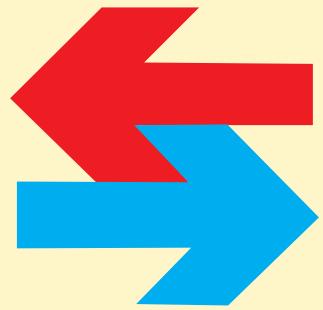


# KULDE

*Skandinavia*



**REFRIGERATION AND HEAT PUMP JOURNAL 6/2002**



**Copeland**

Copeland Scroll  
-revolusjonen fortsetter



**MODERNE KJØLING A-S**

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

REN  KULDE



5

Rivedende utvikling for kuldeanlegg i fiskebåter



12

Kemisk värmepump



7

Fluorkarboner farligere enn du tror



30

Hvordan bør man forholde seg til den nye, høye HFK-avgiften

- 4 Redaktørens egen spalte  
-Høye norske HFK avgifter fra 1. januar  
-Ikke glem R22 utfasingen  
-Rekruttering stadig et problem
- 5 Rivende utvikling for kuldeanlegg i fiskebåter
- 7 Fluorcarboner- mye farligere enn du tror
- 8 Det blir en prekær R22 situasjon i 2003
- 9 Rustne ammoniakk-rør – et skrekvens eksempel
- 9 Økt satsing på hydrogen
- 10 Stopp biologisk vekst i kjøletårn
- 10 Fisk kjølt før slakting gir enklere filetering
- 10 Køleenergi er ikke dyrere end varmeenergi
- 11 Leserkontakt

## Varmepumper

- 12 Kemisk värmepump.  
12 Termoackumulator för lagring av solenergi för kylning  
13 Ti bud ved kjøp og installasjon av varmepumper  
14 Nyttig varmepumpeveileder  
15 Luft-luft-varmepumper et godt enøkt tiltak i boliger med elektrisk oppvarming

- 16 Laboratoriertjenester ved Stiftelsen ReturGass  
18 Inovator påtar seg analyseoppdrag av kuldedemidier og oljer

- 19 Effektforbruk til vifter kan halveres  
20 En nord-norsk kuldekonsulent med meninger  
21 Varme arbeider – det er farlig det  
22 Beste elev i Tromsø  
23 Direkte eller indirekte kjøling?  
23 Service ved minus 175 grader  
24 Messer og konferanser i 2003  
30 Spørrespalten- Hvordan bør man forholde seg med den nye, høye HFK-avgiften  
32 Firmanytt  
33 Foreningsnytt  
34 Bergen Kjøleteknisk Forening ror så fosser  
34 Danske køledage 2003  
35 Advarer mot overfylling av ammoniakk-tanker  
36 Firmanytt

## Messenytt

- 37 Kulde- og varmepumper på VVS-DAGENE  
44 IKK messen viser optimisme i kuldebransjen

