22 97 05 14

avd. Trondheim  
Postboks 5508,  
7480 Nidarvoll  
Tlf.: 932 84 214

avd. Bodø  
Postboks 462, 8001 Bodø  
Tlf.: 75 56 49 10  
Fax: 75 56 49 11

www.therma.no

**TOSHIBA** **KWsmart** **NIBE**  
LUFT-VANN VARMEPUMPE

**Wesper** **SABIANA** **MuoviTech**  
ENVIRONMENTAL COMFORT

**ABK Klimaprodukter AS**  
Brobekkveien 80, P.b. 64 Vollebekk, 0561 Oslo  
tlf: 02320 www.toshibavarmepumper.no

**abk**  
KLIMAPRODUKTER

Airconditioning • Dataromskjøling • Isvannsmaskiner • Varmepumper

**EURONOM** **CLIMAVENETA** **THERMOKEY**

**Fläkt Woods AS**  
Ole Deviksvei 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 07 45 50 Telefax 22 07 45 51  
www.flaktwoods.no

## SOGN OG FJORDANE

### Florø Kjøleservice AS

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

### Kjøøl og Frys

Tlf. 97151436, 91374265  
Fax 57818111  
mgam@online.no

### Sogn Kjøleservice AS

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

### Ølen Kuldeteknikk AS

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

**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



# Kulde- og Varmepumpeentreprenører til tjeneste



Øen  
Kuldeteknikk AS

Kulde- og varmepumpeanlegg

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

## SØR-TRØNDELAG

### Bartnes Kjøleindustri AS

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

### Carrier Refrigeration Norway AS

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

### EPTEC-NORILD AS

Tlf. 72 56 51 00 www.eptecnorild.no

### GK Kulde Trondheim

Hornebergveien 12, 7038 Trondheim  
Tlf. 73 82 57 50 kulde@gk.no

### Johnson Controls Norway AS

Sluppenvegen 13, 7037 Trondheim  
Tlf. 73 96 04 80 Fax 73 96 04 81  
kulde@jci.com

### Schjøberg Kjøleservice

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

### Trondheim Kulde AS

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

## TELEMARK

### Bernt J. Nilssen AS

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

### Folkestad KVV Service AS

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

### GK Kulde Porsgrunn

Melkeveien 13, 3919 Porsgrunn  
Tlf. 35 56 05 60 kulde@gk.no

### Kragerø Kulde AS

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

### Telefrost Kjøleindustri AS

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

## TROMS

### Johnson Controls Norway AS

Otto Sverdrupsgate 7B, 9008 Tromsø  
Tlf. +47 77 66 87 00  
Fax +47 77 66 87 01  
Vakttilf. +47 99 16 88 88  
kulde@jci.com

### Kuldeteknisk AS

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

### MMC Kulde AS, avd. Tromsø,

Tlf. 81 57 00 02 fax 77 66 40 41  
tromso@mmc.no  
www.mmc.no

### Norsk Kulde AS

Tromsø: Postboks 3398, 9276 TROMSØ  
Finnsnes: Postboks 65, 9305 FINNSNES  
Tlf. 90 17 77 00  
www.norskkulde.com  
post@norskkulde.com

### Tromsø Kulde AS

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

## VEST-AGDER

### Agder Kjøle- og Maskinteknikk

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

## VESTFOLD

### IAC Vestcold AS

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

### Klimaservice AS

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

### Norpe AS

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

### Ole's Elektroservice

Rustagata 38, 3187 Horten  
Tlf: 48 89 88 33  
mail@oleservice.no www.oleservice.no

## ØSTFOLD

### Arctic Kulde Øst AS

Tlf. 69 25 84 42, 69 89 69 91  
bjorn@arcticulde.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

### EPTEC Energi AS

Tlf. 69 23 22 00 www.eptec.no

### Garantikjøling AS

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

### HB Kuldetjeneste AS

Tlf. 69 10 46 70 Fax 69 10 46 90  
firmapost@kuldetjeneste.no  
www.kuldetjeneste.no

### Knut Ottersen AS

Varmepumper - Kuldeteknikk  
Tlf. 69 39 62 70 Fax 69 31 76 38  
knut@kuldetek.no

### Kulde Eksperten

Tlf. 91 75 20 61  
www.kulde-eksperten.no  
christian@kulde-eksperten.no

### Kulde og Varmemannen

Nils J. Nilsensvei 3, 1724 Sarpsborg  
Tlf. 92 09 19 78  
post@kulvarma.no

### Kuldespesialisten

Tlf. 94 84 80 49  
www.kuldespesialisten.no  
arve@kuldespesialisten.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 147, 1701 Sarpsborg  
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

**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

INDUSTRIAL REFRIGERATION SYSTEM

**NORSK  
KULDE**

Pb. 65, 9305 Finnsnes  
Tlf. 90 17 77 00

Tromsø • Finnsnes • Harstad  
Svolvær • Ålesund • Oslo

www.norskkulde.com



For bestilling av annonseplass  
kontakt Åse Røstad,  
Ring tlf: +47 67 12 06 59  
ase.rostad@kulde.biz

www.kulde.biz



# 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

## Hans T. Haukås AS

Lingavegen 225, 5630 Strandebarm  
Tlf. 56 55 92 25 Fax 56 55 94 02  
hthaukas@c2i.net

## Hjellnes Consult AS

Boks 91 Manglerud, 0612 Oslo  
Tlf. 22 57 48 00 Fax 22 19 05 38  
post@hjellnesconsult.no

## Knut Bakken Consulting AS

Kalfaret 15, 1832 Askim  
Tlf. 90 64 31 90/69 88 60 04  
knut@knutbakkenconsulting.no

## Norconsult AS

Vestfjordgt. 4, 1338 Sandvika  
Tlf. 67 57 10 00 Fax 67 54 45 76  
www.norconsult.no vh@norconsult.no

## Sweco Norge AS

Storetveitvn. 98, 5072 Bergen  
Tlf. 55 27 50 00 Fax 55 27 50 01  
Johannes Øverland tlf. 55 27 51 66  
johannes.overland@sweco.no  
Gert Nielsen tlf. 55 27 50 80  
gert.nielsen@sweco.no

## SWECO Norge AS – Avd. TI Lysaker

Terje Halsan Tlf. 48 28 54 96  
terje.halsan@sweco.no  
Ståle Alvestad Tlf. 48 86 91 05  
stale.alvestad@sweco.no

## Thermoconsult AS

Ilebergveien 3, 3011 Drammen  
Tlf. 32 21 90 50 Fax 32 21 90 40  
post@thermoconsult.no



# 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  
Specialprodukter: Konstruksjon och 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  
Specialprodukter: Styr- och reglerteknik  
**Samon AB**  
Modemgatan 2, S-235 39 Vellinge  
Tel: +46 040 15 58 59  
Specialprodukter: Kjøldmedielarm

## KOMPRESSORER, AGGREGAT

### Hultsteins Kyl AB

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

## 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  
www.refcon.se

## TÖMNING-/ PÅFYLNINGSSAGGREGAT

### 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  
Specialprodukter: Styr- och reglerteknik  
**Samon AB**  
Modemgatan 2, S-235 39 Vellinge  
Tel. +46 040 15 58 59  
Specialprodukter: Kjøldmedielarm

ENTEK Sandefjord AS er en ingeniør- og servicebedrift med ventilasjon og innelima som hovedområde. Vi utfører ventilasjon, kjøling og enøk i alle typer bygg, men har ATEX systemer i løsemiddel- og brannfarlig industri og laboratorier som spesialområde, også internasjonalt! Vi tar gjerne på oss totalansvaret i prosjekter med prosjektering og levering av alt innen komplette ventilasjons- og klimaanlegg. Høy faglig kompetanse og langsiktige løsninger har alltid vært vår strategi. Vi er i dag seks ansatte og bedriften har alltid hatt en solid økonomi.

## KJØLING OG VENTILASJON

### I SØNDRE VESTFOLD

Vi søker kjølemontør for allsidige oppgaver innen klima og ventilasjon i det profesjonelle markedet. Vi kan tilby en spennende og variert jobb i et stadig voksende marked. Arbeidsoppgavene vil i hovedsak være igangkjøring og test, service og vedlikehold, samt noe installasjon og oppfølging i større prosjekter innenfor ventilasjons- og klimaanlegg i industri og bygg. Normal arbeidstid vil være 8 - 16.

Vi er ute etter en person som kan jobbe selvstendig, har gode kommunikasjonsegenskaper og et utadvendt vesen. Det er en fordel med erfaring fra ventilasjonsanlegg. Kompetanse setter vi høyt og den rette personen tilbys gode utviklingsmuligheter og betingelser i et aktivt og profesjonelt miljø med stort ansvar og stor frihet. Gode pensjons- og forsikringsordninger.

For ytterligere opplysninger kontakt daglig leder Jon Nicolaysen på tlf 900 58 481.

Søknad med CV sendes til [entek@enteksfj.no](mailto:entek@enteksfj.no) snarest.



Aarsæthervegen 3 - 6006 Ålesund

Øyangen AS er lokalisert i Ålesund, og er en solid aktør i kuldebransjen. Vi har spesialisert oss på å levere nyelbygge om gamle RS, kjøle- og fryseanlegg til fiskeflåten rundt nordsjøbassenget, samt salg og service på Howden kompressorer world wide til marin og petrokjemisk industri.

## Kuldemontører

Vi søker etter serviceinnstilte kuldemontører som må ha evnen til å jobbe selvstendig, har ordenssans, samarbeidsvilje og stå-på-evne.

Erfaring fra skips-/industrielle kuldeanlegg, kuldeteknisk utdannelse, elektrokunnskaper, gode datakunnskaper og fagbrev er fortrinn som vil bli vektlagt.

For de rette personer kan vi tilby gode lønns- og øvrige betingelser, samt et positivt, godt og faglig arbeidsmiljø.

Nærmere informasjon får du ved å kontakte daglig leder Kåre Lynghjem, tlf. 90 36 67 89 - eller på e-post: [klynghjem@oyangen.no](mailto:klynghjem@oyangen.no)

# Ajourført liste over erstatningskuldemedier og oljetype for medier med ozonnedbrytende effekt

Erstatning for	Erstatningsmedium	Handelsnavn	Type medium	Oljetype
R-12 R-500 R-401A (MP39) R-401B (MP66) R-409A (FX-56)	R-134A	Suva, Genetron, Klea, Solkane, Forane	Enkomponent medium	POE
	R-413A	Isceon 49	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE
	R-437A <sup>1</sup>	Isceon MO49+	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE
R-13 R-503	R-23	Klea, Solkane	Enkomponent medium	
	R-508A	Klea	Blanding, azeotrop	POE
	R-508B	Suva, Genetron	Blanding, azeotrop	POE
R-13B1	R-410A	Suva, Genetron, Klea, Solkane, Forane	Blanding, nær-azeotrop	POE
	R-?	Isceon M089	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE
	R-?	Forane FX-80	Blanding, zeotrop	POE
R-22	R-407A	Suva, Klea, Forane	Blanding, zeotrop	POE
	R-407C	Suva, Genetron, Klea, Solkane, Forane	Blanding, zeotrop	POE
	R-410A	Suva, Genetron, Klea, Solkane, Forane	Blanding, nær-azeotrop	POE
	R-417A	Isceon M059	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE
	R-422A	Isceon M079	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE
	R-422D	Isceon M029, Genetron	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE
	R-427A	Klea, Forane	Blanding, zeotrop	POE
	R-?	Solkane 22L	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE
R-?	Solkane 22M	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE	
R-502 R-402A (HP80) R-402B (HP81) R-408A (FX-10)	R-404A	Suva, Genetron, Klea, Solkane, Forane	Blanding, nær-azeotrop	POE
	R-507A	Suva, Genetron, Klea, Solkane, Forane	Blanding, zeotrop	POE
	R-422A	Isceon M079	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE

1 – ASHRAE-nummer ikke offisielt ennå

MO = mineralolje

AB = alkylbensen

POE = polyolester

**Zeotrop** – blandingsmedium med betydelig temperaturglidning

**Azeotrop** – en blanding som ikke endrer sammensetning (konstant kokepunkt),

**Note 1:** Før konvertering må det nye mediets virkning på pakninger og o-ringer alltid kontrolleres

**Note 2:** I anlegg med krevende oljeretur anbefales ofte esterolje (POE) selv om mineralolje normalt kan brukes

**Produsenter:** Arkema (Forane), Du Pont (Suva, Isceon), Honeywell (Genetron), Ineos Fluor (Klea)Solvay (Solkane)

**Norske forhandlere:** Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde (DuPont, Solvay), Børresen Cooltech AS (Arkema, Ineos Fluor), Moderne Kjøling AS (DuPont, Ineos Fluor), Schlösser-Møller Kulde AS (Honeywell, DuPont) Ullstrøm-Fepo AS (flere produsenter)

Utarbeidet av rådgivningsfirmaet Hans T. Haukås AS



Nilsen Frys & Kjøleteknikk AS er en av Norges ledende kulde-entreprenører innen design, produksjon og levering av proviantanlegg til skip og plattformer. Vi er lokalisert i

Kristiansund N og leverer kuldeanlegg til butikk, industri, offshore og marine. Vi har også en stor del servicevirksomhet på små og store kuldeanlegg. Vi er importør av Intersam-produkter (fordampere, kondensatorer, tørrkjølere og kjølevarme-batterier) i Norge, Sverige og Danmark. Vi er pr i dag 11 ansatte og omsetter for ca. 21 millioner kroner i 2010.

## Kuldetekniker

### Du vil arbeide med:

- Montering og servicearbeid på kuldeanlegg, spesielt mot olje og offshore
- Prosjektarbeid i service-/montasjeavdeling
- Faglig støtte til øvrig organisasjon
- Tilbud og salg av kuldeanlegg, samt Intersam-produkter
- Opplæring hos kunder

### Du bør ha:

- Kuldeteknisk bakgrunn som selvstendig montør eller tekniker/ingeniør
- God serviceinnstilling og være selvstendig
- Beherske IT som et verktøy
- Systematisk og strukturert

### Vi tilbyr:

- Et trivelig og godt arbeidsmiljø i en solid bedrift
- Interessante og utfordrende arbeidsoppgaver
- Støtte i en organisasjon med høy teknisk fagkompetanse
- Konkurransedyktige betingelser
- Opplæring, kurs

Ytterligere opplysninger om stillingen kan fås ved henvendelse til: Robert Nilsen, mobil: 90 99 97 82, e-post: robert@nilsenfk.no  
Søknad med CV og attester sendes enten via e-post eller post snarest.

### Nilsen Frys & Kjøleteknikk AS,

Kaptein Bothners gate 22b, 6507 Kristiansund N  
Telefon 71 67 85 88 / Telefaks 71 67 00 80  
Web: www.nilsenfk.no E-post: robert@nilsenfk.no



Nilsen Frys & Kjøleteknikk AS er en av Norges ledende kulde-entreprenører innen design, produksjon og levering av proviantanlegg til skip og plattformer. Vi er lokalisert i

Kristiansund N og leverer kuldeanlegg til butikk, industri, offshore og marine. Vi har også en stor del servicevirksomhet på små og store kuldeanlegg. Vi er importør av Intersam-produkter (fordampere, kondensatorer, tørrkjølere og kjølevarme-batterier) i Norge, Sverige og Danmark. Vi er pr i dag 11 ansatte og omsetter for ca. 21 millioner kroner i 2010.

## Serviceleder - kulde

### Du vil arbeide med:

- Lede og utvikle serviceavdeling til videre vekst
- Salg og kundeoppfølging
- Prosjektarbeid i service-/montasjeavdeling
- Faglig støtte til øvrig organisasjon
- Tilbud og salg av kuldeanlegg, samt Intersam-produkter

### Du bør ha:

- Allsidig kuldeteknisk bakgrunn som selvstendig montør eller tekniker/ingeniør
- God serviceinnstilling og være selvstendig
- Beherske IT som et verktøy
- Systematisk og strukturert

### Vi tilbyr:

- Et trivelig og godt arbeidsmiljø i en solid bedrift
- Interessante og utfordrende arbeidsoppgaver
- Støtte i en organisasjon med høy teknisk fagkompetanse
- Konkurransedyktige betingelser
- Opplæring, kurs

Ytterligere opplysninger om stillingen kan fås ved henvendelse til: Robert Nilsen, mobil: 90 99 97 82, e-post: robert@nilsenfk.no  
Søknad med CV og attester sendes enten via e-post eller post snarest.

### Nilsen Frys & Kjøleteknikk AS,

Kaptein Bothners gate 22b, 6507 Kristiansund N  
Telefon 71 67 85 88 / Telefaks 71 67 00 80  
Web: www.nilsenfk.no E-post: robert@nilsenfk.no

*Teknotherm AS er Norges ledende kulde- firma innen salg, design og produksjon av maritime kuldeanlegg.*

*Selskapet har hovedkontor og produksjon i Sarpsborg, avdelingskontor i Ålesund, samt datterselskaper i Göteborg, Stettin, St.Petersburg og Wuxi.*

*Selskapet har 115 ansatte i Norge, og omsette i 2008 for 240 mill. kroner.*

*Selskapet har et solid langsiktig eierskap.*

*Vi har ekspandert kraftig de seneste årene blant annet gjennom økt eksport, og vi har ambisjoner om videre vekst og utvikling.*

**Teknotherm AS**  
Postboks 147  
1701 Sarpsborg  
Tlf. 69 69 09 00  
Fax 69 19 09 01  
admin@teknotherm.no  
www.teknotherm.com



Vår Ålesundavdeling er et veletablert service- og salgskontor som for tiden utgjør 6 medarbeidere. Avdelingen er et viktig strategisk element med nær beliggenhet til vårt maritime marked i Norge.

For snarlig tiltredelse søker vi:

## KULDEMONTØR/SERVICEMANN

### Arbeidsoppgaver:

- Igangkjøring og serviceoppdrag på kuldeanlegg ombord i skip og offshoreinstallasjoner i inn og utland
- Montasjeledelse ved større anlegg
- Reisevirksomhet må påregnes

### Kvalifikasjoner:

- Helst fagbrev i kuldemontørfaget, gjerne kjølemaskinistskole
- Kunnskap om elektro / PLS-styringer
- Gode engelskkunnskaper, skriftlig og muntlig
- Må kunne arbeide selvstendig
- God kjennskap til bruk av dataverktøy
- Oppfordrer evt. maskinister til å søke

### For begge stillinger kan vi tilby:

- Et godt arbeidsmiljø i en liten, men sammensveiset organisasjon
- Interessante og utfordrende arbeidsoppgaver i et operativt og hektisk miljø
- Støtte i en organisasjon med høy og allsidig fagkompetanse
- Konkurransedyktige betingelser

Nærmere opplysninger om stillingen kan fås ved henvendelse til avd. leder Per Øyvind Skotheimsvik på tlf. 94 14 00 65, eller adm. direktør Magne Flågan på tlf. 913 13 344. Søknad med CV og attester sendes via e-mail eller post.



**Therma MARINE**  
Therma Marine AS, er et nyopprettet selskap i Thermagruppen. Thermagruppen består i tillegg av selskapene Therma Energi AS og Therma Industri AS, hvorav sistnevnte er en av Norges ledende kuldeentreprenører innen design, produksjon og levering av industrielle kuldetekniske installasjoner.

Therma-gruppen eies av investerings- og eiendomsselskapet Eagle AS. Therma Marine AS er lokalisert i Halden og leverer kuldetekniske produkter og tjenester til det globale maritime ettermarkedet. Therma-gruppen omsetter årlig for ca 120 MNOK og er i stadig vekst.

## Sales coordinator

Vi søker etter medarbeider som kan inngå i vårt team for reservedelssalg og service mot ulike rederier. Stillingen medfører utstrakt kontakt mot kunde og leverandører og krever at man arbeider selvstendig fra salg til levering av varer.

### Arbeidsoppgaver og ansvar knyttet til stillingen vil være:

- Tilbudsgiving og ordrebehandling. Vi benytter VISMA Global og web-baserte innkjøpsportaler.
- Bestilling og oppfølging av varer fra underleverandører.
- Utstedelse av forsendelsespapirer og sluttfakturering.
- Diverse forefallende kontorarbeid.

### Ønskede kvalifikasjoner:

- Teknisk bakgrunn er en fordel, gjerne fra kjølebransjen.
- Gode datakunnskaper.
- Serviceinnstilt og tillitskapende.
- Beherske norsk og engelsk skriftelig og muntlig

### Vi kan tilby:

- Å være med på å bygge opp et nyopprettet selskap med solide og langsiktige eiere.
- Interessante og utfordrende arbeidsoppgaver med store utviklingsmuligheter.
- Å arbeide i et internasjonalt miljø hvor relasjonsbygging og kundeforståelse står i sentrum.
- Faglig støtte og opplæring i en organisasjon med høy og allsidig erfaring og fagkompetanse. - Konkurransedyktige betingelser, inkludert gode pensjons- og forsikringsavtaler.

Nærmere opplysninger om stillingene kan fås ved henvendelse til daglig leder, Roy Moberg, tlf. 90 64 93 39 eller e-mail «mailto:roy@therma.no»

Søknad med CV og attester sendes via e-post snarest.

Ønsker du å vite mer om Therma-gruppen, se «http://www.therma.no»

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

Ahlsell er det ledende tverrfaglig grossistfirmaet for installasjonsprodukter i Norden. Ved siden av de nordiske landene har vi viktige avdelinger også i Baltikum og Russland. Ahlsell leverer installasjonsprodukter for VVS, VA, industri, kulde, elektro samt verktøy og maskiner. Konsernet har en årlig omsetning på SEK 19 milliarder og 4300 ansatte. I Norge har vi i overkant av 1000 ansatte fordelt på 60 steder. Vi vil ha en omsetning på ca 4,3 milliarder NOK. Du finner mer informasjon på [www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no)

Ahlsell Kulde søker medarbeider til vårt kontor på Lierskogen

### Teknisk support/salg innen området klima og varmepumper

#### Arbeidsoppgaver:

- Teknisk support til våre forhandlere innen området klima og varmepumper
- Kontakt med leverandører
- Produktopplæring internt og eksternt
- Noe salgsarbeid må også påregnes

#### Ønskede kvalifikasjoner:

- Utdannelse og/eller erfaring innen kuldefaget
- Erfaring med teknisk support er en fordel
- Godt humør og evne til å takle hektiske arbeidsdager
- Selvstendig og ansvarsbevisst
- Serviceinnstilt og løsningsorientert
- Evne til å jobbe i team og bygge relasjoner

#### Vi kan tilby:

- Konkurransedyktige betingelser
- God pensjons- og forsikringsordning
- Hektisk og trivelig arbeidsmiljø med gode kollegaer
- Utfordrende oppgaver
- Gode utviklingsmuligheter

Ved spørsmål om stillingen kontakt Produktsjef Klima Trond Gravermoen på telefon 915 97 190.

Søknad med CV sendes [stilling@ahsell.no](mailto:stilling@ahsell.no). Søknad merkes "11-2011"

Søknadsfrist snarest



**ahsell**  
gjør det enklere å være fagmann

## EcoConsult AS

varmepumper/aircondition ●●●●

EcoConsult AS ble etablert i 1999 og har etablert seg som en av Skandinavias største distributør av varmepumper og air condition. EcoConsult har et landsdekkende distribusjonsnett og er offisiell distributør av Panasonic®, Sharp® og italienske TONON®.

EcoConsult har i dag 30 ansatte og omsatte i 2009 for 214 millioner NOK. EcoConsult har siden begynnelsen av 2008 vært eid av Brødrene Dahl AS, et selskap i Saint Gobain gruppen. Saint Gobain er verdensledende innen design, utvikling og produksjon av byggvare/VVS. Brødrene Dahl er Norges største aktør innen varme/VVS.

Ingen vet hva fremtiden vil bringe, men vi kan gi deg en smakebit.

Bl med på vår videre reise.

Vi søker to engasjerte personer til følgende stillinger:

## TEKNISK SJEF

-spennende lederstilling i et ekspansivt miljø

## SALGSSJEF

- for større prosjekter

For mer informasjon om stillingen se [www.cultivator.no](http://www.cultivator.no)



Pronova driver prosjekterings- og installasjonsvirksomhet innen VVS - klima og kulde. Selskapet har hovedkontor i Oslo og avdelingskontor på Hamar.

## KULDETEKNIKERE SØKES

Pronova arbeider aktivt for å utvikle sin virksomhet og trenger nå flere medarbeidere med lang og bred erfaring fra klima- og kuldebransjen. Arbeidsområdet omfatter service og vedlikehold av kulde- og klimaanlegg i Oslo-området. Vi ønsker å tilknytte oss personer som liker utfordringer og kan ta ansvar.

Vi byr på gode lønnsbetingelser og interessante utfordringer som kan virke utviklende både arbeidsmessig og personlig.

Du er velkommen til å kontakt med Bjørn Sørli telefon 91 33 65 40 eller send e-post til: [bjorn@pronova-vvs.no](mailto:bjorn@pronova-vvs.no)

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

# De mange små **NYHETER**

## Is mer verdt enn gull



Funn av frossent vann på Månen kan vise seg å bli en gullgruve. Den dagen det etableres permanente baser på Månen vil man trenge flytende vann og oksygen. Begge deler kan hentes fra grunnen. Det gjør isen verdifull og attraktiv.

## Fortsatt lov å fikse oljefyren

Oljefyrene er på vei ut, og siden i fjor sommer er det forbudt å installere oljefyr for å dekke basisbehovet for oppvarming i nye bygg. Men nå er det klart at det er lov å reparere gamle anlegg.

Det er Norsk Petroleumsinstitutt (NP) som nå har fått bekreftelse på dette i brev fra Kommunal- og regionaldepartementet.

## Branntruet klatret ut på varmepumpen

Politiet fikk melding om en dramatisk husbrann på Sotra like over klokken to en natt i januar. Den ene personen som var i huset kom seg uskadd ut, opplyser politiet. Mannen som bodde i huset måtte ta seg ut ved å klatre ut av vinduet og ut på varmepumpen, for så å hoppe ned. Vedkommende skal ikke ha blitt skadd.

## Det kan lønne seg å kjøpe nye hvitevarer



Å bytte ut gamle hvitevarer med nye, lite energikrevende modeller reduserer ikke bare din egen strømregning. Det kan også være best for miljøet. I løpet av de ti siste årene har hvitevarene blitt veldig mye mer energieffektive.

## Kampanje for strømsparing

På grunn av den stramme kraftsituasjonen i Norge, med rekordlite vann i kraftverkene vannmagasiner lanserte Statnett og Enova i januar en stor nasjonal kampanje for å få

strømbruken i Norge ned. Kampanjen retter seg mot hele samfunnet, og viser hvordan vi med enkle tiltak kan redusere forbruket.

## Enova-avgiften – rein svindel

Huseiernes Landsforbund raser mot Enova-avgiften. Under ei av ti Enovakroner går tilbake til husholdningene. Pinlig, mener Huseiernes Landsforbund. Private husholdninger betaler 450 millioner kroner i Enovaavgift og moms hvert år. Men Huseiernes Landsforbund har regnet ut at kun 40 millioner kroner kommer tilbake i støtte.

