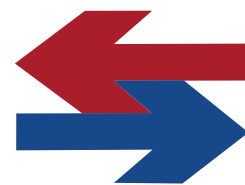


nr. 6

2006

# KULDE



Skandinavia

TIDSSKRIFT FOR KULDETEKNIKK, AIR-CONDITIONING OG VARMEPUMPER

Scandinavian Refrigeration, Air-conditioning and Heat Pump Journal



Forhandles i Norge av:

**GLAVA**  
**ISOLASJON**

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

AF/Armaflex

# Innhold:

- 4** Leder: Består kuldebransjen av økonomiske analfabeter
- 6** Hva foregår ved NTNU-SINTEF?
- 8** Nytt kuldeaggregat for bil gir 40 % reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslipp, bedre miljø og null støy
- 9** SINTEF hva er det?
- 11** Kurs i Praktisk bruk av Norsk kulde og varmepumpenorm
- 12** Historien om CO<sub>2</sub> som kuldemedium
- 13** Dansk soldrevet vaksinekjøler
- 14** Nå kommer kuldemediet CO<sub>2</sub>. Vet du nok til å ta det i bruk?
- 15** Varmepumper med naturgass som energikilde
- 16** Den innovative kuldeentreprenør
- 18** Produktnyheter
- 20** KELF fagsamling på danskebåten 8. 10. februar
- 21** Produktnytt
- 24** Uetiske rekrutteringsmetoder



**28** Store problemer med svenske varmepumper, men lite feil på norske varmepumper.



**44** Spørrespalten: Kobberfarget belegg i ammoniakkanlegg.



Består kuldebransjen av økonomiske analfabeter?

**4**

Hva foregår ved NTNU-SINTEF?

**6**



**12**

Historien om CO<sub>2</sub> som kuldemedium.

- 28** Store problemer med svenske varmepumper
- 29** Men lite feil på norsk varmepumper
- 30** Glimt fra IKK i Nürnberg
- 34** VVS-dagene nesten uten kulde, men full av varmepumper
- 35** Den store messekrigen om IKK
- 36** Intervju med VDKFs president
- 37** Norsk Kjøleteknisk møte i Bergen 9. - 11. mars
- 38** Fellesreise til China Refrigeration i Guangzhou 1. - 10. april
- 39** Firmanytt
- 43** Skrikende mangel på varmepumper
- 43** Nytt svensk SCANREF redaktør
- 44** Spørrespalten: Kobberfarget belegg i et stort ammoniakkanlegg med skruekompressor. Hva skyldes det?
- 46** Er det forbudt å benytte kondensator for varme-gjenvinning direkte i tilluftskanalen?
- 46** Kurs for praksiskandidater på Ringsaker
- 47** Navitas kurs i 2007



# FUJITSU

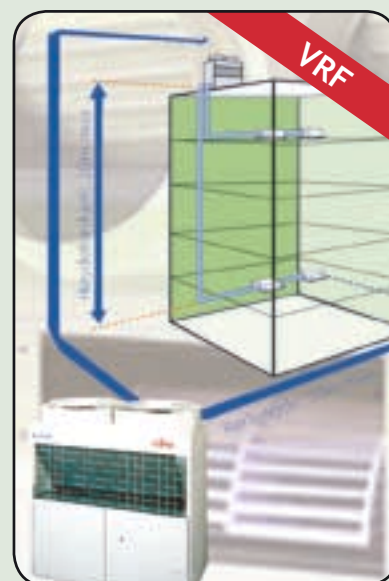
 Europas ledende merke trenger flere forhandlere

## TAR DU UTFORDRINGEN?

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. Fujitsu er Japans største leverandør av klimaanlegg i Europa og jobber konstant for å imøtekomme dagens og fremtidens krav fra markedet.

Vi ønsker å styrke vår posisjon i Norge og vil gjerne ha kontakt med ambisiøse bedrifter som ser muligheter i dagens kjølemarked og spesielt innenfor komfort kjøling. Vi har solid og bred kompetanse både innen salg og prosjektering og ønsker oss et tett og nært samarbeid med nye forhandlere. Med vårt produktspekter er vi meget konkurransedyktige fra de minste datarom til hele byggeprosjekt.

Ta kontakt med oss direkte på telefon **72 88 86 64**. Det kan bli en lønnsom samtale! Sammen skal vi gi kundene det beste markedet har å by på.



# Består kuldebransjen av økonomiske analfabeter?

Det kan man spørre seg. Selv om det sikkert for nærmer noen, er dette dessverre et meget aktuelt spørsmål. Jeg var selv med på det første møtet i KELF i 1985. Et meget aktuelt spørsmål da var om hvordan den dårlige lønnsomheten i kuldebransjen kunne forbedres.

Nå 20 år senere, er spørsmålet like aktuelt. Selv i de gode tider bransjens er inne i, er det alt for mange som ikke tjener penger nok til å utvikle firmaene og lønne de ansatte skikkelig. Med skikkelige lønninger mener jeg lønninger slik at man må kunne konkurrere med andre bransjer.

Alt for ofte hører vi klager fra kuldefolk at de tjener for lite, og at noe må gjøres. Hva skjer så? De går hjem og underbyr hverandre, - som før. Alt for ofte synes det som om det er viktigere å få en utlyst jobb, og gjerne foran nesen på konkurrenten, enn å få en fornuftig fortjeneste på den. Unnskyldningene er ofte at akkurat dette er en så interessant jobb at den må jeg faktisk ta. Det er på neste jobb vi skal tjene penger. Faktisk synes det som om det er en bred økonomisk solidaritet i kuldebransjen om å holde fortjenesten på et lavt nivå.

Det er på ingen måter snakk om å være grådig, men at firmaene har en anstendig fortjeneste, slik at man kan møte fremtidige dårligere konjunkturer, at man kan ha bra betalte fagfolk, at man har muligheter til å bedre sine tekniske kunnskaper gjennom kurs og lignende, og at man har økonomi til å fornye og kjøpe nytt utstyr og verktøy.

En annen uheldig side er at de pressede lønnsnivåene, gjør at bransjen kommer til å mangle flere og flere fagfolk. Økonomi til rekrutteringskampanjer er også en mangelvare i kuldebransjen.

Når man får besøk av folk fra data- og kontorbransjen og ser hva de forlanger i timepris, kan man undre seg over hva kuldebransjen tar av lave timelønninger. Fagfolk innen kulde er høyt spesialiserte. De må ha brede kunnskaper innen fagområder som maskinteknikk, automasjon, styring, elektro, kjemi og naturligvis kuldeteknikk.

Noe av forklaringen på bransjens dårlige økonomi ligger nok i at kuldebransjen gjennom mange år har plukket opp dyktige folk som er fanatisk, teknisk interessert, men dessverre økonomiske analfabeter.

Dette innlegget er naturligvis en grusom salve til bransjen, men som redaktør føler jeg plikten til å si fra. Men det er bare bransjen selv som kan endre på det. Burde man for eksempel i høyere grad satse på å få folk med økonomiske kunnskaper i firmaene? Naturligvis er ikke dette lett, men det synes å være veien å gå når "tekniske fanatikere" ikke forstår seg på økonomi.

Til slutt vil jeg ønske kuldebransjen et godt nytt fremgangsrikt år i 2007,- og naturligvis med en vesentlig bedre fortjeneste.

*Halvor Røstad*

## KULDE



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

Nordic Refrigeration and Heat Pump Journal

NR.6 - 2006 - 21. ÅRGANG



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

### REDAKSJON



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



Fagredaktør Sverige:  
Civ.ing. Klas Berglöf  
Tel.: +46 8 55 61 55 75  
Fax: +46 8 55 61 55 76  
E-post:  
info@berglof-kyleteknologi.se

### ANNONSER



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

**REGISTERANNONSER I «LEVERANDØRER TIL KULDEBRANSJEN» OG «KULDEENTREPRENØRER TIL TJENESTE»**

Pris 2006 kr. 155,- pr. linje pr. halvår.

### ABONNEMENT

Bladet utgis 6 ganger årlig.  
Abonnementssjef: Åse Røstad  
Tlf.: +47 67 12 06 59  
Fax: +47 67 12 17 90  
E-post: ase.rostad@kulde.biz  
Abonnement kr. 450,- pr. år.  
Medarbeiderabonnement  
50% rabatt.

### UTGIVER: KULDEFORLAGET AS

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

Ansvarlig utgiver: Halvor Røstad  
Trykkeri: Hestholms Trykkeri AS,  
Pb 127, 1483 Skytta.  
E-post: bente@hestholm.no  
Filoverføring: se [www.hestholm.no](http://www.hestholm.no)

### UTGIVELSER I 2007

Nr.	Bestillingsfrist	Utgivelse
1	1. Februar	28. Februar
2	1. April	30. April
3	1. Juni	30. Juni
4	1. August	31. August
5	1. Oktober	31. Oktober
6	1. Desember	31. Desember

ISSN 0801 - 7093

CIRCULATION: 3550

# Ahlsell den tverrfaglige kuldegrossisten

Som kuldegrossist representerer Ahlsell internasjonalt anerkjente leverandører hver på sitt produktområde innenfor kommersiell kulde, luftkondisjonering varmpumper. Leverandører som står for produkter med høy kvalitet og lang livslengde.

Vårt hovedkontor på Liertoppen og våre proffsentre i Oslo, Sandnes, Trondheim og Bergen har kvalifiserte kuldeteknikk betjening som bistår med faglige råd. Vår filosofi er at vi skal være nær deg som kunde. På Hamar, i Fredrikstad, Ålesund, Molde, og Tromsø har vi bemannede proffsentre og flere vil bli opprettet. Nøyaktig kontakt- og besøksinformasjon finnes på våre internettsider [www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no).

Proffsentrene har åpningstid fra 07.00 til 16.00. Skal du bestille varer pr. telefon eller fax, kontakt gjerne ditt nærmeste proffsenter.

På våre internettsider [www.ahlsell.no](http://www.ahlsell.no) også mye nyttig informasjon. Har du ikke allerede registrert deg som kunde i vår internettbutikk, gjør det og du har mange muligheter. Her kan du bestille varer hele døgnet og du ser med en gang din avtale og dine priser. Du finner hva vi har på lager og hvor. Dessuten har du tilgang til et stort kompetansesenter med mye teknisk informasjon, produktblader, HMS-informasjon og programvare, samt linker til våre leverandørers internettsider.

Internettbutikken er ganske enkelt snarveien til bekvemmelige arbeidsdager!

Divisjon Kulde har sitt hovedlager på Liertoppen, nær E18 mellom Oslo og Drammen. Herfra sendes flere ganger daglig varer direkte til våre kunder og proffsentre.

---

## Ahlsell Norge AS, Divisjon Kulde

Tlf.: 32 24 08 00, fax: 32 24 08 01

Postadresse:  
Postboks 244  
3421 LIERSKOGEN

Besøks-/forsendelsesadresse:  
Gjellebekkstubben 9 - 11  
3420 LIERSKOGEN

---

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



**ahlsell**  
Lagspillerne.

# Hva foregår ved NTNU-SINTEF?

Selv som redaktør av KULDE Skandinavia, og forhåpentligvis rimelig oppdatert, føler jeg likevel at jeg ikke fullt ut riktig makter å følge med på det som skjer innen kuldeteknikk på Gløshaugen i regi av NTNU og SINTEF. For utenforstående er det alltid litt vanskelig å holde rede på hva som er NTNU relatert og hva som er SINTEF relatert.

Det var derfor naturlig med et besøk til NTNU og SINTEF og Gemini-senteret for anvendt kuldeteknikk hvor professor Trygve Eikevik er leder. Petter Nekså er nestleder.



Hovedbygningen i Trondheim.

## Gemini-senter for kuldeteknikk

Navnet Gemini betyr står vel egentlig for "tvilling" og det må da være tvillingene NTNU og SINTEF det henvises til.

De utvalgte Gemini-senterene skal være en modell for andre fagområder for samarbeidet mellom SINTEF og NTNU. Dette er et modellforsøk som ble innført av den tidligere norske næringsminister Ansgar Gabrielsen.

Gemini-senteret for kulde dekker kuldeteknikk, gasteologi og næringsmiddelteknikk. Men man arbeider nært sammen med de som arbeider innen varmpumper, forbrenning og bioenergi og energiforsyning. Gemini-senteret består av 40 personer fra NTNU og SINTEF.

Hensikten med Gemini-senteret er naturligvis å oppnå et nærmere og bedre samarbeide mellom universitet og anvendt forskning.

## Arbeidsoppgaver

Innen kuldeteknikken dekker man temperaturområdene ned til ca  $-250^{\circ}\text{C}$  og det arbeides både med stasjonære og mobil anlegg. Det finner vi finner Norges øverst kompetanse om komponenter og systemer. Arbeidet med  $\text{CO}_2$ -anlegg og spesielt de transkritiske systemene og utvikling av disse er godt kjent, ikke bare i Norge men over hele verden.

## Airconditioning i bil

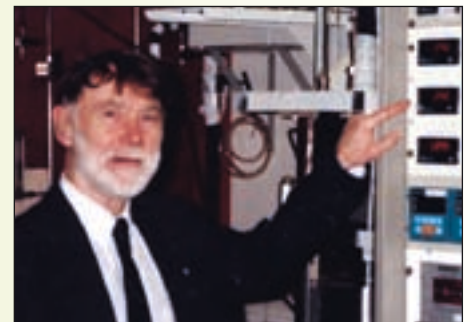
Av enorm betydning og omfang er de arbeider som utføres innen airconditioning for bil med  $\text{CO}_2$  som kulde-



Tidligere leder professor Arne Bredesen.



Avdøde professor Gustav Lorentzen var forkjemper for naturlige kuldemedier.



Professor Einar Brendeng.



Petter Nekså (t.v.) og professor Trygve Eikevik leder arbeidet med  $\text{CO}_2$ -utviklingen.

medium da HFC 134a skal fases ut i hele Europa innen 2011. Spesielt interessant er de arbeider som foregår med  $\text{CO}_2$ -varmpumper for bil for henholdsvis kjøling og oppvarming. Faktisk er det i dag et problem med moderne biler når det gjelder oppvarming fordi de ikke har tilstrekkelig spillvarme for oppvarming av kupene når det er på det kaldeste. Dette er meget langsiktige oppgaver og det er mange firmaer involvert. Men Nekså kan ikke fortelle for mye fordi de er hemmeligstempelt på grunn av bedriftsmessige hensyn. Men han regner med at de store gjennombruddene kan komme omkring 2007/2008.

## Vannvarme med transkritiske $\text{CO}_2$ -anlegg

Et annet område er transkritiske varmpumper for vannvarming opp til  $70 - 80^{\circ}\text{C}$  som er utviklet ved NTNU/SINTEF. Dette er et godt eksempel på hvordan forskning kan føre til nye interessante systemer. Siste år ble det på lisens faktisk produsert over 300.000 vannvarme av denne typen i Japan, og markedet er stadig sterkt økende og da særlig i Japan.

## Colacola "brusmaskin"

Instituttet har også vært med som rådgiver og samarbeidspartner i Colacola  
Forts. s. 8

EUROVENT  
CERTIFIED PERFORMANCE



# Noen varemerker har ingen ting å skjule...

"CERTIFY ALL"

... men hva med de andre?



## Varmevekslere som virkelig holder det de lover

DX Air Coolers | Air Cooled Condensers | Dry Coolers

### Sponsored by :

Asarums Industri AB

Alfa Laval

Coolers & Condensers

Fincoil

Friga-Bohn HIK Refrigeration

Hans Güntner

Helpman

LU-VE Contardo

Walter Roller

Searle

▼ Ytelse i henhold til EN 328, EN 327, EN 1048, EN 13487

▼ Testet av uavhengige laboratorier

▼ Etikett med informasjon om energiforbruk gjør det mulig å anslå de totale kostnadene med en gang

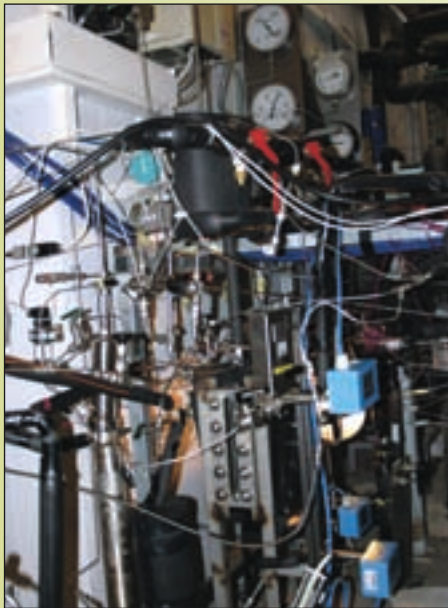
▼ Kostnadsbesparelser takket være pålitelige data og omhyggelig testede komponenter

HEAT EXCHANGERS  
Highest efficiency



[www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)

GUARANTEED



En skikkelig spaghetti av ledninger og instrumenter ved kammeret for utprøving av varmepumper er noe man må regne med når man driver med forskning.



Utprøving av kabinettkjøling med CO<sub>2</sub> for Coca Cola. Martin Bustadmo.



Ved innføring av CO<sub>2</sub>-systemer for biler var det også nødvendig å utvikle nye varmevekslere med trange kanaler. De er nå satt i produksjon av Norsk Hydro. Dette er den håndlagede prototypen.



Arne Jacobsen viste frem en dobbeltvirkende CO<sub>2</sub>-kompressor fra Sabroe fra 1927 med et turtall på 300 omdr/min. En moderne kompressor med samme kapasitet ville bare ha et volum på 61 cm<sup>3</sup>.



Småskala LNG anlegg med kapasitet på ca 1000 kg/dag utviklet av Professor Einar Brendeng kan bli viktig for utviklingen av LNG i Norge. Anlegget er utviklet av standard komponenter noe som gjør det rimelig.



Prøverommet for varmepumper for utvikling av nye CO<sub>2</sub>-kompressorer for varmepumper som har bedre effekt ved lave temperaturer for dermed å øke varmemytelsen. Arne Jacobsen.

las arbeid med å utvikle miljøvennlig "bruskjølere" eller kanskje bedre drikkevannskjøler. Colacola er klar i sin innstilling til at disse anleggene må være konkurransedyktige om de skal tas i bruk.

### Butikkjøling

Det er også en klar tendens i tiden at det går mot mer bruk av CO<sub>2</sub> ved butikkjøling, nå også som transkritiske anlegg.

Disse anleggene er energieffektive og kommer bedre ut av det enn de indirekte anleggene.

Faktisk ser det ut til at Skandinavia er et pilotmarked for disse anleggene på grunn av de høye kuldemedieavgiftene og et kompetent marked med et høyt teknologisk nivå.

### Varmevekslere i aluminium

Senteret har også hatt et nært samarbeid

med Norsk Hydro i Shecco - prosjektet med blant annet utvikling av nye kompakte og effektive varmevekslere i aluminium.

I en tid med sterkt økende priser på kobber blir aluminiums varmevekslere stadig mer konkurransedyktige.

### Et tankekors

Et tankekors er det derfor at forbindel-

Forts. s. 10



# SINTEF - hva er det?

## SINTEFs forretningsidé

er å selge forskningsbasert kunnskap og tilknyttede tjenester til norske og internasjonale kunder for ved det å bidra til utviklingen av Norge gjennom en sund og bærekraftig utvikling av samfunnet. Grunnverdiene er ærlighet, raushet, mot og samarbeide.

## SINTEF-Gruppen

har drøyt 1.800 ansatte, ca 1.400 i Trondheim og ca 300 i Oslo. SINTEF har også avdelingskontorer i Bergen, Stavanger, Ålesund, Raufoss, Mo i Rana, Hirtshals i Danmark og Houston i USA.

## Samarbeidspartnere

er NTNU – Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet med 20.000 studenter og ca 950 faste undervisnings og forskerstillinger og UiO – Universitet i Oslo ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet med 4.500 studenter og ca 520 faste vitenskapelige stillinger.

## Nært felleskap med NTNU

SINTEF har et nært felleskap med NTNU. NTNU-personell arbeider på SINTEF-prosjekter og SINTEF-ansatte underviser ved NTNU. NTNU og SINTEF har felles bruk av laboratorier og utstyr.

## Oppdeling

SINTEF er fordelt på følgende institutter og aksjeselskaper:

- Materialer og kjemi
- IKT
- Teknologi og Samfunn
- Energiforskning
- Fiskeri og havbruk
- Petroleumsforskning
- Marintek
- SINVENT som blant annet ivaretar SINTEFs mange patenter

## SINTEF Energiforskning er igjen inndelt i

- Energisystemer
- Energiprosesser
- Kuldeteknikk
- Næringsmiddelteknikk
- Energiforsyning og

klimateknikk av bygninger

- Gassteknologi
- Bioenergi
- Forbrenningsteknikk
- El-kraftteknikk

Som det fremgår, foregår arbeidet med kuldeteknikk nært opp til viktige brukere av kuldeteknikken som for eksempel klimateknikken og næringsmiddelindustrien.

## Omsetning

SINTEF-gruppen avslut-

tet 5835 prosjekter i 2004. Den samlede omsetningen lå i 2004 på 1,7 milliarder NOK, hvorav 200 millioner NOK innen SINTEF-Energiforskning.