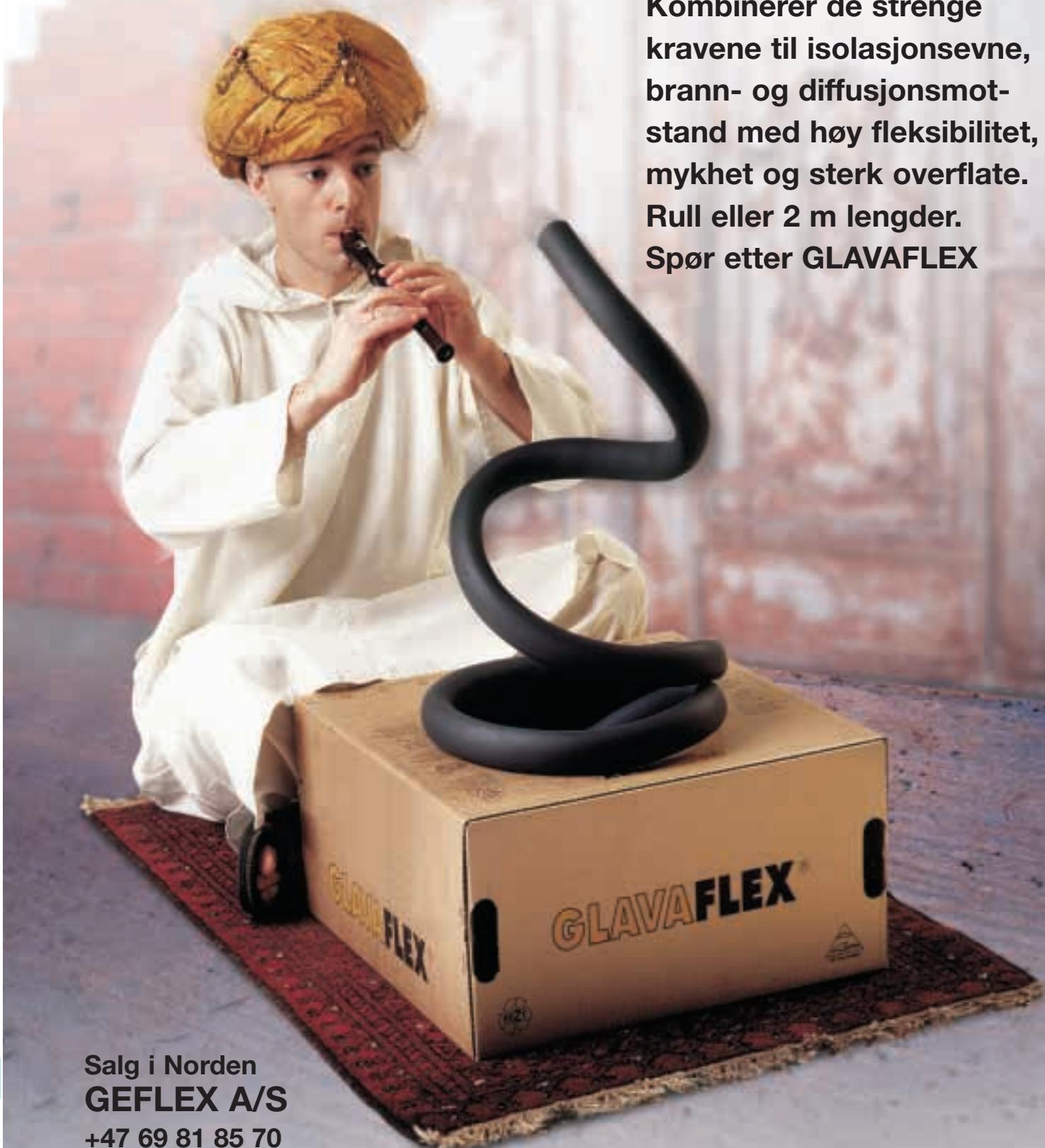
- 40 Produktnytt

Kulde betinger seg retten til å lage og utgi alt stoff i bladet i elektronisk form. Redaksjonen forbeholder seg retten til å forkorte innsendte manuskripter. Artikler honoreres normalt ikke. Man kan sitere artikler i bladet så lenge kilde oppgis. Ettertrykk er ikke tillatt uten etter avtale med opphavsrettsinnehaveren.

# GLAVAFLEX®

Markedets mest brukervennlige slanger

Kombinerer de strenge  
kravene til isolasjonsevne,  
brann- og diffusjonsmot-  
stand med høy fleksibilitet,  
mykhet og sterk overflate.  
Rull eller 2 m lengder.  
Spør etter GLAVAFLEX

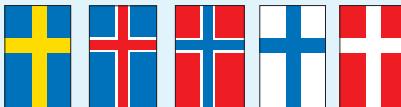


Salg i Norden  
**GEFLEX A/S**  
+47 69 81 85 70

# KULDE

## Skandinavia

Nordic Refrigeration and Heat Pump Journal  
NR.6 - 2002 - 17. ÅRGANG



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

### REDAKSJON



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

### ANNONSER



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



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

**Registerannonser**  
i «Leverandører til kuldebransjen»  
og «Kuldeentreprenører til tjeneste»  
Pris 2003 kr. 145,- 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: halvor.rostad@kulde.biz  
Abonnement kr. 400,- pr. år.  
Medarbeiderabonnement 50% rabatt.

**UTGIVER**  
**KULDEFORLAGET AS**  
Marienlundsvæien 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, 1483 Skytta

**UTGIVELSER I 2003**  
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:

**KULDE Skandinavia** has the largest circulation in Scandinavia - on the subject of cooling and refrigeration!

Circulation: 4100 - Norway 1906, Sweden 1278,  
Denmark 703, Iceland 83, Finland 77, other countries 52

# Høye norske HFK avgifter fra 1. januar!

Den norske regering vil etter all sannsynlighet innføre avgifter på HFK tilsvarende 180 kr. pr. CO<sub>2</sub> ekv. tonn iht. Statsbudsjettet for 2003. Vedtaket er gjort som en følge av budsjettavtalen som Fremskrittspartiet og Regjeringen har inngått. Det hevdes at Fremskrittspartiet skal ha gjort et helhjertet forsøk på å fjerne avgiften men at de ikke nådde frem med dette i forhandlingene. Avgiften innebefatter følgende kilopriser på HFK medier:

Medium	GWP-Verdi	Avgift til Staten NOK/CO <sub>2</sub> ekv.	Avgift pr. kg eks. mva NOK/kg
R-134a	1300	0,18	234,00
R-404a	3260	0,18	586,80
R-407a	1770	0,18	318,66
R-407b	2285	0,18	411,30
R-407c	1525	0,18	274,50
R-410a	1725	0,18	310,50
R-507	3300	0,18	594,00

### Hva gjør norsk kuldebransje?

Regjeringen har nylig oppnevnt et utvalg som er satt til å vurdere konsekvenser av avgifter i forhold til konkurranseutsatt næringsliv i Norge. Utvalget skal avgjøre sin innstilling innen 1.april 2003. Den skal behandles i revidert nasjonalbudsjett i mai/ juni 2003.