## Anbud på service- og entreprenøravtale

Vest-Agder fylkeskommune har innhentet serviceavtaler og entreprenørtjenester for ventilasjon, varmepumper/kjøl- og fryseanlegg.

## Klarer regler om tilsyn

Kommunens tilsynsplikt har fått et mer konkret innhold gjennom bestemmelser i ny plan og bygningslov. Siktemålet er mer tilsyn i byggesaker.

## Riktig tiltak mot svart arbeid

Den som kjøper tjenester fra en næringsdrivende for over 10 000 kroner i kontanter, kan nå bli gjort medansvarlig hvis vedkommende.

## 300000 kroner til å kartlegge energibruk i bygg

Kommunal- og regionaldepartementet gir 300 000 kroner til et forprosjekt for å få mer kunnskap om den faktiske energibruken i bygg, samt finne forskjellen mellom beregnet og faktisk bruk. Prosjektet er i regi av Lav-energiprogrammet.

- Det er viktig å få et bedre tallmateriale over energibruken i bygg, blant annet for å skaffe grunnlag for å kunne utvikle bedre statistikk. Det vil også være nyttig å ha data som viser hva effektivitetsfaktoren kan gi i en videre satsing på energieffektivisering i bygg, seier kommunal- og regionalminister Liv Signe Navarsete.

## Krev om radonsperrer i nye bygg

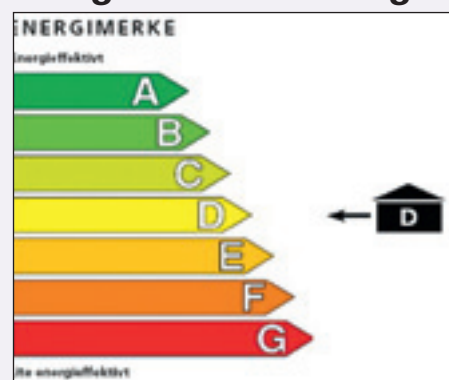
Radon forårsaker rundt 300 lungekreftsdødsfall i Norge årlig. TEK 10 stiller nye krav til tiltak for å redusere radonnivået i nye bygninger. Radon er en usynlig gass, som dannes kontinuerlig i jordskorpa. Utendørs vil radongasskonsentrasjonen normalt være lav, og helsefaren oppstår først når gassen siver inn og oppkonsentreres i vårt innemiljø. Norge, sammen med

Sverige og Finland, er blant de landene i verden i verden som har de høyeste gjennomsnittverdiene av radon.

## Misforståelse rundt balansert ventilasjon

TEK10 krever ikke balansert ventilasjon med varmegjenvinning for å oppnå kravene til energieffektivitet. Det har en tid pågått en debatt om de nye energikravene i TEK går for langt med hensyn til å kreve bestemte tekniske løsninger. Kritikken fokuserer på at forskriftens innretning kan ødelegge innovasjon, mangfold og kreativitet. Det siktes til energitiltaksmetoden – hvor ett av elleve listede energitiltak omhandler varmegjenvinning av ventilasjonsluft. Dette tolkes slik at det er et absolutt krav til balansert varmegjenvinning.

## Flere hundre energimerker hver dag



Første. juli i fjor ble det obligatorisk å energimerke alle bygg og boliger over 50 kvadratmeter ved salg og utleie. NVEs første halvårsrapport viser at bygg- og boligeiere tar ordningen på alvor.

## FDV-dokumentasjon

Når et byggverk tas i bruk skal det foreligge tilstrekkelig informasjon for å kunne drifte byggverket med tekniske installasjoner. Denne informasjonen skal dekke egenskaper til byggverket og produkter i bygget som har betydning for rutiner for forvaltning, drift og vedlikehold (FDV)

## Intenst arbeid med Svensk Kylnorm

Arbeidet med Svensk Kylnorm er meget intensivt. Ved begynnelsen av 2011 var et stort antall oppdateringer innom forskjellige områder klare

## Død eller levende

- Fanger man 100 tonn villtorsk i april, kan man selge 200 tonn i desember dersom



man setter fisken i merder. Dette er fremtidens måte å fiske på, sier seniorforsker Kjell Midling i Nofina.



## Passivhus tar av



Hittil er bare 70 passivhus bygget i Norge. Men nå tar det av. En Sintefrapport, viser at flere tusen passivhus er under konkret prosjektering eller bygging, sier seniorforsker Tor Helge Dokka ved Sintef, en av landets ledende eksperter på passivhus.

Han mener utbredelsen av passivhus i Norge henger nøye sammen med hvor mange i byggebransjen som har kompetanse på å planlegge å bygge slike hus.

## Eksportrekord av fisk



*Oppdrett utgjør 62 % av eksporten*

Norsk sjømateksport var i 2010 på 53,8 milliarder kroner. For sjette året på rad settes det ny eksportrekord for sjømat. Her står oppdrett for 33,4 milliarder og fiskeri for 20,4 milliarder.

Eksporten for oppdrettslaks økte med 7,7 milliarder fra 2009 til 2010, mens den totale økningen var på 9,1 milliarder. I dag utgjør oppdrett 62 % og fiskeri 38 % av den totale eksporten.

## NTNU bygger miljøbygg i Madrid

**Men varmepumper er ikke tillatt.**

Studenter og forskere ved NTNU er valgt til å være med i konkurranse med 19 andre universiteter fra 15 land om å bygge verdens beste miljøhus. Etter hard konkurranse med 47 universiteter fra hele verden er NTNU blant de 20 som får være med i den prestisjetunge konkurransen Solar Decathlon Europe 2012 (SDE2012).

Alle teamene skal sommeren 2012 bygge hvert sitt bolighus på 75 kvadratmeter på en tomt i Madrid i Spania. Der skal de gjennom

grundige tester og vurderinger av en internasjonal fagjury før en vinner kåres.

Kravene er strenge. Byggene skal produsere energi og bruk av varmepumpe er ikke tillatt.

## Lier Everk har solgt 5000 varmepumper

For Lier E-verk er selget av varmepumper blitt en viktig del av forretningsdriften. Lier E-verk har solgt over 5000 varmepumper og ligger i Norgestoppen blant E-verkene på dette området. For tiden er åtte personer engasjert i salg, montering og vedlikehold av varmepumper.

Lier E-verk er eid av lier kommune og har lenge vært opptatt enøk og miljø.

De mener selget av varmepumper er en vinn-vinn situasjon i flere ledd. Produsenten og leverandøren øker salget og kundene reduserer energiforbruket og sparer penger og miljøet.

## Frys ut midden



Midd har vi alle i sengene våre, og for dem som er allergiske mot de små krypene kan det føre til tunge netter med tett nese og rennende øyne.

Men man dreper midden ved temperaturer under -15 grader, så det kan være lurt å sette ut madrasser når det er kaldt. Dyner og puter kan også gjerne henges ut.

Sett alt ut om morgenen, for det tar hele åtte timer å bli kvitt all midden. Husk også å banke madrassen og riste pute og dyne godt før du tar det inn. På denne måten får du fjernet mest mulig av midden og middavføring.

## Radonsertifisering

Det siste året har det vært en voldsom vekst i antall fagfolk som utdannes og sertifiseres som radoneksperter. Byggebransjen har opplevd et økt fokus rundt radonbeskyttelse, samtidig som nye byggeforskrifter påbyr radonsperre i tilnærmet alle nybygg. Om lag 300 nordmenn dør hvert år av lungekreft som følge av at de har radon i huset.

## Lekkasje fra kjøletårnet på Haukeland sykehus i Bergen

Vann rant inn i Sentralblokken i Haukeland sykehus i Bergen etter en lekkasje fra et kjøletårn. Tre brannbiler ble straks sendt til stedet før midnatt en natt like før jul.

Vannet rant inn i noen avdelinger, men etter en stund var alt er under kontroll og man måtte ikke flytte på noen pasienter. Årsaken er ikke oppgitt, men det var en svært kald natt.

## Ammoniakklekkasje i Bergenshallen

På julaften fikk politiet melding om en gasslekkasje i Bergenshallen på Slettebakken. Lekkasjen kom fra en beholder med 150 liter ammoniakk i kjølerommet i Bergenshallen, Hallen skulle åpnet klokken 1000, men holdes foreløpig stengt.

## Avlyser pelletsfyring

Pellets skulle varme oss inn i en mer miljøvennlig framtid. Slik gikk det ikke. Flere store leverandører har kuttet ut pelletsovnene og salget stuper.



*Vi satte inn pelletsovn i fjor og vi er svært fornøyd. Ovnen støyer riktignok litt, og jeg skulle kjøpt en større ovn, men for oss fungerer dette helt fint sammen med varmepumpe, sier Steinar Linn.*

## Varmepumper sparer et Kårstø gasskraftverk

Varmepumper surrer og går i en halv million norske hjem. De gir ekstravarme tilsvarende årsproduksjonen ved gasskraftverket på Kårstø.

## Fremtidens ventilasjon er behovsstyrt

Det fremhevet Mads Mysen i SINTEF Byggforsk under et seminar i regi av VKE – Foreningen for Ventilasjon, Kulde og Energi.

## Rekordinteresse for Bygg Reis Deg 2011

Bygg Reis Deg kan melde om rekordinteresse for neste års messe som arrangeres 19. – 23. oktober 2011. Hallene begynner å fylles opp, og 2/3 av utstillingsarealet er allerede utleid.

## Mange varmepumper er feilmontert

Hver tiende varmepumpe er montert av en amatør, viser en ny undersøkelse. Feilmontering er en vanlig årsak til at varmepumper går i stykker. Dette viser en undersøkelse gjort av If Skadeforsikring.

## Ny ventilasjonsvarmepumpe

Stiebel Eltron LWZ 303/403 er en ny varmepumpe, som er spesielt designet til at oppfylde de krav, der stilles til energieffektiv varme og ventilasjon i det nye bygningsreglement.

Anlægget leverer den nødvendige rumopvarming og varmt brugsvand. Samtidig sikrer den ventilasjon af beboelsen, er meldingen fra Stiebel Eltron.

Ved hjelp af den innovative krydsmodstrømsvarmeveksler genindvindes op til 90 procent af varmen fra ventilasjonsluften, og dermed sikres det, at kun lidt energi går tabt.

Som komplet enhed er LWZ 303/403 udstyret med 200 liter varmtvandsbeholder og alle reguleringsfunktioner for varme, ventilasjon samt varmt brugsvand.

## KanEnergi solgt til Asplan Viak

Asplan Viak kjøper opp den spesialiserte energirådgiveren KanEnergi som er en av de store aktørene innen energirådgivning i Norge. Alle prosjekter fortsetter som før, og det vil bli minimalt med endringer for kundene.

## Kan vi effektivisere oss bort fra energikrisa?

Fakta: Av Norges energiforbruk tar bygninger 40 prosent og industrien 35 prosent. Nå mener industrien at den kan spare 10-30 prosent av sitt forbruk, mens byggebransjen har sagt den kan halvere energibruken innen 2040. Spørsmålet er: Kan vi rett og slett effektivisere oss bort fra energikrisa?

## Sammenslåing av selskaper til ÅF Norge AS

De to selskapene ÅF-Consult AS og ÅF-Engineering AS er slått sammen til ÅF Norge AS.

## Ber Økokrim se på frossenfisk

Forbrukerrådet ber nå Økokrim vurdere om det er bedrageri når 800 gram frossenfisk blir 600 gram etter at den er tint.

## Storkjøkkenmuseum



Opptakten til det som kan bli et norsk storkjøkkenmuseum, ble eksponert på utstillingen Smak 2011 i februar i Lillestrøm. Utstillingen på 50 kvadratmeter på Stand 2011, speilte utviklingen i norske storkjøkken et halvt århundre og er et stykke norsk kulturhistorie. Arne Dalseng, daglig leder i Bransjeforening for Storkjøkkenleverandører i Norge (BFSN) er både idéopphav og drivkraft bak det planlagte museet.

## Tredobler strømstøtte

Regjeringen spriter opp Enovas pott til energitiltak i husholdningene fra 40 til 110 millioner kroner,

- Dette er et signal om at vi i regjeringen ønsker å bidra til både billigere og mer miljøvennlig oppvarming, sier olje- og energiminister Terje Riis-Johansen.

## Bli NOVAPgodkjent forhandler!

- **Firmaoppføring** på forbrukernettsiden [www.varmepumpeinfo.no](http://www.varmepumpeinfo.no).
- Bruk logoen «NOVAPgodkjent forhandler» på nettside, annonser, servicebiler etc.
- **Rabatt på kurs og seminarer** som NOVAP arrangerer.
- Diverse **rabattavtaler** via NOVAPs **gunstige innkjøpsordning**.
- **Oppdatering** på det viktigste i varmepumpebransjen.



**Det koster kun kr. 3.500,- i året å være NOVAPgodkjent forhandler.**



Det er nå over 300 NOVAPgodkjente forhandlere i Norge. Søk om godkjenning for ditt firma i dag!

NORSK VARMEPUMPEFORENING  
Søk elektronisk på [www.novap.no](http://www.novap.no)  
E-post: [novap@novap.no](mailto:novap@novap.no)  
Tlf. 22 80 50 30



**NOVAPGODKJENT FORHANDLER**



# Velkommen til Norsk Kjøleteknisk Møte 2011

Rica Nidelven, Trondheim, 3. - 4. mars

- Fagprogram og utstilling i to dager
- Konferansemiddag torsdag
- Festmiddag og feiring av 50års jubileum fredag

## Årsmøte

Torsdag 3. mars 2011, kl 17:30, Rica Nidelven, Trondheim

**PÅMELDING OMGÅENDE**, Få plasser igjen  
Informasjon, priser og påmelding: [www.nkm2011.no](http://www.nkm2011.no)  
E-post: [post@nknf-norge.no](mailto:post@nknf-norge.no), Tlf. 22708300

## UTSTILLERE





## Torsdag 3. mars

09:00-10:00 **Registrering**

10:00-10:15 **Åpning av NKM 2011**

Rune Sjøli, leder Norsk Kjøleteknisk Forening

10:15-10:45 **Historisk tilbakeblikk**

Helge Lunde, Thermoconsult AS

10:45-11:15 **Kuldemediesituasjonen**

Petter Nekså, SINTEF Energi AS

*Hvilke kuldemediealternativer vil vi ha fremover.*

*Hvordan ser UNEP Refrigeration Technical Options Committee på dette.*

11:15-11:30 **Innlegg fra Hovedsponsor**

Brødrene Dahl AS

11:30-12:30 Lunsj

12:30-13:30 Messebesøk

### Tema: Energieffektivisering

13:30-14:00 **Lagring av kuldeenergi i komfortkjølesystemer**

Gert Nielsen, SWECO Norge AS

*Ved produksjon av kjøling til lager kan produksjonsbehovet barberes kraftig. Avhengig av lagringsmedium kan produksjonskapasiteten reduseres med 30%-55% av kjøleeffektbehovet. I kombinasjon med adiabatisk forkjøling kan kapasiteten ytterligere reduseres med 2/3 av kjølebehovet.*

14:00-14:30 **ClimaCheck**

Klas Berglöv, ClimaCheck Sweden AB

*Energioptimalisering basert på målinger utført på kjøleanlegget.*

14:30-15:00 **Energi 21**

Jørn Stene, COWI AS

15:00-16:00 Pause og messebesøk

### Tema: Praktiske eksempler

16:00-16:30 **Butikkkjøling, Coop Nord**

Frode Berg, Kuldeteknisk AS

*Presentasjon av et transkritisk CO2 kjøle- og fryseanlegg med fokus på varmegjenvinning.*

16:30-16:55 **Ny varmepumpe i Drammen**

**(høytemperatur ammoniakk 65 bar)**

Kjetil Finne, Norsk Kulde AS

*Nystartet ammoniakk sjøvannsvarmepumpe på 14,3 MW som leverer varmt vann ved 90 °C. Totrinns varmepumpe med singel skruekompressorer hvor høytrykks kompressorer har trykk- klasse 75 bar. Drammen Fjernvarme AS er de første som tar i bruk denne nye varmepumpe teknologien.*

16:55-17:20 **Kongsberg Teknologipark**

varmepumpe med flere varmekilder, Per Kristian Lange, KTP og Stein T. Brekke, Therma Industri AS

*Gjenvinning av overskuddsvarme fra produksjonsprosesser og datakjøling samt kloakk til oppvarmingsformål. Varmepumpen kan levere vann av 80 °C om nødvendig.*

17:30 **Årsmøte NKF**

19:30-20:30 **ØL time** i utstillingsområdet

20:30- **Middag på hotellet**

# Fredag 4. mars

## Sesjon 1: Naturlige Kuldemedier

09:00-09:25 **Oljefrie CO2 kompressorer**  
Armin Hafner, SINTEF Energi AS  
*Ingen behov for oljehåndtering i systemet  
-> kostnadsreduksjon.*

09:30-09:55 **Propan som kuldemedium** Morten Sminge  
Frederiksen, Bundgaard Køleteknik AS, DK  
*I Danmark er det krav til at kuldeanlegg m kulde-  
mediefyllingen over 10 kg ikke skal ha kunstige  
kuldemedier. Dette har akselerert utviklingen i å  
bruke naturlige kuldemedier på nye områder.*

10:00-10:25 **Transkrittisk CO<sub>2</sub> anlegg**  
Torben Hansen, ADVANSOR AS, DK  
*Kuldemediet CO2 har på lavtrykksiden vært på  
markedet i flere år. Totrinns og transkrittisk CO2-  
anlegg kommer som ferdiggaggater med spesielle  
gode egenskaper og stort tappevannsbehov.*

10:25-10:35 Pause

10:35-11:00 **Bruk av iceslurry til industriell  
matproduksjon**  
Tor Brække, Utstyr og Kjøleservice AS  
*Cook Chill metoden består i at produktet enten  
varmebehandles i vannbad, autoklav eller  
steamskap for deretter å hurtignedkjøles.*

11:05-11:30 **Dynamisk simulering**  
Trond Andersen, SINTEF Energi AS  
*Sammenlikning med reelt anlegg.*

## Sesjon 2: Praktisk Kuldeteknikk

09:00-09:25 **Trykktap i kuldeanlegg**  
Trygve M. Eikevik NTNU  
*Trykktap i kuldemediekretsen, hva må vi tenke på da?*

09:30-09:55 **RNlib beregningsprogram**  
Trygve M. Eikevik, NTNU  
*Hva kan vi bruke dette programmet til?  
Gjennomgang av beregningseksempler.*

10:00-10:25 **Vannbehandling i lukket system**  
Kjartand Strand, Niprox Technology AS  
*Hva må man ta hensyn til når man bygger et lukket  
system basert på vann eller glykol for at det skal  
fungere problemfritt i mange år?*

10:25-10:35 Pause

10:35-11:00 **Valg av riktig kompressor i kulde-  
og varmepumpeanlegg**  
Johannes Øverland, SWECO Norge AS  
*Kuldeanlegg til komfort og varmepumpedrift blir ofte designet  
ut fra dimensjonerende fullast. Hvor mye er det å spare på  
drift ved valg av riktig kompressor? "Off design" er et viktig  
kriterium ved valg av riktig kompressor.*

11:05-11:30 **Ny kondensator type**  
Josef Riha, Guntner AG&CO KG  
*Fremtidens kondensator utført i aluminium, Microox.*

11:30-12:30 Lunsj

12:30-13:30 Messebesøk

## Tema: Utdanning

13:30-13:45 **Nordlandsmodellen**, Sten Tenfjord, Nordland Fylkeskommune  
*Avvikende utdannings- og rekrutteringsmodell til KV faget.*

13:45-14:00 **Etterutdanning**, Svein Gaasholt, Trondheim Tekniske Fagskole  
*Utdanningsmuligheter til kuldeoperatør, kuldemaskinist, fagtekniker eller annen kulde-  
og varmepumpeteknisk kunnskap.*

14:00-14:15 **Sivilingeniørutdanningen og FoU-samarbeid**, Trygve Eikevik, NTNU  
*Hvilke muligheter har man for kuldeteknisk fordypning på masternivå på NTNU.*

14:15-14:30 Pause

## Tema: Lover og regler

14:30-15:00 **Tek 10 og Energimerkeordningen**  
*Nye standarder og ordningers betydning for kjølebransjen og tilstøtende fagområder.*

15:00-15:30 **F-gass Forordningen**  
*Sertifiseringsorganet presenterer planer for integrering av forordningen og hvordan det påvirker bransjen.*

15:30-15:45 Pause

15:45-16:15 **F-gass i Sverige, positive erfaringer**, Gunnar Norrman, Karlstad Kylkonsult  
*Positive erfaringer høstet etter innføringen av F-gass forordningen i Sverige.*

16:15-16:45 **Lekkasje detektering**, Tobias Nibert, SAMON AB  
*Hva sier forskriftene om kravet til utstyr for lekkasje detektering på kjøleanlegg.*

## Avslutning:

16:45-17:15 **Vi ser fremover**, Rune Sjøli, Leder Norsk Kjøleteknisk Forening

19:00 **Festmiddag**, Vi møtes til vordrink. Middag fra kl 19:30

# LED belysning i kjøledisker, kjøle og fryserom

Kulde har fått forespørsel om bruken av LED belysning i kjøle og fryserom sammenlignet med tradisjonell belysning og tok da kontakt med Frode Sylte i Ledlight Norge AS Sylte som sendte nedenstående informasjon om LED, samt uttrekninger i et par konkrete saker.

## Belysning i kjøledisker

Ledlight Norge har levert belysning i kjøledisker til en ny Bunnpris butikk. De skulle ha belysning i ca 140 hyller, alternativ til LED var 36W lysrør, ett rør i hver hylle. Hvis vi ser på effekter ved bruk av lysrør hadde det blitt ca 43W pr hylle inkl forkobling (36 W lysrør og 7W forkobling). Ved bruk av LED er det ca 11W pr hylle.

## Fra 6020 W mot LED på 1540 W

Ved bruk av lysrør ville de da brukt ca 6020 W mot LED på 1540 W da butikken har åpningstid fra 09-23, seks dager pr uke. Vi får da en brukstid pr år på ca 4680 timer.

Lysrørene bruker ca 4480 W mer en LED, hvis en regner med en faktor for økt kjølebehov på 0,5, vil en med lysrør ha følgende energibruk pr år  $(6020 \text{ W} + 2240 \text{ W}) \times 4680 \text{ timer} / 1000 = 38.656 \text{ kWh}$ .

Ser vi på energibruk pr år på LED, vil den bli følgende;  $1540 \text{ W} \times 4.680 \text{ timer} / 1000 = 7.207 \text{ kWh}$ .

Når det gjelder lysnivå i hyllene, er det betydelig bedre med LED enn med lysrør, da LED benytter linser i stedet for reflektor. Videre har LED mye lenger levetid, noe som reduserer vedlikeholdskostnader betydelig.

## Hvorfor er LED så mer effektiv enn lysrør og dampplamper?

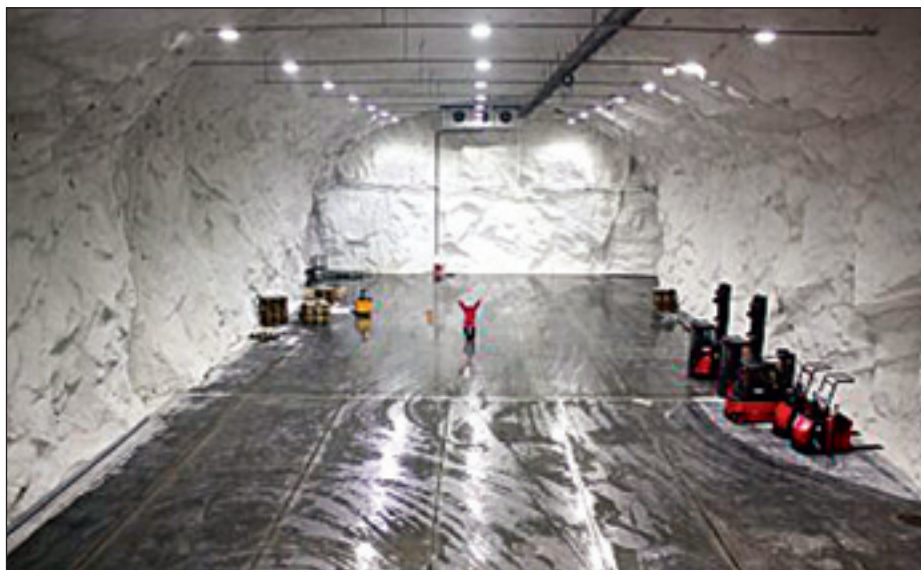
Lumenverdien på lysrør er oppgitt uten hensyn til tap i forkobling eller tap i reflektor/avdekning.

En HF forkobling har et tap på ca 6 W, en magnetisk forkobling ca 15 W. Hvor mye tap det er i en reflektor er litt vanskelig å fastslå, så vi ser bort fra den.

## Lysutbytte på forskjellige lyskilder

### Lysrør

Total lumen på en 36 W/830 3000 K, er 3350 lm, regner vi med elektronisk for-



LED-lys i fjellhall.

kobling har denne en systemeffekt (effekt på rør og forkobling) 42 W, dette gir ca 80 lm/W.

Med LED lys  
sparer du penger, energi og miljø

## Høytrykknatrium

Total lumen på en 250W HSE høytrykknatrium er 26500 lm, forkoblingen til denne armaturen er 32 W, systemeffekt på 282 W, dette gir da 93 lm/W. Høytrykknatrium lamper er ganske effektive, men de har en dårlig fargegjengivelse, Ra25, det er ikke å anbefale disse lampene der det skal leses på etiketter eller lignende.

## Metallhalogen

Total lumen 250 W HIE metallhalogen er 17000 lm, forkoblingen til denne armaturen er 25 W, systemeffekt på 275 W, dette gir da 61lm/W. Metallhalogen har en god fargegjengivelse, Ra>80 .

## CrystalLed

Når det gjelder LED er det viktig å huske på at det er noen faktorer som spiller inn på lysutbytte. Høy fargetemperatur gir

mye lm/W. Bytter en fra 6000 K til 4000 K reduseres lysutbytte med ca 8-9 %.

Tar vi utgangspunkt i vår CrystalLed 72 XPG, fargetemp 6000 K, har den total lumen på 11130 lm, systemeffekten på denne armaturen er 107 W, dette gir 104 lm/W. Endrer vi fargetemperatur til 4000 K, får denne en total lumen på ca 9610 lm vi får vi da 90 lm/W. LED har god fargegjengivelse, Ra>80.

## LED er like effektiv som høytrykknatrium

Hvis vi ikke tar hensyn til at alle lyskil-



Led-lys i kjølehyller.

der har tap i reflektorer, ser vi at LED er like effektiv som høytrykknatrium, LED er mer effektiv en både lysrør og metallhalogen. Tar vi med tap i reflektor for lyskilder, så ser vi at LED en god del mer effektiv en tradisjonelle lyskilder.

Videre blir det også litt feil å sammenligne LED med høytrykk natrium da LED har en mye bedre fargegjengivelse.

### Regnestykker fra Norway Pelagic

Under følger noen regnestykker som tar for seg en konkret installasjon i Norway Pelagic.