## Innovasjonspris

SINTEF har opprettet en egen innovasjonspris som tidligere har gått til professor Einar Brendeng, en kjent mann i kuldebransjen, for hans store forskningsinnsats gjennom en mannsalder.



Når japanerne dusjer – er det vi som varmer opp vannet, heter det i denne annonsen fra SINTEF. Det er bra at man ikke setter sitt lys under en skjepp, som det heter. For ingen kan unngå å være imponert over hva som har skjedd med CO<sub>2</sub>-utviklingen ved SINTEF/NTNU.

**novema**  
Kuldeas

AIR CONDITIONING  
**AERMEC**



## Luft-vann varmpumpe

*Ingen over og ingen ved siden!*

### ANZ 8 - 48 kW

- ◀ 40°C ned til -15°C ute
- ◀ COP på 4,3 ved +7°C
- ◀ COP på 2,5 ved -15°C
- ◀ Enkel installasjon
- ◀ Gjør ikke om huset ditt til en teknisk sentral
- ◀ Lav investering

Mer utfyllende info:  
[www.novema.no](http://www.novema.no) - Avsnitt 3



## Vann-vann varmpumpe

*Markedets minste byggemål!*

### VENICE 8 - 11 kW

- ◀ Byggemål 62 x 40 x 50
- ◀ Kan leveres med eller uten pumpe
- ◀ COP på 4,0
- ◀ Enkel installasjon
- ◀ Gjør ikke om huset ditt til en teknisk sentral
- ◀ Lav investering

Mer utfyllende info:  
[www.novema.no](http://www.novema.no) - Avsnitt 3

Fredrikstad

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

Skedsmokorset

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

Bergen

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

Trondheim

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

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



Testanlegg for CO<sub>2</sub> varmepumper til bil. Armin Hefner.



Anlegget for utprøving og forsøk av varmetransmisjon og isolasjonsprøver ned til minus 164 grader Celsius i større skala. Forsøkene kan foretas både horisontalt og vertikalt. Ketil Larsen.

det meste av norsk kjøleindustri nærmest har forsvunnet de siste tiårene. Den gjenværende norske kuldebransje er heller ikke særlig økonomisk sterk til å satse på forskning og utvikling. Men det er positivt at flere produkter nå er på vei til norske produsenter.

### Småskala LNG anlegg

Et nytt meget interessant prosjektområde er under oppseiling i og med at det foreligger vedtak om distribusjon av LNG med båt langs kysten av Norge og Sverige. Dette er gass som holder temperaturer rundt -163°C. Dette er også en utvikling som norsk kjølebransje bør engasjere seg i. Det kan her bli mange oppgaver inne oppfølging av LNG-anlegg og isolering av tanker, rør og skip osv.

På LNG-området kan man trygt si at NTNU og SINTEF har vært meget fremsynte og har satset riktig. Det kan bare nevnes utviklingsarbeidene med isolering av store kuletanker i gass-skip og tofaseforsøkene på Tiller utenfor Trondheim. Det siste er tatt i bruk på Trollfeltet utenfor Norge. Her kommer senterets brede kunnskaper om denne teknologien med flytendegjøring av gass absolutt til sin rett.

### Konferanse om naturlige kuldemedier

Det bør også nevnes at NTNU/SINTEF har gjennomført med glans arrangement av Natural Working Fluids 2006: 7th IIR- Gustav Lorentzen Conference i tiden 29-31 mai 2006 med professor Trygve Eikevik som sjef.

### Noe vi bør være stolte av

Det er ikke lett å drive forskning i Norge med de høye kostnadene man har. Derfor er det kun etterspurt spisskompetanse på et høyt nivå som gjør den norske forskningen interessant.

Man har i den tid senere også hatt en økende "leveranser av forskere" til større konserner.

I Norge har man for tiden stor mangel på ingeniører og sivilingeniører på grunn av de store ekspansjonen i oljebransjen og høykonjunktur.

### Stolt av NTNU og SINTEF

Men som konklusjon kan man fastslå at norsk kuldebransje bør være stolt av den forskning- og utviklingsvirksomheten som bedrives på Gløshaugen.

## Magnetisk kjøling

### Har et stort potensial ved kjøling nær romtemperatur

**THERMAG 2007 - 2nd International Conference of the IIR on Magnetic Refrigeration at Room Temperature** vil bli avholdt fra 11. til 13. april 2007 i Portoroz ved Middelhavet i Slovenia.

Denne vitenskapelige konferansen er også et sted forutveksling av ideer innen det økonomiske området. Konferansen er støttet av IIR - International Institute of Refrigeration.

*1st International Conference of the IIR on Magnetic Refrigeration at Room Temperature*, som fant sted i Montreux, Sveits i september 2005,

viste at magnetisk kjøling har et meget stort potensial ved kjøling nær romtemperatur. Men systemene er ennå ikke fullt utviklet og trenger fortsatt mer utvikling og forskning for å bli økonomisk utnyttbar. Man ser ved denne konferansen frem til å følge opp og bli informert om den utviklingen som har skjedd på dette området.

Konferansen arrangeres av Faculty of Mechanical Engineering, University of Ljubljana, Slovenia.  
[www.thermag2007.si](http://www.thermag2007.si)  
[info@thermag2007.si](mailto:info@thermag2007.si)

## Luft/luft varmepumpe som fuktar och avfuktar

Daikin er kommet med den første luftvarmepumpen i verden som fuktar eller avfuktar luften utan en extern vattenkälla. Värmepumpen Ururu Sarara har många intressanta funktioner som t ex att den befuktar och avfuktar inomhusluften, friskluftventilation, unik luftrening men framförallt är den energieffektiv med ett COP på 3,77 vid -10°C utomhustemperatur.  
[www.daikin.se](http://www.daikin.se)

Kurs i:

# Praktisk bruk av Norsk Kulde- og varmepumpenorm

## Norsk Kuldenorm er nå revidert og omdøpt til Norsk Kulde- og varmepumpenorm

Den nye normen er et nyttig verktøy for bransjens utøvere til å beskrive, montere, kontrollere og drifte kuldeanlegg og varmepumper.

Økede krav til kompetanse i forbindelse med EU-forordning og trykkpåkjent utstyr gjør det nødvendig å ha et godt kjennskap til normen og etterleve det som står der.

Det er svært viktig at bransjens utøvere følger de retningslinjer som normen gir. Ikke minst er det viktig å sikre at man utfører anlegget riktig første gang. Det er faktisk billigere å gjøre ting riktig med én gang, i stedet for å måtte møte opp på anlegget i reklamasjonsøyemed. Det er en kilde til stadig forundring at mange, både i kuldebransjen - og andre bransjer, ofte synes å glemme dette enkle faktum.

NKF - Norsk Kjøleteknisk Forening og KELF - Kulde- og varmepumpeentreprenørenes Landsforening har gått sammen om å gjennomføre kurs i bruk av normen over hele landet. De første kursene holdes som følger:

### 24. januar. Oslo I.

Granfos Konferansesenter,  
Vollsveien 11, bygg H

### 25. januar: Oslo II

Granfos Konferansesenter,  
Vollsveien 11, bygg H

### 30. januar: Rygge ved Moss

By The Way, Rygge vest

### 14. februar: Brumunddal:

Ringsaker videregående skole

Pause

Gjennomgang av normen forts.

Lunsj

Praktisk bruk av kuldenormen

- oppgaver

Pause m/kaffe

Praktisk bruk av kuldenormen

- oppgaver

Oppsummering og avslutning

Utdeling av kursbevis

### Deltageravgift: kr. 2.490,-

Eksklusiv kursmaterieil

Maksimalt antall deltagere pr. kurs:

25 deltagere. Det må melde seg minst

15 for at kurset blir gjennomført

### Påmelding

Sendes til KELF, Postboks 7176,

Majorstuen, 0307 Oslo,

Fax 23 08 77 55, kelf@telfo.no

### Husk å oppgi:

- Kurssted og dato
- Navn
- Firma,
- Adresse
- E-post

### PROGRAM

kl 8.00 – 17.30

Registrering - kaffe

Åpning, hensikt og mål med kurset

- Gjennomgang av normen

*Kurs vil senere også bli avholdt andre aktuelle steder i Norge.*

## Nonair mikrobobleutskillere

**Leveres nå i tre modeller for å tilfredsstille ditt behov.**

Alle modeller produsert i syrefast 316L med valgfri anslutning, m/gjenger (smådimensjoner) m/syrefaste ender, m/sveisender i stål, m/flenser PN 10 eller m/riller. I leveransen inngår automatisk utluftningsventil m/tilbakeslagsventil og m/kuleavstengning. Nonair har dokumenterte testresultater som viser at Nonair effektivt fjerner luft-mikrobobler-partikkel og smuss fra vann og glykolholdige væsker i varme og kjøleanlegg.

### Nonair produktsortiment:

#### Nonair standard

R20 til og med R50 i syrefast 316L, med innvendig gjenger. DN 50 til og med DN 400 i syrefast 316L, med valgfri anslutning (se over).

#### Nonair mikrobobleutskiller m/ partikkelutskilling

DN 50 til og med DN 400 i syrefast 316L, med valgfri anslutning (se over).

#### Nonair mikrobobleutskiller m/ innebygget uttagbart filter

Markedets eneste mikrobobleutskiller med innebygget uttagbart filter, maskevidde 0,6 mm som standard.

To produkter i ett, betydelig monteringsmessig tidsbesparelser. Lav vekt, mindre arbeidskrevende, enkel isolering, billigere montering. Filtreringskapasitet 8 x anslutningsarea, lengre serviceintervaller, måleuttak for avlesning av trykkfall over filter.

Denne modellen må ikke forveksles med produkt betegnelsene partikkelutskiller/smussutskiller/airdirt eller clean da disse variantene ikke har et fysisk filter med en angitt maskevidde.

DN50 til og med DN150 i syrefast 316L, med valgfri anslutning (se over).

### Påstand:

**Prismessig** oppfattes syrefast 316L som betydelig dyrere enn stål, men dette gjelder ikke for Nonair. Vi ber deg kontrollere vår påstand ved å be om pris fra din leverandør og sammenlign selv.

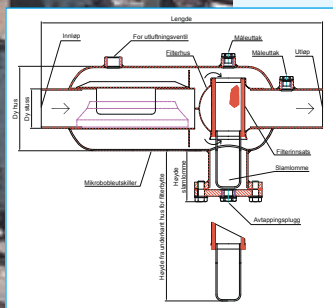
### Bruksfordeler/ved valg av Nonair:

Horisontal montasje – lav byggehøyde – enkel installasjon – enkel isolering. Avstengning mellom mikrobobleutskiller og utluftningsventil, enkelt vedlikehold. Syrefast 316L, ingen utvendig/innvendig korrosjon. Lav vekt, enklere og billigere montering. Minimalt trykkfall, benytt samme dimensjon på Nonair som det rør den skal ansluttes.

For ytterligere informasjon be om teknisk brosjyre, eller se vår webside [www.astec.no](http://www.astec.no).

*Astec A.S.*

Postboks 12 Bryn, 0611 Oslo,  
Nils Hansens vei 2, 0667 Oslo  
Tlf. 22 72 23 55, Fax 22 72 38 19  
E-mail [post@astec.no](mailto:post@astec.no)



# Historien om CO<sub>2</sub> som kuldemedium

I 1850 foreslo amerikaneren A. C. Twinning som førstemann å bruke CO<sub>2</sub> som kuldemedium. CO<sub>2</sub> er et naturlig kuldemedium som ikke er brennbart og ikke spesielt giftig. Det er et godt kuldemedium med gode termiske egenskaper.

## Første anlegg i 1869

I 1869 bygget T. S. C. Lowe det første CO<sub>2</sub> basert kuldeanlegget. Dette var et gjennombrudd for CO<sub>2</sub>-teknologien. Disse anleggene ble spesielt populære innen skipsfarten og innen marinen fordi de ikke var giftige eller brennbare.

## Gamle skipsmaskinister

Mange gamle skipsmaskinister og maskiner husker godt hvordan det var å arbeide med CO<sub>2</sub>-kuldeanleggene. Men rundt 1950 forsvant CO<sub>2</sub> anleggene fra markedet fordi man hadde mange tekniske problemer med blant annet store og hyppige lekkasjer på grunn av de høye trykkene inne i anleggene.

## CFC og HCFC overtok

En annen årsak var de nye CFC og HCFC-mediene som ble betegnet som den endelige løsning på grunn av sine mange, gode egenskaper.

Gamle NTH-studenter husker hvordan professor Gustav Lorentzen betegnes disse som de perfekte kuldemedier.



Moderne CO<sub>2</sub>-kompressor.

Opp gjennom 50- og 60-årene overtok disse kuldemediene markedet fullstendig innen airconditioning, i biler, i kjøleskap og fryserer.

## Miljøproblemer

Men i midten av 70-årene ble det stilt spørsmålstegn ved disse kuldemediene. Først var det bare snakk om den ødeleggende effekten på ozonlaget. Deretter fastslo man at CFC og HCFC mediene hadde en sterk negativ drivhuseffekt.

Deretter kom en fase med forbud og utfasing. Utfasingen pågår ennå, og den vil nok vare i mange år fremover. Men ingen kan ta fra disse kuldemediene at det var og er gode kuldemedier.

## Over til naturlige kuldemedier

I 1987 tok forskere ved NTH og SINTEF med professor Gustav Lorentzen i spissen opp denne problematikken. De

så på de naturlige og miljøvennlige kuldemediene som ammoniakk, hydrokarboner, vann og karbondioksid, og hvilke muligheter disse hadde.

## Ammoniakk

Ammoniakk er et utmerket kuldemedium og det har styrket sin posisjon i de senere år. Med ammoniakk egner seg ikke for alle anlegg,

## CO<sub>2</sub>

Forskerne så med en gang hvilke muligheter CO<sub>2</sub> hadde i et miljømessig perspektiv. For det første er CO<sub>2</sub> et naturlig medium uten kjemiske tilsetninger. Det er ikke giftig, det er ikke brennbart og det er billig.

Spørsmålet var om man kan finne frem til gode tekniske og økonomiske løsninger.

## Høye trykk

Et CO<sub>2</sub>-anlegg arbeider med høye trykk og det var et svært begrenset tilbud av passende komponenter som kunne holde anlegget tett. Men dette har endret seg med årene og stadig markedsføres nye CO<sub>2</sub>-komponenter og produkter.

## Ny teknologi født

Dermed var en ny teknologi født. Men ikke uten motstand fra leverandørene av kjemiske kuldemedier som så og ser på dette som en utfordring og en uønsket konkurrent.

I mange installasjoner gir CO<sub>2</sub> god energieffektivitet. Det arbeider med høye temperaturer slik at det er lettere å utnytte og det har lave produksjonskostnader. I 1989 ble det tegnet et patent for CO<sub>2</sub>-systemkontroll og optimalisering og Shecco Technology systemet var i gang.

## Et system for både kulde og varme

Det geniale med systemet er at man kan få kjøling samtidig med at varme avgis ved glidende temperatur. Systemet gir derfor nye og bedre muligheter til oppvarmingsformål, noe som gjør CO<sub>2</sub> interessant i varmpumper.



Verdens første luft-vann varmpumpe fra 2001 med CO<sub>2</sub> utviklet ved SINTEF/NTNU. Den er blitt en bestselger i det japansk markedet, for japanerne elsker som kjent kokende bad. Varmepumper av denne typen produseres nå mange 100.000. Petter Neksa og Armin Hafner.



## Dansk soldrevet vaksinekjøler

SolarChill er navnet på en ny vaksinekjøler som er utviklet i Danmark. Den kan med fordel benyttes i områder uten elektrisitet. Den er derfor meget aktuell i mange utviklingsland hvor det er et stort behov for vaksiner som er helt avhengig av kjøling.

### Stort prosjekt

Det er snakk om et stort prosjekt hvor blant annet Greenpeace Int., WHO, UNICEF, UNEP, PATH og GTX er deltakere. Ansvarlig for den tekniske utviklingen har vært Teknologisk Institut i Århus

### Positiv test

Den nye vaksinekjøleren har vært testet i både Indonesia, Cuba, Senegal og Danmark og testene har vært meget positive. Vaksinekjøleren kan kjøres i mange år uten problemer.

### Bygget i Danmark

Den nye kjøleren er bygget av Vestfrost i Esbjerg. Danfoss har utviklet en ny, egen kompressor til formålet. Og kjølemediet er naturligvis et naturlig kjølemedium.

### Eget islager

Kjølerne drives av solceller, og den har ingen blyakkumulator. Et lite islager i kjøleren sørger for, at vaksinen kan holde sig kald i opp til 5 dager uten energitilførsel.

Utviklingsarbeidet ble startet på Teknologisk Institut allerede i 1999, og Energistyrelsens Forskningsprogram i Danmark har gitt økonomisk støtte til utvikling og testing av den første prototypen.



*Det er to modeller av SolarChill vaksinekjøler som begge utnytter samme teknologi. Den ene, SolarChill Vaccine Cooler for vaksiner er på 50 liter.(foran) Den andre SolarChill Food Refrigerator er på 100 liter (bak).*

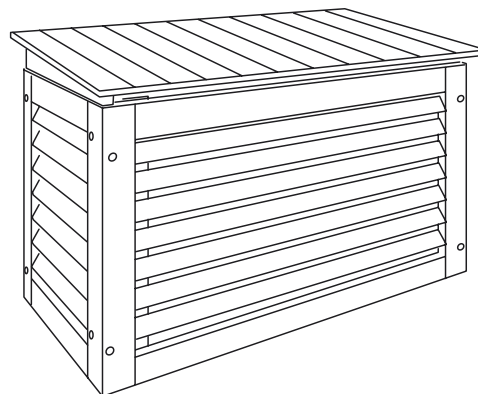
### Pris

Vaksinekjøleren har også vunnet en internasjonal pris, "Environmental Pioneer in Refrigeration Award". Prisen ble delt ut i London 4. oktober.

Mer informasjon på [www.solarchill.org](http://www.solarchill.org)



## Vi har tilbehøret til varmepumper



Varmepumpehus produsert i ubehandlet furu.

Mønsterbeskyttet og testet av Statens provningsanstalt (SP) i Sverige.

**SCHLØSSER MØLLER**  
**KULDE AS**  
[www.smk.as](http://www.smk.as)



Oslo: Tlf.: 23 37 93 00  
Bergen: Tlf.: 55 27 31 00  
Trondheim: Tlf.: 73 84 35 00

Et firma i **BEIJER REF**

Besøk bransjeportalen  
**www.kulde.biz**

# Nå kommer kuldemediet CO<sub>2</sub>

*Vet du nok til å ta det i bruk?*



Bergen Maritime  
Høgskole

## Formål

Formålet med CO<sub>2</sub>-seminaret er primært er å informere om bruken av CO<sub>2</sub>-kuldemediet da dette er stadig viktigere medium. Seminaret vil gi grunnleggende opplysninger om bruken av CO<sub>2</sub>.

Det andre viktige formålet er å øke kontakten mellom Bergen Maritime videregående skole og kuldebransjen på Vestlandet med sikte på bedre rekruttering og bedre samarbeide mellom skole og bedrifter. Seminaret avholdes dagen før Norsk Kjøleteknisk møte i Bergen 9-10. mars.

## Samarbeide

Seminaret er støttet av Bergens Kjøletekniske Forening, Norsk Kjøleteknisk skole, Berge Maritime videregående skole og Tidsskriftet Kulde.

## Målgruppe

Entreprenører og leverandører i kuldebransjen i Hordaland. Det kan også være mulig å ta med seg andre interesserte som byggherrer an-

Seminar med innføring i kuldemediet CO<sub>2</sub> i Bergen  
8.mars 2007, kl. 15.00 - 18.00. Seminaret avholdes  
dagen før Norsk Kjøleteknisk møte.

dre entreprenører fra andre bransjer osv. Skolens elever og lærere går gratis på seminaret

## Sted

Seminaret avholdes i lokalene til Bergen Maritime Videregående skole Vestre strømkaien 10, midt i Bergen sentrum.

## Introduksjonen av CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub> er et miljøvennlig kuldemedium som ble introdusert på nytt og i nye prosesser av avdøde professor Gustav Lorentzen ved NTH. Riktignok var CO<sub>2</sub> brukt som et kuldemedium fra århundreskiftet frem til slutten av annen verdenskrig, men da som et lavtrykks kuldemedium med begrensede muligheter. Med nye prosesser, nye materialer og nye styringssystemer er CO<sub>2</sub> igjen blitt et meget aktuelt kuldemedium. Det er spesielt viktig at det er miljøvennlig. I løpet av de siste 10-12 år er dette kuldemediet blitt akseptert som meget lovende over hele verden. Særlig de overkritiske prosessene med temperaturer opp i 80 grader Celsius har gjort mediet interessant. Det er verdt å merke seg at CO<sub>2</sub> krever helt nye kompressorer, nye ventiler og annet utstyr.

## Deltagerpris

Kr 100,- inklusiv bespisning.

## Påmelding

Åse Røstad: ase.rostad@kulde.biz  
Tlf 67 12 06 59 Faks 67 12 17 90

## Program

### 15.00 Åpning

(Tidspunktet er valgt så sent for ikke å ødelegge for mye av arbeidsdagen)

Formann Ronny Nydal i Bergen Kjøleteknisk Forening

### 15.15 – 15.40 Hva er CO<sub>2</sub> kuldemedium

Grunnleggende innføring i CO<sub>2</sub> som kuldemedium med blant annet omtale av egenskaper for CO<sub>2</sub>, transkritiske prosesser osv.