Der er det i utgangspunktet beregnet med høytrykknatrium, da dette er et lager der det er krav til en viss fargegjengivelse velger vi å regne på dette med metallhalogen som har samme fargegjengivelse som LED.

Totalt er det her tre frysehaller på ca 2000 m<sup>2</sup> hver. Ønsket lysnivå 200 lx, monteringshøyde 11,6 m.

Ifølge beregninger trengs det 60 stk 250W metallhalogen, systemeffekt pr armatur 275W (vedlagt følger beregninger).

BYTTE AV LYSKILDE METALLHALOGEN			
Utstyr	Antall	A kr	Total
Lyskilde gruppeskift	60	990,-	59.400,-

ENERGIBRUK: FRYSEROM NR 1 CA 2000 M <sup>2</sup>				
Armaturtype	Antall	Effekt	Tot effekt	W/m <sup>2</sup>
Metallhalogen 250 W	60	275 W	16.500 W	8,25 W/m <sup>2</sup>
Crystal LED 72 XPG med defusor	50	107 W	5.350 W	2,67 W/m <sup>2</sup>

Utstyr	Antall	A kr	Total
Lyskilde gruppeskift	60	990,-	59 400,-

ENERGIBRUK: FRYSEROM NR 1 CA 2000 M <sup>2</sup>				
Armaturtype	Antall	Effekt	Tot effekt	W/m <sup>2</sup>
Metallhalogen 250 W	60	275 W	16.500 W	8,25 W/m <sup>2</sup>
Crystal LED 72 XPG med defusor	50	107 W	5.350 W	2,67 W/m <sup>2</sup>



Led-lys i kjølehyller

I tillegg kan en behovsstyre LED armaturene med bevegelsesdetektering, dette kan redusere brukstiden på LED armaturer ytterligere. LED armaturer kan også brukes til nøddlyslarmaturer, da de har en forholdsvis liten effekt kan en redusere kapasiteten på vekselrettere noe som også reduserer kostnadene på nødbelysningsinstallasjonen.

### Viktig energisparing

Det kommer kanskje ikke godt nok frem i denne artikkelen hvor viktig det er med energisparing inne i kjøle- og fryserom og i butikker. Det er viktige miljøtiltak.

Red



Led-lys i fryselager.

INVESTERING METALLHALOGEN			
Utstyr	Antall	A kr	Total
Armatur 250W metallhalogen	60	1652,-	Kr 99.120,-
Montering	60	1690,-	Kr 101.400,-
<b>Total</b>			<b>Kr 200.520,-</b>

INVESTERING CRYSTAL LED 72 XPG			
Utstyr	Antall	A kr	Total
Crystal LED 72 XPG	50	5823,-	Kr 291.150,-
Montering	50	1690,-	Kr 84.500,-
<b>Total</b>			<b>Kr 375.650,-</b>

Bruker en Crystal LED 72 XPG med defusor, trengs det 50 stk, systemeffekt pr armatur 107 W (vedlagt følger beregninger).

I tillegg vil det bli vedlikehold samt bytte av lyskilde på metallhalogen armaturene. Vi har tidligere fått innhentet priser på lampebytte på tilsvarende armaturer. Dette var en industrihall, armaturene var montert på 7 m høyde, pris pr armatur 990,- inkl lyskilde. I frysehallerne er lampene montert på 11,60 m, så prisen for bytte av lyskilde vil nok ikke være noe under denne prisen. En må påregne og skifte lyskilde 1 gang hvert 4.år.

Jeg er usikker på brukstiden, men har brukt 4000 timer pr år i beregning.

Metallhalogen bruker ca 11.150 W

mer en LED. Dette gir et kjølebehov, faktor på 0,7 = 7.805 W x 3.000 = Totalt 31.220 kWh.

### ENERGIKOST PR ÅR

Metallhalogen 250 W inkl ekstra forbruk kjølemaskiner	97.220 kWh
Crystal LED 72 XPG	21.400 kWh
<b>Differanse</b>	<b>75.820 kWh</b>

TOTALE INVESTERING, DRIFT OG VEDLIKEHOLDSKOSTNADER, BEREGNET PÅ EN 4 ÅRS PERIODE.				
Armaturtype	Investering	Drift	Vedlikehold	Total 4 år
Metallhalogen 250 W	200.520,-	388.880,-	59.400,-	<b>648.800,-</b>
Crystal LED 72 XPG med defusor	375.650,-	85.600,-		<b>461.250,-</b>

# Förångare för små kylsystem med 10 % energibesparing

För fyra år sedan fick BXV AB från Torslanda Asercoms pris "Energy Efficiency Award". Priset fick man för sin teknik för att enkelt styra och återcirkulera köldmediet i förångare, vilket har förbättrat värmeövergången mellan köldmedier och värmeväxlarytor. Den nya tekniken har testats och utvärderats på KTH Energiteknik. Testerna utfördes på två st värmepumpar där den ena förseddes med BXVs effektivare teknik. Resultatet är 10 % energibesparing.

Se [www.efs2.se/Publicerade dokument/P18/Ejektor\\_rapport\\_v13.pdf](http://www.efs2.se/Publicerade dokument/P18/Ejektor_rapport_v13.pdf)

Svenning Ericsson er grundaren och ägare till Bubble Expansion Valve, BXV AB. Det var naturligt att fråga honom om planerna för företagets teknik med nya komponenter till flödande förångare i kylsystem, om teknisk utveckling och om framtiden för företaget.

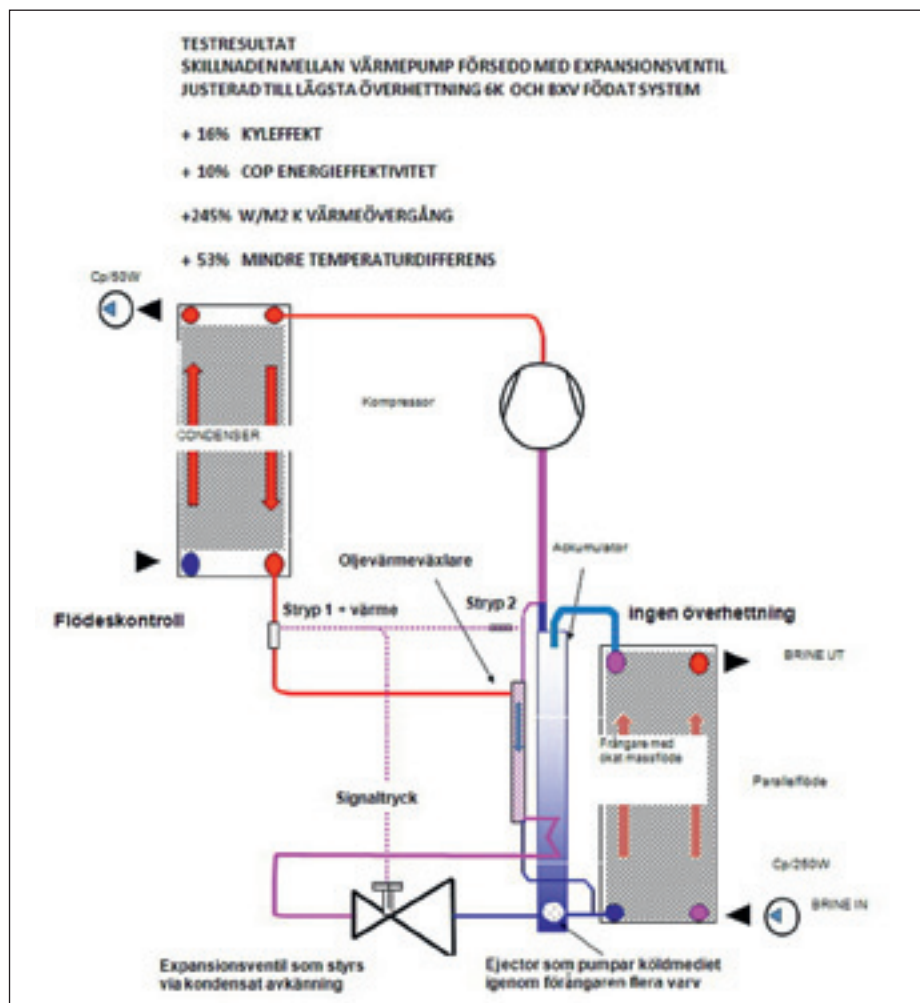
BXV AB använder en speciell teknik som baseras på en pionjär uppfinning för att styra och distribuera köldmediet. Världsmarknaden är stor och omsätter miljardbelopp enbart på styrningar och ventiler.

## Att utveckla en ny teknik, vad var bakgrunden som fick dig att börja med detta?

Det är en mycket bra fråga jag skall försöka att berätta lite om bakgrunden till projektet:

Det finns tre baskomponenter förutom köldmediet i kylsystemen som var för sig påverkar hur stor totalkostnaden blir för att förflytta värme ifrån en lägre nivå till en högre.

1. Kompressorn som kan göras effektivare med bättre mekanik och motor, den kan även förses med frekvensstyrning vilket anpassar slagvolymen till en önskad värmetransport.
2. Kondensorn är en värmeväxlare som kan dimensioneras med större eller mindre ytor detta är förhållandevis enkelt, man kan påverka temperaturdifferensen mellan köldmediet och det vär-



meupptagande mediet vilket påverkar kylsystemets effektivitet.

3. Att utforma en bra förångare = med en liten temperaturskillnad är mer komplicerat : Yt-förstoring kan ske enkelt men med den nu traditionellt använda torrforångningsmetoden så innebär detta ofta att nya problem uppstår. Man försöker med att minska ned temperaturdifferensen under 6K mellan det kokande köldmediet och det värmeavgivande mediet men detta är oftast mycket svårt att åstadkomma.

Bubble Expansion  
Valve Flödad förångare för  
små kylsystem

Här är några problem som kan uppstå: Snedfördelning/distributionsproblem vid låga strömningshastigheter innebär inte sällan att pendlingsproblem uppstår, detta begränsar bland annat utnyttjandet av flytande kondensering samt kapacitetsreglering(exv. frekvensstyrning) . Om genomströmningsarean minskas för att i alla varierande driftfall rycka med olja tillbaka till kompressorn så ökas tryckfallsförlusterna vid maxlast vilket ger en negativ belastning. Ett lågt massflöde ger ofta en dålig ytkontakt då vätskan gärna graviterar mot värmeväxlarbotten. Överhettningområdet utgör även en inbyggd broms mot att en effektiv värmeväxling sker.

BXV har därför lagt ned ett stort arbete för att försöka med att förbättra nuvarande systemlösning.

Projektmålet var ifrån början ställt på 3K högre förångningstemperatur genom



en bättre värmeväxling än vad den nuvarande systemlösningen klarar av. En högre förångning medför en tätare tyngre gas vilket även innebär en lägre pumpkostnad (varje kompressorpumptag ger nu ca 10% större köldmedietransport utan någon merkostnad för kylvändaren), säger Svenning.

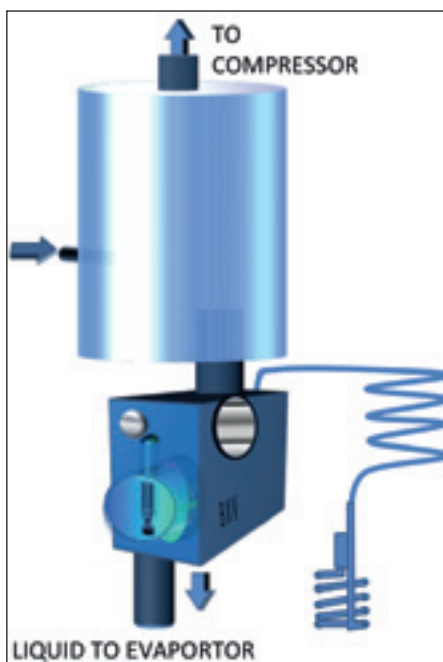
De befintliga metoderna för kondensatkontroll som fanns tillgängliga var klumpiga och gick inte att använda på små kylsystem. De underkylningsventiler som fanns på marknaden för ca 25 år sedan medförde att en del av kondensorn blev onödigt vätskefylld i stället för att utnyttja en effektivare kondensering med en bättre värmeavgivning. Underkylningsventilerna hängde sig ibland och fick exakt anpassas för respektive köldmedia. De oljeåterföringssystem med separation av köldmedievätska som fanns var också väldigt klumpiga och att suga in oljeblandat köldmedia via en ackumulator innebär både sämre energiutbyte och risker för kompressordriften speciellt då suggasöverhettningen har eliminerats i förångaren. Det fanns inte heller några lämpliga enkla cirkulationspumpar för att effektivt kunna öka massflödet genom att kunna återcirkulera köldmediet igenom förångaren så lösningen blev att vidareutveckla ejektorpumpen.

Det effektivaste blandningsförhållandet för värmeöverföring vid förångning/kokning sker då gas/vätskablandningen innehåller ca 70%gas och 30% vätska. För att kunna närma sig detta förhållande inne i förångaren så krävs dels att man ökar massflödet genom återcirkulation samt att man underkyler kondensatet ordentligt.

**Vad var det som gjorde BVX systemet så unikt i sammanhanget så att systemlösningen till och med vann kylbranschens största energipris ASERCOM AWARD 2006?**

Jag gissar på att det var flera faktorer som påverkade juryn:

Att styra expansionsventilen med signalfunktionen som är direkt baserad på kondensatkvalliteten är helt unikt med en exakt fasövergångskontroll mellan gas och vätska. Givarens placering markerar exakt den punkt där 100% utkondensering styrs in att ske. Detta innebär att man enkelt kan underkyla kondensat vätskan direkt efter givaren utan något behov av högt tryckstank. Flexibiliteten är mycket stor i jämförelse med alla de olika termodelar/



eller algoritmer för elektroniska styrsystem som nu måste användas för att exakt kunna överhetta gasen till en rätt nivå. BXVs styrning klarar av och är inte knuten till alla de varierande ångtryck som användningen av våra många köldmedier innebär.

Ejektorpumpcirkulationen vidareutvecklades genom att placera ejektorpumpen med en liten gravitationsvätskepelare under vätsketanken med en mycket effektiv gasåterföring tillbaka in i tanken. BXV har även en patentskyddad armaturkonstruktion som är försedd med synglas för en enkel kontroll av pumpfunktionen samt rätt köldmediefyllning. Utvecklingen av tidigare känd oljeåterföringsteknik resulterade i en effektivare oljeåterföringsvärmeväxlare.

**Beskriv kortfattat hur tekniken för BXV ser ut och vad "bubbelkontroll" är?**

Den självverkande bubbelkontrollen fungerar så att en mycket liten mängd köldmedium passerar igenom ett tunt rör/stryp1. Köldmediet värms därefter upp i en liten kapillärrörs spiral som placerats inne i kondensat ledningen. Då "styrköldmediet" innehåller vätska så expanderar och förångas vätskan med en stor volymförändring. Då "styrköldmediet" innehåller gas så sker i det närmaste ingen expansion. I röret mellan kapillärrörs värmeväxlaren och systemets lågtrycks sida sitter det en fast strypning stryp2 med lite större genomströmningshål än stryp1. Detta innebär att det sker en tryckvariation mellan stryp1 och stryp2 beroende på om kondensatet innehåller bara vätska eller gasblandning.

En vanlig expansionsventils termoledning ansluts till ledningen mellan Stryp1 och stryp2 det är tryckvariation som styr ventilens reglerfunktion och därmed kondensat kvaliteten.

**Kan man inte lösa styrningen på ett annat sätt?**

Man kan erhålla en likadan funktion genom att använda sig av en LED avkännare som störs vid bubbelförekomst, dopplergivare eller laserrörelsedetektor och koppla in elektronisk expansionsventil via styrkort. BXV arbetar nu på den lösningen och har skyddat även den styrvarianten.

**Vilka typer av köldmedier kan användas med den nya systemlösningen?**

Styrning kan kontrollera alla köldmedier, inkluderat glide köldmedier som används i kyl/värmepumpsystem och som bygger på kondensering och förångning.

**Inom vilka marknader kommer BXV att göra sin första försäljningsatsning?**

Både värmepumptillverkare och Vätskekylaggregat tillverkare arbetar för att kunna förbättra energieffektiviteten, effektiviteten har nu ökat till 4,7 enligt mätstandarden 14511 och 8,97 för ESEER Eurovent standard för det bästa värmepumpaggregatet respektive för det bästa vätskekylaggregatet.

Eftersom det nya köldmediesystemet innebär en förenkling för att kunna åstadkomma bättre värmeväxling så är det inom dessa segment som BXV kommer att försöka att marknadsintroducera tekniken.

**Vad har Asercoms utmärkelse inneburit för ditt arbete, och vad har hänt sedan 2006?**

Efter priset har arbetet pågått med att utforma och förfina tekniken, verifiering som genomfördes av KTH tog sin tid och kunde genomföras först under 2009, förklarar Svenning.

**Hur har du arbetat med de olika teknikstegen bakom projektet?**

Utformningen och utmaningarna kan nu i efterhand indelas i fyra avdelningar. – Den första delen var att konstruera en enkel kondensatkontroll för att kunna styra kondensatet. Efter det att denna del var löst så har samma strypning anpassats för olika köldmedier vilket inne-

bär att samme ventil og styrning nu kan anvendes for de fleste koldmedier.

Den andra utmaningen var att forenkla oljeaterforingen med en fast strypning sa att en mycket liten oljemangd ar inblandad da koldmediet forangas och att koldmedievatskan i den returnerade oljan ar effektivt torkad och oppvarmd fore kompressorn sa att inte energiutbytet fordarvas.

Den tredje utmaningen var att utforma en effektiv ejektorarmatur med den ratta geometrin.

Den fjarde utmaningen var att astadkomma en forbattrad koldmediekvallitet for att kunna maximera varmeovergangen.

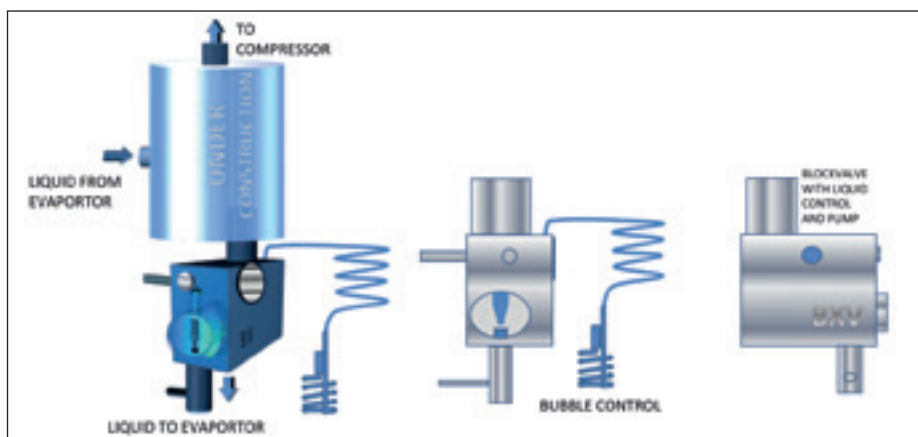
### Vad hander framover? Hur ska ni ga vidare for att fa ut produkten pa marknaden och etablera den?

Inriktningen ar nu att licensiera tekniken direkt till OEM-foretag inom EU, USA och Asien

For den kommersiella marknaden med storre ventiler kommer BXV att i forsta hand forsoka med att inratta samarbeide med oberoende tillverkare och distributorer.

### Vilka ar de fortsatta utmaningarna for kommersialisering?

BXV-systemet samt styrtekniken ar en helt ny teknik, sa det storsta hindret pa marknaden ar att bygga upp ett erkant



varumärke som ar knutet till tekniken. Pa forsaljningssidan, sa ar den framsta utmaningen att fa kunderna att forsta varden av energifordelarna = payoff tiden ar i samsta fallet under 3 ar med den nya tekniken. Tekniken har annu sa lange inte fatt nagot stod ifran den Svenska Energimyndigheten sa den ekonomiska utmaningen ar stor for detta enmansprojektet inom "cleantechområdet".

**Vilka/begransningar har BXVs systemlosning och var passar den inte in i ett tekniskt sammanhang? I vilka tillampningar ar tekniken olamplig att anvanda?** For kylsystem med fler an en forangare och reverserande koldmediesystem sa kan i dagslaget BXVs system med ejektorpump inte anvandas, berattar Svenning.

For fryssystem med lag forangnings-temperatur utan kall kondensorkylning, exempelvis tvastegssystem, sa minskar energivinsten med ett BXV system.

### Vad ser du som framtida tillampningar?

Fortom de traditionella luftkonditioneringsystemen och for varukylsystem med flytande kondensering sa ar systemlosningen lamplig for att ytterligare reducera elkostnaderna for nattackumulerad kyla.

Detta sker genom att producera och lagra kallt vatten, is eller is-slurryblandningar. Detta kallas nu populart for smart gridsystem. Pa langre sikt kan kanske en anpassning av systemet aven ske for en anvandning inom mobil-AC som kraver energieffektivare AC-system.

## Registrering av frittstaende lager for naringsmidler

Mattilsynet har na besluttet at frittstaende lager for naringsmidler **kun skal registreres**.

Dette gjelder virksomheter som kun driver lagringsaktivitet uten at de gjør annet med produktene enn oppbevaring, lagring **med eller uten kjøling og frys**.

For frittstaende lagre som allerede har søkt og eventuelt har fått godkjenning eller regodkjenning etter nytt hygiene-regelverk, vil bli omgjort til registrering i Mattilsynets tilsynssystem.

Registreringsplikten gjelder lager uansett om de leverer direkte til sluttforbrukere, andre virksomheter eller leverer marginale, lokale og begrenset mengde til detaljister. Frittstaende lager vil ikke lenger ha godkjenningnummer, eller stå pa virksomhets listene Mattilsynet produserer.



Registreringen av lager er inndelt i folgende produksjonsformer:

- **Frittstaende kjøle og fryselager for fiskerivarer og muslinger**
- **Frittstaende kjøle og fryselager for kjøtt**
- **Frittstaende kjøle og fryselager for kjøtt av sjøpattedyr**
- **Frittstaende lager – andre næringsmidler**

### Kravene til kjøling eller frysing

Lagrene skal overholde kravene til kjøling eller frysing i animaliehygieneforskriften, jf 853/2004 vedlegg III. Lagrene trenger ikke a regodkjennes etter gjeldende hygiene-regelverk fra 1.3.2010, slik Mattilsynet tidligere har informert om. Mattilsynet ber allikevel virksomheten bruke skjematjenesten og at det registreres korrekte produksjonsformer for a angi hvilke produkter som lagres.

Dersom virksomheten driver med ompakking av varer, bearbeiding eller produksjon av animalske varer skal virksomheten godkjennes for den respektive aktivitet. Disse aktivitetene er godkjenningsspliktige, har stempelmerke med EFTA nummer eller fiskebruksnummer og virksomhetene vil havne pa vare nasjonale virksomhetslister som publiseres.

# NAVITAS klar for f-gass sertifisering

Det kommer stadig nye lover, forordninger og direktiver. For Norge som EØS land må vi normalt følge de regler som EU vedtar. På grunn av disse oppstår det stadig nye og skjerpede krav til dokumenterbare kvalifikasjoner. Navitas samarbeider derfor med flere aktører innen sertifisering for å tilrettelegge forholdene slik at kandidater skal kunne sertifisere seg. Pr. i dag har vi kuldemaskinist- og hardlodde sertifisering. I løpet av året regner vi med at f-gass sertifiseringen er i gang og vi planlegger å bli et kurs og eksamenssenter for vår region.

## Kurs for kuldeoperatører



Enhver som prosjekterer, konstruerer, produserer, installerer, drifter, endrer, reparerer, vedlikeholder eller kontrollerer utstyr og anlegg som benyttes ved håndtering av farlig stoff, skal ha nødvendig kompetanse. Kompetansen skal omfatte kunnskap om aktuelt regelverk, om de farlige stoffene som skal håndteres og om teknisk utførelse og drift av utstyr og anlegg.

Mange av de som er satt til å passe kulde- og varmepumpeanlegg kan ikke dokumentere at de har nødvendige kunnskaper.

De 3 kursene som vi tilbyr er spesielt laget for å kunne gi nødvendige

kunnskaper slik at en skal kunne dokumentere at en har nødvendig kompetanse for å kunne tilfredstille forskriftens krav.

Kursene dekker nødvendige teoretiske kunnskaper for å kunne løse sertifikat som Kuldemaskinist.

## Hardloddingsertifisering



Trykkdirektivet krever sertifiserte hardloddere på anlegg i risikokategori II eller høyere. Denne sertifiseringen startet vi med i 2007. Vi samarbeider med TI og Axess i Orkanger. Vi har så langt sertifisert drøyt 100 personer.

## F-gassertifisering



EU nr 842/2006 (F-gassforordningen) setter krav til sertifisering av personell som skal operere på anlegg med f-gasser (HFK-gasser). Minimumskrav til kom-

petanse fremgår bl.a. av EU forordning nr 303/2008 krav til personell.

I Norge ligger innføringen av sertifikater noe etter de andre europeiske land. Det anses nå som sikkert at sertifiseringen vil komme i gang i løpet av 2011.

Ca 3000 personer i Norge må opp til teoretisk og praktisk prøve i forbindelse med en slik sertifisering. Det vil bli behov for kurs- og eksamenssenter på forskjellige plasser i Norge, og Navitas planlegger å bli ett slikt senter. Det vil bli behov for kortere (2dager) eller lengre (5 til 10dager) kurs i forkant av de teoretiske og praktiske eksamensprøvene.

## Informasjon og påmelding

[www.fagskole.no/navitas](http://www.fagskole.no/navitas)

[navitas@fagskole.no](mailto:navitas@fagskole.no)

telefon: 73 87 05 64

## Brukerkurs i Danfoss frekvensomformere

Kurset gir utvidet kunnskap om frekvensomformere. Det blir lagt vekt på installasjon, programmering og i gang kjøring. Praktiske øvelser på Danfoss frekvensomformere er vektlagt.

### Dato og sted:

8. mars Danfoss Skolen på Skui

17. mars Danfoss Skolen i Bergen

24. mars Danfoss Skolen i Trondheim

Kursene er identiske. Kursets varighet: er en dag kl 8.30-15.30

### Målgruppe:

Alle som jobber innenfor prosjektering, installasjon, idriftsettelse samt drift av frekvensomformere.

### Forkunnskaper:

Det er en fordel med litt kjennskap til frekvensomformere.

### Kursavgift:

Kr. 2.500,- inkl. lunsj og kursmaterieil.

### Påmelding

Danfoss AS, Årenga 2, 1340 Skui.

Tlf: 67 17 72 00 Fax: 67 13 68 50

[drives@danfoss.no](mailto:drives@danfoss.no)

## NAVITAS

Navitas tilbyr kurser og sertifiseringer som er relatert til fagområdet Kulde- og varmepumpe-teknikk. Aktiviteten utføres i stor grad av lærere og ansatte ved Kuldeteknikeren i Trondheim.

Aktiviteten startet i slutten av 1980 årene etter påtrykk fra kuldebransjen. Det var særlig en stor mangel på kulde-maskinister som lå til grunn. Vi startet da opp med kurser som skulle tilfredsstille minimumskravene til teorikunnskaper for å kunne løse sertifikat som kuldemaskinister klasse 1A og 2A.

## 10th IEA Heat Pump Conference

Tokyo 16.-19- mai 2011. [www.hpc2011.org](http://www.hpc2011.org)



**Hvis du er interessert i å reise til Japan,  
kan du kontakte  
Kari i Messereiser As på telefon 32 21 71 90**

## Ahlsell Kulde organisasjonen

**Trond Gravermoen** er ansatt som produkt-sjef klima ved avdelingen på Liertoppen med hovedansvar for salg av klimaprodukter



og varmepumper. Han har teoretisk og praktisk bakgrunn innen kulde- og elektrofaget, har arbeidet som kuldemontør, har drevet eget kjølefirma og har også tidligere vært ansatt i Ahlsell Kulde.

[trond.gravermoen@ahlsell.no](mailto:trond.gravermoen@ahlsell.no)  
telefon 91 59 71 90

**Sven Jarle Iversen** er ansatt som teknisk selger ved avdelingen i Stavanger. Han har teoretisk og praktisk bakgrunn innen



mekanikk og oljebransjen. Han kommer fra annen stilling i Ahlsell og har allerede 3 år i konsernet.

[sven.iversen@ahlsell.no](mailto:sven.iversen@ahlsell.no)  
telefon 95 29 87 60

**Leif Kristian Bachmann** er ansatt som teknisk selger ved avdelingen i Trondheim. Han har teoretisk og praktisk bakgrunn



innen kulde og økonomi. Han kommer fra stilling som serviceleder i Trondheim Kulde og har i tillegg flere års fartstid som kuldetechniker og erfaring innen salg.

[leif.bachmann@ahlsell.no](mailto:leif.bachmann@ahlsell.no)  
telefon 93 47 12 23

**Kristoffer Borge** er ansatt som teknisk selger ved avdelingen på Liertoppen. Han har teoretisk og praktisk bakgrunn innen kulde- og elektrofaget. I tillegg til å ha arbeidet som elektriker har han flere års erfaring fra grossistbransjen og har tidligere arbeidet for bl.a. Alfa Laval Nordic og Ahlsell Kulde.



[kristoffer.borge@ahlsell.no](mailto:kristoffer.borge@ahlsell.no)  
telefon 41 22 29 13

## Nytt kompakt tømmeaggregat



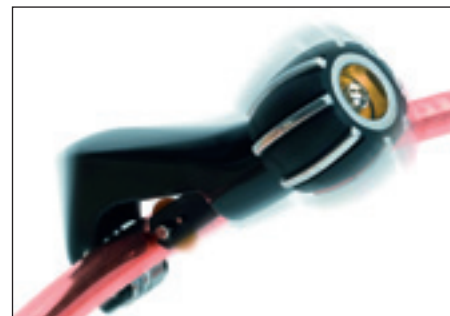
PROMAX RG3000E er en ny, lettere og mer kompakt, tømme-stasjon for alle typer HKFK og HFK inkludert R410A. Med sine 8 kg og særdeles beskjedne mål er den ikke større enn en vakuumpumpe og enkelt å ta med til ethvert sted der kuldeanlegg skal tømmes for miljøskadelige gasser.

EU regler for fluorgasser (f-gass reguleringen) stiller krav om at alle kulde-montører må ha verktøy for tømning av både små og store kuldeanlegg.

PROMAX RG3000E vil ha tømme-kapasitet på opptil 100 kg pr. time, alt avhengig av kuldemedie, trykk og temperaturer. PROMAX tømmeaggregater lagres av Moderne Kjøling i Oslo og Trondheim.

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

## Rørkutter med fjærbelastet skjær



Moderne Kjøling lanserer en rørkutter med patentert fjærbelastning av kuttehjulet som gir riktig trykk mot kobber-røret. Problemet med ovale rør på grunn av for høyt skjæretrykk er dermed eliminert og dermed en lekkasjemulighet mindre! Rørkutteren dekker dimensjonene 1/8" til 1.1/8" eller 3-28 mm og lagres av [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)

## Ny leder for RIFs fagutvalg for tekniske installasjoner

Ottar Skarstein er valgt til ny leder for Rådgivende Ingeniørers Forenings fagutvalg for tekniske installasjoner innenfor VVS- og klimateknikk er ventilasjonsteknikk, varmeteknikk, sanitærtteknikk og kuldeteknikk.

Skarstein er direktør for forretningsområdet installa-



Ottar Skarstein er valgt til ny leder for Rådgivende Ingeniørers Forenings fagutvalg for tekniske installasjoner.

sjon i ÅF Norge AS.

Fagutvalget for tekniske installasjoner er et av RIF's seks fagutvalg, og representerer firmaene i faggruppene elektroteknikk og VVS- og klimateknikk.

I samarbeid med RIF administrasjonen gir fagutvalget fagtekniske bidrag til myndighetens lov- og forskriftsarbeid og standardiseringsarbeid knyttet til Norsk Standard. Fagutvalget arrangerer også ulike kurs og seminarer.

### Fagutvalget består av

Ottar Skarstein, ÅF (leder), Ingvar Birkeli, Rambøll Norge AS, Roar Smelhus, Hjellnes Consult, Thor Eirik Ruud, Norconsult AS, Ståle Kille, Cowi AS, Einar Aarseth, Multiconsult AS, Ola Struksnes, Erichsen og Horgen AS og Åge Jensås, Sweco.

## EPTEC Energi - ISO sertifisert og PED sertifisert bedrift!

Allerede fra etablering av moderselskapet EPTEC - Energi & Process Technic AS i 1986, har bedriften hatt et kvalitetssikringssystem iht ISO 9001. Nødvendighet for å få en akkreditert sertifisering har først gjort seg gjelden nå når bedriften går inn i olje og gass industrien mot utenlandske operatører.

I januar 2011 ble selskapet EPTEC Energi AS blitt akkreditert av Teknologisk Institutt og ISO sertifisert iht. ISO 9001:2008 og 14001:2004.

I tillegg er selskapet av samme institusjon blitt ser-



tifisert for verifikasjon av anlegg iht. Direktivets om trykkpåkjent utstyr og sertifisert iht. PED 97/23/EC Modul H.

# Danfoss

## OPTYMA PLUS



Den komplette rekken av aggregater

Vi lagerholder aktuelle modeller i Oslo og Trondheim!

Kontakt våre selgere:  
Oslo: 22 08 78 00  
Trondheim: 73 82 47 50

### MODERNE KJØLING

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

## Nortura Malvik

# Norges største slakteri og en av Europas mest moderne, satser stort på lønnsomme kjøleløsninger

Mens deler av deler av Norge stampet i finansiell motbakke fikk samvirket Nortura på plass Norges største og en av Europas mest moderne slakterier. Investeringen til 600 millioner kroner øker effektiviteten og sikrer fremtidig avkastning samtidig som det er inngått langsiktige avtaler på leieslakting. Nå går Nortura Malvik for fullt. Fabrikken dekker et like stort areal som 30 fotballbaner.

## Stort og komplekst oppdrag

- Store oppdrag som Nortura Malvik opplever vi ikke ofte. Størrelsen og kompleksiteten gjorde at jobben ble ekstra interessant og utfordrende, forteller daglig leder Trond Sparling hos Therma Industri AS.

## Ubrutt kjølekjede

Innen næringsmiddelindustrien og særlig prosessering av kjøtt stilles det helt særegne krav til ubrutt kjølekjede, hygiene og kvalitet. For å bevare kvaliteten er det en selvfølge at riktig temperatur må opprettholdes gjennom alle prosesser.

## Hygiene, kvalitet og økonomi

- Kuldeentreprenørens oppgave er å sørge for at maten som produseres beholder sin opprinnelige kvalitet best mulig, at løsningene vi velger hindrer bakterievekst og i størst mulig grad reduserer uttørring, forklarer Sparling.

Ved å velge riktig kjøleløsning til det enkelte anlegget kan man sørge for at kvaliteten blir bedre, minske uttørringen og praktisk talt hindre at lønnsomheten går ned i sluket.

Derfor er det ved Nortura Malvik brukt løsninger fra Alfa Laval, som i tillegg til



Kondensatorene på taket.



Daglig leder Trond Sparling hos Therma Industri AS og Bengt Danielsen fra Alfa Laval.

(Foto: Jan H. Kalvik)



Fra maskinrommet.

sine kvalitetsmessige fordeler også er kjent for lavere driftskostnader.

## Leveransen

Alfa Laval leverte alt av luftkjølere og fordampere til de forskjellige rom i kjøttbehandlingen. Her er det blant annet levert fordampere for ammoniakk av type AHBE og AMKE produsert i Finland, utført i varmforsinket stål, og i stor grad spesialdesignet for å tilfredsstille krav til luftmengder, lydnivå og rommenes beskaffenhet.

Det er levert i alt 65 stk. fordampere av denne type til kjølerom (0 til +6 oC) og 8 stk. fordampere til innfrysing og fryselager. Det levert 3 stk. luftkjølte kondensatorer for ammoniakk, type ACVT produsert i Italia (Allonte), utført med aluminium lameller og rustfrie stålrør.

Det er levert 1 stk. tørkjøler av type SCAG og 8 stk. luftkjølere PCGE og FM-PCAGE produsert i Finland (Vantaa), utført med aluminium lameller og kopperrør.

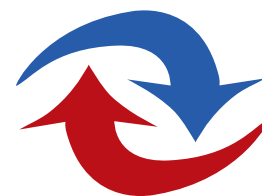
Det er videre levert platevekslere, 1 stk. fordampere semisveiset T20-MWFG, 1 stk. kondensator (40bar) M10-BWFT-REF og 1 stk. overhettingsveksler Alfa Nova 76.

Alfa Laval har et omfattende produkt-sortiment og mulighet til å skreddersy produkter til denne type anlegg, noe som alltid vil være et vesentlig krav i slike leveranser.

## Trygghet

- Bengt Danielsen og Alfa Laval har vært meget profesjonelle. Med hans kunnskap om veksler og luftkjølere, føler jeg meg trygg. Og trygghet er viktig når man står ansvarlig for et anlegg til mange millioner kroner, som produserer mat som skal være helsemessig sikker å spise for Nortura mange hundretusen kunder, avslutter Sparling.

# KULDE OG VARMEPUMPER



www.kulde.biz

## Danmark ledende på naturlige kuldemedier

Danmark var tidlig ute med å sette meget strenge krav til utslipp av miljøskadelig kuldemedier. Kulde og varmepumpebransjen opplevde dette som et sterk belastning, men noe den må leve med. Men det positive var at kuldebransjen på denne måten måtte se seg om etter nye veier å gå. Dette har ført til at Danmark er blant de land i verden som ligger lengst fremme når det gjelder å ta i bruk naturlige kuldemedier, og spesielt CO<sub>2</sub> anlegg. Spennende er også den nye utviklingen hvor Danmark og Japan har

gått sammen om å Erstatte miljøskadelige kølemedier med vand i køle og airconditionanlæg ved blant annet utvikling av en ny kompressor som minner om en jetmotor. Det skal bli spennende å følge utviklingen av denne. Dermed er det negative kanskje snudd til noe positivt. Danmark kan bli ledende på anlegg med naturlige kuldemedier, noe som muligens kan utnyttes i eksport-sammenheng. Og Danmark har i alle år vært dyktig på eksport.

## Hvordan blir markedsutviklingen?

Hvordan blir markedsutviklingen for kulde og varmepumpebransjen i Danmark, kan man spørre seg? Når det gjelder små varmepumper er ikke utsiktene spesielt lyse. Både elektro og vvsbransjen kaster seg inn i dette markedet med blant annet etterutdanningskurs i varmepumper. Små varmepumper blir på mange måter "butikkvare" som selges over disk. Og når det gjelder markedsføring til forbruker er ikke dette nettopp kuldebransjens sterke side. Men når noe går galt, vil man nok få henvendelser fra kundene.

Men skal man utnytte bransjens brede kunnskaper innen både termodynamikk, systemteknik, automatikk og elektro

skulle mulighetene være svært gode for de noe større varmepumpeanleggene. Og de blir det mange av om man ser de tiltak Staten setter i verk i kommende år. Med sine gode tekniske kunnskaper skulle kuldebransjen også ha gode markedsmuligheter når det gjelder energieffektivisering, et område som blir stadig viktigere i årene som kommer. Men kulde og varmepumpebransjen må nok vende blikket noe bort fra det rent tekniske og mer mot markedsføring og samfunnskontakt om den vil overleve. Ellers vil den lett bli "spist opp" av andre større aktører og ende som installatører.

Halvor Røstad

## FØRENDE CO<sub>2</sub> TEKNOLOGI TIL KØLEANLÆG OG VARMEPUMPER

- ENERGIBESPARENDE OG MILJØVENLIGT

### compSUPER XS, S og XL:

2 trins booster anlæg til supermarkeder og let industri  
Kapaciteter fra 20-200 kW.  
Temperaturer fra -45°C til +10°C



### compHEAT XS, L og XL:

Effektive højtemperatur varmepumper.  
Kapaciteter fra 70-1500 kW.  
Varmtvandstemperaturer fra 65°C til 85°C



Advansor er en internationalt førende producent af bæredygtige systemer til supermarkeder, køle- og frostlagre, kraftvarmeværker, fødevarerforbejdende industri, kemisk industri samt luftkonditionering af kontorbyggeri med CO<sub>2</sub> som kølemiddel.

**ADVANSOR**  
ENERGISYSTEMER



# Vand erstatter miljøskadelige kølemidler i nye køle og airconditionanlæg

Japanske og danske virksomheder står bag et gennembrud indenfor klima og miljøvenlige køle og airconditionanlæg med udviklingen af et unikt og konkurrencedygtigt design med almindeligt vand som kølemiddel.

Udviklingen af en ny type kompressor, der teknisk set minder om en jetmotor, betyder at almindeligt vand kan erstatte de mere miljøbelastende syntetiske HFC-kølemidler i store køleanlæg samtidigt med at der typisk opnås en betydelig energibesparelse. Den nye teknologi forventes færdigudviklet indenfor få år.

## Japan og Danmark i tæt samarbejde

Udviklingen af det nye system er foregået i et internationalt samarbejde med det japanske firma Kobe Steel, Ltd., de japanske el-selskaber The Tokyo Electric Power Company, Incorporated, Chubu Electric Power Company, Incorporated, The Kansai Electric Power Company, Incorporated, Central Research Institute of Electric Power Industry, den danske afdeling af det amerikanske firma Johnson Controls, Incorporated, samt Teknologisk Institut med økonomisk støtte fra Energistyrelsen.

Det grundlæggende aerodynamiske design og testarbejde er foretaget af Teknologisk Institut, som har investeret ca. 5 mio. kroner i avancerede testfaciliteter. Udviklingsarbejdet har været næsten syv år og har haft et budget på knapt 40 mio. kroner.

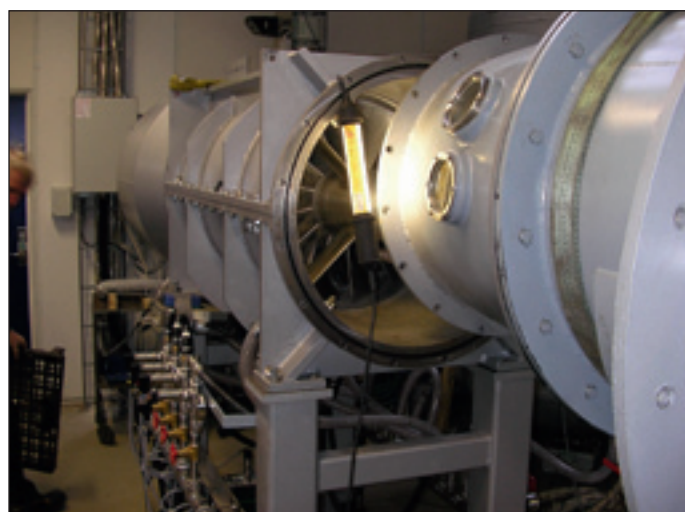
”Der er tale om en stor satsning fra Teknologisk Instituts side, da den nye teknologi også kan anvendes indenfor andre områder og brancher som fx procesindustrien til eksempelvis tørring og inddampning samt til højtemperaturvarmepumper, isproduktion og islagring i forbindelse med fremtidig energilagring”, udtaler civilingeniør Claus Schøn Poulsen, centerchef for Center for Køle og Varmepumpeteknik på Teknologisk Institut.

Alle væsentlige dele af det nyudviklede prototypeanlæg er fremstillet i Danmark af en række danske underleverandører. Desuden er der gjort brug af udenlandske testfaciliteter og viden centre.

Der er udviklet to forskellige størrelse kompressorer og afhængig af systemudformning og driftsforhold vil anlæg med de nyudviklede kompressorer typisk kunne opnå energibesparelser på 10 – 20 %, mens udledningen af drivhusgasser typisk vil kunne reduceres med 15 – 30 % i forhold til HFC baserede anlæg. Energistyrelsen har støttet dette projekt samt et forudgående grundigt forstudie med i alt 14 mio. kr.

Den internationale projektgruppe er førende på verdensplan og har udtaget et antal patenter på centrale dele af teknologien.

Energistyrelsen har gennem tiden støttet en række projekter inden for køleområdet, herunder projekter, som sikrer høj



Den nyudviklede aksialkompressor er forudsætning for kompakte, højeffektive og prismæssigt konkurrencedygtige anlæg med vand som kølemiddel.

energieffektivitet i kombination med anvendelse af kølemidler med lav drivhuseffekt. Før dette projekt har Energistyrelsen støttet et demonstrationsprojekt hos LEGO med anvendelse af vand som kølemiddel til proceskøling, et anlæg der blev etableret i et samarbejde mellem Teknologisk Institut og det daværende Sabroe.

## Dansk og japansk produktion

Produktionsrettighederne til det nyudviklede system deles mellem japanske Kobe Steel, Ltd og Johnson Controls Danmark som er den danske afdeling af det USA-baserede firma. Markedspotentialet for større køle og airconditionanlæg er globalt set på 10 – 15 mia. kr. pr år.

Kobe Steel Ltd (Kobelco) har sammen med de japanske el-



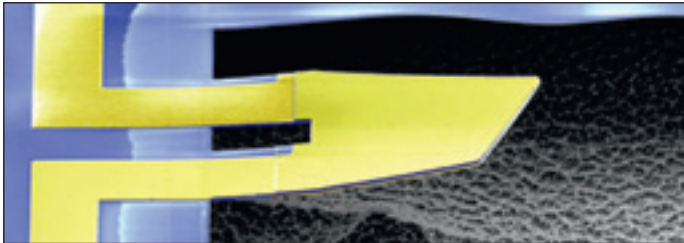
Det grundlæggende design og testarbejde er foretaget på Teknologisk Institut, hvor der er de nødvendige avancerede testfaciliteter. Udviklingsarbejdet har været 67 år og har haft et budget på knapt 40 mio. kroner.



For de specielt interesserede

# Stemmegafflen frosset ned til minus 273 grader

Blandt de 10 mest løfterige opdagelse i 2010 i følge Science



Årets største videnskabelige gennembrud ifølge Science: Verdens mindste og koldeste stemmegaffel, som er bevist på, at kvantemekanikken har taget et skridt mod den klassiske, fysiske verden  
Foto: Andrew N. Cleland og Aaron D. O'Connell, University of California

## En iskold stemmegaffel er i følge Science årets mest løfterige opdagelse

Hvert år ser et af verdens førende videnskabelige tidsskrifter Science tilbage på det forgangne år og kårer, hvad de anser for at være de største gennembrud i videnskabens verden.

I 2010 lykkedes det amerikanske forskere fra University of California at lave **en lillebitte maskine, som opfører sig efter kvantemekanikkens regler** – for eksempel at noget kan være på to steder på en og samme tid, også kaldet for superpositionsprincippet.

## Kvantemekanikken er blevet noget mere håndgribeligt

Kvantemekanikken har dermed taget et stort skridt ind i vores klassiske verden og er blevet noget mere håndgribeligt.

## En stemmegaffel i miniformat,

Forskerne har bygget en stemmegaffel i miniformat, som lige akkurat kan opfattes af det menneskelige øje. De har så puttet stemmegafflen ind i verdens koldeste fryser og frosset den ned til tæt på det absolutte nulpunkt på minus 273 grader. På den måde er det lykkedes at trække stort set al energi ud af systemet.

## Lege med to energitilstande

Ved at koble den mekaniske stemmegaffel til et elektrisk system, har forskerne så kunne lege med to energitilstande:

Enten det lavest tænkelige energiniveau, som nærmer sig nul, hvor stemmegafflen praktisk taget ligger stille,

Eller et kvant højere hvor stemmegafflen begynder at vibrere og afgiver en meget høj tone, som det menneskelige øre ikke kan registrere.

Med denne opstilling har man opnået noget hidtil uset med et menneskebygget objekt:

1. at en ting kan gøre to modsatrettede ting på én gang,
2. nemlig at slå en tone an samtidig med at stemmegafflen ikke giver en lyd fra sig.

De er velkommen til at læse sætningen en gang til, eller blot læne Dem op af de trøstende ord, som kom fra en af kvantefysikkens fædre, Niels Bohr:

«Hvis man kan sætte sig ind i kvantemekanik uden at blive svimmel, har man ikke forstået noget af det.»

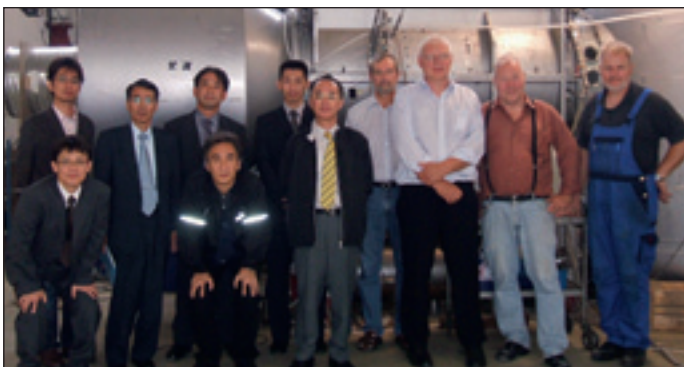
## Få mere ud af naturgassen med gasdrevne varmepumper

I fremtiden er det muligt, at gasdrevne varmepumper og mikrokræfter varme enheder kan være gode alternativer til en gaskedel.

Mange danskere kender ikke alle de muligheder, der er for at udnytte gassen bedre i hjemmet. Det rådes der nu bod på. De fleste forbinder naturgas med gasfyr til opvarmning

og komfuret i køkkenet. Men naturgas kan bruges til meget mere, og det får danskerne nu hjælp til.

Hvis man allerede har gas i huset, er det jo oplagt at forlænge udesæsonen med en terrassevarmer eller et bålsted, ligesom en hyggelig pejs skaber stemning på de kølige aftener.



Holdet bag det nye miljø og klimavenlige køle og airconditionanlæg består af eksperter fra både Japan, USA og Danmark.

selskaber fremstillet en prototype af et kommende kommercielt anlæg til det japanske marked baseret på udviklingsarbejdet på Teknologisk Institut. Test af denne prototype startede sidste forår og efter installation af en nyudviklet type varmevekslere fortsætter testene nu med langtidstest og produktmodning de næste par år.

Johnson Controls Denmark planlægger at etablere et demonstrationsanlæg i Danmark af en version for det globale marked i et samarbejde med Kobe Steel, Ltd., Teknologisk Institut og en stor dansk kunde, et anlæg der skal benyttes til langtidstest, produktmodning og som showcase.

# Erfaringer med transkritiske køleanlæg med CO<sub>2</sub>



Af: Kim Christensen,  
Advansor A/S

Køleanlæg der anvender CO<sub>2</sub> som kølemiddel i supermarkeder vinder mere og mere frem. Skandinavien har hidtil ført an i den nye udvikling, men nu følger England, Holland, Schweiz, Østrig, Tyskland samt dele af Østeuropa også efter. Hvor der tidligere har været bygget mange forskellige systemer med CO<sub>2</sub>, herunder også kaskadesystemer, ser det nu ud til at de transkritiske CO<sub>2</sub>-anlæg, som udelukkende anvender CO<sub>2</sub> som kølemiddel, vinder kapløbet og bliver den foretrukne løsning i supermarkeder.

Det transkritiske CO<sub>2</sub> køleanlæg har flere fordele. Det anvender kun ét kølemiddel, det er simpelt i sin opbygning og det har ingen ekstraordinære tabgivende komponenter og derfor lavt energiforbrug. Dermed kan anlæg bygges til konkurrencedygtige priser sammenlignet med HFC og samtidig er service og driftsomkostninger /herunder energiforbrug) lavere.

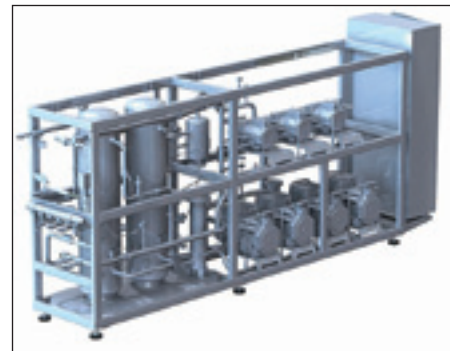
Advansor har gennem de seneste 5 år udviklet transkritiske CO<sub>2</sub>-anlæg. Fokus

forhold udnyttelse af varmegenvinding.

Advansor er beliggende i Århus i Danmark og råder over et produktionsareal på 2000 m<sup>2</sup> og beskæftiger 25 medarbejdere. Advansor producerer i dag ca. 4 anlæg om ugen og er dermed den største producent af transkritiske anlæg. Den samlede produktionskapacitet er ca. 8 anlæg per uge svarende til ca. 300 anlæg per år.

## Opbygningen af det transkritiske CO<sub>2</sub>-anlæg

Det transkritiske CO<sub>2</sub>-anlæg er opbygget som et "boosteranlæg" med gasbypass er meget simpelt i sin opbygning, hvilket netop har givet denne type anlæg så stor succes. Reelt er anlæggene bygget op med samme komponenter som traditionelle anlæg med HFC. Anlæggene består af køle og frostkompressorer, olieudskillere, oliereservoir, varmegenvindingsveksler, kondensator, receiver, sugeakkumulatorer, tørrefiltre og smudsfiltre samt indsprøjtningssystemer til fordampere. På de transkritiske CO<sub>2</sub>-anlæg har vi dog indbygget 2 ekstra ventiler til styring af anlægget. Den ene ventil kaldes "højtryksventilen". Denne ventil sidder placeret mellem kondensator og receiver og styrer trykket i kondensatoren/gaskøleren afhængig af temperaturen af den CO<sub>2</sub> væske der forlader kondensatoren (højere temperatur = højere tryk). Den anden ventil sidder i gasbypass mellem receiver og suge-



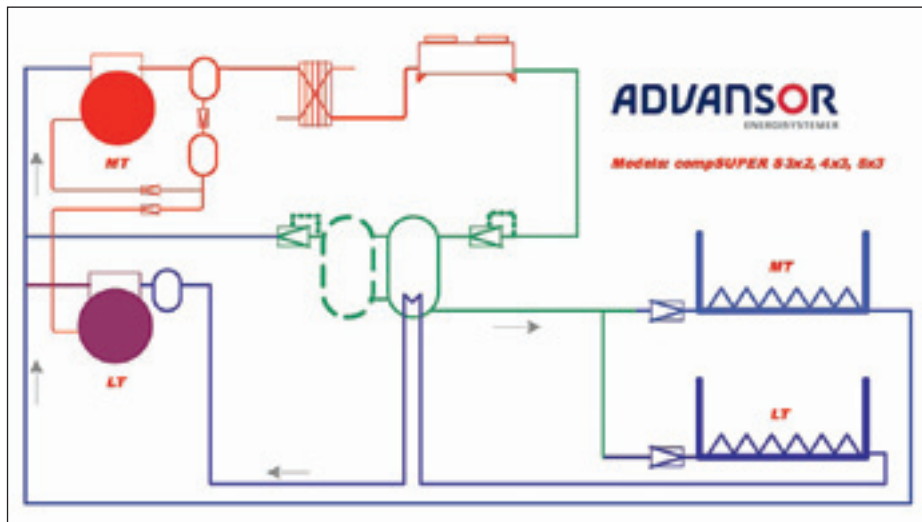
ledning på kølekompressorerne og kaldes "gasbypassventilen". Denne ventil styrer trykket i receiveren. Nedenfor se principskitse af anlægget.