Professor Trygve M. Eikvik, SINTEF/NTNU

### 15.40 – 16.05 Erfaringer med bruk av CO<sub>2</sub>

York har i flere år arbeidet med CO<sub>2</sub>-anlegg og har praktiske erfaringer med slike anlegg og vil dele sine erfaringer med forsamlingen med praktiske råd om bruk av CO<sub>2</sub>. Hva trenger vi av teknologi? Hva trenger vi av kunnskap for dimensjone-ring? Hvilke utfordringer møter montører?

Av York Kulde

### 16.05 – 16.30 Erfaringer med CO<sub>2</sub>-anlegg ved butikkjøling

Norild har allerede levert mange egenutviklede CO<sub>2</sub>-kaskadeanlegg for butikkjøling og vil fortelle om sine erfaringer med dette.

Av Knut Bakken, Norild

### 16.30 - 16.55 Erfaringer med transkritiske CO<sub>2</sub>-anlegg

Carrier Refrigeration Norway har levert flere transkritiske anlegg og vil fortelle om sine utfordringer og erfaringer

Av Rune Teigland, Carrier Refrigeration Norway

### 16.55 -17.35 Miniutstilling

Leverandører av utstyr for CO<sub>2</sub>-anlegg er invitert til å vise frem produkter spesielt beregnet på CO<sub>2</sub>-anlegg.

### 16.35 - 18.15 Spørsmål og diskusjon

Seminaret vil bli avsluttet i skolens kantine med litt mat og drikke. Det vil da bli tid til spørsmål og til å diskutere det man har fått forelest.

## Varmepumper med naturgass som energikilde

Stavanger Kulde er leverandør av produktene til Robur i Norge. Robur produserer varmepumper som har naturgass som hovedenergikilde. Anleggene har ingen tradisjonell kompressor men benytter Albert Einsteins patent fra 1930, absorpsjon.

Absorpsjon er i seg selv ingen nyhet, men produktet anvender teknologien på en helt ny måte. Dette er nytenkning og produktet fremstår som et skikkelig miljøprodukt.

### Hvorfor varme opp med strøm produsert av gasskraftverk?

Dette kan man spørre om når man vet at tap i ledningsnett og tap i el produksjonen kun gir 45 % strøm av hver kW forbrukt gass? Da er det meget bedre å fyre direkte med naturgass varmepumpe og få 140 % ut av hver kW naturgass.



### Miljøvennlig

Anlegget benytter vann og ammoniakk som kuldemedium. Varmepumpa kan levere kaldt vann på -5°C og varmtvann på +60°C samtidig.

Varmepumpa kan også leveres som luft/vann med kun varme, luft/vann reversibel og vann/vann. Det finnes også en egen spesiell utgave beregnet for jordvarme.

Varmepumpene leveres foreløpig kun i en størrelse, men den er tilpasset slik at man kan koble flere moduler i sammen dersom det er større kapasitetsbehov, helt opp til 18 enheter.

### Avriming

på luft/vann varmepumpa er litt spesiell, siden dette anlegget er bygd opp på absorpsjonsprinsippet så trenger ikke systemet reversere for å avrime. Varmepumpa varmer faktisk selv om den avrimer, men da med noe redusert varmekapasitet. Fordelen er at man unngår reversering av systemet og det oppstår ikke noe nedkjøling av vannkretsen under avriming.

### Kapasitetsområde

Varmekapasitet fra 35 opp til 175 kW;  
Kjølekapasitet fra 16.9 til 84.5 kW.

### Stadig mer aktuelt

Produktet vil bli stadig mer aktuelt etter hvert som gassnettet bygges ut. I Rogaland har Lyse Energi bygd ut et meget bra nett for distribusjon av naturgass så produktet er høyaktuelt her på Vestlandet i Norge.

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

## Studiebesök på Stockholm kylcentral

VVS-Tekniska Föreningen i Stockholm inbjuder till studiebesök på kylcentral i Haninge centrum den 16:e januari kl 15.00.

Anmälan: Mark Kretz,

[kretz@siki.se](mailto:kretz@siki.se), alt fax 08 660 39 44

# ISH

The world's leading trade fair  
Bathroom, Building, Energy,  
Air-conditioning Technology,  
Renewable Energies / Frankfurt am Main

6.-10. mars 2007

## Aircontec

## Varme – ventilasjon – kulde

Med sine over 300 utstillere er Aircontec en viktig del av ISH og bransjens møteplass for informasjon, trender og høydepunkter.

Nytt på Aircontec 2007

- Klima Forum,
- IKK Building Forum,
- Fireprotec Symposium.

På ISH får du en fullstendig oversikt samt siste nytt innenfor bygg, energi og systemteknologi. Informasjon og adgangskort [Info@messefrankfurt.no](mailto:Info@messefrankfurt.no), [www.messefrankfurt.no](http://www.messefrankfurt.no)

[www.ish.messefrankfurt.com](http://www.ish.messefrankfurt.com)



messe frankfurt

# Den innovative kuldeentreprenør

Tor Brekke er en typisk femte generasjons bergenser med stor sans for bukorps og Bergens tradisjoner. Han er veltalende og kreativ og liker at noe skal skje. Han er medeier og leder i dag kuldeentreprenørbedriften Utstyr og Kjølleservice A/S med åtte ansatte.

Bedriften har mye å gjøre for Sjøforsvaret og de nye fregattene fra Spania, med bl.a. kjøling av våpen- og radarsystemer, HVAC, proviantkjøling, m.m.

Ellers er firmaets kjernevirksomhet kommersielle og industrielle kuldeanlegg til næringsmiddelindustrien. Han eier også 50 % av Bergen Kjøleindustri A/S som er etterkommer etter Teknisk Isolering og Ticons avdeling i Bergen.

## Tor Brekke

Men Tor Brekke er ikke en helt typisk kuldeentreprenør. Han føler på mange måter at arbeidet som kuldeentreprenør ikke gir ham nok. Han har vært ute av bedriften og frekventerte et par år i Italia som importør av profesjonelt dykkerutstyr; i tillegg til å være sektretær i Bergens Sportsdykkere.

Tilbake i bedriften satte han i gang med utvikling av sine mange ideer.

## Vannsalg

Han forsto for eksempel at kjølt, friskt vann hadde en stor fremtid, ikke vann på flasker, men avkjølt vann fra springen.

Det går blant annet en trend i Norge hvor man vil lære ungdom opp i å drikke vann i stedet for alt mineralvannet de går og sutter på.

Med sin vanlige kreativitet bygget Tor Brekke opp en vannkjøler som Pål Haukeland i firmaet viser frem på bildet.

Det spesielle med vannkjøleren er at den er kombinert med en kortleser "Vannkortet" har chip som man kan "fylle opp med penger". Intet kort -, intet vann. (Se bildet)

Denne kjølevannautomaten er nå installert på alle Hurtigruteskipene. Her får man kaldt, filtrert vann med og uten kullsyre. Turistene på Hurtigruten for tilbud om å kjøpe "en vannpakke" på turen til fast pris, slik at de kan drikke til fast pris ved hver bordsetting. Dermed kan de gå og forsyne seg med kaldt

friskt vann når de måtte ønske seg det. Dette er blitt meget godt mottatt av turistene. Det er heller ingen stor hemmelighet at dette er meget god butikk for Hurtigruten.

Brekke understreker også at en slik vannkjøler skaper faste relasjoner med forbrukerne, og vannkjølerne er på god vei inn på skolene rundt om i Norge.

## Klimasimulator

Et annet tiltak som viser innovasjonsevnen er en klimasimulator 3 x 3 meter bygget opp for det internasjonale konsernet Schlumberger som vil prøve ut utstyr under meget krevende forhold med temperaturer mellom 80 varmegrader og 40 kuldegrader.

Om utstyret skulle utprøves på de forskjellige arbeidsplasser rundt om i verden med ekstreme klimaforhold, ville dette medføre at en rekke teknikere måtte reise halve jorden rundt for justering og utbedring av utstyret.

Her må det innskytes at Pål Haukeland



*Kuldeentreprenør Tor Brekke i bedriften Utstyr og Kjølleservice er en typisk bergenser og mer innovativ enn de fleste. Han brenner for sine ideer og ikke minst, han makter å gjennomføre dem.*

i firmaet er en meget dyktig datamann med bakgrunn innen elektroteknikk og automatikk. Han har utviklet en egen PLS styring med CD for simuleringskammeret hvor han la inn de forskjellige klimatyper rundt om i verden. Dermed kan alt utstyr utprøves under ekstreme klimabetingelser før det sendes ut i felten.

Dette har også vært så vellykket at også den amerikanske armeen bruker denne simulatoren for utstyr som skal til blant annet Irak og Afganistan. Det må man kalle en fjær i hatten.



*Kortleseren som er montert på drikkevannskjøleren gjør det mulig å ta seg betalt for det vannet turistene forsyner seg med.*

*Pål Haukeland i kuldeentreprenørbedriften Utstyr og Kjølleservice A/S foran drikkevannskjøleren for frisk filtrert, kjølt vann med og uten kullsyre. Det nye er en kortleser hvor man kjøper et kort slik at man kan hente seg friskt kaldt vann når man måtte ønske det.*



### Ice-slurry kjøling av sous-vide mat

Dette prosjektet er Tor Brekkes hjertebarn for tiden og han blir meget entusiastisk når han skal forklare seg om dette prosjektet.

Bakgrunnen er følgende: I næringsmiddelindustrien har man en prosess som kalles sous-vide. Det består i at man vacuumpakker råvarer som f. eks. kjøtt, fisk, saus, poteter og grønnsaker inn i lufttette plastposer. Deretter varmer man opp de vacuumerte forpakningene til de holder ca 70- 80 grader i kjernen (pasteurisering), for deretter å kjøles hurtig ned; vel og merke uten at produktet fryser.

Altså så rask kjøling som mulig uten at produktet " fryser i kantene ".

For at produktet skal få lang holdbarhet som ferskvarer, er det viktig at sous-vide varen kjøles ned så fort som mulig for dermed å oppnå en lengst mulig holdbarhet.

Det vanlige er at maten varmes opp i autoklaver som deretter også brukes til avkjøling; i en og samme prosess.

Dette krever enormt mye "buffer - kjøling"; da hele autoklaven må kjøles ned sammen med forpakningene med mat. I tillegg må man vente til hele varme/og kjøleprosessen er ferdig før en kan kjøre en ny " batch ".

Med den nyutviklede metoden vil varmebehandlingen kunne skje i autoklav, steamovn eller vannbad som før; men at kjølesekvensen blir kjørt separat. Dermed kan en varmebehandle/pasteurisere og kjøle parallelt; og en oppnår å kunne doble produksjonen pr. skift; samt at en har store energigevinster ved å varme og kjøle separat i ice-slurry bad.

Problemet i næringsmiddelindustrien i dag er altså en raskes mulig kjøling.

Man kan velge mellom kjøling i isvann, luftkjøling eller bruk av ice-slurry. Her skulle man kanskje tro at ice-slurry er det raskeste, men slik er det faktisk ikke. Med ice-slurry vil det danne seg et lag av iskrystaller rundt den varme, nedsenkede vacuumpakke produktet som på en måte isolerer mot matvaren. Man får faktisk ikke en god varmeoverføring.

Og det er nettopp dette problemet Tor Brekke har løst og tatt patent på. Ideen fikk han ved å studere strømningsforholdet i sitt utendørssvømmebasseng. Problemet med å "temme" iskrystaller i vann er jo p.g.a. iskrystallenes oppdrift. De flyter på toppen i vannet slik at vannets entalpi (4,19 kJ/l/gr.C) blir liggende under is-sjiktet; og isens entalpi (333 kJ/l/gr.C) flyter oppå. Det var da han skjønnte at ved å lage et bad med en " skimmer løsning " som på et svømmebasseng (skimmer som fanger blader og insekter som flyter på vannflaten, men her "fanges" iskrystaller), kan man ved hjelp av pumper og noen spesielle injektordyser skape en slags turbulens som gir en 100 % homogenisering mellom vann og iskrystaller i hele badets volum. I og med at iskrystallenes størrelse er  $< \varnothing = 0,5$  m.m. har forsøk vist oss at viskositeten med opp til 25 % av disse iskrystallene i vann er denne samme som om vi benytter bare vann. Med andre ord har man funnet et medium av iskrystaller i vann som inneholder 20 ganger så mye " kald energi " som isvann, har samme viskositet som vann og som kjøler på halve tiden; - uten å fryse. Dette er veldig enkelt forklart; men poenget er at metoden sørger for at iskrystallene med en hastighet av 3 m/sek. gir kontinuerlig varmeveksling mellom iskrystaller og de varme forpakningene

uavhengig av "batchload" så lenge det finnes iskrystaller i badet. Forsøk utført i samarbeide med forskere fra Norconserv A/S, har vist at med Tor Brekkes system har man halvert avkjølingstiden i forhold til f. eks isvann; noe som er dokumentert ved testing med instrumenter for måling av varmeoverføring.

Under ellers like forhold fikk man bevist at nedkjøling av nevnte instrumenter (som var forvarmet til 100 gr.C) trengte

- 52 minutter i kjøletunnel (temperatur. - 12 gr. C),
- 26 minutter i isvann (+ 1 gr. C), og
- 13 minutter med ice-slurry (med en temp på - 1,5 gr. C) konsentrasjon på 25 % iskrystaller med  $\varnothing$  0,1- 0,5 m.m.

I dag er det slik at sous-vide forpakninger ikke kan gjøres for store fordi dette fører til for lang nedkjølingstid i og med at veien inn til kjernen er for lang. Med Brekkes ice-slurry system kan man øke størrelsen på forpakningen. Dette er også av avgjørende betydning i markedet når det gjelder storhusholdningsforpakninger.

Rask nedkjøling gir også mindre koke- og stekesvinn og bedre kvalitet. I dag kan man faktisk med sous-vide og rask nedkjøling få "ferskvarer" med opp til 8 ukers holdbarhet. Da er det bare å varme det opp i 5 minutter, så sitter man med en delikat rett av friskt kjøtt med grønnsaker og poteter. Dette er et imponerende tilbud og av stor økonomisk betydning. Det er vel de færreste som vet at biffen som blir servert på de mest eksklusive restaurantene er behandlet etter sous-vide metoden.

Et annet moment er at matvarene ikke på noe tidspunkt er i kontakt med aggres-

## Elektroskap for kuldeentreprenøren



## NORSK KULDESENTER AS

Frysjavaen 35  
0884 Oslo  
Tlf.: 22 18 02 31  
Fax: 22 18 11 32

ELEKTROSKAP - LOGGERE  
PC-STYRING



Tor Brekke forklarer entusiastisk om sitt prosjekt med varmeoverføring mellom ice-slurry og sous-vide.

sive eller giftige væsker. Patentet er tatt ut i USA, Canada, Eu-ropa, og Asia.

Pilotanlegget hvor metoden ble utviklet er i bruk v/Bergen Kommunes sentralkjøkken. Dette kjøkkenet var opprinnelig et konvensjonelt kjøkken designet for å servere 150 måltider pr. dag.

Med den nye produksjonsmetoden sous-vide leverer dette kjøkkenet nå opp mot 1500 måltider på det samme arealet som tidligere med mindre bemanning.

Sentralkjøkkenet i København be-

nytter samme metode; etter å ha blitt overbevist da de var på omvisning ved sentralkjøkkenet i Bergen, og her produseres det 7.500 måltider daglig.

Utstyr & Kjøleservice AS har derfor stor tro på at ice-slurry applikasjoner til bruk i næringsmiddelindustrien vil få stor betydning i årene som kommer, og firmaet er allerede i gang med 2. generasjon applikasjoner med integrerte ice-slurry generatorer bygget inn i kjølebadene.

Dette vil han komme tilbake til i en senere artikkel i fagtidsskriftet KULDE våren 2007.

### Lærlinger

Men Tor Brekke er også en kuldeentreprenør i sitt hjerte. Han tar uoppfordret opp bemanningssituasjonen i kuldebransjen.

- Jeg er lei av å ta inn lærlinger som stjeles av andre så fort de er utlært, sier han. Etter min mening burde man ha en form for plikttjeneste etter fullført opplæring. Eller kanskje firmaene som "stjeler" nyutdannede måtte betale en overgangssum på samme måte som man har i for eksempel i fotballen.

Faktisk er det slik i dagens situasjon at våre ansatte stadig, minst en gang i uken, får oppringninger fra firmaer (både inne og utenfor bransjen) som selv ikke vil stå for opplæring av ungdommer. I dag er det ganske vanskelig å holde på folkene.

En annen side er at jeg ser det som meget positivt at de nye kuldelærlingene nå vil ha elektrobakgrunn fordi automatikk- og elektroopplæring stadig blir viktigere i kuldefaget, slutter han.

Vi takker pent for intervjuet med en innovativ kuldeentreprenør som våger å tenke litt annerledes.

## Børresen Cooltech med klima- og varmepumpeprodukter



På grunn av stor etterspørsel starter Børresen Cooltech AS i 2007 opp med klima- og varmepumpeprodukter. Firmaet har inngått et samarbeid med Johnson Controls Norden AS, om salg av klima- og varmepumpeprodukter.

### Nye produkter på lager:

Singel og Duo minisplitt aircondition og varmepumpe med DC Inverter teknologi, kuldemedium R410A og energiklasse A

### På forespørsel

kan man levere følgende produkter:

- Større splitt løsninger for bla. butikk, industri og kontorløsninger.
- Luftkjølte kondenseringsenheter for bla. ventilasjonsanlegg.
- Luftkjølere beregnet for vannsystemer.
- Luft – Vann Chiller for luftkjøler, med eller uten tank og pumpe.
- Luft – Vann Chiller / varmepumpe.

I tillegg har firmaet styrket sitt lager på klimatilbehør og spesialverktøy for klimautstyr.

## Hur mycket sparar man med frekvensstyrning?

Siemens HVAC Products lanserar Easy Save, en mjukvara för att påvisa energibesparing genom att frekvensstyra fläktar och pumpar. Man väljer vilken typ av styrning man har idag, matar in uppgifter såsom storlek på motor, pris på frekvensomriktare, arbetskostnad, drifttid etc. Det går också att justera drifttid i förhållande till flöde. Dessa parametrar ger ett resultat i form av investering, avkastning och energibesparing. Resultatet presenteras både grafiskt och tabell. Mjukvaran är gratis.

[www.siemens.se/sbt](http://www.siemens.se/sbt)

**Bransjeportalen**  
**www.kulde.biz**

## Vin- og dryckeskyl

Förvara Dina viner och drycker elegant och vid rätt temperatur!



Viner har ett brett spektrum av aro-mer som påverkas av omgivande faktorer under lagring och servering. Ett vin kan bli dåligt om det förvaras för ljus eller vid fel temperatur. För att avnjuta vinets bouquet och smak, är det dessutom viktigt att servera vinet vid rätt temperatur så att alla vinets egenskaper kommer till sin rätt fullt ut.

KCC:s vin- og dryckeskyl ser till att både vårdagsvin, festvin og andra drycker förvaras korrekt, redo att serveras! Med KCC vin- og dryckeskyl kan du förvara og lagra alla dina drycker

elegant og alltid servera dem vid rätt temperatur! Den finns i två storlekar, KCC-VD10 för 10 flaskor og KCC-VD28 för 28 flaskor.

- Lättöverskådligt hyllsystem
- Termostatreglerad temperatur, anpassad för rött og vitt vin
- Snabb nedkylning av vinet till rätt temperatur
- Effektiv belysning
- Effektiv förbrukning 70/80 W
- Extremt låg ljudnivå 15 dB

Kylaggregat: termoelektrisk kyla  
Ahlseil, [www.kcc.se](http://www.kcc.se)

## Enkelt relé for overvåkning av 3-fase

Man får lett mye ødelagt utstyr ved ustabile spenninger på nettet, ved faser i ubalanse, eller rett og slett faser som byttes om på slik at rekkefølgen blir feil.

Ved motorstyringer eller pumpestyringer kan dette bli en veldig dyr affære. Man bør derfor sikre seg mot slike feil!

Fra Tele-Haase er det nå kommet et lite og enkelt, men allikevel et kraftfullt og effektivt relé Enya E1PF for sikring mot slike feil.

Dette løser enkelt slike problemer på 3-fase 220–400V. Det er samtidig så lite at det lett får plass i gamle anlegg, så vel som nye anlegg. Releet er meget enkelt i bruk, og forteller brukeren på en enkel måte hva som er feil, og status på utgangen. Utgangen er et potensialfritt relé som kan styre en kontaktor, eller gi et signal!



Mer informasjon på [www.gycom.com](http://www.gycom.com)  
[info.no@gycom.com](mailto:info.no@gycom.com)  
telefon 22 64 55 25

## Nye modeller fra Aircool

Schløsser Møller Kulde oppdaterer Aircool med to ytelser til i høy vegg modellene. Det vil si at 2,5 og 6,1 kW kommer i tillegg til de vi har lagerført fra tidligere. Det er også endringer på 3,2 kW som nå er 3,5 kW.



**Abonnement på  
Kulde Skandinavia  
Pris kr. 450,-  
[ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz)  
Tlf. +47 67 12 06 59**

## Etter stor etterspørsel starter Børresen Cooltech AS med klima- og varmepumpeprodukter



Klima / AC fra 1.0 – 150kW  
Klima / VP fra 1.0 – 160kW

I tillegg har vi styrket vårt lager på klimatilbehør og spesialverktøy for klimautstyr.

Se mer på våre hjemmesider [www.borresen.no](http://www.borresen.no)

**Børresen Cooltech**  
[www.borresen.no](http://www.borresen.no)

# KELF Fagsamling 2007

Oslo-København 8. -10 februar 2007

## Torsdag 8.februar

Kjersti S. Urrang, sesjonsleder 1.dag

### Kl 10.00 Innsjekking

Vippetangen Utstikker II, Oslo  
Konferanseavdelingen ombord

### Formell åpning av Fagsamlingen 2007

Finn Brække, styreleder i KELF

### TELFO – vi moderniserer Norge

Et sterkt fellesskap ivaretar dine interesser  
Jostein Skree, adm dir i TELFO

### Næringspolitikk og bransjens rammebetingelser

Snikksnakk eller realiteter med betydning for nettopp din lønnsomhet?  
Hva gjør TELFO på området?  
Tore Strandskog, dir for næringspolitisk avdeling i TELFO

### IA-avtalen

- hva dreier den seg om?
  - bør jeg bli en IA-virksomhet?
  - Trygdeetatens og Arbeidstilsynets rolle
  - spm og disk
- Eirik Remo, leder av HMS-seksjonen i TELFO

### Endringer i Arbeidsmiljøloven

- hva er viktig å være obs på?
  - oppklarende spm
- Ingar Tukun, arbeidsgiverseksjonen i TELFO

### ENOVA – kortene tett til brystet eller aktivt samvirke også med vår bransje?

- ENOVA's rolle i energiomleggingen
- den nye tilskuddsordningen for vannbårne – vp-systemer
- økonomisk støtte gis til smarte bransjeideer med sparepotensiale på elkraftsiden

Sverre Inge Heimdal, spesialrådgiver i ENOVA (med ansvar for gjennomføringen av tilskuddsordningen)

### EU-forordningen om F-gasser med offentlig sertifisering av personell og bedrifter

- virkemidlene
  - iversetting på norsk side
  - hvordan skal bedriftene forholde seg ?
- Per Vemork, KELF og Tom Erik Hole, NKF

### Oppsummering - avslutning 1.dag

Frank Meese, styremedlem i KELF

### kl 16.00 Ombordstigning ledsagere

Aperitiff, Felles middag, Uformelt samvær

## Fredag 9.februar

Torger Brække, sesjonsleder 2.dag

### Fritid i København

### kl 15.15 KELF tilbyr nye forsikringer som duger!

- økt trygghet i hverdagen
  - økonomisk gunstig
  - de skal være der når du trenger dem
  - ukompliserte oppgjør
  - ansvar for følgeskader
- Sven Tore Mersland, Heyerdahl Brokers AS  
Per Dahl, NEMI forsikring

### Behovet for økte rettigheter på el-siden for kv-montøren

- fra miljø sikkerhet til el-sikkerhet
  - forankring til fagets nye grunnutdanning
  - tilsynsmyndighetens (DSB's) rolle
  - alle kv-montører på obligatorisk elsikkerhetsoppdatering
- Gunnar Visnes, fagsjef kompetanseavdelingen i TELFO

### Åpen post – vi løser på snippen, tar en pils og diskuterer blant annet

- forgubbingen i bransjen  
– hvem overtar etter oss?
  - Færre og færre kuldefirmaer / mer og mer arbeid – hvor blir det av fortjenesten?
  - Behovet for tilstrekkelig og kompetent arbeidskraft – hvor og hvordan henter vi den?
  - CO<sub>2</sub> - erfaringer fra butikk og industri
- Oppsummering av dagen og fagsamlingen  
Finn Brække, styreleder i KELF

### Aperitiff Felles middag

## Lørdag 10. Februar

Ankomst Oslo



### VIKTIG - Påmelding snarest

#### Påmelding:

Gruppereiser AS Haugesund  
Tlf 52 70 10 12  
Boks 399, 5501 Haugesund

#### Deltagerpris:

Pris utvendig lugar kr 3400  
Tillegg for enkelt lugar kr 1200  
Ledsagerpris kr 2900

#### Deltakeravgift:

KELF-medlem kr 475  
Ikke-medlemmer, grossist/leverandører kr 825  
Ledsagere kr 300



FORHANDLERE  
SØKES!

www.pingvinklima.no • Ole Devikvei 16B, 0666 Oslo, Norway  
E-post: post@pingvinklima.no • Telefon: (+47) 22 65 04 15 • Fax: (+47) 22 65 04 16

Gjør som resten av Europa,  
bruk Fujitsu-General Ltd.

**Pingvin Klima AS**

Kuldeentreprenør - Alt innen behagelig temperatur

GENERAL



## Ny inverter CO<sub>2</sub> luft-vann varmepumpe kan kjøres ned til -15° C med uforandret varmeeffekt



Den nye generasjonen inverter varmepumper luft-vann fra Sanyo har meget lav miljøpåvirkning og en optimal ytelse når det virkelig gjelder. Det naturlige kuldemediet, CO<sub>2</sub>, har mindre enn en tusendels miljøpåvirkning sammenlignet med tidligere kuldemedier med HFC som R407C. Spesielt viktig er det at varmepumpen kan kjøres ned til -15°C utetemperatur med nesten uforandret varmeeffekt.

Sanyo CO<sub>2</sub> Eco er en luft-vann varmepumpe som bygger på den seneste teknikken fra Japan.(og et system utviklet ved SINTEF i Trondheim) Det naturlige kuldemediet CO<sub>2</sub>, muliggjør høye varmtvannstemperaturer selv ved lave utetemperaturer. Man kan selv ved meget lav utetemperatur oppnå 70° C i vanntemperatur.

Det store arbeidsområdet gjør at man oppnår tilsvarende besparing med denne luft-vann varmepumpen som man nor-

malt kun oppnår med borevann/bergvarmepumper, men til en langt lavere investeringskostnad.

### Med Sanyo Inverter CO<sub>2</sub> Eco får man:

- Enkel installasjon som gir en lav investeringskostnad og ingen inngrep på tomten.
- En varmepumpe som er mer miljøvennlig enn tradisjonelle varmepumper.
- Lave driftskostnader.
- En varmepumpe som er produsert for nordisk klima som derved gir en sikker og lang levetid.
- En varmepumpe som klarer høytemperatursystem som ofte opptrer i eldre hus.
- Inverterstyring for høyest mulig energibesparing. Varmeeffekt 4,5 kW. Opptatteffekt 1,5 kW ved +7 °C ute og vanntemperatur på 50°C . Lydnivå 45 dB(A).

I praksis regner man med en energibesparelse sammenlignet med oljefyring på ca 45 %

Ahlsell Norge AS

## Kryotherm med SoftCooling

Kryotherm presenterer en innovation av rang, SoftCooling, ett system for stegløs regulering av kyla i DX-system.

Kryotherm är första svenska tillverkare med denna nya teknik i serieproducerade luftbehandlingsaggregat.

### SoftCooling ger en rad fördelar:

- Kylkompressorn kan regleras helt steglöst från 16 till 100 (20-120hz).
- Jämnare temperatur och bättre komfort. Endast nödvändig kyla produceras.
- Färre komponenter behövs nyttjas. Minst ett kylsystem utgår.
- Bättre nyttjande av batteriytor, hela batteriytan i kondensator/förångare nyttjas även vid små laster, vilket ger högre kylfaktor.
- Ökad livslängd med färre starter och stopp av kompressorn.



[www.kryotherm.se](http://www.kryotherm.se)

## TID ER PENGER !! Løsningen er "Ferdigproduserte" kuldeanlegg



KOMBINASJON CONDENSINGUNIT OG FLERE FORDAMPERE

**DKF KULDE-AGENTURER AS**

Boks 4002 – Prof. Smiths alle 52. 3005 DRAMMEN

Tlf. 32 83 74 87 – Fax 32 89 44 70 -(32 83 23 11)

[www.dkf.no](http://www.dkf.no) e.mail: [lorang@dkf.no](mailto:lorang@dkf.no)

## Synchro fra Carel - en ny serie produkter for supermarked



Carel lanserer nå en ny kompakt løsning for regulering og overvåking av supermarked. Synchro kompletterer fordelene av Carels teknologi for optimal kontroll og regulering av kjøle- og frys-systemer i eksisterende installasjoner.

### Synchro Wireless

Synchro trådløst system er en god løsning for å redusere kostnadene ved overvåking. Systemet kommuniserer trådløst mellom master og tilhørende slaver og reduserer og forenkler dermed behovet for kabling i butikklokalet.

Systemet kommuniserer ved bruk av

radiooverføring i såkalt «mesh-nettverk». Det betyr at slavene kommuniserer mellom hverandre og utveksler informasjon til Master. En perifer slave vil derfor kunne kommunisere via andre slaver for å få informasjon frem til Master.

Synchro trådløs slave kan kobles til alle Carel instrumenter med RS485 seriekort og Carel kommunikasjonsprotokoll, med et maksimum på 200 instrumenter pr. slave. Synchro trådløs master kan motta informasjon fra maks. 15 slaver. Synchro trådløs master må konfigureres ved hjelp av egen programvare.

### Synchro Minimaster

Synchro Minimaster kan tilkobles inntil 6 stk. IR33 regulatorer. IR33 vil da regulere kjøle- og frysedisker etter master-/slave prinsippet kjent fra IRMPX regulatorene. Synchro Minimaster vil håndtere gruppert avriming, alarmhåndtering og andre typiske master-/slave funksjoner. Minimaster vil også være forbindelsen til RS485 nettverket.

*Schløsser Møller Kulde*

## Sauter ställdon och ventil för värmepumpar

När det gäller värmepumpsanläggningar finns i regel ett krav från tillverkarna att 3-vägsventilen i "kylkretsen" skall vara snabb för att inte förlora energi. Sauters AV-M105SF903 motor för 24VDC/AC med snabb gång, endast 15 sek gångtid i kombination med en 3-vägs ventil BXN, DN15-50, kvs0,4-40 är en utmärkt kombination för värmepumpsanläggningar.



[www.sauter.se](http://www.sauter.se)

## Lydløs varmepumpe på minimum av plass



Svein Torgersen (t.v.) forklarer åpent konkurrenten Daniel Kristensen i ABK om den nye, lydsvake varmepumpen.

Med den nye varmesentralen WZS 75 H har en av Tysklands ledende varmepumpe produsenter Alpha-InnoTec videreutviklet sine varmepumper til fremtidens krav i moderne boliger. Den nye varmesentralen er svært kompakt og behøver ikke mer oppstillingsplass enn en vaskemaskin. Rølig er varmesentralen også, den avgir ikke mer lyd til rommet enn et kjøleskap. Dermed kan varmesentralen trygt plasseres i vaskerommet uten behov for eget teknisk rom. Varmepumpen er så lydsvak og vibrasjonsfri med hjelp av svært effektiv lydemping og en dobbel vibrasjons demping av kompressor og kabinett. Med dette er kabinettet på varmepumpen så vibrasjonsfritt at tilkoblinger foretas tidsbesparende med stive rør direkte til tilkoblingene.

Utvalget av varmepumper for vannbåren varme har kapasiteter fra 4,5 helt opp til 620 kW og kan leveres for jordvarme, bergvarme og uteluft.

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

[www.alhpas-innotec.no](http://www.alhpas-innotec.no)



De nye varmepumpene ble presentert av Ingv. Torgersen Eff. AS i Sandnes med et Road Show i Norge fra 10..oktober til 10. november. Det er et tøft reiseopplegg med tanke på alt regnet og alle de glatte veiene på denne tiden.

## Nye varmelister ved gulv muliggjør luft-vann varmepumper i alle hus

Ener-Produkt er kommet med et nytt vannbårent varmesystem som kan monteres i eksisterende boliger uten at det må legges vannrør i gulv. Systemet består av pene varmelister med varmt vann ved gulv langs ytterveggene.

Fronten på varmelistene avgir behagelig varme innover på gulvnivå slik at dette føles som gulvvarme. Samtidig skjermes varmelistene mot kaldras fra vegger og vinduer.

Systemet er enkelt å montere i eksisterende boliger. Det passer utmerket i lavenergibolig der man fritt ønsker å kunne velge eller kombinere energikilder som solenergi, varmepumpe, pelletsovn, vedovn eller en andre former



*Varmelistene med varmt vann langs gulvet glir elegant inn i rommet uten å ta mye plass og det gir stor fleksibilitet i valg av energiform.*

for oppvarming av vannet. Man altså et energifleksibelt oppvarmingssystem slik at man kan tilpasse og kombinere oppvarmingen til de varierende priser

på de forskjellige energiformene.

I dagens situasjon hvor Staten tilbyr kr 10.000 i støtte til luft-vann varmepumper, vil dette nye systemet gjøre det enklere å satse på vannbåren varme med muligheter til å benytte luft-vann varmepumpe.

Produktet heter "Best Board" og har internasjonal pris for kvalitet og system.

I Norge vil dette også kunne bidra til at flere velger bort mindre pene radiatorer, konvektorer til fordel for ny gulvlist med varme.

*Ing. Helge Folkestad*

*Tlf. 913 13 728*

*www.ener.no*

## Datalogger for Enøk og feilsøking

Kistock KT-200 har 4 stk eksterne kanaler for strømtenger, ulike temperaturløpere eller dine egne trykksensorer om du ønsker det. Dataloggeren kan startes og stoppes med knapp eller konfigureres til gitte tidspunkter.

Datatilkoplingen går via USB 2.0 og programvaren er oversatt til norsk. Måledata vises automatisk i diagrammer der du kan analysere dem etter eget ønske, men både listevissning og eksport til Excel er mulig. Det er enkelt å legge til flere dataloggere i samme diagram.

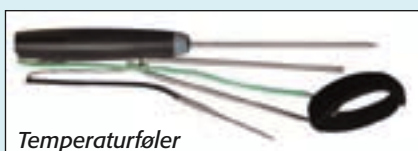
Alle Kistock dataloggere har mulighet for alarmgrenser. Når dine måleverdier er innenfor de angitte alarmgrensene har du et sjeldnere loggerintervall, men straks alarmgrensene er oversteget kan intervallet økes slik at du får et mye mer detaljert bilde over situasjonen. Samtidig sparer det minnet når du kun utøver feilsøking.

Batterilevetiden er opp til 5 år. Minnekapasiteter fra 12.000 til 100.000 måleverdier.

*Importør: Instrumentcompaniet AS*  
*www.instrumentcompaniet.no*  
*Tlf 23 30 21 00*



*Strømtang*



*Temperaturløper*

Søk økonomisk støtte til kompetanse og miljøfremmende tiltak for år 2007



Vi oppfordrer selskaper og organisasjoner i kuldebransjen til å søke økonomisk støtte fra SRGs grunnfondsavkastning. 150 000 kroner er avsatt til kompetanse og miljøfremmende tiltak i 2007.

For mer informasjon, besøk vår hjemmeside:  
[www.returgass.no](http://www.returgass.no)

Søknadsfrist er 31. januar 2007



# Uetiske rekrutteringsmetoder

Høye aktiviteten i norsk næringsliv har medført mangel på faglært arbeidskraft, blant annet i kulde- og varmepumpebransjen. Det koker i markedet, og der er viktig å få tak i flinke folk. Bra med oppgangskonjunktur, men situasjonen skaper fantasifulle måter å drive rekruttering på. Vår bransje er ikke alene om dette.

AV PER VEMORK,  
DAGLIG LEDER I KELF

Det var ikke uten grunn at styrene i bransjeforeningene i TELFO i 2003 gikk inn for og fastsatte felles yrkesetiske regler. Reglene som tar for seg alle aktuelle sider ved å drive virksomhet, skal være en rettesnor for ledelsen i den enkelte medlemsbedrift. At dette er et lederansvar, er udiskutabelt. Hos KELF er disse retningslinjene en del av foreningens vedtekter som er vedtatt av medlemmene. Hensikten med reglene er at de skal tas hensyn til og etterleves.

Når alle har behov for mer folk, skapes det frustrasjoner blant de øvrige konkurrerende bedriftene i samme område og spesielt når tilgangen på nyutdannende ikke er tilstrekkelig eller ikke finnes. Det oppleves som klart ukollegialt når travet blir urent. For lesere som eventuelt ikke er kjent med TELFO's etiske retningslinjer, gjengir jeg ordlyden vedrørende rekruttering (sitat):

Rekruttering av arbeidstakere til et medlem skal foregå slik at man ikke på utilbørlig måte får ansatte hos andre medlemmer til å akseptere stilling i eget foretak.

## Hva betyr begrepet utilbørlig?

Det har selvsagt med etikk å gjøre og hvordan man ter seg overfor hverandre.

De fleste har sikkert en slags magefølelse av hva dette innebærer - eller en slags rettesnor som i praksis slett ikke er ufornuftig å forholde seg til. Ikke gjør mot andre det du ikke vil at de skal gjøre mot deg, er en god regel som setter grensen for hvor det utilbørlige går.

Når det er snakk om etikk i nærings-

livet er begrepet god forretningsskikk et sentralt begrep som brukes i forbindelse med Markedsføringslovens avgrensninger og ligger i grenselandet mellom jus og etikk. Man kan av og til undres over hvordan enkelte bedrifter kan opptre overfor sine kunder. Dette gjelder også hvordan enkelte synes å ha mangelfullt etisk gangsyn overfor kolleger og ansatte.

## Etikk - et lederansvar

Det er og blir et lederansvar å holde orden på dette i forhold til fellesskapets vedtatte etiske regler. Etikken bevisstgjøres ovenfra og ned. Av og til er det fornuftig at bedriftslederen tar et hvileskjær og tenker gjennom hvordan bedriften agerer utad og blir oppfattet. Reagerer omgivelsen stort sett ensartet negativt, er det grunn til å ta situasjonen innover seg. Vi ser her bort i fra rene lovbrudd.

## Over streken

For kort tid tilbake fikk vi en henvendelse fra en av medlemmene våre om følgende episode: Bedriften hadde inngått en avtale med en kollegabedrift om innleie av en kuldemontør til et prosjekt. Bedriften som etter hvert trengte flere på montasjesiden, engasjerte et rekrutteringsbyrå til å bistå. Byrået henvendte seg direkte til de innleide folkene i forsøk på å få dem til å skifte arbeidsgivere. Dette er å gå over streken. Det er ikke vanskelig å tenke seg hva slags tilsltsforhold som her ble etablert.

Et annet forhold som også er tatt opp er der hvor en bedrift betaler bonus til ansatte dersom skaffer kuldemontører fra andre firmaer. Her er det lett å trå feil hvis man ikke har klare, nedfelte retningslinjer. Dersom bedriftens kuldemontører eller andre i sin iver etter å

skaffe seg bonus, uhemmet forsøker å rekruttere kjente fra andre bedrifter med løfte om frysegoder, bedre servicebil og høyere lønn, blir dette utilbørlig og derved helt galt.

Selv på lærlingesiden har vi erfart grelle eksempler. Ett tilfelle gikk her på at en lærling fikk opphevet lærekontrakten fordi han skjønnte at han var dyktig og derved ettertraktet i et marked med sterk mangel på fagfolk. Opplegget bygget øyensynlig på en underhåndenavtale som førte til at lærlingen et par dager senere var ansatt i en ny bedrift med nær oppunder 100.000 mer i årslønn. En slik påplussing på en lærlingeavlønning er i seg selv helt hinsides. Selv om faglig dyktighet skulle være et hovedargument, så snakker vi om unge mennesker som fortsatt er i lærekontrakt og utdanning. Signalet som en slikt tilfelle gir i retning lærlingene og det offentlige som tilskuddsgiver, blir helt feil. Forholdet mellom berørte bedrifter blir unødvendig tynnslitt - og presset på lønnsevnene i de øvrige lærebedriftene øker.

## Fisking

Det er like galt å bruke møteplasser som rekrutteringsarenaer, f eks ute hos kuldegrossistene. Der treffes en mengde montører og servicefolk daglig når materiell skal kjøpes og hentes. Uroen og nedbrytningen av kollegiale forhold som fisking skaper er heller ikke heldig for foreningsarbeidet.

## Hva er akseptabelt når det gjelder rekrutteringsmetoder?

Hvilke råd kan gis i denne sammenheng? For oss som sitter på sidelinjen kan dette være et minefelt å bevege seg inn i, samtidig som vi, i motsetningen til bedriftene, ikke føler problematikken

Forts. side 39



Per Vemork



# Erstatningskuldemedier for medier med ozonnedbrytende effekt

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

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



Fjerde utgave av Roald Nydals bok

## Praktisk Kuldeteknikk

### Grunnleggende varmepumpe-teknologi

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

- Eget avsnitt om bruk av R 744 - CO<sub>2</sub>
- NS-ISO 31 er lagt til grunn for størrelser og enheter.
- Emnet indirekte kjøling er noe utvidet
- Tillegg på 32 sider om Elektroskjema og Automatikk
- Tillegg på 42 sider med diagrammer og tabeller.
- Egen løsningsbok på 107 sider til oppgavene i boka

**Bestilling:** Kuldeforlaget AS  
Telefon 67120659 Fax 67121790  
[postmaster@kulde.biz](mailto:postmaster@kulde.biz)

Pris for boka kr 480,- Pris for Løsningsboka kr 280,-

## Varmepumpehåndboka

Håndbok om luft til luft varmepumper



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

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

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

Av Harald Gulbrandsen 238 sider A6-format Elforlaget  
**Bestilling:** [ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz) Tel 67 12 06 59

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

**EPTEC Energi AS** er et ingeniørfirma med kontor og service-fasiliteter i Oslo, Moss og Trondheim som har til oppgave å prosjektere, utvikle og markedsføre energitekniske produkter og anlegg innen kulde- og varmpumpeteknikk, biogassforedling, høytrykksluft og gass komprimering. Vi har et landsdekkende serviceapparat med høy kompetanse.