Efter kølekompressorerne (MT) strømmer den varme CO<sub>2</sub> gas gennem en olieudskillere og herefter til varmegenvindingsveksleren, hvor varmen genvindes til tapvand eller rumvarme. Kondensatoren anvendes som kondensator eller "underkøler" om vinteren og som "gaskøler" om sommeren. Efter kondensatoren ledes den kondenserede eller afkølede CO<sub>2</sub> gennem højtryksventilen, der styrer trykket i kondensatoren både vinter og sommer. Anlæggene er opbygget med mellemtryksreceiver og gasbypass. Gasbypassventilen styrer trykket i receiveren og leder den overskydende gasmængde retur til kølekompressorernes sugeledning. Fra receiveren tages væske til køle og frostmøblerne. Sugegassen fra frosten går til frostkompressorerne (LT) som kom-



Figur 1: Elproduktionen ved Advansor, 15 anlæg under færdiggørelse.

har ligget på driftssikkerhed og høj kvalitet. Med mere end 250 anlæg i drift, i 7 lande, er referencelisten lang, og de seneste 2 år har været brugt på optimering af anlæggene energimæssigt og i



Figur 2: Princippet for det transkritiske CO<sub>2</sub>-anlæg.

primerer gassen til kølens sugeledning (heraf boosterprincip) og sugegassen fra kølemøbler går tilbage til kølekompresorerne og kredsen er sluttet.

Advansor anvender en oliestyring, der sikrer olien i systemet således at kompressorerne altid har olie og kun minimal olie i fordampere. Samtidig sikres stilstandstryk i systemet ved 90 bar receiver og 60 bar væskeledninger således at anlægget ikke har kølemiddeltab ved strømafbrydelse.

Anlæggene er fuldsvejsede i stål og der anvendes markedets bedste komponenter, hvilket sikrer højeste driftssikkerhed og lang levetid. Samtidig er anlæggene designet for nem håndtering og service for Advansor's partnere.

### Energiforbrug

Energiforbruget for CO<sub>2</sub>køleanlæg har været meget diskuteret. Efterhånden foreligger der dog mange målinger af energiforbrug og konklusionen er klar. Når der anvendes optimale komponenter, optimal konfiguration/ valg af kompressorer, frekvensstyring samt optimal styring, er de transkritiske CO<sub>2</sub>køleanlæg bedre energimæssigt selv sammenlignet med de bedste direkte HFCsystemer.

På figuren nedenfor (figur 3) ses sammenligningen mellem 2 forskellige anlæg, der alle er i drift i samme supermarkedskæde i Danmark. Anlæggene leverer ca. 25 kW på køl og 10 kW på frys i design punktet ved 32°C udetemperatur og anlæggene kører uden varmegenvinding.

CO<sub>2</sub>anlæggene anvender semihermatiske Bitzer kompressorer (2x2), mens R404A anlæggene anvender Copeland Scroll kompressorer med separate anlæg på hhv. køl og frys (3 kompressorer på hvert anlæg). På CO<sub>2</sub>anlæggene anvendes frekvensomformer på den ene kølekompresor.

15 transkritiske CO<sub>2</sub>anlæg (grønne kurver) sammenlignes i denne undersøgelse med 30 R404A anlæg med DX på fordampere og luftkølet kondensator (røde kurver).

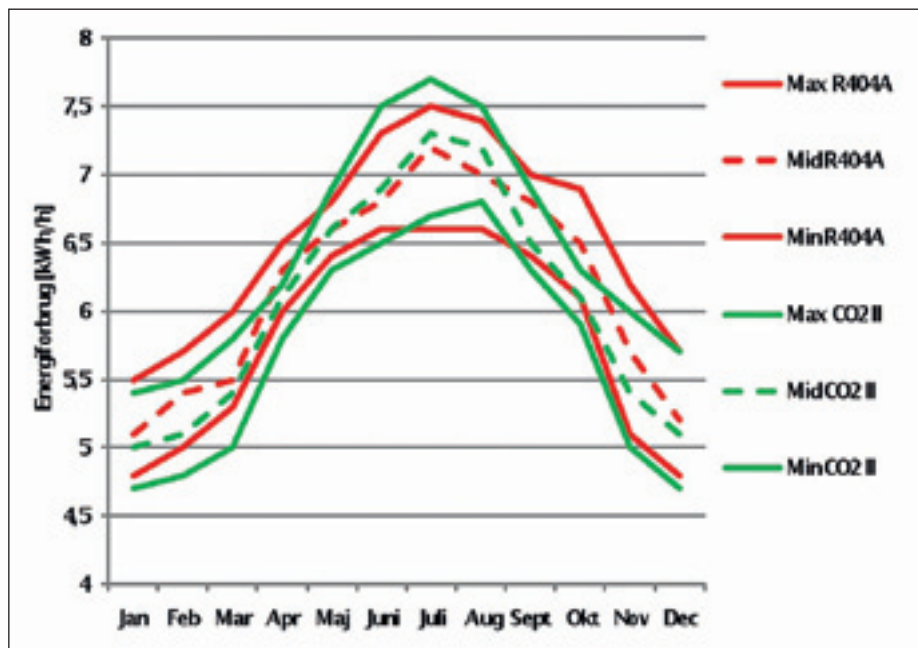
Der er målt energiforbrug over 1 år og konklusionen er at CO<sub>2</sub> anlæggene bruger ca. 25% mindre elektrisk energi på årsbasis. CO<sub>2</sub>anlæggene bruger lidt mere energi om sommeren, men bruger væsentligt mindre energi om vinteren. Lavere energiforbrug for CO<sub>2</sub>anlæggene

skyldes primært høj effektivitet af kompressorer og varmevekslere samt lavere kondenseringstemperatur om vinteren, hvor CO<sub>2</sub>anlæggene kører ned til 8° C i kondenseringstemperatur, mens R404A kun kører ned til 15°C.

Variationen mellem de bedste og dårligste butikker ligger på 2025%, hvilket

af varmegenvinding vil energiforbruget om vinteren være højere og udsvingene mellem sommer og vinter væsentligt mindre.

I de nordiske lande anvendes ofte ikke længere direkte HFCsystemer. P.g.a. afgifter eller forbud anvendes HFC enten indirekte eller i kaskadesystemer med



Figur 3: Energiforbrug i dansk supermarkedskæde, hvor 45 anlæg er sammenlignet.

er meget store variationer for identiske supermarkeder med samme salgsareal og omsætning. Dette understreger blot, at sammenligning af enkelte supermarkeder (én mod én) ikke giver brugbare resultater og den eneste fremgangsmetode er en sammenligning ved større populationer og ved anvendelse af statistik.

Da anlæggene i undersøgelsen ikke anvender varmegenvinding ses en meget stor forskel på energiforbruget mellem sommer og vinter. Ved anvendelse

CO<sub>2</sub> på frosten. Disse systemer bygges for at reducere kølemiddelfyldningen i anlæggene, men anlæggene bruger samtidig mere energi p.g.a. ekstra komponenter som varmevekslere og pumper.

Gennem simuleringer med Pack Calculation ([www.ipu.dk](http://www.ipu.dk)), kan forskellige anlægstyper gennemregnes på baggrund af vejrdata og komponentdata. Figur 4 viser resultater fra Pack Calculation. Som forventet har CO<sub>2</sub>anlæggene sine primære fordele under klimaforhold, der ikke er alt for varme.

By	HFC indirekte [%]	Kaskade (R134/CO2) [%]
Stockholm	+36	+20
Oslo	+36	+20
Paris	+27	+13
Lyon	+23	+9
Marseille	+17	+3
Barcelona	+16	+3

Figur 4: Sammenligning af indirekte HFC system (R404A) og Kaskadesystem mod et transkritisk CO<sub>2</sub>system.

Simuleringen viser at de indirekte systemer anvender væsentligt mere energi end CO<sub>2</sub> anlæggene (3040%). Dette er også underbygget gennem flere fieldtests og målinger på anlæg. Endvidere ses, at kaskadesystemerne kun vil være relevante i varmere områder i Sydeuropa, hvor de vil være energineutrale med de transkritiske CO<sub>2</sub> anlæg. Endvidere skal det nævnes at kaskadesystemerne ofte vil være væsentligt dyrere end de transkritiske CO<sub>2</sub> anlæg.

### Varmegenvinding

I de nordiske lande er varmgenvinding en næsten lige så vigtig del af anlægget som kølefunktionen, fordi hele supermarkedets varmebehov skal dækkes af varmen fra køleanlægget. CO<sub>2</sub> anlægget har 2 primære fordele i forhold til HFC kølemidler

- Højere trykgas temperatur
- Højere varme/energiindhold i trykgas

Disse 2 faktorer betyder at "pinch point" ligger "længere inde i" kondensatoren således, at der for samme kapacitet for varmegenvindingen kan anvendes væsentligt lavere kondenseringstemperatur for CO<sub>2</sub> og dermed højere COP for anlægget.

På figuren nedenfor (figur 5) er sammenlignet CO<sub>2</sub> anlægget med R134a anlægget og i eksemplet skal vand opvarmes fra 25/40 °C og ca. 60% af kondenseringsvarmen genvindes.

Energiindholdet af trykgassen (overhed-

ningen) er væsentligt højere for CO<sub>2</sub> fordi processen for CO<sub>2</sub> ligger tættere på det kritiske punkt og en større mængde af den afsatte energi i kondensatoren/ gaskøleren skyldes fjernelse af overhedningen (afkøling af gas). Dette betyder at "pinch point" ligger "midt" i veksleren.

Samlet set betyder dette, at kondenseringstemperaturen for R134a skal hæves til ca. 39° C for at opvarme vand fra 25 til 40°C, mens kondenseringstemperaturen kun er hævet til 29° C for CO<sub>2</sub>. Dette betyder at COPværdien for CO<sub>2</sub> anlægget ligger på 3.1, mens den kun ligger på 2.8 for R134a. For begge kølemidler er det vigtigt at underkøle væsken i eller efter kondensatoren for at hæve COP. I eksemplet underkøles R134a med 20K og CO<sub>2</sub> med 5K. På CO<sub>2</sub> vindes ca. 1.8 %/K underkøling, mens R134a vinder ca. 1%/K underkøling.

For CO<sub>2</sub> anlægget har temperaturen af returvand et stort betydning for COPværdien. Kan vandets returtemperatur sænkes fra 25 til 15° C vil energiforbruget kunne sænkes med 20%. Samtidig har CO<sub>2</sub> anlægget mulighed for at køre med meget højere fremløbstemperatur, uden det væsentligt påvirker effektiviteten af anlægget.

Skal der udnyttes varme fra R134a og kravet til vandtemperaturen er på 40° C skal kondenseringstemperaturen altid ligge omkring 40°C, uanset hvor stor en varmemængde, der udnyttes i varmegenvindingsveksleren. Man kan sige at varmegenvindingen for R134a

ikke kan kapacitetsreguleres! Dette er et stort problem for R134a, og generelt er det vanskeligere at styre varmegenvindingen med R134a sammenlignet med CO<sub>2</sub>. Dette skyldes at man for CO<sub>2</sub> anlægget både kan styre kondensatorblæsere og kondensatortryk uafhængigt af hinanden. Dette kan gøres gennem aktiv anvendelse af højtryksventilen.

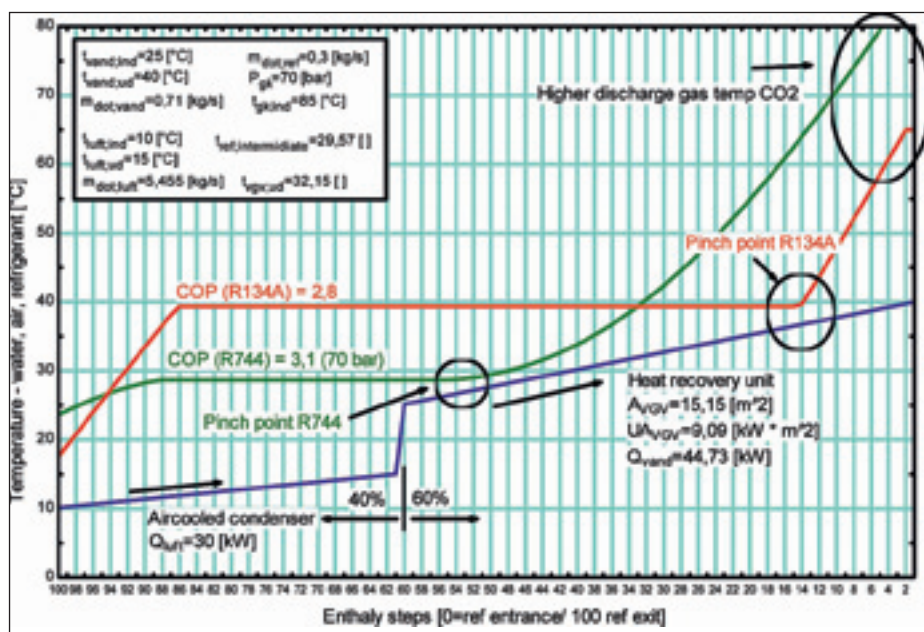
Den manglende mulighed for kapacitetsregulering af varmegenvinding med R134a betyder, at R134aanlægget kører med lav COP allerede fra ca. 15% genvinding, mens COPværdien kun gradvist falder for CO<sub>2</sub> anlægget ved stigende varmegenvinding. For at illustrere dette henvises til figur 6. På figur 6 er beregnet et anlæg med kuldeydelse på 40 kW og max. 60 kW kondensatorydelse.

Som det ses af figur 6 falder COPværdien drastisk for R134a, hvis der skal genvindes mere end ca. 15% af kondensatorydelsen, mens CO<sub>2</sub> holdes høj COP i "dellast". I moderne supermarkeder med genvinding af varme til ventilationsluften, god isolering af bygning vil det kun være på de koldeste dage, man har behov for 100% varmegenvinding af varmen fra køleanlægget og derfor er det væsentligt at kunne regulere mængden af genvunden energi.

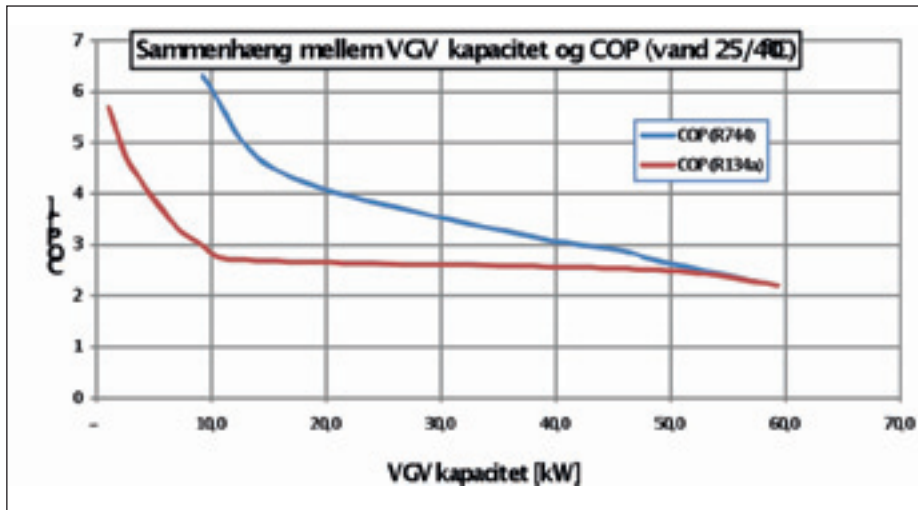
For at R134a anlægget ikke kører for dårligt under varmegenvinding, vil man ofte sænke kravet til fremløbstemperatur fra 40 til 35°C. Således vil man designe vandkredse med opvarmning af vand fra 30 til 35° C for R134a, men man typisk vil designe vandkredse for CO<sub>2</sub> anlæggen til 25/40° C eller eventuelt til 15/50° C hvis det kan lade sig gøre.

Figur 7 viser situationen hvor R134a "kun" skal opvarme vand fra 30 til 35° C sammenlignet med CO<sub>2</sub> anlægget, hvor vandet skal opvarmes til 40°C.

Sænkes kravet til vandtemperaturen for R134a til 35° C således at vand opvarmes fra 30 til 35° C vil dette betyde større vandmængder, hvilket man traditionelt har accepteret i branchen. Imidlertid skal CO<sub>2</sub> anlæggene designes til små vandstrømme og store dT. Dette betyder små rør små pumper og ventilationsbatterier designet til store dT (små vandmængder). Gøres dette optimalt for CO<sub>2</sub> anlæg kan man sikre sig væsentligt billigere systemer (små rør og små pumper), men også meget små energiforbrug til pumper (35 gange



Figur 5: Sammenligning af genvinding på CO<sub>2</sub>/R134a anlæg.

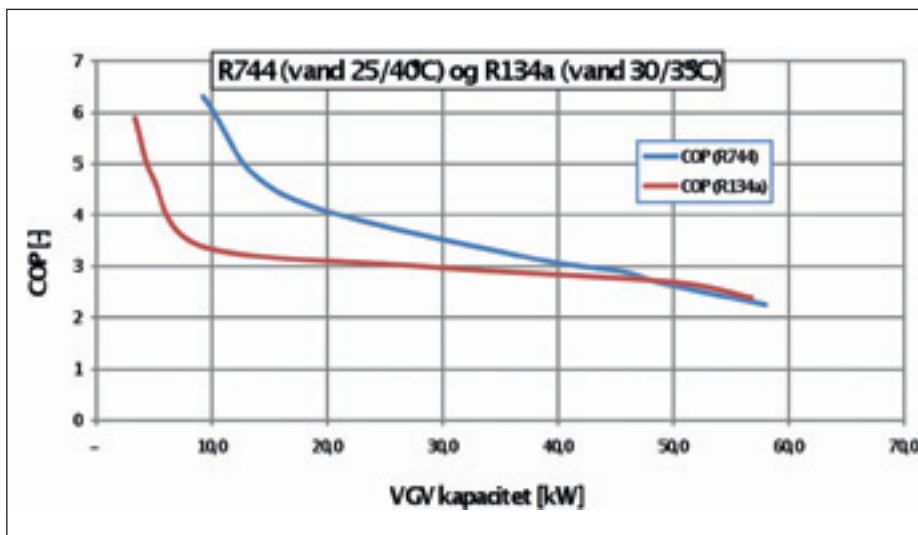


Figur 6: COPværdien for R134a/ CO<sub>2</sub> booster anlæg under varmegenvinding. Kapacitet i genvindingsveksler på xakse og COP på yakse (max. VGV kapacitet er 60 kW).

lavere energiforbrug på pumpekredse!).

Udbuddet af vekslerer til varmegenvinding er nu vokset markant. Tidligere har Advansor brugt mange tubeintube el-

ler shellandtube typer. Imidlertid er det indenfor det seneste år kommet mange pladevarmevekslere på markedet, hvor pris/kapacitet forholdet er reduceret



Figur 7: Sænkes kravet til vandtemperaturen for R134a anlægget fra 40° til 35° C vil processen for R134a blive lidt forbedret.

væsentligt. Således er det nu blevet væsentligt nemmere at vælge optimale løsninger til varmegenvinding. Advansor har leveret mere end 80 anlæg med varmegenvinding. Løsningerne er ofte meget forskellige for at opfylde kundens krav. Mange anlæg leveres med 2 genvindingsvekslere således at den ene anvendes til opvarmning af brugsvand, mens den anden anvendes til rumvarme.

Endvidere har Advansor leveret anlæg, hvor anlægget sammenkobles med en varmepumpe til genvinding af varmen fra køleanlægget. I disse tilfælde har varmepumpen primært været indkøbt til anvendelse som chiller for klimakøling om sommeren og da chilleren allerede var installeret har det været rentabelt også at anvende denne som varmepumpe. Energimæssigt er denne løsning 510% bedre, men er alt for dårlig, hvis ikke varmepumpen anvendes til andre formål (klimaanlæg). Advansor tilråder normalt ikke sammenkobling med varmepumper.

### Konklusion

Advansor er førende på produktion og professionel leverance af CO<sub>2</sub> booster anlæg. Med mere end 250 anlæg i drift, er teknologien nu gennemprøvet og har vist sit værd. Gennem de seneste år er energiforbruget reduceret gennem optimering og mulighederne for varmegenvinding optimeret.

Vælges transkritiske CO<sub>2</sub> anlæg fås en fremtidssikret løsning for slutbrugeren med den bedste driftsøkonomi.

Mød Advansor ved Euroshop i Düsseldorf i dagene 26.2 – 2.3.2011, du finder os på stand 17D28 – vi ses.

# Velkommen til Danske Køledage 2011

Nordens største Kølekonference Odense Congress Center 3.-4. marts 2011

## Køb Regenereret R22 her!

ALFA-REF sælger regenereret R22 til Danmarks måske bedste priser.

Høj kvalitet, overholder ARI700 standard fra certificeret, anerkendt, stabil leverandør.

Godkendte emballager fra 13-900kg pr enhed.

Ingen flaskeleje, du får hele dit depositum retur, når du returnerer tom emballage korrekt.

Se vores hjemmeside [www.alfa-ref.dk](http://www.alfa-ref.dk), eller kontakt os for aktuel pris og betingelser.

# De små kølenyheder

## Første frysecontainer med ny rute mellem Aalborg og Rotterdam



Søren Sæe foran den første frysecontainer, der er ankommet til Aalborg via den nye rute til Rotterdam.

Den nye havnerute, der forbinder Aalborg med blandt andet Rotterdam og Göteborg, er for alvor ved at komme op i omdrejninger.

Det ugentlige antal containere er nu pænt over 100, og i januar ankom for første gang i rutens levetid en frysecontainer til Aalborg Havn fra Rotterdam. Den 40 fods container indeholdt godt 60 kubikmeter frosne fiskefileter, importeret af Aalborgfirmaet Cater Food.

## Få mere ud af naturgassen med gasdrevne varmepumper

Mange danskere kender ikke alle de muligheder, der er for at udnytte gassen bedre i hjemmet. Det rådes der nu bod på.

De fleste forbinder naturgas med gasfyr til opvarmning og komfuret i køkkenet. Men naturgas kan bruges til meget mere, og det får danskerne nu hjælp til.

I fremtiden er det også muligt, at f.eks. gasdrevne varmepumper og mikrokræfter varme enheder kan være gode alternativer til en gaskedel.

På [www.gasidithus.dk](http://www.gasidithus.dk) har centret samlet alle de informationer, som private har brug for, når de vil bruge naturgas i boligen.

## Sprængt i stykker køleanlæg

Et ventilationsanlæg til et køleanlæg i en forretning i Nørregade i København var i januar udsat for hærværk. Anlægget er sprængt i stykker og indeni er der fundet effekter fra en rørbombe, fremgår det af politiets døgnrapport. Hærværket er meldt til politiet.

## Isposer redder liv

Dobbelt så mange mennesker overlever nu et hjertestop takket være en ny behandling, hvor hele kroppen køles ned. Ved langsomt at sætte livsprocesserne i gang igen får hjernecellerne en chance for at komme sig. Behandlingen er allerede gjort til standard.

## Varmepumpe med varmelager på 75000 m<sup>3</sup>

I 2012 skal marstallerne gerne have 55 procent af deres varme fra solen og resten fra en mere lokal kilde, nemlig pil, skriver Fyens Stiftstidende.

Marstal Fjernvarme vil sætte yderligere 15.000 kvadratmeter solfangere op og dermed fordoble verdens i forvejen største solfangieranlæg samt en mega flisekedel.

og et varmelager til 75.000 kubikmeter vand med tilhørende varmepumpe.

## Skøjtebane: Plastic er et flop

Der har været forslag om at isbanen i Holstebro blev skiftet ud med en bane af plastic.

Det er sket i Odense hvor de har fået en 750 kvadratmeter stor plasticbane centralt i byen med skidt resultat.

## Vedvarende energi er vejen frem

Brøndby Kommune har bygget en ny SFO i lavenergiklasse 1, og bygningen er forsynet med vedvarende energi; solfangere og varmepumpe, en såkaldt solvarmepumpe. Desuden har kommunen allerede installeret CO<sub>2</sub>styring af 49 ventilationsanlæg på 16 daginstitutioner. Dette viser at Brøndby Kommune tænker langsigtet i arbejdet med klimaforhold:

## Kommunerne bør speede op sagsbehandlingen af varmepumper



Stigende interesse for klimavenlige varmepumper presser de tekniske forvaltninger. Dansk Energi kritiserer kommunerne for at være for sløve på baggrund af en kortlægning af sagsbehandlingstiderne.

## Gemte døde babyer i kølebokse

En gift kvinde fra Pennsylvania, USA, som blev gravid flere gange med sin elsker, dræbte mindst fire af sine babyer og gemte dem i kølebokse eller begravde dem i cement., Hun skjulte mindst seks graviditeter fra sin mand og sin elsker, siger anklagemyndigheden.

## 50.000 små varmepumper

Der er kun et delvist statistisk grundlag for at vurdere udbredelsen af mindre varmepumper, men det anslås, at der er installeret over 50.000 små varmepumper til opvarmning i boliger og ca. 5.000 større anlæg til blokopvarmning, landbrug og industri m.v.

## Politiet advarer mod is på lastbiler

Temperaturen har faldet til under frysepunktet om natten. Det får politiet til ikke alene at advare bilisterne mod glatte vejbaner. Bilisterne skal også være bedre til at holde afstand til lastbilerne. Der ligger nemlig i nogle tilfælde en del is oven på de lastbiler, som har presenninger over deres lad. Hvis chaufføren ikke fjerner isen, når han kører ud om morgenen, kan han tabe det med livsfarlige situationer i trafikken til følge.

## Hospital skal tjekke køleskabstemperatur dagligt



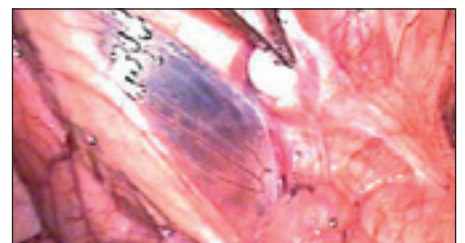
Hvis Bornholms Hospital skal leve op til internationale standarder, så skal de ansatte blive bedre til at føre kontrol.