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

Selskapet er et av flere selskaper innen EPTEC Gruppen med til sammen 30 ansatte og omsetning på ca. 50 millioner.

Spørsmål om stillingen rettes til styreleder Steinar Nord tlf. 907 70 058 eller selskapets advokat Henrik Tore Dahl tlf. 416 26 494

Skriftlig søknad med CV sendes snarest til: EPTEC Energi AS, c/o Steinar Nord, Skanseveien 15, 1086 Oslo

E-mail: steinar@eptec.no

Internett: www.eptec.no



Vi søker til vårt nye hovedkontor i Oslo

## Daglig Leder

til å videreutvikle og koordinere aktiviteter innen etablerte og nye markeder i samarbeid med et team med høy faglig kompetanse. Markedet har tradisjonelt vært rettet mot bygg- og prosessindustrien og ønsker nå å utvide aktivitetene mot skips-, olje- og gassindustrien

### Opgaver:

Daglig leder vil ha ansvar for gjennomføring av bedriftens strategiske mål og bedriftens utvikling i samarbeid med avdelingsledere og styret.

### Ønskede kvalifikasjoner:

Ledelseserfaring fra privat virksomhet, gjerne innenfor teknisk leverandørindustri. God teknisk utdanning eller annen relevant utdanning på høyskolenivå.

## STILLING LEDIG!

### Faglig leder, montør og tekniker

Vi er en godt etablert kuldeentreprenør med Ålesund og omegn som arbeidsfelt. Vi konsentrerer oss primært om kommersiell kjøling, og har i tillegg en del industrianlegg og fiskeforedlingsanlegg. Vi er godkjent opplæringsbedrift for Kuldemontørfaget samt Mesterbedrift. Våre ansatte skryter av et godt arbeidsmiljø og gode arbeidsforhold.

#### Men vi trenger flere medarbeidere:

##### Du må

- \* Ha fagbrev som kuldemontør, kuldetechniker eller industrirørlegger.
- \* Ta ansvar og være selvstendig
- \* Være arbeidsom og nøye
- \* Være pålitelig og pliktoppfylgende

##### Vi vil

- \* Gi deg opplæring i våre rutiner og arbeidsmetoder
- \* Legge forholdene til rette slik at du kan utføre jobben din
- \* Tilrettelegge for et godt arbeidsmiljø
- \* Bidra til at du får en god faglig utvikling
- \* Gi deg gode lønns- og pensjonsbetingelser
- \* Gi deg utfordringer og gode karrieremuligheter

#### Kan du tenke deg å jobbe sammen med oss??

Kontakt Torill Rønes, på telefon 70176300 / 40008400  
Søknad sendes til: [torill@vest-kjol.no](mailto:torill@vest-kjol.no) eller Vest-Kjøll as, pb 5538, 6024 Ålesund  
Søknadsfrist: Snarest!



## STAVANGER KULDE

### Kuldeteknikere

Stavanger Kulde har etablert seg som en innovativ og ekspanderende bedrift innen Kulde. Vi får flere oppdrag til kuldetekniske installasjoner både til industri og offshore. Geografisk er vi offshore både på Norsk og Engelsk sektor. I tillegg til standard landanlegg, leverer vi kuldetekniske anlegg til olje og gass industrien. Vi er også service partner for Carrier Refrigeration Norway AS.

I år inngikk vi også som en del av Mollier konsernet, som har en total ordresreserve på nærmere 1 milliard innen totale HVAC systemer. For den rette person vil det være store utviklingsmuligheter.

#### Dine egenskaper

- Fagbrev eller god erfaring som kuldemontør/tekniker
- Evnen til å utføre oppdrag både on- og offshore
- En person som ser mulighetene fremfor hindringer
- Evnen til å jobbe selvstendig
- Førerkort klasse B
- Gode kommunikasjonssevner. Du behersker engelsk muntlig og skriftlig noe som er en fordel, da det kan bli noe reising til våre utenlandske leverandører, kunder og kurs

Stavanger Kulde AS er i dag ni ansatte og har en årlig omsetning på ca 12 millioner. Vårt offshore engasjement er sterkt økende og omsetningsmål for 2007 er på 18 millioner.

I Norge er vi leverandør av produktene til Sinop, Thermocold og Robur



Bitzer aggregater  
Grundfos pumpemoduler  
Rustfrie marineaggregater



Isvannsmaskiner for klima  
fra 5 til 1500 kW



Kompressorfrie naturgassvarmepumper



For mer informasjon, kontakt: Stavanger Kulde AS, Forus Teknologipark, Forusbeen 210, 4313 Sandnes  
telefon 411 43 000 eller se [www.stavangerkulde.no](http://www.stavangerkulde.no)

*Teknotherm AS er en av Norges ledende kulde-entreprenører innen design, produksjon og levering av maritime og industrielle kuldetekniske installasjoner. Selskapet har hovedkontor og produksjon i Halden, avdelingskontor i Oslo, Ålesund og Bodø, samt datterselskaper i Norrköping, Stettin og Seattle. En stadig større del av våre produkter eksporteres til kunder i Asia, Europa, Sør-Amerika, Afrika og USA, og vi har et godt utbygget agentnett i strategiske markeder. Selskapet har i dag 103 ansatte, en sunn økonomi og en omsetning på 155 mill. kroner i 2005. Selskapet har et solid langsiktig eierskap. Vi har hatt en fin vekst de siste årene og står foran nye og spennende utfordringer.*



Vi søker

## **KULDEMONTØR / SERVICEMANN**

til vår ettermarkedsavdeling marine i Halden.

### **Arbeidsoppgaver:**

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

### **Kvalifikasjoner:**

- 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

### **Vi kan tilby:**

- En interessant, allsidig og utfordrende stilling med et bredt ansvarsområde
- Et godt arbeidsmiljø i en uformell organisasjon
- Støtte i en organisasjon med høy teknisk fagkompetanse
- Konkurransedyktige betingelser for rette person

Kortfattet søknad med CV som ikke returneres, sendes

**Teknotherm A/S** Postboks 87, 1751 Halden,

Att: Servicesjef Magne Uran

Telefax 69 19 08 38, E-mail: [service@teknotherm.no](mailto:service@teknotherm.no)

For ytterligere opplysninger, kontakt:

Servicesjef Magne Uran, dir.tlf. 69 19 08 36, mobil 91 53 62 14

E-mail : [magne.urano@teknotherm.no](mailto:magne.urano@teknotherm.no)

**Industriavdelingen i Oslo** er ansvarlig for leveranser av landbaserte kuldeanlegg og varmepumper. Foruten anleggsleveranser driver vi en utstrakt servicevirksomhet med eget verksted.

## **PROSJEKTINGENIØR - KULDE** til vår industriavdeling i Oslo

### **Du vil arbeide med:**

- Prosjektering av industrielle kuldeanlegg
- Kunde- og konsulentkontakt
- Innkjøp fra underleverandører
- PC-baserte og elektroniske styringssystemer
- Deltagelse ved igangkjøring av anlegg

### **Du bør ha:**

- Utdannelse innen kuldeteknikk og gjerne praktisk erfaring
- Stor arbeidskapasitet og evnen til å ta egne initiativ
- Gode samarbeidsevner
- Være resultatorientert og serviceinnstilt

## **SERVICE / MONTASJELEDER - KULDE** til vår industriavdeling i Oslo

### **Du vil arbeide med:**

- Service på kuldeanlegg
- Montasjeledelse ved større leveranser

### **Du bør ha:**

- Grunnutdannelse i kuldeteknikk, gjerne Kjølemaskinistskole
- Kjennskap til styrings- og overvåkningsutstyr
- Serviceinnstilling og være selvstendig

### **Vi tilbyr:**

- En interessant, allsidig og utfordrende stilling med et bredt ansvarsområde
- Et godt arbeidsmiljø
- Støtte i en organisasjon med høy teknisk fagkompetanse
- Konkurransedyktige betingelser

Ønsker du ytterligere informasjon, kan du kontakte Avdelingssjef Trond Sparling på telefon 22 97 05 13.

Skriftlig søknad/CV sendes : **Teknotherm A/S, avd. Oslo**

Ole Deviks vei 4, 0666 Oslo - Telefon: 22 87 05 13 / Telefax: 22 87 05 14

Sverige

## Värmepumpar säljer bra – men kvaliteten är fortfarande ett stort problem

62 procent av alla värmepumpar som går sönder är mindre än fem år gamla. Det är fler än då Folksam började mäta den årliga skadefrekvensen 1999. Då var motsvarande siffra 53 procent. Än mer alarmerande är att årskostnaden för alla pumpsador ökat med 20 procent mellan 2004 och 2005, enligt Folksams färsk statistik. Det innebär hela 8,3 miljoner kronor mer, bara för att reparera skador på värmepumpar vars garanti nyss gått ut.

– Idag är visserligen många fler värmepumpar i bruk än för fem-sex år sedan. Men från 1999 till och med 2005 har värmepumpar orsakat villaägarna mer än 300 miljoner i kostnader för reparation eller utbyten, säger Jan Snaar, miljöchef på Folksam. Det är ett stort branschmisslyckande, orsakat av en alltför snabb expansion på marknaden.

### Alltför många tekniskt ofullgångna produkter

– En fungerande värmepump är en bra och effektiv värmekälla, inte minst miljömässigt. Men ansvaret för att se till att tekniken växer ifatt försäljningen vilar tungt på tillverkarna. Alltför många tekniskt ofullgångna produkter har sålts, det har handlat om tekniska barnsjukdomar helt enkelt, säger Jan Snaar.

Folksams nya skadestatistik från 2005 bekräftar att just barnsjukdomar fortfarande är ett problem.

### Frånluftsvärmepumpar med oerhört många skador

Ännu registreras oerhört många skador på frånluftsvärmepumpar, vars kompressorer, när pumparna började säljas för fem-sex år sedan, inte hade prövats länge nog i testmiljö. De bägge dominerade tillverkarna av frånluftspumpar, Nibe och IVT, hade rena seriefel på sina frånluftspumpar. De köldmedier som användes gick inte ihop med oljan i kompressorn. Det blev en ren tidsfråga när första haveriet skulle inträffa.

– Felen har inte blivit färre, nya haverier återkommer ständigt, konstaterar Jan Snaar.

### Försäljningen av bergvärmepumpar har ökat

Under senare år är det särskilt försäljningen av bergvärmepumpar som har ökat. Den ökade försäljningen syns ännu inte i Folksams statistik, eftersom två års garantitid först måste löpa ut. I nästa års statistik, som gäller 2006 års skador, klarnar förhoppningsvis bilden.

– Nu har det nästan blivit ett mantra att alla ska ha bergvärme, säger Jan Snaar. För många är det också bästa alternativet, men även det dyraste. Om hushållets energiförbrukning inte är tillräckligt hög kan bergvärme vara ett stort slöseri.

– Det vi hittills kunnat se är att skador på bergvärmepumpar, som är fem år eller yngre, verkar vara mycket frekventa. Men det är snarare en isolerad indikation

än någonting annat. Vi får avvakta helhetsbilden, avslutar Jan Snaar.

### Välj rätt värmekälla.

Se Folksams Värme-guide på [www.folksam.se/varmeguide](http://www.folksam.se/varmeguide), där villaägare kan få hjälp att välja rätt värmekälla.

### Folksam

Folksam är ett försäkringsbolag med ett stort utbud av försäkringar, spar- och lånemöjligheter för alla behov. Varannan svensk, vartannat hem, var fjärde bil och nittio procent av alla som idrottar är försäkrade genom Folksam.



Folksams miljöchef Jan Snaar



Från 1999 till och med 2005 har värmepumpar orsakat svenska villaägare mer än 300 miljoner i kostnader för reparation eller utbyten

# Men lite feil på norske varmepumper

AV DAGLIG LEDER BÅRD BAARDSEN  
NORSK VARMEPUMPEFORENING

## Først litt om det svenske varmepumpemarkedet i 2000 – 2003

For å følge opp Montrealprotokollen har varmepumpebransjen vært gjennom et teknologiskifte med overgang til nye mer miljøvennlige arbeidsmedier. Totalt sett har dette teknologiskiftet gitt mer energieffektive og driftssikre og varmepumpeanlegg.

Svenske myndigheter bestemte at det fra år 2000 kun skulle være tillat å selge varmepumper med denne nye teknologien. I Norge og resten av Europa var det 31. desember 2003 som var siste frist for leverandørene å tilpasse seg denne nye teknologien.

Driftssikkerhet for de varmepumper som ble solgt i Sverige i perioden 2000 – 2003 er derfor ikke direkte sammenlignbart med andre europeiske land. Enkelte modeller som ble utviklet i forbindelse med dette teknologiskiftet har hatt en unormal høy feilfrekvens. Dette gjelder spesielt avtrekksvarmepumper, men dette er problemer som ligger flere år tilbake i tid. De leverandørene i Sverige som har opplevd disse problemene har gitt kundene utvidet garanti på produktene slik at kundene ikke har blitt skadelidende.

## Undersøkelser av driftssikkerhet for varmepumper i Norge

I forbindelse med Enovas tilskuddsordning i 2003 utarbeidet Nord-Trøndelag Forskning en evalueringsrapport. I denne

evalueringsrapporten fremgår det at over 90 % etter 1 år er fornøyd med installasjon av varmepumpen totalt sett. Det er 11,1 % av forbrukerne som har hatt behov for å tilkalle servicepersonell dette året. Totalt sett er det 97,3 % som oppgir at varmepumpen fungerer like bra etter 1 år som da den var nyinstallert. De problemene som har oppstått er både teknisk relatert, samt problemer knyttet til bruk av fjernkontroll, bytte av filter etc. Nord-Trøndelag Forskning skriver i rapporten at det er nærliggende å tro at en stor del av problemene vil forsvinne i takt med at husholdningene blir bedre kjent med virkemåten til den nye teknologien.

## Undersøkelser av driftssikkerhet for varmepumper i andre land

I Sveits har de i perioden 1996-2003 hatt et eget program for registrering og analyse av et stort antall varmepumpeinstallasjoner. Totalt er det i denne perioden foretatt målinger av 237 varmepumpeanlegg og det er totalt rapportert inn 1,3 millioner driftstimer. I denne perioden har det vært 8.500 timer hvor varmepumpene ikke har vært i drift på grunn av feil. Det vil si at varmepumpene har fungert i 99,5 % av tiden, og 70 % av varmepumpene har ikke hatt feil i det hele tatt. Det er i prosjektet tatt et valg at man kun ønsker å inkludere standard installasjoner, og dette kan for en stor del forklare den høye driftssikkerheten.

## Premisser for driftssikre varmepumpeanlegg

Det kan oppstå tekniske problemer med

varmepumper i likhet med andre produkter. Det som er spesielt for varmepumper er at feilen kan være relatert til både produkt og installasjon. Norsk Varmepumpeforening anbefaler derfor forbrukere å kjøpe varmepumpe og installasjon fra samme firma for at det ikke skal være noe uklarhet rundt ansvarsforhold ved eventuelle problemer. Det som er viktig å være oppmerksom på er at varmepumper ikke er noe "gjør-det-selv" produkt, og at man bør benytte seriøse firmaer og kvalifisert personell ved installasjon av varmepumpe. Kunder som kjøper varmepumpe gjennom forhandlere som er tilknyttet de offisielle importørene er best sikret i forhold til de rettigheter Forbrukerkjøpsloven angir.

## Status i varmepumpemarkedet i Norge

I Norge har varmepumper i perioden 2002 – 2006 blitt den viktigste teknologien for private husholdninger som ønsker å redusere sitt energiforbruk. I denne perioden er det blitt installert ca. 200 000 varmepumper i Norge. I enkelte regioner har så mange som 1 av 5 boliger installert varmepumpe. Det er ikke mulig for et marked å ha så sterk vekst over lang tid uten at kundene er fornøyd. Totalt vil de varmepumper som er installert i Norge gi en besparelse på over 5 TWh årlig. Dette tilsvarer 8 Altakraftverk. På grunn av gode produkter og en seriøs leverandørbransje er varmepumper på rekordtid blitt en av de viktigste energiteknologier for å gjøre Norge mindre avhengig av elektrisitet til oppvarming.



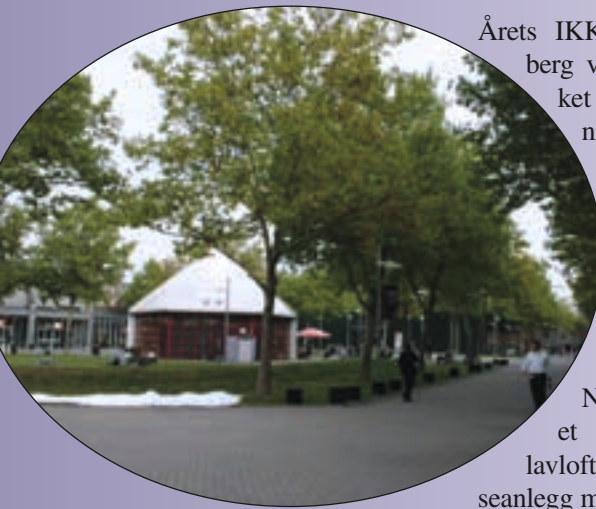
Vi ønsker alle

**en riktig god jul og godt nyttår!**

**Børresen Cooltech**  
www.borresen.no

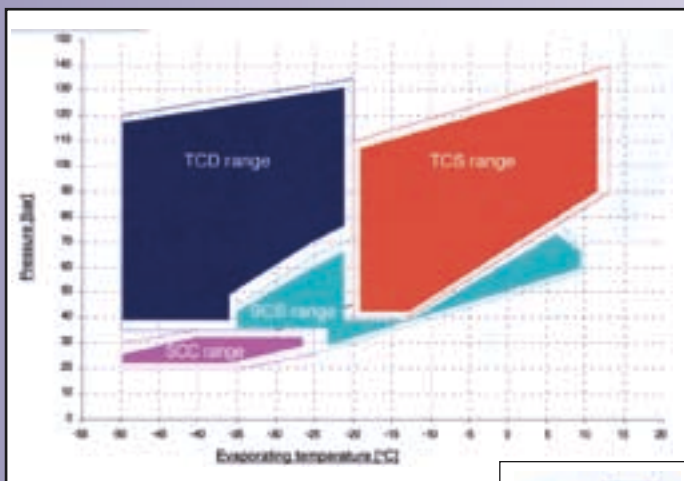
# Glimt fra IKK i Nürnberg

## Nürnberg er populært



Årets IKK-messe i Nürnberg var meget vellykket med full oppslutning. Ved forrige messe i Hannover ble messen delvis boikottet av en del utstillere som synes at årlige messer er for ofte. Nürnberg har også et meget hyggelig, lavloftet og intimt messeanlegg med grønne lunger med gressplener og trær mellom hallene som er godt likt av utstillerne. Men det er som kjent antakelig siste gang IKK-messen avholdes i Nürnberg fordi arrangørene ønsker å flytte den til Stuttgart.

## CO<sub>2</sub> kommer



Det har vi vel visst lenge, og det kan vel enda ta noe tid før vi får det store gjennomslaget. Men under årets IKK-messe var det vesentlig bedre utvalg av utstyr til CO<sub>2</sub>-anlegg. Spesielt var utbudet og bredden av CO<sub>2</sub> kompressorer økende. Det kan best illustreres med nedenstående oversikt over CO<sub>2</sub> kompressorer fra Dorin med trykk fra 30 til 130 bar og med fordampningstemperaturer ned til -50 grader Celsius.



## Fargene kommer



De fleste split-unitene er ikke akkurat vakre og ikke spesielt populære hos kvinnene som ser på dem som et fremmed element i sine vakre hjem. Men nå er det en ny trend med fargeglade og ofte et elegant design på ”boksene”.



## Teknisk interesserte

En ekte kuldemonter er genuint teknisk interessert og enkelte er ikke fornøyd før han er inne i et kompressoraggregat.

## Viktig møtested

Messer er naturligvis et sted hvor man ser etter nye produkter, nye systemer og trender. Men vel så viktig er den personlige kontakten face to face mellom utstillere og besøkende. På Bitzer stand (nedenfor) så man for eksempel ikke et produkt, men bare alvorlige, menn i mørk dress som pratet ivrig og engasjert sammen.



## Østen er kommet

Kina er i dag verdens største produsent av mindre kjøleanlegg. Mye av utstyret er mer eller mindre etterligninger etter utstyr utviklet i Vesten. Enkelte onde tunger kalte da også den kinesiske seksjonen for ”kopiavdelingen”. Men det er et klart samarbeid mellom de kinesiske utstillerne om små, likeartede stander.