Det er blandt andet noget med at kontrollere apparatur dagligt og tjekke f.eks. køleskabstemperatur dagligt. Vi skal have strammet en række kontrolprocesser op, siger hospitalschef Kurt Espersen til Bornholms Tidende.

## Vfi Group A/S er gået konkurs

Vfi Group A/S fra Bredsten, der fremstiller transportsystemer og udstyr til slagterier, er taget under konkursbehandling. VFI Group A/S fremstiller blandt andet køletunneler, udligningskølerum, hydrauliske skrabere, akkumulerings conveyor samt automatiske staldanlæg.

## Frysebehandling af kræft



Lovende dyreforsøg med frysebehandling af kræft i bugspytkirtlen af cryoterapi på otte grise ser lovende ud. Kirurger fra Viborg og Århus samarbejder om projektet.

## Hvad koster aircondition i bil?

Aircondition i bil giver et godt klima i kabinen, men hvor meget ekstra koster det? Og slider det mere på bilen?. Ved kontinuerligt brug vil brændstofforbruget typisk blive øget med 510 pct. Energien bliver brugt til at drive kølekompressoren. Der er ikke tale om en belastning, der slider ekstraordinært på motoren.

Anlægget har godt af at køre ind i mellem. Det mindsker risikoen for utætte pakninger i kompressoren, og når anlægget er i brug, mindskes risikoen for, at der dannes sig skimmelsvamp i ventilationsanlægget. Regelmæssig udskiftning af pollenfilter og rensning af airconditionanlægget er vigtigt for at holde et sundt klima i bilen.

## Varmepumper og solvarmeprodukter vigtige for vvs'erne

Installation af klimaprodukter giver tykere ordrebøger hos vvs'erne. Det viser en undersøgelse, som Brødrene Dahl står bag.

## Forsk i Danmarks styrkepositioner

Det er helt rigtigt at give forskningspenge til Danmarks styrkepositioner, siger Landbrug & Fødevarers formand i en kommentar til videnskabsministerens udmelding om at prioritere fødevarer, sundhed og energi i Globaliseringspuljen. Formanden understreger, at en fortsat teknologiudvikling i fødevarerhvervet er en vigtig konkurrenceparameter. Derfor er der behov for at styrke den innovative og højteknologiske forskning. Slagterierne har eksempelvis behov for effektiv teknologi, der kan reducere omkostningsniveauet og forbedre den internationale konkurrenceevne, fx effektiv og energibesparende køleteknologi.

## Japansk opfinder vil køle ned orkaner



Så længe, der er varme og fugtighed lige under den tropiske orkans centrum, bliver den ved med at «trykke på speederen», indtil uvejrets størrelse overskrider enhver forestillingsevne. Men en japansk opfinder håber nu at have fået den rigtige idé, der

kan slå en bremse i en tropisk orkan, inden den går amok. Den japanske idé ud på at køle havet af. Det skal ske med en flotille af særlige ubåde, som pumper koldt vand op til havoverfladen fra 30 meters dybde. En ubåd med et 70 cm bredt pumperør vil være i stand til at pumpe 480 ton koldt vand op i minuttet, og hvis man råder over 20 ubåde, kan man på den måde sænke havoverfladens temperatur med tre grader over et areal på 57.600 kvadratmeter (Ingeniøren)

## Der findes dyr, som ikke kan fryses ihjel

De trækker ikke vejret, spiser ikke og har ingen aktiviteter i kroppen. Alligevel kan de ligge nedfrosset i årevis for derefter at tøj og fortsætte deres liv, som om intet var hændt. RUC-ektor Hans Ramløv forsker i disse fryseresistente dyr, og hans viden er brugbar for store dele af industrien.

## Tø ikke kød op i varmt vand



Kød og andre madvarer tør en anelse hurtigere op i varmt vand end i koldt. Alligevel er det en dårlig idé at tøj mad op i varmt vand, fordi de slumrende bakterier på overfladen af maden kvikker gevaldigt op, når temperaturen kommer op på 2030° C.

Det gælder både de almindelige forrådnelsesbakterier, som altid er til stede, og de mere sjældne bakterier, der kan fremkalde sygdomme. Bakterierne kan nemlig formere sig, både på kødets overflade og i det vand, der ligger i emballagen. Det er med andre ord dårlig hygiejne at tøj frostmad op i varmt vand. Hvis man endelig vil tøj frostmad op i vand, kan det anbefales at bruge rindende koldt vand.

Det bedste er at lade kødet tøj op i køleskabet eller i en mikrobølgeovn. I mikrobølgeovnen tager optøningen kun ganske få minutter, fordi hele madvaren tøj op på én gang og ikke fra overfladen og ind mod midten.

Kilde: Illustreret videnskab

## Vedvarende energi er vejen frem

Brøndby Kommune har bygget en ny SFO i lavenergiklasse 1, og bygningen er forsy-

net med vedvarende energi; solfangere og varmepumpe, en såkaldt solvarmepumpe. Desuden har kommunen allerede installeret CO<sub>2</sub>styring af 49 ventilationsanlæg på 16 daginstitutioner. Dette viser at Brøndby Kommune tænker langsigtet i arbejdet med klimaforhold:

## Gemte døde babyer i kølebokse

En gift kvinde fra Pennsylvania, USA, som blev gravid flere gange med sin elsker, dræbte mindst fire af sine babyer og gemte dem i kølebokse eller begravede dem i cement., Hun skjulte mindst seks graviditeter fra sin mand og sin elsker, siger anklagemyndigheden.

## Varmepumper

Der er kun et delvist statistisk grundlag for at vurdere udbredelsen af mindre varmepumper, men det anslås, at der er installeret over 50.000 små varmepumper til opvarmning i boliger og ca. 5.000 større anlæg til blokopvarmning, landbrug og industri m.v.

## Politiet advarer mod is på lastbiler

Temperaturen har faldet til under frysepunktet om natten. Det får politiet til ikke alene at advare bilisterne mod glatte vejbaner. Bilisterne skal også være bedre til at holde afstand til lastbilerne. Der ligger nemlig i nogle tilfælde en del is oven på de lastbiler, som har presenninger over deres lad. Hvis chaufføren ikke fjerner isen, når han kører ud om morgenen, kan han tabe det med livsfarlige situationer i trafikken til følge.

## Køletrailer stjålet

Euro Leasing anmeldte i januar til politiet at de mangler en køletrailer, som har stået parkeret. Køletrailereren har registreringsnummeret BW 6973.

## Snow Queen



Med ordet vinterbröllop väcks tankarna till gnistrande vit snö under en stjärnklar himmel. Marschaller och värmande ljus i vintermörkret. En äkta drottning ska så klart glittra av vackra iskristaller, gärna både i klänning och hår. Vackra kristaller har också en tendens att likna is vilket passar bra till ett vinterbröllop. Många som väljer att gifta sig på vintern vill ha en lite mer "klädd" bröllopsklänning med ärm men det är absolut inget måste.

# DANSKE KØLEDAGE 2011

NORDENS STØRSTE KØLEKONFERENCE ODENSE CONGRESS CENTER 3.-4. MARTS



## PROGRAM TORSDAG 3. MARTS

**Kl 8.30 Ankomst & registrering** - kaffe i udstillingen i Hal B  
**Velkomst** - Jan Nørgaard, formand for Dansk Køledag f.m.b.a.  
- Lokale Jylland  
**Menneskehjernen og fremtiden**  
- Peter Lund Madsen, hjerneforsker - Lokale Jylland  
**Uddeling af Dansk Køledags Ærespris** - Lokale Jylland  
**kl 11.00-12.00 Kaffepause** i udstillingen i Hal B  
**kl 12.45-14.45 Frokost** i udstillingen i Hal B

### MÅLGRUPPE: RÅDGIVERE

Lokale Sjælland  
**Hvordan udnytter du mulighederne i BE06 ved f.eks. varmepumper?**  
Søren Aggerholm,  
Statens Byggeforskningsinstitut  
**BE06 – Indtastninger og beregninger på køleanlæg og varmepumper**  
Pia Rasmussen, Teknologisk Institut  
**Fremtidens varmeveksler Microox**  
Dr. Josef Riha, Güntner AG & Co. KG  
**Energimærkning af virksomheder**  
Anette Strøyer, Sekretariatet for Energieffektive Bygninger (SEEB)

### MÅLGRUPPE: INSTALLATØRER

Lokale Jylland  
**Status på den danske og internationale regulering af kølemidler med uønsket miljøpåvirkning**  
Svenn Hansen, Teknologisk Institut  
**Vand som primær kølemiddel**  
Hans Madsbøll, Teknologisk Institut  
**Varmegenvinding på supermarkeder med transkritisk CO<sub>2</sub>**  
Lars Reinholdt, Teknologisk Institut  
**Trenden indenfor køling af serverrum**  
Jacob Ilsøe, Center for Energibesparelser

### MÅLGRUPPE: FORSKNING/RESEARCH

Lokale Fyn  
**Energiatgifter/skat- og punktafgifter**  
Lars Hansen, SKAT  
**Ny varmepumpe på Århus Universitetshospital Skejby med sobutan som kølemiddel**  
Lars Larsen, Alectia A/S og Svend Madsen, Johnson Controls  
**Hvilke krav er der til køle-/fryseanlæg (B4.4)**  
Jens Bruun, Jebru Inspektion A/S  
**Køling af store ventilationsanlæg**  
Nikolaj Haaning, Rambøll A/S

### UDSTILLING:

Aftenarrangement med middag og underholdning af Mick Øgendahl

## PROGRAM FREDAG 4. MARTS

**08.00-09.00 Ankomst & registrering** - kaffe i udstillingen i Hal B  
**Kick-off** - Carsten Bang, stand up-komiker

### TEMA: KØLEMIDLER OG PRODUKTER

Lokale Sjælland  
**Naturlige kølemidler - hvor og hvornår?**  
Hans Ole Matthiesen, Danfoss A/S  
**Nye muligheder med microchannel**  
Bjørn Vestergaard, Danfoss A/S  
**Nye regler på varmepumpe-området – nyt bygningsreglement**  
Claus S. Poulsen, Teknologisk Institut  
**Termoventiler**  
Toke Rumohr Christiansen, Danfoss A/S

### TEMA: KRAV OG LØSNINGER

Lokale Jylland  
**EC-ventilatorer på køleanlæg**  
Henrik Dahl Thomsen, ebmpapst  
**Grundvandskøling**  
Jesper Furdal og Lars Hjortshøj Jacobsen, GEO  
**Kapacitetsregulering af Scroll kompressorer – Digital Scroll og Inverter Scroll**  
Lars Pedersen, Ahlsell Danmark A/S  
**Valg af kompressortype for kommercielt køl**  
Jörg Saar, Danfoss GmbH

### SHORT COURSE: SKROTNING AF OLIEFYR – OG HVAD SÅ?

Lokale Fyn  
**Short Course: Skrotning af oliefyre – og hvad så?**  
**Short Course: Skrotning af oliefyre – og hvad så?**  
**Short Course: Skrotning af oliefyre – og hvad så?**  
**Short Course: Skrotning af oliefyre – og hvad så?**

13.00 Uddeling af medalje til årets kølelærling  
Kåring af danmarksmestrene i køleteknik  
15.00 Danske Køledage lukker - På gensyn 1.- 2. marts 2012

### Sekretariat for DANSK KØLEDAG.:

Tlf. 45 82 72 21 • 23 46 92 33  
dkd@dansk-koledag.dk  
www.dansk-koledag.dk



Direktør Lisbeth.Groth Haastrup



# DANSKE KØLEDAGE 2011

NORDENS STØRSTE KØLEKONFERENCE ODENSE CONGRESS CENTER 3.-4. MARTS

## OVERSIGT OVER UDSKILLERE

AGA A/S – STAND 4

AHLSSELL DANMARK KØL APS  
– STAND 27

ALFA LAVAL NORDIC A/S  
– STAND 43

AIR-CON DANMARK A/S  
– STAND 35

AKB – STAND 41

B COOL CONSULT A/S  
– STAND 42

BKF- KLIMA A/S – STAND 49

BRENTAG NORDIC – STAND 7

BROEN A/S – STAND 45

BRUNATA A/S – STAND 38

BUNDGAARD KØLETEKNIK A/S  
– STAND 23

CALOPERM GMBH – STAND 32

DANFOSS A/S – STAND 2

DANSK KØLEFORENING  
– STAND 41A

DANSK METAL – STAND 53A

DEN JYDSKE HAANDVÆRKER-  
SKOLE – STAND 52

DM I KØL – STAND 12

ENWA BIN-X APS – STAND 51

FALCK NUTEC ESBJERG A/S  
– STAND 53

FK TEKNIK A/S – STAND 29

FLEX COIL A/S – STAND 22

GASDETECT APS – STAND 8

GEOPAL SYSTEMS A/S – STAND 1

GRAM COMMERCIAL A/S  
– STAND 20

GRUNDFOS DK – STAND 1

H. JESSEN JÜRGENSEN A/S  
– STAND 40

HOH WATER TECHNOLOGY A/S  
– STAND 30

HONEYWELL A/S – STAND 19

INNOTEK APS – STAND 25

JEBRU INSPEKTION A/S

– STAND 26

KØBENHAVNS MASKINMESTER-  
SKOLE & ELINSTALLATØRSKOLE  
– STAND 33

KØLEBRANCHENS KVALITETS-  
SIKRINGSORDNING – STAND 36

LOGSTOR INDUSTRY – STAND 11

MI MOESKJÆR INTERNATIONAL  
– STAND 6

NØRSKOV MILJØ – STAND 10

SELSKABET FOR KØLETEKNIK  
– STAND 41B

TECHMEDIA A/S – STAND 37

TEKNOLOGISK INSTITUT,  
CENTER FOR KØLE- OG VARME-

PUMPTEKNIK – STAND 34

TOUR & ANDERSSON A/S

– STAND 48

WELLAIR – STAND 24

YARA PRAXAIR A/S – STAND 44

## Kølebranchen efterlyser politisk klimakurs

De seneste topmøder har efterladt flere spørgsmål end svar om konsekvenserne for den danske kølebranche?

De seneste klimatopmøder i København og Mexico har efterladt flere spørgsmål end svar. Den danske kølebranche står fortsat tilbage uden en klar politisk melding: Hvad stiller den fremtidige klimastrategi af krav? Kølebranchen har normalt stor bevågenhed i det politiske system. Det gælder både nationalt og internationalt.

Forklaringen er, at politikerne gennem en årrække har betragtet kølebranchen som en af de store syndere i forbindelse med både nedbrydningen af ozonlaget og drivhuseffekten. Men virkeligheden er en anden.

Årsagen til misforståelsen er snarere, at kølebranchen er meget synlig, og derfor er det indlysende, at en regulering af kølemidler også vil være synlig.

Faktum er, at der aldrig har været større fokus på sikkerhed, energi og miljø i den danske kølebranche. Og aldrig har kølebranchen oplevet

så mange regler, reguleringer og krav – nationalt såvel som internationalt – som nu. Danmark har den skrappeste regulering i verden med hensyn til at anvende de skadelige syntetiske kølemidler.

### Uvished i branchen

Kølebranchen har hverken efter klimatopmødet i København eller senest i Mexico fået svar eller andre politiske pejlemærker, som branchen kan tolke på. Den manglende vilje fra politisk side til at melde ud har kastet kølebranchen ud i uvished. Branchen har brug for en udmelding, der kan være med til at udstikke kursen for den fremtidige forskning og teknologiske udvikling – og ikke mindst danne grundlag for de store investeringer, der er forbundet med at udvikle nye typer af anlæg. Derudover står vi foran et folketingsvalg. Spørgsmålet er, om et even-

tuelt regeringsskifte vil ændre den nationale holdning til en række af de særlige krav, som kølebranchen er underlagt herhjemme. Hvad de internationale politikere har forsømt, håber vi til gengæld, at den danske regering kan råde bod på ved at besvare en række af de spørgsmål, der står tilbage.

Vil Danmark eksempelvis fortsat opretholde bekendtgørelsen om maks. 10 kg HFC Kølemiddel pr. kølekreds? Og bliver de nationale krav til køleanlæg skærpet i kampen for et bedre klima? Desuden rækker flere spørgsmål ud over de danske grænser. Forventer regeringen for eksempel nye reguleringer fra EU? Og vil de øvrige EU-lande følge Danmarks politiske profil i forhold til en udfasning af de syntetiske kølemidler og anvendelse af naturlige kølemidler?

Det er de samme spørgsmål, som vi stod med i forbindelse

med Danske Køledage 2010 – og stadig venter et svar på. Derfor er det nærliggende at rette et spørgsmål direkte til folketingsmedlem Peter Juel Jensen (V) fra Miljø- og Planlægningsudvalget:

*Hvordan vil regeringen sikre, at danske kølefirmaer ikke bliver dårligere stillet end deres udenlandske kolleger?*

Og dernæst:

*Forventer regeringen, at reguleringen inden for området efterhånden overtages af EU i bestræbelserne på at sikre en ensartet lovgivning?*

Og er der en ændring på vej i forhold til afgifterne på anvendelsen af overskudsvarme fra køleanlæg?

De seneste klimatopmøder gav ingen svar – måske får vi det på Danske Køledage 2011.

Jan Nørgaard,  
formand for Dansk Køledag  
f.m.b.a.

# Årsager til fejl i kompressorer

Del 2 – Væskeslag. Første del i Kulde og varmepumper nr 4 2010



Denne kompressor er monteret med både krumtaphusvarmelegeme og isoleret kappe for at forhindre kølemiddelvandring til kompressorolien.

Væskeslag er sandsynligvis den største årsag til kompressorfejl. Væskeslag kan opstå, når kølemiddelvæske er vandret

fra systemet og kondenseret ind i kompressorolien. Vandringen kan i et vist omfang ske i alle systemer, fordi kølemidlets damptryk er større end oliens damptryk. Det er dampen fra kølemidlet, der vandrer og derefter kondenseres ind i den koldere kompressorolie.

Krumtaphusvarmelegemer kan bidrage til at forhindre, at dette problem opstår, hvis varmelegemet er tilstrækkeligt kraftigt til at hæve olietemperaturen til minimum 10° C over kompressorens omgivende temperatur.

I kolde, blæsende miljøer skal kompressoren muligvis udstyres med et ekstra krumtaphusvarmelegeme af bæltetypen samt en isoleret kappe for at opnå

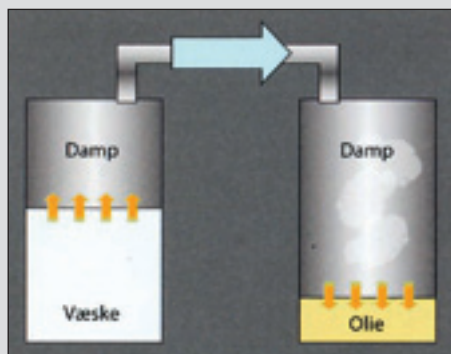
dette, og der bør udføres tests for at bekræfte, at kravene for olietemperaturen overholdes under alle omgivende temperaturforhold. Lange stop perioder kan også forårsage dette problem særligt om natten og i weekender, hvor anlægget i mindre grad bruges og varmebelastningen er minimal. Denne type fejl sker ofte i lokaler med høje temperaturer pga. meget korte driftstider og mangel på varmebelastning i løbet af vintermånederne.

## Bemærk

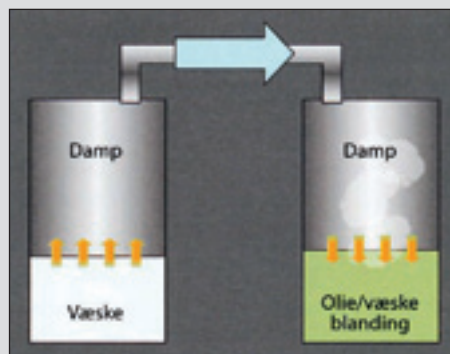
Jo længere stoptid, desto større grad af væskevandring. Jo koldere olien er, desto større er væske til olievandringen.

## Fejlscenarie

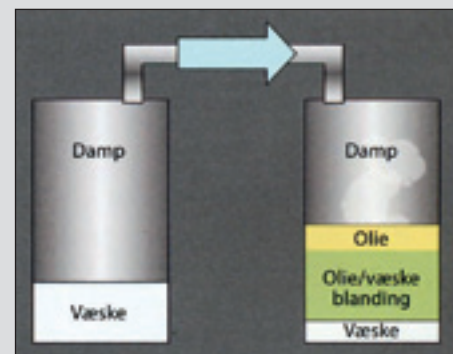
Når kompressoren er standset, falder olietemperaturen i kompressoren langsomt, i situationer, hvor den omgivende



Her ses kølemiddeldamp, der starter med at vandre til den koldere del af systemet. Som i dette tilfælde er kompressoren.

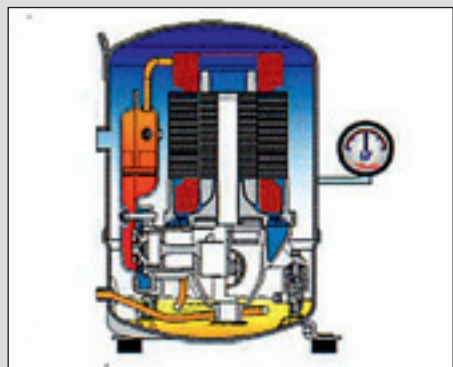


Kølemiddeldampen begynder nu at kondensere i kompressoren, og krumtaphusolien fortyndes langsomt med kølemiddelvæske.

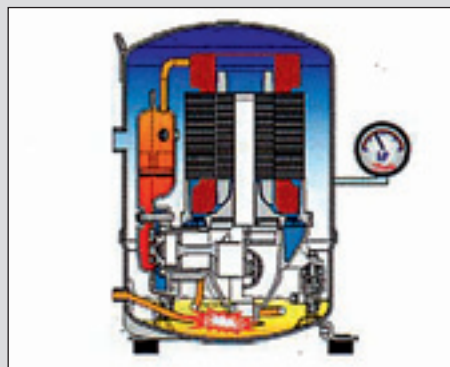


I takt med at olien mættes yderligere, bliver noget af kølemidlet adskilt fra olien og lægger sig under olie/væskeblandingen. Den mindre fortyndede olie lægger sig over dette olie/væskelag, hvor det tiltrækker endnu mere væske.

Når kompressoren startes, falder det indvendige tryk i kompressoren hurtigt. På dette tidspunkt «koger» væsken i krumtaphuset bogstaveligt talt ud af olien, hvilket medfører, at krumtaphuset fyldes med kølemiddelskum og olieperler. Afhængigt af opløsningsgrad vil det første problem være, at denne væske/olieblanding trækkes op i kompressorens oliekanaler, som smører lejer og cylinderboringer mm.



Systemet er i den stillestående fase, men i løbet af denne periode er kølemidlet vandret til kompressoren og blevet blandet med olien. Bemærk manometeret.



Så snart systemet kræver køling, og kompressoren starter op, sker der et hurtigt trykfald (se manometeret), kølemidlet «koger op» i olien.



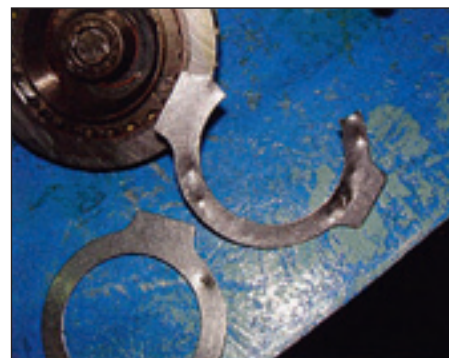
Krumtaphuset er fyldt med kølemiddelskum og olieperler, som nu trækkes ind i kompressorens oliekanaler.



Her ses kølemiddeldamp, der starter med at vandre til den koldere del af systemet. Som i dette tilfælde er kompressoren.



Kølemiddeldampen begynder nu at kondensere i kompressoren, og krumtaphusolien fortyndes langsomt med kølemiddelvæske.



I takt med at olien mættes yderligere, bliver noget afkølemidlet adskilt fra olien og lægger sig under olie/væskeblandingen. Den mindre fortyndede olie lægger sig over dette olie/væskelag, hvor det tiltrækker endnu mere væske.

temperatur er kold eller meget kold, begynder kølemiddeldampen at vandre til den koldere del af systemet. Når dette sker i kompressoren, begynder kølemiddeldampen at kondensere i kompressoren, og krumtaphusolien fortyndes langsomt med denne kondenserede væske, i takt med at olien mættes, bliver noget af kølemidlet adskilt fra olien og lægger sig under olie/væskeblandingen. Den mindre fortyndede olie lægger sig over dette olie/væskelag, hvor det tiltrækker endnu mere væske. Jo længere kompressoren står stille, desto mere væske vil der vandre.

### Overenskomster mellem myndigheder og handel

Anbefalede temperaturer for opbevaring af forskellige fødevarer i Danmark og Sverige er resultatet af overenskomster mellem myndigheder og handel i det enkelte land, og skal holde sig inden for rammerne af EU's forordninger for opbevaring af fødevarer.

Overenskomsterne, som blandt andet rummer overvejelser om temperatur, holdbarhed og mikrobiologiske krav er faldet ud forskelligt i de to lande. De anbefalinger, fødevarerproducenter vælger at skrive på fødevarerne skal holde sig inden for overenskomsterne.

I takt med at olie/væskeblandingen trækkes op i krumtaphusolien for at smøre det primære og det store plejlstangseje, vil varmen fra friktionen fra lejeoverfladerne forårsage, at væsken i blandingen fordampes tilbage i dampen. Denne dampmængde øges hurtigt og forhindrer olien i at nå de fjerneste lejer og plejlstænger fra olieopsamlingsstedet. Disse lejer løber hurtigt tør og overophedes. På mindre maskiner er det nogle gange det forreste hovedleje og motorlejet der sætter sig fast, hvilket blokerer motoren.

På større maskiner vil den kraftige motor fortsætte med at drive krumtaphusolien, hvorefter den øverste plejlstang sætter sig fast på krumtaphusolien.

Da krumtaphusolien fortsætter med at dreje rundt, vil de bløde plejlstænger af aluminium knække, og de ødelagte stænger vil ofte kollidere med stemplerne og medføre, at kompressoren totalskades. Disse metalpartikler kan slynges rundt inde i maskinen og kan beskadige motorisoleringsen og medføre en punktvis afbrænding eller en komplet motorafbrænding.

Optakt til væskeslag kan ofte nemt opdages ved observering af høje olieniveauer i skueglasset, og under opstarten ses det ofte, at olien til tider skummer i blot få sekunder og andre gange i et par minutter. Jo længere olien skummer, desto mere slidage og beskadigelse vil der være. Teknikere kan nemt diagnosticere disse tegn på problemer med «væske retur», men kompressorfejl kan ofte forveksles med gennemløb eller væskeslag, da de beskadigede komponenter ofte har et tilsvarende udseende, når de undersøges.