## Amerikanerne er der

Det var en stor amerikansk fellesstand, men det amerikanske innslaget er ikke dominerende slik det var i gamle, gode dager...



## Korea er også et stort produsentland

Også ustillerne fra Korea hadde gått sammen om like stander i et fellesområde. Også Korea er en betydelig produsent av kjøleutstyr i verden.



## Shecco med aluminium

Arne Jacobsen fra Sintef i Trondheim sto på Shecco's stand og viste frem airconditioning for biler. Det interessante var at alt var bygget i aluminium.



## 24 timer i døgnet

Etter at messens dører er lukket om kvelden fortsetter arbeidet med forretningsmiddager, mottakelser og cocktailpartyer langt ut i de små timer. Det er nok mange fra utstillersfirmaene som kommer hjem med ringer under øynene og totalt utslitt. Fincoil hadde for eksempel sin egen mottagelse etter messetid med mat og godt drikke. På bildet salgssjef Eero Valkeinen (t.v.) og eksportdirektør Kari Salonen fra Fincoil.



## Kompressorene tilbake

Etter at IKK-messen delvis ble boikottet i Hannover i fjor var det ikke en eneste kompressor der. Men nå er kompressorene tilbake som et tegn på at til Nürnberg det vil man.



## Konkurranser



På alle messer er det konkurranser med premier for å "lokke" besøkende inn på standen. Danfoss hadde i år frosset en del utstyr inn i et solid isblokk hvor de besøkende skulle prøve å telle hvor mange enheter som var innefrosset.

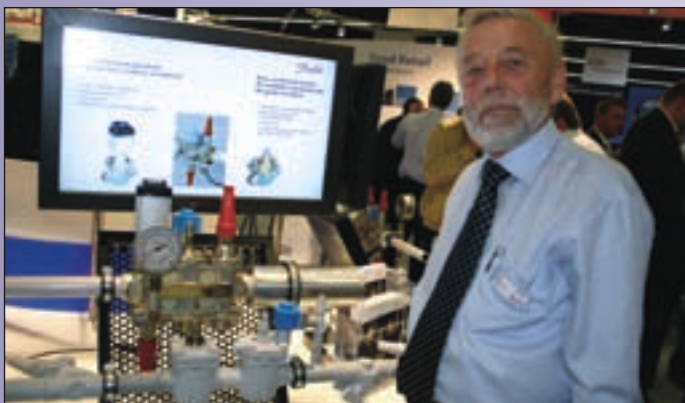
## Butikkanlegg med CO<sub>2</sub>

SMC skal levere flere CO<sub>2</sub> kompressoraggregater for butikkjøling til Trondheim i Norge. Lasse Djupvik kunne fortelle at dette CO<sub>2</sub>-aggregatet skal rett til Norge etter utstillingen.



## Forenklet montering av ventiler

Bjørn Bergstein demonstrert hvordan Danfoss byggekloss-system for ventiler gjør montasjen vesentlig mer kompakt og enklere å installere. De korte byggeleddene gjør ventilsystemet vesentlig mindre plasskrevende og man kan gjøre det meste ferdig før man skal ut på byggeplass.

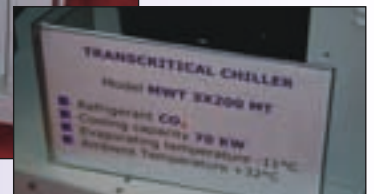


## Spennende CO<sub>2</sub>-nyhet

På messer leter man alltid etter nyheter. Men SMC Frigo fra Italia hadde en nyhet som man bare viste på standens bakrom.



Men til slutt fikk Kulde kom inn og tillatelse til å fotografere. Hemmeligheten som Dino Battistello kunne vise frem var en prototyp på en transkritisk CO<sub>2</sub>-chiller med en kjølekapasitet på 70 kW og en fordampnings temperatur på -11 grader Celsius.



*MEN - forslag til energisparing så man lite til...*



# Nye York og Sabroe produkter på Johnson Controls stand på IKK

På IKK i Nürnberg, stilte Johnson Controls for første gang ut YORK og Sabroe produkter, sammen med sine egne produkter. Johnsons Controls demonstrerte med dette, det integrerte produktområde av energieffektive fordeler firmaet nå kan tilby sin utvidede kundemasse.

## Verdens første, frekvensregulerte, luftkjølte skrue chiller

Blant de innovative produktene på standen fant man verdens første, frekvensregulerte, luftkjølte skrue chiller, med lavt lydnivå. YORK Symphony chiller serien. Den er utviklet i erkjennelse av at luftkondisjoneringsmarkedet krever mer fleksible, energieffektive chillere, spesielt på dellast, kombinert med et lavt lydnivå.



YORK Symphony chiller serien

## Minisplitt

I tillegg leverer YORK minisplitt produkter.



Peter Lauenstein Sverige og Øystein Løland, Norge foran Yorks minisplitt



Per Thorkildsen, Norge n (t.h.) sammen med Morten Ancker, Danmark og Ivan Höche, Danmark viste stolt frem SAABs stjernekompressor

## Sabroe's store nyhet SabCube

Dette er en ny ekstremt, kompakt, frekvensregulert, høyeffektiv ammoniakk skruekompressor, med lydnivå under 80dB(A). SabCube ble også presentert i en lavtemperaturversjon av YORK ChillPac ammoniakkchiller med hastighetsregulering, små byggemål og lavt lydnivå.



YORK ChillPac ammoniakkchiller med hastighetsregulering

## Ny vifteturtallsregulator

Johnson Controls presenterte sin nye P215 vifteturtallsregulator som også egner seg for utendørs bruk. Den leveres med innebygget EMC filter som standard. Muligheten for direkte montering gjør bruk av kapillarrør unødvendig og man reduserer faren for lekkasjer av kulde-medier.

Det ble også vist et omfattende panel med Johnson Controls 'Facility Explorer' reguleringsystem inkludert en rekke nye forbedrede produkter innen luftkondisjonerings utstyr, luftbehandlings utstyr, regulering, deler og tilbehør.

# VVS-dagene nesten uten kulde, men full av varmepumper

Årets VVS-dager i Lillestrøm utenfor Oslo var tidenes største VVS-messe med 245 utstillere på 8.400 kvadratmeter. Nytt av året er at messen nå er en ren fagmesse, mens den tidligere var en kombinert publikums- og fagmesse. Dette har messen tjent på.

Det var minimalt med kuldeutstyr på messen, Vi fant bare kuldegrossisten Moderne Kjøling. Men det var mye varmepumper. Dermed kan man dessverre fastslå at Norge i dag ikke har noen skikkelig kuldemesse. Det var også en varmepumpedag med seminarer om varmepumpers markedsutvikling, om styring og regulering av varmepumper og om oppstart av varme- og kuldeanlegg.



Det er ikke lett å overtale husets frue om at det er nødvendig å installere, hva hun kaller en "stygg" boks inn i hjemmet sitt. Derfor blir det stadig viktigere element i markedsføringen av varmepumper at de har et elegant design, noe vi synes Bauer energi har lyktes i med sine ART Cool varmepumper.



John Akre-Aas fra Moderne Kjøling var en enslig svale med rent kuldeutstyr på VVS-dagene.



Helge Folkestad satser stort på komplette luft-vann varmepumper og har stadig noe nytt å vise frem.



EcoConsult er kommet med en ny varmepumpe WPC Cool for oppvarming, vannvarming og kjøling.



ABK Klimaprodukter satser stort på sin luft-vann varmepumpe KW Smart med en stor og luftig stand. Luft-vann varmepumper ser nå ut til å komme for fullt.

Fujitsu var representert med en imponerende stor stand som markerte seg godt.



Trond Nessæter fra IVT Naturvarme viste frem væske/vann varmepumpen Premium Line x 15 for berg og jordvarme med trinløs effekt fra 4,5 til 17 kW.



EcoConsult er kommet med en nyhet som i all sin enkelhet består av et aggregat montert i ytterveggen med én avtrekksvifte, én friskluftvifte og én varmeveksler. Dette er et enkelt system som utveksler varme fra avtrekksluften til friskluften slik at man stadig får tilført frisk luft uten å tape for mye varme. Systemet finnes i mange varianter. Eksempel: Avkastluft 200C 70 % RF og Uteluft 50C 40 % RF gir Friskluft inn 170C 19 % RF.



Erik Dahl fra Friganor viste Altherma varmepumper fra Daikin.

## Den store messekrigen om IKK

Det er full strid om IKK-messens fremtid. Den tyske kuldeentreprenørfor-  
 eningen VDKF, Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe har besluttet at  
 IKK-messen bare skal avholdes *hvert annet* år og at messen skal *flyttes fra*  
*Nürnberg* til Messe Stuttgart.

I mellomårene vil man sammen med Messe Frankfurt arrangere en ny kulde-  
 messe *IKK Building Forum* rettet mot bygningsbransjen som en del av den  
 kjempestore VVS-messen ISH / Aircontec. Denne vil finne sted i Frankfurt i  
 tiden 6. – 10. mars 2007.

Dette har skapt fullt sinne hos utstillere-  
 ne og en stor del av utstillerne har brutt  
 ut og vil sammen med messeledelsen i  
 Nürnberg fortsette med en kuldemesse  
 i Nürnberg, som er et meget populært  
 messested. Navnet på den nye kulde-  
 messen i Nürnberg er Chillventa

### To kuldemesser i 2008

Dermed blir det to kuldemesser i Tysk-  
 land i 2008:

### IKK i Stuttgart

8. – 10. november 2008

### Chillventa i Nürnberg

15. – 17. november 2008

Dette er naturligvis en helt uholdbar  
 situasjon med to kuldemesser i Tysk-  
 land med mindre enn én ukes mellom-  
 rom. Slik blir det krig av. Hvem som  
 kommer til å vinne vet vi ikke. Det er to  
 sterke parter mot hverandre.

Det er mange av de store utstillerne  
 som allerede nå har valgt side og staser  
 på Chillventa.

På den annen side er det en meget  
 sterk ledelse i IKK som har et meget  
 godt grep på markedet.



Chillventa i Nürnberg 15. – 17. mars 2008 vil konkurrere med IKK i Stuttgart 8. – 10. november 2008 om utstillernes tillit.

► Det har heller ikke gjort situasjonen lettere at det har vært mye uro om IKK-messen de siste årene med flytting fra Essen og Hannover.

Det skal bli meget spennende å se hvilke av partene som går seirene ut av striden.

For kuldebransjen i verden er det en ulykke. IKK-messen har i dag renommé som den viktigste av de internasjonale kuldemessene. Over halvparten av de besøkende og halvparten av utstillerne kommer fra land utenom tyskland, og mange fra USA, Japan, Kina og Korea.

### Sterke innspill

Det var sterke innspill fra begge parter i striden for å vinne gehør for hver av de to messene. På den offisielle pressekonferansen la IKK-ledelsen frem alle



Det nye messeområdet i Stuttgart med det nye parkeringshuset for 4000 biler i forgrunnen.

fordeler det var med å flytte messen til Stuttgart. Utenom messeområdet inviterte den andre part til møter med god

argumentasjon for å bli i Nürnberg. Men det er tydelig at svært mange av utstillerne er innstilt på å bli i Nürnberg.

## Intervju med VDKFs president Stolz

For tidsskriftet Kulde er det viktig å være mest mulig objektiv for dermed å kunne gi leserne et best mulig utgangspunkt for å ta et riktig valg i denne striden.

Vi oppsøkte president Christian Stolz i VDKF for å høre hans mening om saken.

Her kan det bemerkes at Stolz har vært president for VDKF de siste åtte årene og han er en meget sterk, autoritær mann som synes å være vandt til å få viljen sin. I samtaler setter han et par skarpe øyne i en og bruker hendene flittig med blant annet å tromme i bordet for å understreke sine argumenter

*Kulde: Hva er bakgrunnen for denne messestriden?*

- Det har lenge vært helt klart at det har vært et sterkt ønske fra utstillerne om at IKK-messen bare bør avholdes hvert annet år. Det argumenteres med at det ikke er nok nyheter hvert eneste år. Det må vi selvfølgelig bøye oss for og derfor går vi over til kuldemesser bare hvert annet år. Slik er det for svært mange messer.

*Kulde: Men dere starter en ny messe sammen med ISH/Aircontec i Frankfurt i 2007?*

- Bakgrunnen for dette er følgende: Etter min mening og mange andre, er kuldebransjen store problem at den er for lite synlig i bygningsmarkedet og ute hos forbrukerne. Dette ønsket vi å gjøre noe med. Derfor mente vi at når IKK-messen bare skal avholdes hvert annet år, er det riktig å synliggjøre kuldebransjen og alt det den står for på en så stor og omfattende messe som ISH/Aircontec. Den er jo mange, mange ganger større en IKK.

Dessuten deltar allerede i dag over 100 av utstillerne på IKK på ISH/Aircontec.

*Kulde: Men hvorfor flytte fra Nürnberg når dette stedet er så populært blant utstillerne?*

- Som du vet har vi hatt lange og vanskelige diskusjoner med Nürnberg-messen. De nektet absolutt å gå med på en løsning med en "kulde forbrukermesse" i mellomårene. Vi måtte ta en avgjørelse og så ble det Stuttgart

som for øvrig har et meget nytt og elegant messeanlegg som også ligger meget sentralt i Tyskland.

*Kulde: Og hva blir sluttresultatet?*

- Når du spør meg, må jo svaret bli at jeg tror vi vil få en meget bra IKK-messe i Stuttgart.

Her må det til slutt tilføyes at den annen part, med messeledelsen i Nürnberg i spissen, er like sikker på at utstillerne vil fortsette å komme til Nürnberg.

Da blir der bare å avslutte med:

Den som lever får se



President Christian Stolz i den tyske kuldeforeningen VDKF som eier IKK-konseptet.



# Norsk Kjøleteknisk Møte 2007

Bergen Hotell Radison SAS Royal 9. – 11. mars



## Fredag, 9. mars

Registrering  
kl 9.00

Formannen  
ønsker

velkommen,

Frøydis Espedal

**Fremtidens energimarked,**

Arne M. Bredesen, NTNU, Institutt for Energi- og  
prosesseteknikk

### Sesjon 1:

#### **Nyttig informasjon om Rammebetingelser**

**og Regelverk,** Sesjonsleder: Guttorm Stuge

**F-gasser og EU-forordning,** Per Vemork, KELF

**Prosedyre for å kunne CE-merke i henhold til PED,**

John Bjørklund Hansen, Th. Qviller AS

**Norsk kulde- og varmepumpenorm, myndighetenes  
regelverk og Norsk Standard - samordning ved bruk,**

Hans T. Haukås, HANS T.HAUKÅS AS

### Sesjon 2:

**Næringsmiddel,** Sesjonsleder: Trygve M. Eikevik

**Kjølekjeden for ferskvareomsetning – kvalitet på**

**villfanget fisk fra hav til bord,** Anne Hilde Midtveit,

Lerøy fabrikker

**Superfrysing av fisk,** Anne Karin Torstveit Hemmings-

en, SINTEF Energiforskning AS

### Sesjon 3:

#### **Gass**

Sesjonsleder: Jan Fr. Skogland

**Hydrocarbons – a natural alternative for various  
applications,** Daniel Colbourne

#### **Årsmøte Norsk Kjøleteknisk Forening**

**Middag**

## Lørdag 10. mars

### Sesjon 3, Gass fortsetter

Sesjonsleder: Jan Fr. Skogland

**Mini LNG,** Petter Nekså, SINTEF Energiforskning AS

**LPG/LNG-anlegg,** Christian Sageng, Hamworthy

### Sesjon 4:

**CO<sub>2</sub>,** Sesjonsleder: Frøydis Espedal

**CO<sub>2</sub> – anlegg - ulike applikasjoner,** Arne Jakobsen,

SINTEF Energiforskning

**Ettermontasje av CO<sub>2</sub> anlegg til oppvarming og kjø-**

**ling i et eksisterende bygg.** Foredragsholder: Torgeir

Skiple fra SINTEF og Torbjørn Olsen Teknotherm

### Lunsj

### Sesjon 5:

#### **Praktisk Kuldeteknikk,**

Sesjonsleder: Tom Erik Hole

**Subkritisk CO<sub>2</sub>-anlegg med frekvensomformere,**

Gjermund Vittersø, Ahlsell Kulde AS

**HX - spritbaserte - kuldebærere kontra glykoler.**

Tor Olsen, AF Energi og miljøteknikk AS

### Kaffepause

**Komponenter for bruk i kuldeanlegg med**

**høyt trykk (40 – 120 bar)/**

**Rørlegging – nye sammenføyningsmetoder ved CO<sub>2</sub>**

**Komfortkjøling med VRV-anlegg, virkemåte,**

**muligheter og erfaringer,** Lasse Kaalstad, Friganor AS

### Aperitif

**Sang ved Svæverud**

**Festmiddag**

Det tas forbehold om endringer i programmet

### Påmeldingsfrist 2. februar

Pris før frist Medlemmer NKF kr 2900 Andre kr 3400

Pris etter fristen Medlemmer 3400 Andre kr 3900

### Påmelding

Norsk Kjøleteknisk Forening

Postboks 2843, Tøyen, 0608 Oslo

jan@vvs-foreningen.no

Tlf.: +47 22 70 83 41 Fax: +47 22 70 83 01

# Fellesreise til China Refrigeration i Guangzhou

## Påsken 2007 1.-10. april

### China Refrigeration, Asias største kuldemesse

The 18th International Exhibition for Refrigeration, Air-conditioning, Heating and Ventilation, Frozen Food Processing, Packaging and Storage avholdes i påsken, i tiden 4. – 6. april i CECF Pazhou Complex i Guangzhou i Sør-Kina. China Refrigeration er en av de ledende kuldemesser i verden.

Messen er interessant med bakgrunn i den enorme utviklingen Kina har gjennomgått det siste decennium på dette området. Det er foreløpig påmeldt 600 utstillere.



### Program

Palmesøndag 1. april Palmesøndag

Avreise fra Norge. Mat og drikker serveres om bord.

LH 3145 Oslo – München 18:10 – 20:25

LH 730 München – Hong Kong 21:30 – 15:05

### Mandag 2. april

Ankomst Hong Kong og transfer til sentralt beliggende hotell. For de som ønsker blir det mulig med en rundtur i byen for å bli litt kjent. Ingen måltider inkludert.

### Tirsdag 3. april

På ettermiddagen er det transfer til togstasjonen og en to-timers tur til Guangzhou, hovedstaden i Guandong-provinsen. Transfer til hotell. Måltider på egenhånd.

### Onsdag 4. – Fredag 6. april

The 18th International Exhibition for Refrigeration, Air-conditioning, Heating and Ventilation, Frozen Food Processing, Packaging and Storage

### Lørdag 7. april

Transfer til flyplassen og fly til Beijing. Transfer til hotellet, og ettermiddagen på egenhånd.

### Første Påskedag Søndag 8. april

Etter frokost på hotellet tar guiden dere med til Byplanutstillingen. Her får man et innblikk i hva som venter dere i Beijing. Så vandrer man ut på

Den himmelske fredsplass og derfra inn i keiserpalasset Den forbudte by. Lunsj på en lokal restaurant. Så går turen videre til det vakre Himmelsens tempel. Det blir også tid til litt shopping. Til middag serveres et festmåltid: Pekingand!

### Annen Påskedag 9. april

I dag skal dere først besøke Lamatempelen. Så går ferden til Den kinesiske mur ved Mutianyu. Her har du valget mellom å gå alle trappene til topps, eller betale for taubanen. Lunsjboks er inkludert. Bilen returnerer til Beijing om ettermiddagen, og om kvelden inviteres du på akrobatforestilling. Middag på en av Beijings hyggelige restauranter.

### Tirsdag 10. april

Transfer fra hotellet til flyplassen, ankomst Norge samme dag.

LH 721 Beijing – Frankfurt kl 10:30 – 14:30

LH 3134 Frankfurt – Oslo kl 16:25 – 18:20

Pris pr person i dobbeltrom kr 12.850,- ±

### Prisen inkluderer

- Reisen Oslo – Hong Kong - Beijing – Oslo med Lufthansa på økonomiklasse.
- Flyskatt kr 1.772,- pr 28. november 2006.
- natt på Empire Hotel Kowloon 3\*,
- 4 netter på Landmark Hotel Guangzhou 4\*og
- 3 netter på Capital Hotel i Beijing 4\*.

- Tog Hong Kong – Guangzhou og fly Guangzhou – Beijing, inkludert skatter og avgifter.
- Transfers som nevnt.
- Program som nevnt, med lokal, engelsktalende guide, transport og inngangspenger.
- Måltider som nevnt.
- Turistvisum til Kina kr 400,-
- Ikke inkludert i prisen
- Enkeltromstillegg kr 2.990,-
- Tips til guide og sjåfør.
- Avbestillingsbeskyttelse kr 450,-
- Reiseforsikring.
- Tilslutning fra andre byer i Norge.
- Inngangspenger og transport til messe.

Reisen kan forlenges mot et gebyr, avhengig av når og fra hvilket sted retur ønskes.

KinaReiser tar forbehold om tids- og prisendringer som er utenfor vår kontroll. Man forventer at kundene er kjent med KinaReiser generelle reisebetingelser og vilkår.

### Messen

Mer informasjon om messen på

[www.cr-expo.com](http://www.cr-expo.com)

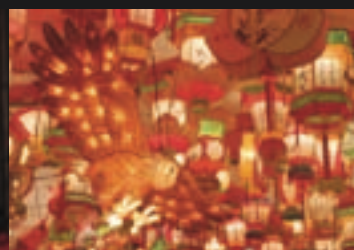
### Påmelding snarest

KinaReiser AS, [christine.surlien@kinareiser.no](mailto:christine.surlien@kinareiser.no)

Hegdehaugsveien 10, N-0167 Oslo, Norway

Tel: +47 22 98 22 00 07 Fax: +47 22 98 22 01

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



## Nytt selskap skal arbeide med forebyggende vedlikehold og kunstisbaner

1. juni i år ble Frostmann Etek AS etablert av Frank Larsen, Dag Larssen og Roy Olsen i samarbeide med Normann Etek AS. Daglig leder er Tom Svenningsen. De ansatte servicemedarbeidere har bred kompetanse og erfaring innen kulde, energi og automasjon fra flere av markedets største aktører. Selskapets formål er å tilby markedets beste serviceavdeling for kuldetekniske installasjoner, spesielt med vekt på energioptimalisering og driftsøkonomi.



Tom Svenningsen, Frank Larsen, Dag Larssen og Roy Olsen i frostmann ETEK har bred kompetanse og erfaring innen kulde, energi og automasjon

### Forebyggende vedlikehold,

ulike analyser og forslag til eventuelle tiltak vil være en naturlig del av dette. Samtidig ønsker man å være en ressurs i forbindelse med avhjelpende service og problemløsninger. Selskapets medarbeidere har lang og allsidig erfaring, fra både industrielle kulde- og varmepumpeanlegg med naturlige arbeidsmedier og kommersielle anlegg og klimaanlegg med dagens "syntetiske" medier.

### Store penger å spare

Det er store penger å spare for den enkelte bedrift ved å kjøre kuldeanlegg på en så økonomisk måte som mulig. Ofte er det små endringer som skal til for å

bedre driftsforholdene på kulde anlegg. Frostmann Etek har som en viktig intensjon å hjelpe kundene med optimalisering og "trimming" av kuldeanlegg og varmepumper.

### Kunstisbaner

Frostmann Etek har også satset en del på kunstisbaner som et eget nedslagsfelt. Firmaet har allerede fått i oppdrag og starte opp kunstisbanen på Savalen.

Dette er meget positivt fordi det satses på enda en utendørsbane i Norge og fordi dette er et utrolig flott anlegg med "tynnfilmfordamper" og relativt mye fasiliteter og automasjon alderen tatt i betraktning.

Fortsettelse fra side 24

## Uetiske rekrutteringsmetoder

for mer arbeidskraft direkte på kroppen. Det er mange sider og nyanser i spørsmål som dette når bedriftene trenger flere bein, armer og hoder - og spesielt når oppdragsmengden øker og spesielt hvis dette kommer uforvarende og raskt på. Ledelsen i den enkelte bedrift må etter min mening sørge for å ha en inntjening som fører til at man frigjør tid til

bl a å etablere oversikt over markedsutviklingen, kapasitet til å betjene markedet, kunne håndtere konkurransen og forpliktelsene. Bedriftsledere lokalt bør dessuten kommunisere mer og bedre!

### Med hånden på hjertet

Stort sett alle i norsk kulde- og varmepumpebransje kjenner hverandre og vet

## IIR and IIR co-sponsored conferences

2007

**April 11-13** Portoroz – Slovenia  
– IIR Conference – Commissions: B2, A1 with E2  
2nd International Conference on Magnetic Refrigeration at Room Temperature  
<http://www.thermag2007.si>

**April 19-21** Ohrid – Macedonia (Republic of)  
– IIR Conference – Commissions: B2 with B1, D1  
Ammonia Refrigeration Technology for Today and Tomorrow  
[http://www.mf.ukim.edu.mk/web\\_ohrid2007/main.html](http://www.mf.ukim.edu.mk/web_ohrid2007/main.html)

**April 24-27** Barcelona – Spain – Co-organized by the IIR – Commission: A2  
LNG 15 - Liquefied Natural Gas  
<http://www.lng15.com>

**August 21-26** Beijing – China – Congress – All Commissions  
22nd IIR International Congress of Refrigeration (ICR2007): Refrigeration Creates the Future  
<http://www.icr2007.org>

**November 7-9** Strasbourg – France – IIR Conference – Commissions: A1, B2, C1, C2  
New Ventures in Freeze-drying  
<http://www.aerial-crt.com>

2008

**April** Shanghai – China – Co-sponsored  
4th International Conference on Cryogenics - ICCR'2008  
[zhangp@sjtu.edu.cn](mailto:zhangp@sjtu.edu.cn)  
Tel: +86 21 34 20 55 05  
Fax: +86 21 34 20 55 05  
Zhang Peng, Institute of Refrigeration and Cryogenics, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240

**April 9-11** Cavtat – Croatia – Co-sponsored  
4th Central European Congress of Food - CEFood 2008 - (in conjunction with the 6th Croatian Congress of Food Technologists, Biotechnologists and Nutritionists)  
[kgalic@pbf.hr](mailto:kgalic@pbf.hr)

**September 7-10** Copenhagen – Denmark – IIR Conference – Commissions: B1, B2 with E1, E2  
8th IIR-Gustav Lorentzen Conference on Natural Working Fluids (GL2008)  
<http://www.iir-gl-conference-2008.dk>

**September 23-26** Seoul – South Korea – Co-sponsored  
International Sorption Heat Pump Conference 2008 - ISHPC08  
<http://web.khu.ac.kr>

hvem som er hvem. Bekjentskaper kan vanskelig unngås. Normale spilleregler for rekruttering er uproblematisk. Jeg tror at de fleste, med hånden hjertet, vet hvor grensen for det akseptable går.

## Tempcold fullstendig innlemmet i Ahlsell

Tempcold er nå fullstendig integrert i Ahlsell. Dette medfører at noe forandres, noe blir som før og ikke minst blir det mange nye muligheter. E-post adressene blir: [fornavn.etternavn@ahlsell.no](mailto:fornavn.etternavn@ahlsell.no)

Adressen for alle kuldeaktiviteter blir som før: Gjellebekkstubben 9-11, 3420 Lierskogen, postboks 244, 3421 Lierskogen. Telefonen vil fortsatt være: 32 24 08 00, og faxen 32 24 08 01.

### Hovedlager på Liertoppen

Etter sammenslåingen vil det nye hovedlageret bli lagt til Liertoppen. Alle kuldevarer som i dag ligger på Langhus vil bli overført til Liertoppen og bemanningen på lageret vil bli styrket. Alle leveranser vil heretter skje fra Liertoppen med de samme transportører som tidligere.

### Flytter

Ivar H. Christiansen, Bjarne Hein Niel-

sen, Lise Klemetsen og Beate Ramstad flytter fra Langhus og inn på Liertoppen.

Også VVS-, El- og verktøyrabatter vil bli tilgjengelige. (Den tverrfaglige kulde-grossisten)

Det blir også mye spennende kuldeteknikk i Alvin-konseptet. Stikkord her er frekvensstyrte kompressorer, intelligent og dynamisk styring både av væsketempinnsprøyting, isvannstemp og tørrkjølertemperatur.

Ahlsell tror dette blir en fusjon til glede og nytte for kundene. Men det er selvsagt en overgang å gå inn i et nytt stort system, og ikke minst nytt datasystem. Man ber derfor om litt ekstra forståelse og tålmodighet i denne overgangsfasen.



Divisjonssjef  
Gjermond Vittersø  
Ahlsell Divisjon  
kulde

## Nytt sekretariat for Danske Køledage

Styret for Danske Køledage har besluttet at det nystiftede Kølet Virksomheds Center Alsion KVCA skal overta sekretariatvirksomheten for Danske Køledage. Neste Danske Køledag finner sted i Odense 15.-16 mars 2007. KVAC ledes av Arne Jakobsen, en mann godt kjent i dansk kuldebransje. Han har tidligere vært senterleder for IPU - Institut for Produkt Udvikling under Danmarks Tekniske Universitet i København. Tidligere direktør for danske Køledag Lau Vørs er gått over i direktørstillingen for Autoriseret Kølefirmaers Brancheforening, AKB [www.dansk-koeldag.dk](http://www.dansk-koeldag.dk)

## COOL-FIT sertifiseringskurs

Georg Fischer AS arrangerer en dags gratis sertifiseringskurs i montasje av Cool-Fit. Bakgrunnen er den stadige økende bruken av Cool-Fit i indirekte kuldeanlegg og isvannssystemer. Kurset omhandler både preisolert ABS(Cool-Fit) og ABS. Kurset sørger for nødvendig kunnskap om bruken av Cool-Fit. Kurset dekker følgende tema: egenskaper, bruksområder og begrensninger, installasjonsteknikk sammenføring og praktisk trening. Etter gjennomført kurs får deltakerne et personlig kurssertifikat.

Om du ønsker informasjon om kommende kurs kontakt: Per Christian Wang, tlf 67 18 29 15 mob 95 70 20 00 eller Thomas Scott Jones, tlf 67 18 29 04 eller mob. 91 10 37 22.

## Stark utveckling för NIBE

I delårsrapporten för januari - september 2006 redovisar NIBE en mycket stark utveckling:

- Omsättningen ökade med 26% till 3 337 Mkr (2 647 Mkr)
- Resultatet efter finansnetto fördubblades till 326 Mkr (162 Mkr)
- Vinsten per aktie uppgick till 2,43 kr (1,11 kr)
- Tre förvärv i Danmark, Sverige och Tjeckien

## Danfoss køber kinesiske Hangzhou Qinbao Refrigeration

Danfoss har inngått aftale om at købe det kinesiske selskab Hangzhou Qinbao Refrigeration Equipment Co. Ltd. Selskabet ligger i Hangzhou i Zhejiangprovinsen, Kina, og beskæftiger 120 medarbejdere, der udvikler, fremstiller og markedsfører loddede pladevarmevekslere. Selskabet er førende i markedssegmentet for loddede pladevarmevekslere og har et stærkt distributionsnetværk, som yder teknisk support i hele Kina. Qinbao eksporterer til mere end ti lande.

- Købet, som vil være vores andet i Kina, stemmer overens med Danfoss' langsigtede forretningsstrategi i Kina, der går ud på at forstærke vores tilstedeværelse i landet ved at bidrage yderligere til dets vedvarende økonomiske vækst gennem en forbedret energieffektivitet. Købet vil accelerere væksten hos køle- og airconditionforretningen på det kinesiske marked," siger Niels B. Christiansen, COO, Danfoss.

Qinbaos ledelsesteam, der har ført



selskabet til dets nuværende succes, vil fortsat stå i spidsen for selskabet. Noel Ryan, direktør for Danfoss Refrigeration and Air Conditioning Asia Pacific, er udnævnt til formand for bestyrelsen. Gao Yiqin, den tidligere hovedaktionær og formand for Qinbaos bestyrelse, vil fortsætte som næstformand i bestyrelsen.

Virksomheden kommer til at hedde Danfoss Qinbao og bliver en del af Danfoss Refrigeration & Air Conditioning Division.



Tyskland

## Ny europeisk bransjeportal for kuldefaget



Andrea Voigt i AMW Communication EURLer er ansvarlig for den nye europeiske bransjeportalen for kuldefaget med adresse [www.refripro.eu](http://www.refripro.eu)

Det arbeides nå med bransjeportaler innen kulde- og varmepumpeteknikk i svært mange land for å bedre informasjonsstrømmen. For Norge har som kjent [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz) vært en nyttig bransjeportal de siste tre årene.

### **www.refripro.eu**

er navnet på den nye tyske bransjeportalen. Den vil satse på korte nyheter og nyttig informasjon i forbindelse med det daglig arbeid. Det vil blant annet omfatte oversikter over kuldemedier, faglitteratur, ordbøker, software, forskningsnyheter, utdanning nyttige linker osv.

Bransjeportalen finansieres gjennom annonsering på nettet, selv om en del av firmainformasjonen legges inn gratis.

## Grundfos med egen serviceavdeling i Trondheim



Grundfos, som er leverandør av pumper og pumpe-systemer, har de siste årene hatt en bevisst strategi for utvikling og vekst via service. Nå er nok en brikke kommet på plass med egen serviceavde-

ling i Trondheim. I oktober flyttet man inn i nye lokaler i Klæbuveien i Trondheim innholdende bl.a. verksted for rent vann og avløp. Med investeringer i nytt verksted og servicemann Rune Sesaker

på plass, dekker man fullt det servicebehovet kunde har. Rune Sesaker har lang erfaring med pumper som blant annet av et pumpeverksted i 10 år. I tillegg til ny servicetekniker er avdelingen utvidet med en person, Anne Mette Rensvik som skal betjene distriktets behov innen VA. Med sin bakgrunn som sivilingeniør og lange bransjee erfaring, vil hun fokusere på optimalisering av pumpestasjoner for firmaets kunder.

I tillegg er salgssingeniør Rune Søråas på plass i Trondheim.

Grundfos har 45 ansatte i Norge og omsatte for 152 mill. i 2005. Det har et landsdekkende salg- og servicenett med egne avdelinger i Oslo, Bergen, Trondheim, Kristiansand og Moelv. Grundfos er et dansk industrieventyr med en omsetning på 14 milliarder kroner og med 14.000 ansatte i 55 land.



Rune Sesaker, Anne Mette Rensvik og Rune Søråas på plass i Trondheim.

### **God miljøpolitikk**

Mange har ennå til gode å lære at god miljøpolitikk ikke handler om å være mest mulig bekymret, men om å finne tiltak og tilnærminger som har effekt.

Dette er vel også en oppfordring til kuldebransjen.

## Danske kølebedrifter sikrer sin innovasjonsevne

Nye Køle VirksomhedsCenter, Alsion-DK skal øge og fremtidssikre innovasjonsevnen hos danske kølebedrifter

Køle VirksomhedsCenter, Alsion-DK ble formelt stiftet ved en generalforsamling 30. august i år. Senteret har sine kontorer i Sønderborg og er allerede i fuld virksomhed. Det skal blandt annet overta sekretariats virksomheten for Dansk Køledag i Odense i 2007.

### Formålet

Formålet med Køle Virksomheds-Center, Alsion-DK (KVCA) er å øge og fremtidssikre innovasjonsevnen hos medlemsbedrifterne. Der fokuseres på innovasjonsevne i relasjon til kjoletekniske produkter og services, men andre beslektede områder vil også blive indlemmet i nødvendig omfang for å sikre helhet og synergi.

### Vision

Visionen er at skalpe et virksomheds-senter forankret på Alsion, som

- understøtter innovasjonsprosjekter på tværs av medlemsbedrifterne
- øger og vedligeholder kjoletekniske kompetanse via skreddersydd tilbud og etterutdanning
- skjerper fagligheden ved formulering og ledelse av offentlig finansiert forskningsprosjekter i samarbejde med universiteter og forskningsinstitusjoner, samt ved opphold av projektstuderende, indenlandske og udenlandske forskere
- sikrer rekrutteringsgrunnlaget ved å holde og understøtte ingeniøruddannelses aktiviteter

### Stor interesse

Initiativet har fått den bedste start, i det

20 av de større danske kølebedrifterne allerede nå har meldt sig ind.

### Arne Jacobsen daglig leder

KVAC ledes av Arne Jacobsen som er en kjent mann i dansk kjølebransje. Han kommer fra en stilling som senterleder for IPU – Institut for produkt Udvikling under Danmarks Tekniske Universitet i København.



Arne Jacobsen  
KVAC's daglig leder.

### Styret

Jürgen Süß, Danfoss, Peter Nymand, Mærsk Container Industry, Peter Rathje, Agramkow, Bjarne Sørensen, SDU Jens Andersen, Lodam  
Telefon + 45 22 84 38 27/22 84 38 27  
aj@kvca.dk

## Svensk mästare i kyl- och värmepumpsteknik

Jonny Lundborg, Linköping, vann den 15 november SM-finalen för kyl- och värmepumpstekniker efter två dagars kämpande mot fem av landets absolut bästa unga kyl- och värmepumpstekniker.

Silverplatsen tog Jonas Josefsson. Andra platsen innebär att han får chansen att få tävla i Yrkes-VM i Japan nästa år, en tävling där man inte får vara äldre än 22 år och som Jonny Lundborg därmed inte får stålla upp i.

Jonas Josefsson arbetar som kyl- och värmepumpstekniker hos Expertkyl AB i Göteborg. Huvuduppgiften i årets Yrkes-SM var att färdigställa och köra

igång ett så kallat vätskeskylaggregat, dvs en uppgift direkt hämtad ifrån verkligheten. Vätskeskylaggregat tillhör den vanligaste typen av kylaggregat och används bland annat i luftkonditioneringssystem och i butikskyla. För att klara av denna uppgift måste deltagarna visa prov på en bredd av kunskaper, alltifrån lödning och rördragning till kunskaper inom områdena el-, styr- och reglerteknik.

Deltagarna, som var i åldrarna 19-25 år, kvalificerade sig till finalen genom att gå vidare från uttagningar som hölls i Stockholm, Göteborg respektive Malmö.



Jonny Lundborg  
svensk mästare  
i kyl- och värmepumpsteknik.

## 8000 ønsker varmpumpstøtte

Påganga hos ENOVA for å få støtte til å kjøpe miljøvennlig varmpumper, pelletsovn og varmesystemer har vært rekordstor. Alle de lovte 71 millionene er brukt opp, men også etternølere kan regne med å få støtte.

Olje- og energidepartementet lanserte tidligere i høst en støtteordning til alle husstander som investerte i varmpumper, pelletsovn eller varmesystemer. På grunn av stor interesse, ble støtten på 46 millioner økt til 71 millioner kroner.

Ordningen var i slutten av november fremdeles ikke vedtatt av Stortinget, og ingen har ennå fått refundert deler av utgiftene ved kjøp av pelletsovn eller andre varmesystemer.

ENOVA vet at av alle som får tilslag på støtte, så er det opp til 40 prosent som ikke bruker. tilslaget til kjøp av varmpumper, pelletsovn eller andre systemer. Det betyr at selv om pengene er brukt opp, så vil deler av pengene frigjøres og flere vil kunne få støtte.

Man kan søke om støtte til kjøp på Enovas hjemmeside [www.enova.no](http://www.enova.no)

### Søknader

Vann/vann-Varmepumpe: 2.777  
Luft/vann-Varmepumpe: 5.176  
Pelletskamin: 2.805  
Pelletskjel: 232  
Sentralt styringssystem: 2.472  
Totalt: 13.462

## Carrier vätskekylare på Falu Lasarett

Det handlar om tre vätskekylare av modell 30HXC 155 med värmeåtervinning, som i april 2007 kommer att installeras på Falu Lasarett för att komplettera ett stort köldbärarsystem. För att klara ett ökat kylbehov, främst under sommaren, utökas kyleffekten med 1,5 MW. Uppdraget vanns i hård konkurrens, främst tack vare bl a LCC-analys (Life Cycle Cost). Installationen utförs av Carriers återförsäljare Dala Kylmecano.



## Stadig vekst i salget av varmepumper for romoppvarming

	1992	2003	2004	2005
Austria	800	3,780	5,129	6,700
Bulgaria		15	25	56
Czech Rep.	20	1,200	2,400	4,000
Estonia		510	750	1,095
Finland	100	8,540	12,648	22,300
France	4,000	13,700	17,300	25,200
Germany	2,000	15,838	20,636	26,037
Ireland		1,300	1,800	2,300
Netherlands		1,557	1,800	1,900
Norway	1,000	55,081	35,390	40,000
Slovenia		25	35	n/a
Sweden	15,000	68,100	100,215	101,360
Switzerland	2,700	8,695	9,796	12,000
Portugal				46,200
Italy				13,000
UK				500
Poland				1,465
<b>Total</b>	<b>25,620</b>	<b>178,341</b>	<b>207,924</b>	<b>304,113</b>

## Ny svensk SCANREF redaktør

Anders Hiorth er ansatt som redaktør for SCANREF i Sverige og med ansvar for International Advertising.

Anders Hiorth har lang og bred erfaring fra kuldefaget. Han etterfølger Olle Dahlberg som nå ønsker å trekke seg etter mange års aktiv innsats for SCANREF.



## Skrikende mangel på varmepumper



Det er nok av varmepumper på store lageret til kuldeentreprenør ABK i Oslo, men alt du ser her er dessverre allerede solgt kan daglig leder Daniel Kristensen fortelle.