#### Typiske årsager til overfyldt start

1. Overfyldning af systemet
2. Krumtaphusets temperatur er lavere end fordampersens
3. Lange stoptider
4. Kompressoren er placeret i et kold og blæsende miljø
5. Fejl på krumtaphusvarmelegemet eller utilstrækkelig effekt til at opnå den påkrævede olietemperatur
6. Kompressorstop uden «pump-down» styring
7. Utæt magnetventil

#### Nødvendige forholdsregler

1. Brug styring med «pump down»
2. Brug et krumtaphusvarmelegeme af bæltetypen samt isoleringskappe på kompressoren
3. Placer eventuelt kompressoren i et område med varmere omgivende temperatur

#### Typisk beskadigelse på kompressorleje

1. Udvaskede lejer
2. Uregelmæssig slidage på lejernes overflade
3. Blokerede og knækkede plejlstænger
4. Rivning af hovedlejer
5. Totalbeskadiget maskine
6. Lejerne i nærheden af olieopsamlingsstedet i god stand.
7. Fjerne lejer er udvaskede og ridsede

# Kjell Staerk fra Danfoss ny styreleder i EPEE

Revidering av Fgas regulativet og energieffektivisering vil være noen av EPEEs viktigste oppgaver i tiden som kommer



Kjell Staerk fra Danfoss er ny styreleder i EPEE.

I september ble Kjell Staerk fra Danfoss, Danmark enstemmig valgt til ny styreleder i EPEE, The European partnership for energy and the environment, EPEE er en sammenslutning som representerer kjøling, aircondition og varmepumper i Europa.

EPEE og dens medlemmer har et mål om å redusere den globale klimaeteffekten av kjøling, aircondition og oppvarming ved å støtte energieffektive, miljømessig og økonomisk forsvarlig og sikker teknologi. For å nå dette ambisiøse målet, er foreningen aktivt involvert i den europeiske regulatoriske prosessen og dets gjennomføring av FGas forordning, revisjonen av denne, samt fornybar energidirektivet, WEEE og RoHS.

Kjell Staerk ser frem til disse nye utfordringene: «Dette er en spennende tid for vår bransje og vi har en stor mulighet til å utvikle oss videre mot bærekraftig løsninger når det gjelder kjøling og oppvarming.

EPEEs medlemsbedrifter har enormt teknologisk potensial og er forpliktet seg til aktivt å redusere den globale klimaet virkningen av våre produkter. EPEE sikrer også at vår bransjes stemme. Den er samlet og sterk og den vil bli hørt og tatt hensyn til på europeisk politisk nivå.

## Tre spørsmål til Kjell Staerk:

*Hva er EPEE rolle i Europa, spesielt i forhold til interaksjon med nasjonale foreninger?*

Først og fremst er det viktig å forstå at EPEE består hovedsakelig av selskapets firmamedlemmer. Dette gjør oss meget effektive og reaktive, noe som er svært viktig når man arbeider med de europeiske institusjonene. Vi er basert i Brussel og har et klart fokus på at den regulatoriske prosessen påvirker vår bransje. Samtidig er EPEE forpliktet til å arbeide nært med nasjonale organisasjoner på grunn av EPEEs sterkerolle i Europa og med de nasjonale foreningene i medlemslandene. På den måte utfyller vi hverandre og våre respektive roller er klart definert.

*Hva er dine prioriteringer for de kommende månedene?*

Revisjonen av FGas reguleringen er absolutt en av EPEE viktigste prioriteringer. Vår bransje har en stor mulighet her til å redusere direkte klimagassutslipp. Som EPEE, har vi utviklet et forslag, et posisjonspapir med konstruktive forslag for å øke reguleringen effektivitet. Økt bevissthet på sluttbrukernivå, strengere kontrollmekanismer og harmonisert sertifisering over hele Europa er bare noen av de problemene vi nevner.

En annen prioritet er energieffektivisering, særlig på bakgrunn av den nåværende revisjon av handlingsplanen

for energieffektivitet. På europeisk nivå diskuteres det nå om kravet om å øke energieffektiviteten med 20% burde bli juridisk bindende. Hvorvidt dette vil skje eller ikke, vet vi ikke: EPEE medlemsbedriftene er forpliktet til å øke energieffektiviteten på sine produkter og vår industri har stort potensial til å hjelpe EU i å nå sitt mål.

*Tror du at det vil bli en nedfasing av HFK?*

Både USA, Canada, Mexico og Mikronesia vurderer nå en utfasing av HFC mediene basert på deres globale oppvarmingspotensiale (GWP). EU må også ta hensyn til den globale utviklingen og Philip Owen, leder for enheten i DG Climate Action uttalte nylig på EPEE's EcoCool konferanse i Budapest at utfasingen av HFC vil være viktig.

EPEE ønsker også en ordnet utfasing av HFK forutsatt at den tar hensyn til de tekniske og økonomiske virkeligheten, gjennomførbarhet, og tilgjengeligheten av aktuelle alternative kjølemedier.

**EPEE, det europeiske Partnerskap for Energi og miljø**

representerer kjøling, aircondition og varmepumper i Europa. EPEE ble grunnlagt i 2000 og består av 40 medlemsbedrifter og nasjonale foreninger i Europa. Medlemmene har samlet en omsetning på over 30 milliarder euro og som sysselsetter mer enn 200.000 mennesker i Europa. Som en ekspertforening støtter EPEE en sikker, miljømessig og økonomisk forsvarlig teknologi med det formål å fremme en bedre forståelse av denne sektoren i EU og bidra til utvikling av effektive europeisk politikk.

[www.epeeglobal.org](http://www.epeeglobal.org)

# 100 År

**Dansk Køleforening, Nordens eldste køleforening er 100 år i 2011**

# Verdensmester i CO<sub>2</sub> køling

Det er ikke dyrere at bygge klimavenlige køleanlæg, lyder det nu fra supermarkeds kæden Netto. Heller ikke, selv om anlægget er skræddersyet og verdens største. Et nyt, klimavenligt industrieventyr er måske på vej.

Op til 1.300 kW kan Netto's enorme CO<sub>2</sub>køle/fryseanlæg bruge, når supermarkeds kædens frost og ferskvarer skal køles ned.

Frostrummet er på 2.000 kvadratmeter og 11,5 meter til loftet. Kølerummet er på 9.500 kvadratmeter. (Foto: Danfoss)

## Verdens største transkritiske CO<sub>2</sub> kølesystem

er sat i drift i supermarkeds kæden Nettos nye ferskvarerlager på 21.500 kvadratmeter ved Årslev, vest for Århus.

Kølesystemets kølemiddel er CO<sub>2</sub>, som inden for et særligt trykområde har værdifulde egenskaber som kølemiddel den transkritiske tilstand. Desuden skader det ikke ozonlaget, hvis det skulle slippe ud.

Kapaciteten er på 1,3 MW, og hvis anlægget skal fryse mange varer ned på én gang, kommer der en betragtelig varmemængde ud af anlægget.

## Varmen bruges i andre dele af bygningen:

Vi opvarmer de dele af lageret, som ikke skal være kolde, og så varmer vi alle kontorerne op. COP-faktoren kan svinge mellem 1,77 alt efter, hvordan vejret opfører sig. Så vi har for en sikkerheds skyld også etableret en fjernvarmetilslutning, så kontorerne også kan varmes op, hvis det fryser hårdt uden for,« siger Netto's internationale tekniske chef. Det var afgørende for ham, at det nye kølesystem ikke måtte bruge mere energi end et traditionelt system, og samtidig måtte der ikke gås på kompromis med økonomien. Men det CO<sub>2</sub>baserede køleanlæg viste sig at være fuldt ud konkurrencedygtigt.

Der var ingen erfaringer med CO<sub>2</sub> baserede anlæg af denne størrelse, som vi kunne tage udgangspunkt i. Så vi var naturligvis spændte, da vi sendte opgaven i udbud. Det stod dog hurtigt klart, at opgaven kunne løses, uden at det hverken gik ud over effektiviteten eller økonomien i anlægget, siger han i en pressemeddelelse.

## Forbud mod Fgasser

En ny lov forbyder bygning af køleanlæg med mere end 10 kg syntetiske køle-



midler, de såkaldte Fgasser. Og det har bragt danske ingeniørfirmaer i den teknologiske front.

De mest skadelige Fgasser er 30.006.000 gange så kraftige drivhusgasser som CO<sub>2</sub>. Brugen af et effektivt CO<sub>2</sub> køleanlæg kan ifølge Danfoss halvere et supermarkeds samlede, typiske drivhuseffekt.

## En pionéropgave for Vøjens Køleteknik

Netto's nye køleanlæg er bygget af Vøjens Køleteknik. Direktør Jørn Petersen siger i pressemeddelelsen:

Det var lidt af en pionéropgave at bygge et CO<sub>2</sub>baseret anlæg af denne størrelse. Alle komponenter skulle vurderes og til-

passes, men det klarede vi, takket være et tæt samarbejde med Danfoss. Anlægene er formentlig de mest avancerede og energivenlige anlæg i hele verden, og det har allerede vist sig, at det kan lade sig gøre at levere et køleanlæg, hvor det kan betale sig for både miljøet og pengepungen.

## Det globale marked for CO<sub>2</sub> køleanlæg er betydeligt og næsten uberørt

Ifølge Danfoss har højst fem procent af de europæiske supermarkeder på nuværende tidspunkt skiftet deres Fgas baserede køleanlæg ud med CO<sub>2</sub>. Og i resten af verden er andelen endnu mindre.

*Pressemeddelelse fra Danfoss*

## Forbud mod industri-gaskreditter i EU's kvotehandelssystem for HFC-23 vedtaget

Klima- og Energiministeriet melder at EU's medlemslande 25.januar vedtog et forbud mod at anvende de kritiserede industrigaskreditter for HFC-23 i kvotesystemets tredje fase fra 2013-2020. Det drejer sig om klimaprojekter, som til en meget lav pris reducerer udledningen af en kraftige drivhusgas indenfor

produktion af kølemidler. Et stort flertal i EU's klimakomité er enige om, at de virksomheder, der producerer disse industrigasser, fremover selv bør påtage sig omkostningerne ved reduktionerne uden klimakreditfinansiering fra europæiske virksomheder.

# vvs'ere og elektrikere vil ikke at kølemontørerne løber med hele varmepumpemarkedet

Om et halvt år træder en EUforordning om mindre varmepumper og køleanlæg endegyldigt i kraft. Så skal man have en kategori IIautorisation for at installere og servicere varmepumper, der indeholder et kølekredsløb med kølemiddelfyldninger på op til 2,5 kg. Så alle installatører bør gribe chancen nu og få sendt medarbejdere på kursus og få autorisationen i hus

## 4. juli 2011

Den 4. juli 2011 er det endegyldigt slut for vvs'ere og elektrikere uden minimum en kategori IIautorisation at foretage installationer og udføre lovpligtig service (på alle anlæg med fyldning over et kg), som griber ind i et kølekredsløb på en varmepumpe. Derfor opfordres flere installatører nu deres kollegaer til at få kategori IIautorisationen i hus, så kølemontørerne ikke løber med hele varmepumpemarkedet.

Man ser gerne, at mange flere vvs'ere og elektrikere tager en tur på skolebænken på Den jyske Haandværkerskole for at blive opkvalificeret til arbejdet med at installere og servicere køleanlæg og varmepumper, der indeholder et kølekredsløb med kølemiddelfyldninger på op til 2,5 kg.

Med en kategori IIautorisation kan man arbejde med langt de fleste jordvarmepumper og luft til væskevarmepumper til anvendelse i boligsektoren. Uden, må man efter den 4. juli kun in-



*vvs'ere og elektrikere opfordres at få kategori IIautorisationen i hus, så kølemontørerne ikke løber med hele varmepumpemarkedet. IIautorisation kræves for at installere og servicere varmepumper, der indeholder et kølekredsløb med kølemiddelfyldninger på op til 2,5 kg.*

**EUforordningen om mindre varmepumper og køleanlæg indføres fra 4. juli 2011.**

stallere varmepumper, der består af en enkelt færdig unit, hvor kølekredsløbet er integreret og færdigmonteret i anlægget. Desværre er der indtil nu alt for få der har taget uddannelsen og fået autorisationen i hus.

Alt arbejde med kølemiddelfyldninger på over 2,5 kg skal i forvejen varetages af certificerede kølemontører fra

et autoriseret, anerkendt og ISO 9001 certificeret firma, men hvis el og vvs-branchen ikke tager sig sammen, så løber kølemontørerne altså også med hele markedet til boligsektoren.

## Kompliceret område

Installatør Kim Falsing fra virksomheden Falsing & Grau A/S i Gentofte er også af den opfattelse, at medarbejderne må en tur forbi Den jyske Haandværkerskole, hvis man for alvor vil satse på varmepumpeområdet. Han har haft en overmontør og en montør på varmepumpekursus allerede og overvejer at sende tre mere af sted.

## Varmepumper er fremtiden

– Jeg tror på, at varmepumper er fremtiden. I dag er det måske mest de lidt teknisk interesserede eller meget miljøbevidste privatkunder, der satser på varmepumper, men fremover vil det blive meget mere udbredt. Og så er vi som branche altså nødt til at være klædt på, så andre ikke løber med markedet, siger Kim Falsing, der også mener, at det er helt fejlagtigt, hvis nogen i branchen mener, at varmepumpeområdet er let at gå til, og at det derfor er unødvendigt at uddanne sig. Området er faktisk meget kompliceret, hvis man skal lave korrekte beregninger og dimensioneringer.

Det kommer man ikke sovende til uden at lave fejl, som så smitter af på kundernes indtryk af potentialet i varme pumper. Og det skal vi gerne undgå.

## Kontakt med Kulde og Varmepumper

Redaksjon: Halvor Røstad [postmaster@kulde.biz](mailto:postmaster@kulde.biz)

Vi mottar gjerne pressemeldinger om produktnyheter, firmanyheter, nytt om navn osv

Annonser: Åse Røstad [ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz)

Tlf +47 67 12 06 59 Mobil +47 41 47 40 27 Fax +47 67 12 17 90

Hjemmesiden [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz) har 8500 besøkende hver måned

# Økonomisk rentabilitet med CO<sub>2</sub> i køle og frysedisken

AGA på stand 4 på Danske Køledage 2011



I takt med, at behovet for nedkølede fødevarer stiger, og debatten om ozonlaget og drivhusgasserne fortsætter, vinder de naturlige og miljøvenlige kølemidler frem i supermarkeder og dagligvarebutikker landet over. Kuldioxid (CO<sub>2</sub>) er et billigere produkt end HFC gasser og nye tal viser, at kuldioxid i køle og frysedisken tilmed giver grundlag for et lavere energiforbrug.

De seneste år har fryse og kølemarkedet oplevet store tekniske forandringer som følge af miljødebatten. Først kom alarmerne om, at ozonlaget var ved at blive tyndere. Derefter rapporterne om drivhusgasserne.

## Stigende efterspørgsel

Hos gasvirksomheden AGA mærkes den stigende efterspørgsel. «Vi får ofte henvendelser vedrørende de naturlige kølemidler, som ud over kuldioxid også omhandler ammoniak og kulbrinter. Fordelen ved de naturlige kølemidler er ikke kun det miljømæssige aspekt, men også et langt billigere produkt – hvilket overrasker mange,» fortæller Lars Larsen, markedschef for kølemidler hos AGA, som i dag er totalleverandør af såvel HFC gasser som naturlige kølemidler til køle og frysebranchen.

## Kuldioxid som det miljøvenlige og rentable alternativ til HFC i køleanlæg

Siden det i Danmark blev forbudt at anvende HFC kølemidler i køleanlæg med kølemiddelfyldning større end 10 kg, har mange producenter af køle og fryseanlæg vendt sig mod det fremtidssikrede naturlige kølemiddel kuldioxid. «CO<sub>2</sub> er et glimrende kølemiddel. Det blev anvendt allerede i begyndelsen af 1900tallet, men i 1930'erne og 1940'erne blev det imidlertid udkonkurreret af CFC gasserne. I dag er brugen af CO<sub>2</sub> kraftigt stigende,» fortæller Lars Larsen fra AGA. Han fortsætter: «Ikke mange betvivler den miljømæssige gevinst ved at overgå fra traditionelle HFC køleanlæg til CO<sub>2</sub> anlæg. Der har været sat spørgsmålstegn ved energieffektiviteten, dvs. er driften af et CO<sub>2</sub> anlæg for dyrt i de varme måneder af året? Nye forbrugstal for energiforbrug i CO<sub>2</sub> køleanlæg peger dog på, at dette anlæg på årsbasis er fuldt ud konkurrencedygtigt, og giver endda grundlag for besparelser i energiforbruget.»

AGA leverer i dag et komplet program med løsninger specifikt tilpasset køle og frysebranchens behov. «Vi tilbyder ud over HFC gasser naturlige

kølemidler i emballagetyper fra 10 til 500 kg, som vil dække langt de fleste behov. Herunder leverer vi kuldioxid i kølemiddeldkvalitet, med minimalt indhold af fugt, udviklet specielt til køleaggregater og tilsvarende lukkede systemer, hvor fugt kan forårsage problemer,» slutter Lars Larsen fra AGA.

Markedschef kølemidler, Lars Larsen  
hos AGA Telefon 32 83 66 00

Mobil 40 54 99 12

[lars.larsen@dk.aga.com](mailto:lars.larsen@dk.aga.com)

og mød AGA på Danske Køledage 2011 på stand 4

## AGA A/S

er et selskab i The Linde Group, det førende gasselskab i verden, som med 50.000 medarbejdere i 100 lande er verdens største leverandør af industrielle og medicinske gasser. Virksomheden beskæftiger 155 medarbejdere i Danmark. [www.aga.dk](http://www.aga.dk)

## Må alle madvarer fryses ned igen?

### Spørgsmål

Er der madvarer, der ikke kan tåle at blive genfrosset? Fx hvis fryseren har været slukket i længere tid.

### Svar

Det kommer i høj grad an på, hvor længe fryseren har været slukket. Er der tale om en afrimning af fryseren over et par timer, er der ikke de store problemer i at genfryse alle madvarer. Bare man husker at lægge dem i en frysetaske eller i en stor balje, hvor de kan holde hinanden kolde, er der ingen grund til bekymring.

Men har fryseren været slukket, eksempelvis i forbindelse med en længere strømafbrydelse, og der er gået mere end fem til seks timer, er det langt færre fødevarer, der kan tåle at blive frosset ned en gang til.

## TESAB viser vejen for CO<sub>2</sub> køle og frostanlæg – gennem et samarbejde med Advansor

På det svenske marked er interessen for kølesystemer med naturlige kølemidler i fokus, bl.a. på grund af mulige fremtidige afgifter på HFCbaserede kølemidler, og den generelle interesse for miljøet.

For at imødekomme denne efterspørgsel har TESAB og Advansor valgt at indgå et samarbejde om markedsføring og salg af Advansors CO<sub>2</sub>baserede løsninger, på det svenske marked.

### TESABgruppen

er en landsdækkende kæde af installatører indenfor køling og opvarmning med butikker og organisationer, i både den private og offentlige sektor, som kunder. Kæden har over 300 ansatte og omsætter for 450 mio. kroner på årsbasis.

Alle installatører er selvstændige, men en del af TESABindkøbskæden. Gennem samarbejdet tilbyder vi vores kunder stordriftsfordele; som mange ressourcer, højt vidensniveau og adgang til fordelagtige priser, samtidig med fordelene vil den enkelte installatørs lokalkendskab og fleksibilitet. Virksomheden er miljø og kvalitetssikret gennem ISO9000/14000 certificering. Vi er små når det behøves og store når det kræves.

Advansor er en af Europas mest anerkendte producenter af transkritiske CO<sub>2</sub>køle og frostanlæg til butiks og industriel brug.

### 200 transkritiske CO<sub>2</sub>systemer i syv lande

Torben Hansen, direktør på Advansor: «Vi har bygget en betydelig reference-

liste gennem de seneste fire år med mere end 200 transkritiske CO<sub>2</sub>systemer i 7 lande. Pålidelige og driftsikre løsninger lægger grunden til den serieproduktion vi har i dag, med en produktion på 68 aggregater om ugen. Det er vigtigt for os at finde den rigtige samarbejdspartner i de forskellige lande, derfor er vi meget glade for at have indgået samarbejdet med TESAB – vi forventer en stor vækst i Sverige.»

Rolf Söderqvist, direktør på TESAB; «Vi etablerer i øjeblikket aftaler med et antal nøgleleverandører, som er afgørende for TESABmedlemmernes fortsatte konkurrencedygtighed. Det er derfor en fornøjelse at kunne samarbejde med en professionel leverandør af transkritiske CO<sub>2</sub>anlæg. Det er godt for miljøet, for TESABkæden og for vores kunder.» [www.advansor.dk](http://www.advansor.dk)

## Midtjysk Køleservice opkøbt af TreFor

Køleservice i Erritsø er blevet opkøbt af TreFor. Overtagelsen skede den 1. januar.

Det er en spændende virksomhed, som vi har arbejdet sammen med i flere år, siger TreFors adm. direktør Knud Steen Larsen.

Midtjysk Køleservice er en god, solid og lokalt forankret virksomhed, hvis specialer indenfor køleteknik og køleservice vil være et glimrende supplement til vores samlede installationsforretninger. Opkøbet kan skabe synergi og et bedre kunde og indtjeningsgrundlag.

Midtjysk Køleservice beskæftiger sig med klima, køle og frostanlæg til danske virksomheder. De karakteristiske hvide servicebiler med isbjørnen på siden er kendt også udenfor lokalområdet, når firmaets serviceteknikere eller montører er på job hos supermarkeder eller detailhandlere, som er afhængige af deres kølerum og maskiner.

En af de langsigtede strategier i TRE-FOR er ønsket om at have spidskompetencer indenfor projektering, montage og servicering af bygningers anordning til



*Helmut Jacobsen, indehaver af den landsdækkende virksomhed Midtjysk Køleservice som fejret 50 års jubilæum i september.*

effektiv opnåelse af et godt og sikkert indeklima og i denne forbindelse køleteknik.

## Nissens Kølefabrik

Nissens Kølefabrik i Horsens afskediger 60 medarbejdere og flytter en del af produktionen til udlandet.

## Gunnar Karlén Sverige AB etablerer sig i Umeå

Från och med den 1 december finns Gunnar Karlén Sverige AB i Umeå. Gunnar Karlén Sverige AB's verksamhetsinriktning ligger mot ventilation-sentreprenader samt drift och service av ventilations, värme, kyl, el, och vs-anläggningar i alla typer av byggnader.

## Beijer Ref kjøper kjølgrossistfirma i Thailand

G&L Beijer AB gjennom Beijer Ref har inngått en avtale om å kjøpe eiendelene til Corporation's Carrier's kuldegrossistvirksomhet i Thailand. Virksomheten omsetter for 130 millioner SEK og har ca 50 ansatte Den er indirekte eies likt mellom Carrier, og B. Grimm Limited. Eierne av B. Grimm Ltd er Harald Link, direktør i G&L Beijer.



## Køling inden for telekommunikation



Danfoss tilbyder en enestående pålidelig og effektiv kølingsløsning til batterier og kabinetter i basestationer inden for telekommunikation.

### BD350GH kompressor med 48 V DC har:

- Høj effektivitet – energibesparelse
- God pålidelighed – reducerede serviceomkostninger
- Kapacitetskontrol – energibesparelser

- Skræddersyet løsning – alle funktioner er integrerede
- Kontroller tilgængelig med software Tool4Cool®
- Reducerer din miljøbelastning

### Funktioner der reducerer de samlede systemomkostninger:

- nominelt 48 V DC strømforsyning
- giver mulighed for direkte levering fra batteriet uden ekstra DC/ACkonverter
- beskyttelse mod forkert polaritet
- uden behov for yderligere enhed og nem installering
- fordampere & kondensator blæser kontrol
- ingen yderligere behov controller

### Funktioner der reducerer energiforbruget og miljøbelastning:

- direkte forbindelse til batterier
- ingen strøm tab i konvertering fra DC til AC

- permanent DC magnet motor
- højere motoreffektivitet
- 40100% hastighedskontrol
- større effektivitet ved lav belastning og højere system COP
- ECO funktion
- sparer energi og reducerer støj

### Funktioner der reducerer serviceomkostninger på dit anlæg:

- fejldetentionssystem til blæseren
- sikkerhedsfunktion, nem fejlfinding
- start & stop forsinkelse
- sikkerhedsindstilling, som giver højere pålidelighed
- batteri beskyttelse
- undgå dræning af batteri/forbedret levetid
- PCB temperaturbeskyttelse
- beskyttelse af PCB fra overophedning

## Komplet sortiment af stopventiler i rustfrit stål

På Chillventa introducerede Danfoss komplet sortiment af stopventiler i rustfrit stål: SVASS. Ventilen er velegnet til brug med alle almindelige kølemidler, herunder ammoniak og CO<sub>2</sub>.

Overflade beskyttelse bliver stadig vigtigere især når det drejer sig om køleanlæg i fødevarerindustrien, hvor rengøring med kraftige rengøringsmidler er almindeligt og nødvendigt for at overholde kravene til hygiejne.



Danfoss tilbyder nu et komplet række af stopventiler i rustfrit stål til industriel køling fra DN15 og op til DN125.

## Energifokus på installationerne

Kravene i BR 10 er hårde, og det bliver installationerne, der kommer til at holde for. I forhold til BR 08 er det nemlig ikke længere muligt at komme videre ved hjælp af isolering. Vagn Holk fra Videncenter for Energibesparelser i Bygninger ser gode muligheder for installatørerne.

## En sikker og pålidelig reguleringsløsning

På Chillventa introducerede Danfoss en sikker og pålidelig reguleringsløsning.

Man opnår besparelser og design frihed med den intelligente ICV reguleringsventil. ICV reguleringsventilerne er designet til at give en pålidelig, sikker og miljøvenlig løsning til dine kølesystemer både nu og i fremtiden.

ICV ventilerne findes i alle størrelser, fra DN 20 og helt op til DN 150 alle med et maksimalt arbejdsstryk på 52 bar



– de er dermed klar til CO<sub>2</sub> og andre fremtidige højtryksskølemidler.

- Det hermetiske design reducerer risi-

koen for lækager og gør ICV ventilen et sikkert og miljøvenligt valg.

- Et arbejdsstryk på 52 bar MWP gør ICV ventilerne velegnede til det naturlige kølemiddel CO<sub>2</sub> og
- andre fremtidige højtryksskølemidler.
- Det unikke ventilsæde design giver en meget god reguleringssevne, der kan føre til betydelige
- energibesparelser og en særdeles kort tilbagebetalingstid.

## Danmark uden olie, gas og kul i 2050

Statsminister Lars Løkke Rasmussen sagde i Folketingets åbningstale, at det er regeringens mål, at Danmark i 2050 er uafhængig af olie, gas og kul.

Det er næppe et urealistisk mål, når Statsminister Lars Løkke Rasmussen i Folketingets åbningstale siger, at Danmark skal være uafhængig af kul, olie og gas i 2050. En ny analyse fra Klimakommissionen slår nemlig fast, at Danmark ved hjælp af havvindmøller, biomasse, varmepumper og elbiler kan blive uafhængig af fossile brændsler, uden at det kommer til at koste en bondegård.



Statsminister Lars Løkke Rasmussen.