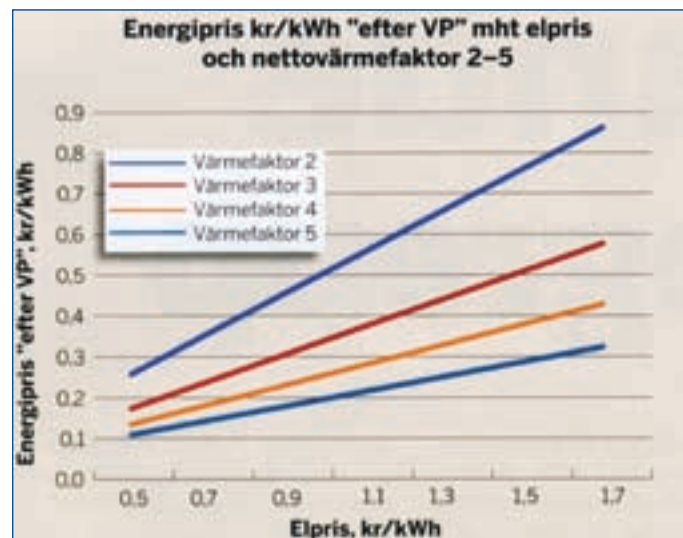
Varmepumpemarkedet i Norge har tatt helt av denne høsten etter en relativ stille vårsesong. Mange leverandører melder om utsolgt eller lange leveringstider. Flere av de største produsentene har avsatt faste kvoter for de forskjellige markedene og de er det ikke lett å endre på.

Det store spørsmålet bransjen stiller seg, er hvor mange varmepumper det blir solgt i Norge i 2006.

Under IKK-messen i Nürnberg i oktober uttalte flere internasjonale leverandører av varmepumper at Skandinavia med Sverige og Norge var en spyspiss i det internasjonale varmepumpemarkedet og ledende i utviklingen.

Dette er en gledelig utvikling med tanke på energisparing når det gjelder energi til oppvarming og vannvarming. Men energiforbruket til kjøling kan nok stige med det økende antall varmepumper.

## Hva sparer du med en varmepumpe?



Energipris i kr/kWh for varmepumpedrift som funksjon av el. pris og varmfaktor.

## Fortsatt strøm som oppvarming

Høye strømpriser til tross: Utbyggere sparer på kronene og bygger hver tredje bolig med panelovner som eneste oppvarmingskilde. Det viser en undersøkelse som Forbrukerrapporten har gjort blant 2414 nye boliger. Nesten samtlige av boligene har panelovner som hovedoppvarmingskilde. Mindre enn halvparten leveres med pipe eller peis for ved eller pelletsfyring, og kun hver femte har gass. Av de 100 byggeprosjektene som er undersøkt, har kun hver tiende bolig vannbåren varme, og de fleste av disse ligger i kommuner hvor dette er påkrevet. Kun ett prosjekt har varmepumpe!

# Kobberfarget belegg i et stort ammoniakkanlegg med skruekompressor. Hva skyldes det?

Kobberplettering i kulde- og varmepumpeanlegg er noe de fleste av oss kjenner til. Mange av oss har opplevd dette enten gjennom havari på bevegelige deler som lager, stempler som blir sittende fast i sylindrene, lekkasje på pakkboks etc., eller ved at vi har oppdaget kobberfarget belegg (metallisk kobber) særlig på blanke ståloverflater.

## Hva er så kobberplettering?

Kobberplettering vil si at det utfelles et metallisk kobberbelegg på et annet metall. Utfellingen skjer vanligvis fra en oppløsning som inneholder ioner av kobber som er enverdig (Cu+) eller toverdig (Cu<sup>++</sup>). Kobbermetallet har altså gitt fra seg ett eller to elektroner. Kobberionene vil så binde et eller to elektroner fra andre stoffer i systemet som for eksempel fra metallisk jern.

## Kan oppstå i alle typer kuldeanlegg

Kobberplettering på ståloverflater kan oppstå i alle typer kuldeanlegg. Kobberplettering oppstår ofte på anlegg hvor det er dannet sterke syrer i anlegget etter at en har fått spalting av kuldemediet (burn out) og det er luft og fuktighet til stede. Det kan også oppstå dersom det er svakere organiske syrer og noen ganger det kan oppstå uten at en helt kan påvise hva som er årsaken.

## Forløpet ved en kobberplettering

Det skjer først en oksidasjon av kobber som finnes i anlegget. Det gjør at

det dannes kobberioner. Disse kobberionene vil sirkulere i anlegget oppløst i for eksempel oljen. Disse kobberionene reduseres til metallisk kobber igjen ved å binde seg med elektroner fra for eksempel stål (jern). Dermed så dannes det et metallisk kobberbelegg som vil gi problemer der hvor det er bevegelige deler med små klaringer.



Pakkboksdeksel

## Så til problemet som jeg har fått.

Det gjelder et stort ammoniakkanlegg med skruekompressor. Det er et forholdsvis nytt anlegg men det har oppstått problemer. Ved åpning av skruekompressoren viser det seg at det er et kobberfarget belegg på de blanke stålfatene. Det er nærliggende å tro at det har oppstått

kobberplettering. Men – dette er jo et ammoniakkanlegg. Hvor skulle kobberet komme i fra?

Innledningsvis har jeg med mine ringe kjemikunnskaper prøvd å forklare hva kobberplettering er. En ting er helt sikkert – det må være kobber tilstede i en eller annen form for at det skal kunne oppstå en slik kobberplettering.

## Kan belegget være noe annet enn kobber?

Jeg vet at hvis for eksempel litt R22 skulle ha kommet inn i dette ammoniakkanlegget oppstår det en rekke kjemiske reaksjoner og det felles ut salter og annet. Da har en et problem. Men innringeren garanterer at noe sånt ikke kan ha skjedd.

## Analysert oljen

Han forteller videre at han har fått analysert oljen til kompressoren og denne inneholder lite vann (10-20ppm). Derimot så viser analysen at oljen inneholder kobberioner. Da er det svært sannsynlig at det er kobberplettering som har skjedd.

## Men hvor kommer kobberet fra?

Innringeren mener helt bestemt at alle komponenter i anlegget kun består av materialer som er forenelig med ammoniak (stål, titan etc.). Det finnes ingen komponenter med kobber eller legeringer med kobber. Da er det etter min mening kun en mulighet igjen. Noen har



## 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



Pakkbokshus



Pakkboksring

glemt igjen noe av kobber inne i anlegget under montasjen. Det er jo ikke så sjelden at en opplever dette. Da jeg seilte som fryseassistent på en fruktbåt så hadde noen glemt en fille i innsugningen til en kompressor. Dette førte til at sugefilteret ble rimelig tett og silduken revnet på grunn av trykkforskjellen. Ved åpning så lå fillen og silduken sammentrykt i den ene enden av filterholderen.

#### Hva er forklaringen?

Vel, foreløpig så har vi altså ikke funnet den endelige forklaringen på problemet. Men jeg tar kontakt med Helge Lunde i Thermoconsult, som de fleste av oss kjenner, og legger fram problemet. Han tar igjen kontakt med sin gode danske venn Per Skærbæk Nielsen og han har følgende synspunkter på saken:

#### - Er i sikre på det er kobber?

Hvordan ser pakdåsen ud? Dette er som regel det sted hvor kopperplattering viser seg mest pga. forskjellig elektrisk potentiale på kulring, stål, rustfritt stål, støbegods etc. sammen med mulige krybe-strømme fra elmotoren.

Jeg ville foreslå en undersøgelse af materiale fra "kopperplateringen" som man vel kan lave et afskrab af. Hvis en sådan prøve sendes til undersøgelse på et laboratorium hvor de kan lave en

gasspektografi af prøven og kigge efter grundstoffer, vil i få sikkerhed for om det reelt er kobber der er tale om. Hvis i samtidig sender en olieprøve til udvidet analyse vil i have et godt grundlag for at finde ud af hvad der foregår. Den udvidede olieanalyse kigger efter klorider, som jeg efterhånden har fundet i mange ammoniak anlæg, og de giver anledning til mange problemer i disse anlæg, hvor af nogle problemer kan være katastrofale. Hvordan klorider kommer ind kan ind i mellem være en gåde, men der er som regel problemer når de findes.

Olieanalysen vil også afsløre om der kan være kommet olie additiver ind i anlægget, det kan være sket under samlingen af kompressoren, eller på mange andre måder, men det kan give problemer.

Jeg har set aflejringer der ligner kopperplattering i ammoniak anlæg, med forurening, men det har vist sig at være andre belægnings pga. kemiske reaktioner.

Kobber ville dog sandsynligvis kunne aflejres i et NH<sub>3</sub> anlæg, da "fugtig" NH<sub>3</sub> vil opløse kobber og det vil derfor findes på ion form i anlægget, eller bundet i andre forbindelser.

Bronze lejer der indeholder kobber anvendes i krydspinde på stempelmaskiner til NH<sub>3</sub> og i oliepumper på skruer til

NH<sub>3</sub>, og disse lejer kan under de rigtige kemiske og slitagemæssige betingelser være en kilde til kobber i olien på disse kompressorer.

Ja, her var det mange gode tips.

#### Problemet oppklart

Et par dager senere så har jeg kontakt med innringeren igjen. Han kan nå fortelle at de har oppklart problemet. Det er virkelig kobberplattering som har skjedd. Det er helt riktig som Per Skærbæk Nielsen skriver nemlig at det er i pakkboksen det er verst. Oljelekkasje på denne var årsaken til at man først oppdaget problemet. Ved åpning av pakkbokshuset oppdaget man sterk kobberplattering på glidringen. Jeg er så heldig at jeg har fått oversendt bilde av denne glidringen og som en kan se så løsner det små flak av kobber.

Hele pakkbokshuset og alle blanke flater i skruen er dekket av kobber slik som det vises på bildet tatt av dekslet til pakkbokshuset. Det er altså ingen tvil om at det er kobberplattering som har skjedd.

#### Hva var så årsaken?

Jo, det viser seg at kobberet stammer fra en treveisventil som regulerer olje mengden som går til oljekjøleren. Følelementet som styrer ventilen er innebygget i selve ventilen og består

## Hygienisk lagring

Reoler og vogner i Aluminium og Rustfritt stål  
Landsdekkende forhandlernet

**ALMINOR**

Tlf.: (+47) 35 08 11 11 - Fax: (+47) 35 08 11 00  
Internet: www.alminor.com E-mail: mail@alminor.com

av et kobbermateriale. Dette kobbermateriale er i utgangspunktet belagt med et belegg som er motstandsdyktig mot ammoniakk (forniklet el). På grunn av mekanisk slitasje har dette belegget blitt

slitt bort slik at oljen kom i direkte kontakt med kobberet. Det var tydelig at det var foregått tæring av kobberet og ventilen hadde sluttet å fungere. Dette gjorde det noe enklere å finne årsaken også. Så

da ble mysteriet oppklart. Ventilen og pakkboksen er nå skiftet og en håper på å kunne kjøre i ett år da en da skal ha full overhaling av skruen.

Så til det neste spørsmålet:

## Er forbudt å benytte kondensator for varmegjenvinning direkte i tilluftkanalen

Det var en kar som ringte og lurte på om det var riktig at det nå var kommet et forbud mot å benytte kondensator for varmegjenvinning direkte i tilluftkanalen. Det var her snakk om et DX-anlegg med HFK kuldemedium. Han fortalte at han hadde fått informasjon fra en annen om dette. Skulle DX-anlegg benyttes måtte varmegjenvinningen skje til avtrekkslufte som igjen kunne varme opp tilluften i en ordinær varmeveksler. Alternativt kunne en benytte tørrkjølekrets og da var det greit å varmeveksle med væsken i tørrkjølekretsen direkte i tilluften.

Dette var nytt for meg. Jeg tenker gjennom alle lover, forskrifter, standarder og normer som jeg kjenner til, men jeg kan ikke komme på å ha sett noe om dette. Det eneste jeg kommer på er at ved valg av systemløsning og kuldeme-

dium bør en velge det som er mest miljøvennlig og energiøkonomisk.

Jeg ringer han som hadde gitt informasjon om dette til min innringer. Han fortalte at han hadde hørt det av en annen og når jeg tar kontakt med denne har han fått sin informasjon fra en leverandør. Han var ikke sikker på om det var forbud, men han var blitt anbefalt å benytte varmeveksling med returluften eller benytte tørrkjøler.

Jeg tar kontakt med noen andre i bransjen, men ingen har noen informasjon om at et slikt forbud eksisterer. Så det hele er nok.

### Et eksempel på fjæren som ble til ti høns

Nå kan det hende at utspillet er godt ment og blitt misforstått med hensyn til

at det skulle være et forbud. Anlegg som bygges i dag bør ha så liten fylling som mulig og så få lekkasjepunkter som mulig. Dette er viktig for å unngå utslipp av kuldemedier med høy GWP, det er viktig av økonomiske grunner (kuldemediet er dyrt) og ikke minst med tanke på de krav som kommer i forbindelse med den nye F-gassforordningen. Et sentralt og kompakt kuldeanlegg med tørrkjøler og indirekte system for kjøleanleggene er å anbefale på nye anlegg på litt størrelse i dag. Dette kan for eksempel være kjøleanleggene i en butikk. På frys bør en vurdere et system med CO<sub>2</sub>. Systemet vil være svært gunstig og fleksibelt med hensyn til varmegjenvinning og energiøkonomien kan bli meget bra dersom anlegget bygges og drives riktig.

## Kurs for praksiskandidater § 3-5 kuldemontør

Ringsaker videregående skole, kurs- og kompetansesenter tilbyr teoriforbereidende kveldskurs i faget kuldemontør i januar 2007.

Kursets varighet vil være på ca. 75 timer fordelt over en kveld pr. uke, med fire undervisningstimer. De studieretningsfagene som blir berørt på kurset er:

- Monterings- og reparasjonsteknikk
- Kuldeteknikk
- Elektroteknikk
- Styrings- og reguleringsteknikk

Det vil være en fordel at kandidaten har noe forkunnskap innenfor fagfeltet kuldemontør/elektro, men det er ingen betingelse. Kurset vil gå over ett halvt år, med tverrfaglig eksamen i juni 2007.

### Kursstart: Mandag 15. januar 2007

På Ringsaker videregående skole i Brumunddal. Fra kl. 16.00 -19.00.

### Krav

For å gå opp til den praktiske fagprøven som praksiskandidat, må det dokumenteres minimum 60 måneders relevant praksis i faget. Dvs. 5 år.

Det gis 12 måneder fratrukk på læretiden for de som tidligere har grunnkurs mekaniske fag, før eller etter reform- 94, eller 6 måneder for de som har andre grunnkurs før reform-94, men innen samme studieretning. I tillegg må kandidaten ha bestått den tverrfaglige teoretiske eksamen.

### Pris

Kursprisen er på kr. 9.000,- I tillegg må det påregnes utgifter til bøker, (praktisk kuldeteknikk og kuldehandboka), skrive-materiell og eksamensavgift, totalt ca. kr.1500,-

### Påmelding/informasjon

Jørn G. Buraas,  
Tlf. 62 35 58 00/48 15 33 11  
jorbu@hedped.no



**GEORG FISCHER +GF+**  
Morgendagens teknologi - gjennom dagens produkter!  
**Møtestedet for plastteknologi!**  
**67 18 29 00**  
**www.georgfischer.no**

# Naturlige kuldemedier

15 faktablader med veiledning om naturlige kuldemedier finner du under *Kuldemedier* på portalen [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)

- 1.0: Introduksjon til naturlige kuldemedier
- 2.0: Myndighetskrav
- 3.0: Ammoniakk (NH<sub>3</sub>)
- 3.1: Ammoniakk og sikkerhet
- 3.2: Ammoniakk – praktiske forhold
- 4.0: Karbondioksid (CO<sub>2</sub>)
- 4.1: Karbondioksid – praktiske forhold
- 5.0: Hydrokarboner som kuldemedier
- 5.1: Hydrokarboner i små kuldeanlegg og varmepumper
- 6.0: Systemløsninger
- 6.1: Systemtyper – ulike kuldemedier
- 7.0: Kulde- og varmebærere – egenskaper og bruk
- 7.1: De vanligste kulde- og varmebærerne
- 8.0: Læreinstitusjoner
- 9.0: Konsulenter og leverandører

# NAVITAS KURS I 2007

## GRUNNLEGGENDE KULDEOPERATØRKURS 1

Trondheim 16. – 26. april

Dette kurset gir 3 poeng kuldeteoretisk kompetanse (dekker kravet til kuldeoperatørsertifikat kl 1) Påmeldingsfrist: 2. april.

## GRUNNLEGGENDE KULDEOPERATØRKURS 2

Trondheim 10. til 20. september

Dette kurset gir 3 poeng kuldeteoretisk kompetanse (dekker kravet til kuldeoperatørsertifikat kl 1) Påmeldingsfrist: 27. august.

## HMS-SIKKERHETSKURS

for kulde- og varmepumpeanlegg.

Trondheim 22. - 26. oktober

Dette kurset gir 1,5 poeng kompetanse (dekker kravet til sikkerhetsopplæring for sertifikat alle klasser) Påmeldingsfrist: 8. oktober.

## VIDEREGÅENDE KULDEOPERATØRKURS

Trondheim 12. - 22. november

Dette kurset gir 3 poeng kuldeteoretisk kompetanse (dekker sammen med grunnkurs eller annen relevant kuldeteoretisk utdanning som gir min. 3 poeng, kravet til kuldeoperatørsertifikat kl 2) Påmeldingsfrist: 29. oktober

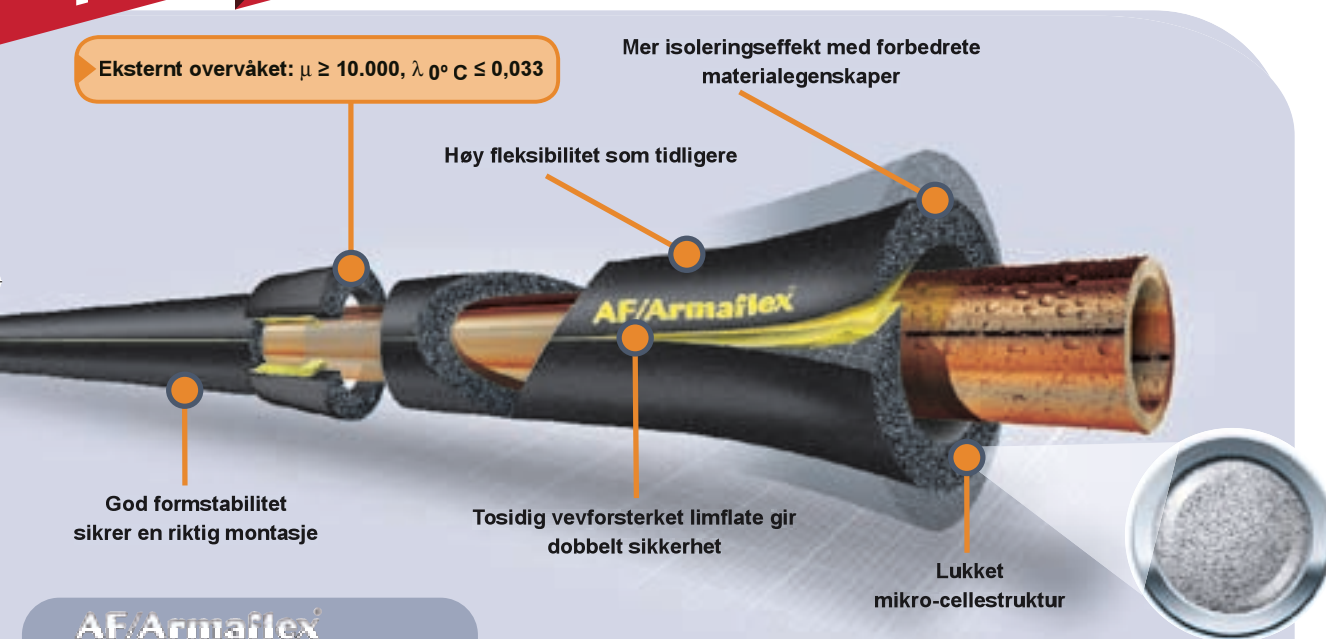
## PÅMELDING

NAVITAS kulde- og varmepumpeteknisk ressurscenter ved kuldeteknikeren i Trondheim Tlf. 73 87 05 64 Mob. 911 60359 [navitas@fagskole.no](mailto:navitas@fagskole.no) [www.fagskole.no/navitas](http://www.fagskole.no/navitas)

**GLAVA  
ISOLASJON**

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

**NY!**



**AF/Armaflex<sup>®</sup>**

**AF/Armaflex**

**DEN FLEKSIBLE ISOLERINGEN MED MATERIALEGENSKAPER SOM TIL NÅ HAR VÆRT UOPPNÅELIGE**

AF/ARMAFLEX – isoleringen for kulde-, kjøl-, klima- og VVS-anlegg





**BEST ...**

## ... investering og besparing

Nye luft/luft varmepumpen IVT Nordic Inverter 12 FR-N er ekstra kraftfull og effektiv.

Konsumentverkets test i januar 2006 gir toppresultat:

- ★ Beste energibesparing.
- ★ Beste virkningsgrad ved alle temperaturer.
- ★ Best ved kaldt vær.

Dessuten:

- ★ Tryggere – markedets beste forsikring (5 år).
- ★ Smartere – vedlikeholdsvarme +10 °C, perfekt for bland annet fritidshus.
- ★ Utviklet for nordisk klima.



Testet av Konsumentverket og P-merket for din trygghet.

**IVT**  
VARMEPUMPER

## Bli forhandler du også!

Vil du vite mer?

Ring vårt landsdekkende sentralbordnummer, tlf 62 82 76 76 eller 924 36 944

Eller besøk [www.ivt-naturvarme.no](http://www.ivt-naturvarme.no)