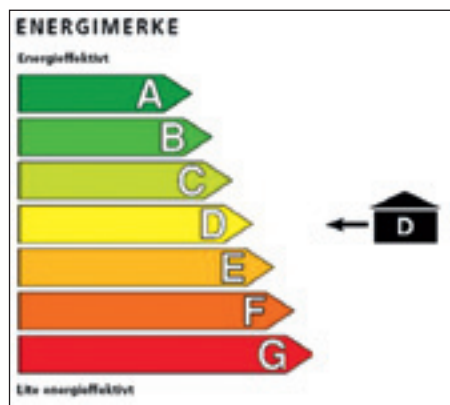
I kommissionens analyse lægger man blandt andet vægt på, at vi i dag gladelig bruger 40 pct. mere energi, end det er nødvendigt.

«Hvis vi skal udbygge energisystemer-

ne efter dagens forbrug, bliver det helt overdimensioneret, og dermed langt dyrere end nødvendigt,» siger formand for kommissionen Katherine Richardson. Hun og kommissionen anbefaler blandt andet en målrettet indsats, der skal gøre det muligt at varme de danske huse op med halvt så meget energi som i dag.

Samtidig foreslår kommissionen en ny energisparekonto for samtlige bygninger i Danmark. Kontoen knyttes til enkelte bolig. Jo dårligere energistand, jo mere skal man spare op, og opsparingen skalmålt bruges til at energieffektivisere den konkrete bolig.

## Billige varmepumper dumper med et brag



Se dig godt for, inden du investerer i en varmepumpe. Tre ud af fire billige lever ikke op til kravene, viser en test. Ener-

gimærkningen af billige varmepumper vildleder forbrugerne. En test af fire luft til luft varmepumper købt i byggebutikker og dagligvarebutikker viser, at kun en af pumperne lever op til det A-mærke, som de ellers alle smykker sig med.

Den fejlagtige mærkning af varmepumpernes energieffektivitet er så markant, at vi ser det som vores ansvar at advare forbrugerne.

Testen viser tydeligt, at forbrugerne højst sandsynligt køber katten i sækken, hvis de går efter ugens tilbud, siger Michael Reuss, projektleder for Center for Energibesparelser.

Det er Teknologisk Institut, der har testet de fire pumper, hvoraf den dårligste har en energieffektivitet på et niveau, der svarer til energiklasse F.

De to andre har en effektivitet svarende til D og ligger dermed langt fra det lovede A.

På den baggrund anbefaler Center for Energibesparelser forbrugerne helt at undgå de billige varmepumper og i stedet købe et kvalitetsprodukt med Energi sparemærket.

Der blev sidste år solgt 20.000 varmepumper, hvoraf mange bruges i sommerhuse.

## Frysende lejere skal have varmen ved lov

SF vil ændre loven, så kommunerne kan sætte varmeanlæg i stand for udlejernes regning.



### DF er skeptisk

Det skal være slut med, at lejere fryser i deres lejligheder, fordi udlejer ikke sørger for ordentlig opvarmning eller reparation af varmeanlæg. Derfor vil SF fremsætte et beslutningsforslag, der gør det muligt for kommunen at skride ind akut, hvis en udlejer gentagne gange forsømmer sine opvarmningspligter over for udlejerne, skriver metroXpress.

### Risikerer måneder uden varme

Det er nødvendigt med en ændring i leje-loven efter afsløringer af, at blandt andre 100 beboere i ungdomsboliger på Amager måtte fryse i månedsvis. I dag risikerer

lejeren at sidde i månedsvis uden varme, hvis udlejer ikke har sørget for, at varme anlægget fungerer

### Det er dybt problematisk

Kommunen skal kunne skride ind og sørge for, at eksempelvis et oliefyr virker korrekt for udlejers regningen, hvis udlejer er oplyst om problemet, men ikke har gjort noget ved det inden for tre døgn. Forslaget bakkes op af en samlet opposition, og i den konservative lejr er man åben for at drøfte problemstillingen, når beslutningsforslaget foreligger. I Venstre, Liberal Alliance og Dansk Folkeparti er man derimod på forhånd afvisende over for forslaget.

# Husejere med varmepumper fryser

En bimåler gør det let at opdage, hvis varmepumpen ikke kører optimalt

Samtidig får de en ubehagelig overraskelse, når de åbner rudekuvrten med elregningen. Ejerne er blevet stillet i udsigt, at de med varmepumpen kan spare rigtig mange penge, men den holder ikke altid stik.

## Manglende vejledning

Mange føler, at de ikke er blevet vejledt godt nok om betingelserne for, at varmepumpen kan fungere optimalt. "Vi oplever desværre, at varmepumpeanlæg installeres i ældre huse, hvor den nødvendige isolering ikke er på plads – eller radiatorerne er for små – med voldsomt elforbrug til følge," fortæller Johan Lorentzen fra Energitjenesten.dk.

## Anlægget ikke rigtigt dimensioneret

I andre tilfælde er det selve anlægget, der ikke er dimensioneret rigtigt. Når varmepumpen er for lille, eller når slangerne til jordvarmeanlægget er for korte, får anlægget ikke tilført tilstræk-



Illustrationsbilde

kelig med energi. Det betyder, at en elpatron, som kun skal klare spidsbelastninger, når der ikke leveres varme nok, begynder at overtage op til 35 pct. af opvarmningen – med en stor elregning til følge. Opvarmning af vand via en elpatron koster ca. tre gange så meget som opvarmning via varmepumpen.

## Monter en bimåler

I sig selv er varmepumper en rigtig god idé, især i moderne huse med gulvvarme,

og det er mange der er tilfredse med produktet. Men det man skal huske på, at en varmepumpe arbejder bedst med "lunkent" vand, og derfor skal varmfordelingsanlægget være forberedt på, at der ikke kommer radiatorvand rundt med høj temperatur som fra en oliekedel. Små radiatorer i et såkaldt ets-trengs anlæg duer for eksempel slet ikke til varmepumper, fastslår Energitjenestens vejleder. Varmepumpers virkningsgrad falder dramatisk, hvis man bliver nødsaget til at hæve fremløbstemperaturen, og så er der ikke sparet noget i forhold til det gamle oliefyr.

## En bimåler, som er let tilgængelig

For at holde øje med forbruget skal der monteres en bimåler, som er let tilgængelig, ellers er det svært at opdage, hvis varmepumpen ikke kører optimalt. Og det bør sælger gøre forbrugeren opmærksom på.

## Sløv sagsbehandling bremser udbredelse af varmepumper

Ansøgninger til varmepumper vælter ind hos kommunerne, der i mange tilfælde kvitterer med ventetider på over tre måneder, viser ny undersøgelse.

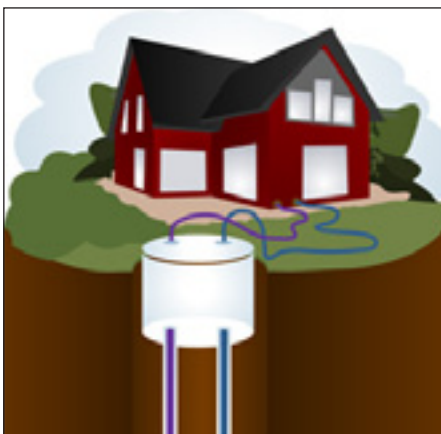
Konsekvensen er, at familier finder andre opvarmningsformer, hvis eksempel vis oliefyret går i stykker, advarer Dansk Energi.

Næste halvdel af landets kommuner bruger en måned eller mere på at sagsbehandle ansøgninger om etablering af varmepumper, såsom jordvarmeanlæg.

I 15 ud af 68 kommuner tager sagsbehandlingen mindst tre måneder, og det får private til at finde andre opvarmningsformer, «Sagsbehandlingen giver problemer, hvis man ønsker at skifte til en varmepumpe, når oliefyret går i stykker. For hvem kan vente 12 uger på det varme vand.»

Det er væltet ind med de her ansøgninger. Her har blandt andet tilskudsordningen til at skrotte oliefyr spillet en rolle.

Desuden er varmepumpe-teknologien,



Jordvarme giver dig mulighed for at spare 4065 % på din varmeregning. Med en lodret boring må du ikke grave hele haven op.

ved at vinde kendskab i befolkningen, hvor flere tænker på at spare energi, når de vil lave ændringer på huset.

Men en hjælpende faktor har været en lempelse af §3 i naturbeskyttelsesloven, hvor afstanden til vandboringer er mindsket fra 300 til 50 meter. Og netop vandboringer og den kollektive varmeforsyning er nogle af de ting, man skal jonglere med i sagsbehandlingerne.

Kilde: Ingeniøren/Energi&Miljø



Det har været en lempelse af §3 i naturbeskyttelsesloven, hvor afstanden til vandboringer er mindsket fra 300 til 50 meter.

# Øget interesse for jordvarme

På Fyn og øerne er det stigende interesse for jordvarmevarme pumper.

Og der er god grund til at skrotte det gamle oliefyrr til fordel for den vedvarende jordenergi, det er også billigere forklarer chefkonsulent Richard Schalburg i Dansk Energi.

## 2530 % billigere end oliefyrr.

Hvis man kigger på en varmepumpe kontra et oliefyrr over en 15 års periode, så vil det typisk være 2530 % billigere at have en varmepumpe end et oliefyrr.

Interessen er stor for at skifte sit gam-

le oliefyrr ud med jordvarme, men der er langt fra tanke til handling.

## Dyrt trods statstilskud

Selvom man kan få mere end 20.000 kr. i statstilskud, for at skille sig af med sit oliefyrr, så er der mange, der stadig synes, det er for dyrt at investere i et jordvarme anlæg, fortæller Lars Abel, der er direktør for Varmepumpefabrikanterne.

Det er en dyrere investering end at gå ud og købe et nyt oliefyrr. Men det er en her og nu investering, og folk skal tage stilling til en ny form for energiopvarmning af deres ejendom, og så er vi sikre

på, at der vil være en kæmpe fremgang i løbet af det næste års tid eller to.

## Der er stadig penge

Der er stadig penge i statspuljen, der giver tilskud til udskiftningen af oliefyrr til fordel for jordvarme, fordi færre end forventet har ansøgt.



# Klimaambitioner og varmepumper stopper fjernvarme

Fra 1. januar kan man frit bygge selvforsynende huse med varmepumper midt i fjernvarmeområder, men det kan blive dyrt for kommunen, fjernvarmeværket og dermed de andre kunder i fjernvarmeområdet.

Dette skriver Ing.dk, der bringer et eksempel fra Hillerød, hvor 86 lavenergi-klassen 1boliger er opført.

Husene er en selvforsynende blok, der varmes op med varmepumper, og som derfor ikke er koblet på det fjernvarmenet, som befinder sig i området, og som tilmed er tilsluttet et 3000 kvadratmeter stort solfangeranlæg få hundrede meter fra de nye lavenergi boliger.

## Helt galt

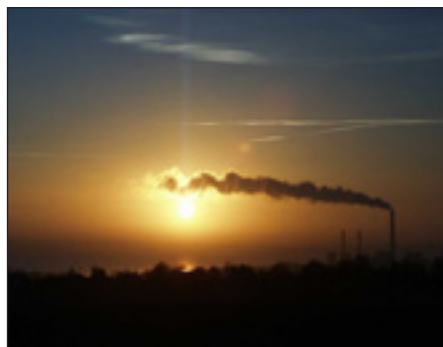
«Det er helt galt at opføre en selvforsynende blok med varmepumper i Ullerød-byen. Varmepumper er jo bare en anden form for elopvarmning, så miljømæssigt er det fuldstændig vanvittigt at sætte varmepumper op i det område,» siger Kaj Jensen, leder af varmeforsyningen i Hillerød Fjernvarme.

## Ophævelsen af tilslutningspligten til fjernvarme

er en følge af, at regeringen i 2006 indførte to lavenergiklasser i bygningsreglementet, og samtidig dekretede, at hvis man vælger at bygge et lavenergihus, så kan man blive fritaget for tilslutningspligten.

Husene er opført som et resultat af Hillerød Kommunes store klimaambitioner. Nu har kommunen tabt 1 million kroner på uden nytte at lægge fjernvarmerør ud i området, skriver Ing.dk.

## Kommentar



Varmepumper er jo bare en anden form for elopvarmning, så miljømæssigt er det fuldstændig vanvittigt iflg. Hillerød Fjernvarme. Spørgsmålet bliver da om ikke fjernvarme også måske har nogen miljømæssige konsekvenser? For øvrig skal Danmark være helt fri for anvendelse af fossile brændsler i 2050.

Strøm fra vindmøller til varmepumper er heller ikke specielt miljøskadelig.

# Varmepumper giver husejere problemer

Husejere er blevet stillet i udsigt, at de med varmepumpen kan spare rigtig mange penge, men den holder ikke altid stik.

Mange føler, at de ikke er blevet vejledt godt nok om betingelserne for at varmepumpen kan fungere optimalt. Det skriver Energy Supply.

Vi oplever desværre, at varmepumpeanlæg installeres i ældre huse, hvor *den nødvendige isolering ikke er på plads eller radiatorerne er for små* med voldsomt elforbrug til følge, fortæller Johan Lorentzen fra Energitjenesten, der leverer uvildig vejledning om energibesparelser.

I andre tilfælde er det selve anlægget, *der ikke er dimensioneret* rigtigt.

Når *varmepumpen er for lille, eller når slangerne til jordvarmeanlægget er for korte*, får anlægget ikke tilført tilstrækkelig med energi. Det betyder, at en elpatron, som kun skal klare spidsbelastninger, når der ikke leveres varme nok, begynder at overtage op til 35 procent af opvarmningen – med en stor elregning til følge. Opvarmning af vand via en elpatron koster ca. tre gange så meget som opvarmning via varmepumpen.

## Termografikamera i nye dimensioner



Som noget helt nyt præsenterer Testo nu et termografikamera i camcorder design med rotérbart display. Den nye kameramodel Testo 876 er seneste skud på stammen i Testos serie af termografikameraer.

Testo 876 er Testos første termografikamera i videokamerasdesign. Med det rotérbare display er det blevet nemmere at termografere skæve vinkler. Displayet kan rotere hele 180 grader, hvilket bl.a. gør Testo 876 perfekt til termografering over hovedhøjde. Desuden er det rotérbare display et stort plus, hvis du bruger kameraet udendørs på en solrig dag. Generes aflæsningen af displayet af solen, kan du blot vinkle skærmen. [www.buhlbonsoe.dk/termografi](http://www.buhlbonsoe.dk/termografi)

## Generation af detektorer til kølemidler



Med en gennemprøvet infrarød sensor og den nyeste digitale teknologi lancerer svenske Automatikprodukter kølemiddel freon detektorer til HFC og HCFC, CO<sub>2</sub> og ammoniak gas.

Detektoren er en mikroprocessorbaseret enhed med komplekse matematiske algoritmer til at levere nøjagtige må-

linger af lave gaskoncentrationer, der sikrer maksimal sikkerhed og miljøbeskyttelse.

De specielle egenskaber af infrarød teknologi og den dobbelte måling i kombination kombineret resulterer i en pålidelig kølemiddeldetektor til tidlig påvisning og undgåelse af falske alarmer.

Detektoren har en forventet levetid på over 10 år og kun tilsyn efter fem år. Et centralt problem i designet af detektoren var hvordan man kan reducere antallet af rekalkibrering og service forårsaget af drift mv, i forhold til konventionelle kølemiddeldetektorer uden at ofre følsomhed.

*Automatikprodukter  
Tlf. 0046 708885298*

## Ny Atvejledning om køleanlæg og varmepumper

Atvejledningen er især til ejere og brugere af køleanlæg og varmepumper, sagkyndige kølevirksomheder, inspektionsorganer og prøvningsorganer. Atvejledningen handler bl.a. om de særlige krav og vejledende retningslinjer, der gælder, når man skal opstille, bruge og vedligeholde køle og varmepumpeanlæg samt indrette et maskinrum i forbindelse med et køleanlæg.

**Følgende emner kan bl.a. findes i vejledningen:**

- Hvordan man opdeler anlæg i kontrolklasser
- Hvilke forholdsregler der skal iagttages ved brug af kølemidler
- Hvilke regler der gælder for at opstille anlæggene afhængig af størrelse og placering.

*Atvejledning B.4.4 Oktober 2010*

## Danfoss VLT Drives vil bli markedsledende



*Truls Lystang Senior Direktør for NordEuropa.*

Det går mot lysere tider. Etter et par magre år peker pilen oppover i de fleste bransjer. I Danfoss VLT Drives nøyer de seg ikke med å være forsiktig optimistisk. De har satt i gang den største offensiven i selskapets historie.

## Nye elmålere skal gøre forbruget mere grønt

En ny type elmåler skal være med til at gøre forbruget mere grønt. De nye elmålere kan gå ind og regulere forbruget på udvalgte el. apparater, så vi «sparer» på CO<sub>2</sub>udslippet.

### Udskyder driften fryseres kompressor

I stedet for at fryserens kompressor begynder at arbejde midt i spidsbelastningen, er der nu mulighed for at udskyde det strømforbrug til eksempelvis nattetimerne, siger professor John Thøgersen. Han er leder af den del af projektet, som Aarhus School of Business and Social Sciences står for sammen med Norge og Schweiz.

Samlet skal man finde den bedste løsning på, hvordan man udnytter disse elmålere inden for EU. Det har længe været en målsætning inden for EU, at efterspørgslen på strøm skal tilpasse sig udbuddet. Og det er den nye elmåler kaldet «smart grid» med til.

# Dansk Køleforening

## Valg

### Bestyrelsen

I henhold til vedtægterne skal bestyrelsen hermed meddele, at følgende bestyrelsesmedlemmer er på valg her i 2011:

1. Jens K. Larsen, Alectia A/S (kan genvælges)
2. Jan Nørgaard, Jan Nørgaard A/S (kan genvælges)
3. Suppleant nr.1 Søren Lykke Jensen, Niras A/S.
4. Suppleant nr.2 Hans Ole Matthiesen, Danfoss A/S

Da både Jens K. Larsen og Jan Nørgaard kan genvælges og er indstillet på at stille op for en ny periode foreslår bestyrelsen genvalg. Da begge suppleantpladser er vakante foreslår bestyrelsen at de opstillede personer nyvælges for en 1 årig periode.

### Revision

1. Som talrevisor foreslår bestyrelsen genvalg af foreningens revisor: Registeret revisor Jan Vibe-Hastrup.
2. Som kritisk revisor foreslår be-

styrelsen genvalg af René Lyngø.

3. Som suppleant for kritisk revisor foreslår bestyrelsen genvalg af Hans Jørgen Høgaard Knudsen.

Ændringsforslag til ovenstående skulle være bestyrelsen i hænde senest den 15. februar 2011.

### Mangler stadig en del e-mail adresser

Foreningen har i det forgangne år ofret mange kræfter på at meddelelser fremover skal ske elektronisk men man mangler stadig en del e-mail adresser. Send din mailadresse til dkforening@mail.dk

### 100 års jubilæum

Året 2011 er også året hvor foreningen kan fejre sit 100 års jubilæum. Mærkedagen er den 30. november men hold øje på vor hjemmeside hvor vi løbende vil holde jer orienteret om diverse tiltag.

### Bladet Kulde og Varmepumper

Året 2010 indeholdt en ændring af vort medlemsblad til bladet Kulde og Varmepumper hvor den sidste del af bladet

er forbeholdt dansk stof. Vi anbefaler ligesom for scanrefs vedkommende at foreningens medlemsblad vil blive brugt både til at kommunikere vore egne meddelelser ud, men også til at bruge bladet i forhold til dit arbejde ved f.eks. at skrive artikler, få bragt meddelelser om mærkedage, produktnyheder m.m.

### Generalforsamlingen

afholdes efter vedtægterne inden udgangen af april måned.

## Gratis el om natten

Som Danmarks første tilbyder det lille elselskab Modstrøm sine privatkunder gratis el om natten. Storebror DONG vil ikke gå så langt. DONG introducerer lavere el-takster om natten i løbet af de næste par år.

I fremtiden vil varmepumper og el-biler, der ikke udleder drivhusgasser, køre på strøm fra vind, sol og vand. I el-branchen og blandt energiplanlæggere har man i årevis talt om, at man burde levere billig eller gratis el til kunderne om natten for at flytte el-forbruget til perioder med lav belastning af el-nettet.

Er strømmen er billig, vil det f.eks. blive en god idé at lade varmepumper med energilager og el-biler køre om natten, hvis bilerne skal være klar til brug om morgenen. Selv om det varer en rum tid, før Danmark har mange el-biler og varmepumper med energilager introducerer det lille støt voksende elselskab Modstrøm som landets første en ordning med at tilbyde gratis el om natten til alle private kunder.



Vindmøllevingerne snurrer også om natten. Det skal forbrugerne vænnes til at udnytte.

## Mindeord over Direktør Gert Rasmussen

Desværre afgik Gert Rasmussen efter nogen tids sygdom ved døden d. 24. Dec. 2010. Gert blev 66 år.

Undertegnede mødte Gert for første gang i starten af 1970, Gert var ansat som ny salgsingeniør hos daværende firma Skaneks der senere blev til Ahlsell.

Gert var kendt i store dele af den danske kølebranche som en meget hjælpsom og vidende person.

De stunder hvor jeg har rejst sammen med Gert i Danmark som i udlandet for at besøge kunder og leverandører er mange.

Mange fine stunder har vi haft sammen, tid med diskussioner omkring tekniske løsninger og udformning af energirigtige anlæg. Ofte afsluttet med en god middag med en flaske vin til.

Gert var ikke alene velbevandret i køleverdenen, men også på forkant med gastronomien og velbevandret i vinens verden. Så ikke kun de tekniske køleløsninger kunne Gert, men også et godt råd eller tip når det gjaldt gastronomi eller vin kunne han levere.

I mange år udstillede Gert sine produkter fra nær og fjern, til kølebranchen på Danske Køledage i Odense.

Især energirigtige løsninger lå Gert meget på sinde. Det er derfor både for branchen og undertegnede et stort tomrum og savn der er opstået.

Vore tanker går til Lili, børn og børnebørn.

Æret være Gert minde.

*Frits Gramstrup*

## Deltagelse i registeret

# Leverandører til Dansk Kølebranche

## i Kulde og Varmepumper og på [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz) med link

Tidsskriftet Kulde og Varmepumper er organ for Dansk Køleforening og Autoriserede Kølefirmaers Brancheforening og Norsk Kjøleteknisk Forening. Det er i den forbindelse opprettet en eget leverandørregister for Danmark (se nedenfor). Ved å delta i registeret, vil deres produkter og systemer derfor bli markedsført både i Danmark og Norge. Det koster DKK 165,- pr linje pr halvår for innrykk i tre utgaver av tidsskriftet og på [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz) med linking til ditt firmas hjemmeside. Fyll ut nedenstående skjema med avkrysning av deres produkter. De må selv velge hvilke firmaopplysninger de vil ha med under de avkryssende poster.

**Påmelding sendes Åse Røstad på Fax +47 67 12 17 90 eller til Marielundsveien 5 N-1358 Jar, Norge.**

### Leverandører til Dansk Kølebranche

- |                             |                              |                            |                           |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| • Alarmanlæg - Over-vågning | • Filtre                     | • Kuldemedier              | • Temperaturloggere       |
| • Airconditioning           | • Fordamper – Luftkølere     | • Lodde og svejsemateriel  | • Tømmeaggregater         |
| • Armaturer og ventiler     | • Frekvensomformere          | • Kølerom og inredninger   | • Tørrkølere              |
| • Automatik og Instrumenter | • Is akkumulator             | • Mikroboble udskiller     | • Vandbehandling          |
| • Affugtning                | • Ismaskiner                 | • Montage udstyr           | • Varmegenvinder          |
| • Befugtning                | • Isvandsmaskiner            | • Måleudstyr               | • Varmepumper og systemer |
| • Brøndboring               | • Isolasjonsmateriel         | • Olier og Smøremidler     | • Varmevekslere           |
| • Dataprogrammer            | • Køleromsdører              | • Olieudskillere           | • Værktøj                 |
| • Dataromkølere             | • Køletårn                   | • Præisolerede rørsystemer | • Vibrasjonsdempere       |
| • Ekspansionsventiler       | • Kompressorer og aggregater | • Pumper                   | • Vifter                  |
| • El-tavler og skabe        | • Kondensatorer              | • Rørmateriel              |                           |
| • Fancoils                  | • Kuldebærere                | • Splitsystem              |                           |

Firmanavn \_\_\_\_\_

Gateadresse \_\_\_\_\_

Telefonnummer \_\_\_\_\_

Fax nummer \_\_\_\_\_

E-mail adresse \_\_\_\_\_

Web adresse \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_ Tlf. \_\_\_\_\_

Kontaktperson \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Sted og dato \_\_\_\_\_

Underskrift \_\_\_\_\_



## 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)

### ISOLATIONSMATERIALE

MI Moeskjær International  
Tlf. +45 65 99 23 32 Fax +45 65 99 27 32  
[mi@moeskjaer.com](mailto:mi@moeskjaer.com) [www.moeskjaer.com](http://www.moeskjaer.com)

### KØLE OG FRYSERUMSDØRE

MI Moeskjær International  
Tlf. +45 65 99 23 32 Fax +45 65 99 27 32  
[mi@moeskjaer.com](mailto:mi@moeskjaer.com) [www.moeskjaer.com](http://www.moeskjaer.com)

### 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)

### ELTAVLER OG SKABE

Norsk Kuldeseer AS  
Tel: +47 22 18 02 31  
Fax: +47 22 18 11 32  
[www.nk.no](http://www.nk.no)

### 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)

### KØLERUM OG UDYSTR

MI Moeskjær International  
Tlf. +45 65 99 23 32 Fax +45 65 99 27 32  
[mi@moeskjaer.com](mailto:mi@moeskjaer.com) [www.moeskjaer.com](http://www.moeskjaer.com)

### wTØRKØLERE

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)

### 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)

### KULDEMEDIER

ALFA-REF APS  
Tel.: +45 27 64 66 22  
[info@alfa-ref.dk](mailto:info@alfa-ref.dk) [www.alfa-ref.dk](http://www.alfa-ref.dk)

### OLIER OG SMØREMIDLER

PETROCHEM AS PETROCanada  
Ordrupvej 114, DK2920 Charlottelund  
Tel: +45 39 30 35 55 Fax: +45 39 30 35 57  
Reflo 68A kølekompressorolie til ammoniaknæg

### 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)

# Bosch Varmepumper

## Fornybar energi for fremtiden



### BOSCH EHP 6.0 AA

En perfekt kombinasjon  
av flere faktorer

- Energieffektivitet i A-klasse – COP 5,3
- Varmeutvinning ned til -30°
- 10° vedlikeholdsvarme til fritidshus
- Ekstremt lavt lydnivå
- Luftkjøling om sommeren
- Trinnløs varme-/kjøleautomatikk
- "Coanda"-luftspredning minsker trekk
- Meget effektiv ionluftrensning



#### Varmepumper fra Bosch

Varme fra berg, jord, sjø eller luft året rundt.

Kontakt Bosch Termoteknikk på tlf. 62 82 88 00

[www.bosch-climate.no](http://www.bosch-climate.no)



**BOSCH**

Invented for life