### Forslag om utsettelse

Kuldebransjen vil gjennom sine samarbeidspartnere fremme forslag om å utsette innføring av avgift på HFK/PFK fra 1.januar 2003 inntil denne utredningen er behandlet i Stortinget. Det samme innspillet har og vil også komme fra andre deler av norsk industri.

Hvis ikke kuldebransjen når frem med dette siste innspillet vil statlige avgifter på HFK være et faktum – i hvert fall i denne omgang. For mange vil konsekvensene bli store og det antas å være et utbredt behov for å diskutere ulike sider ved denne saken nærmere.

# Ikke glem R22-utfasingen

I en tid der alt dreier seg om Kyotoavtalen, kvoter og drivhuseffekten synes Montrealavtalen nesten å være glemt. Fra politikerhold synes dette problemet å være løst, men for kuldebransjen som skal leve med nedskjæringene kan problemene med mangelen på R22 bli betydelige i tiden som kommer, ikke minst for fiskerflåten som er storforbruker av R22.

# Rekruttering stadig et problem

Nordisk mesterskap i Kuldeteknikk skal av holdes i Oslo i februar 2003. I den forbindelse kan det være vært å minne om at rekrutteringen til kuldebransjen er blitt et stadig større problem. Dette vil kreve en økende innsats i årene kommer, ikke bare fra organisasjonene, men også av den enkelte utøver i bransjen som kommer i kontakt med ungdom.

Halvor Røstad

# Rivende utvikling for kuldeanlegg i fiskebåter

Jostein Kvaal er daglig leder av kuldeentreprenørbedriften York Kulde i Tromsø. Firmaet arbeider dels innen kommersiell kjøling i hoteller og butikker og dels med kuldeanlegg i fiskebåter. Kvaal har en skikkelig travel hverdag med tusen gjøremål, telefoner ringer, folk kommer og går og på PC én ligger E-mailene og venter.

Kulde besøkte han på hans kontor midt i en travel hverdag. Det var naturlig å ta utgangspunkt i bedriftens arbeid med fiskebåter da bladet ikke har dekket dette området spesielt godt i sine spalter tidligere.

## **Kulde: Hvordan er egentlig tilstanden på kuldeanleggene i fiskebåtene?**

- Det var tidligere svært mange gamle fiskebåter, men nå foregår en stadig fornyelse slik at én ny moderne tråler faktisk erstatter tre gamle kondemnerte. Noen trålere blir også bygget om og modernisert.

- Vi holder for tiden på å installere nye kuldeanlegg i en båt som har vært til ombygging ved et verft i Polen, forteller Kvaal.

Men mye av arbeidet vårt er også service på kulde-anleggene i fiskebåter på strekningen helt fra Ålesund til Kirkenes, så det kan bli mye og lang reising.

## **Kulde: Hva er de viktigste serviceoppgavene?**

- Vi finner mange feil på automatikken og ellers er det mye ettersyn av kompressorene. Men kvaliteten på kuldeanleggene er for oppdagende og det blir etterhvert mindre feil vi finner.

## **Kulde: Hvordan er kulde-medie situasjonen ombord i norske fiskebåter?**

- Det er nok fortsatt store

lekkasjer av R22, opptil 30-40% av fyllingen kan forsvinne på én tur. Det er særlig mye lekkasjer fra slanger og platevarmevekslere. Og man skal heller ikke glemme at det er et meget tøft miljø ombord i fiskebåtene med vibrasjoner og rystelser, trang plass og et meget korrosivt miljø. Men her må det bli bedre på sikt.

## **Kulde. Hva med nye kulde-mediene?**

- Miljøkravene vil nok sette ny standard, sier Kvaal. Det er jo ikke lenge til at R22 blir forbudt slik at de naturlige mediene vil tvinge seg frem. Vi arbeider forresten med en ny båt med et kaskadeanlegg med CO<sub>2</sub> og NH<sub>3</sub> som skal være ferdig om ikke så lenge. Personlig tror jeg CO<sub>2</sub> vil være på full vei inn om noen år. Disse CO<sub>2</sub>-anleggene som arbeider med trykk på 50 bar vil gi oss nye utfordringer. Men de er effektive og avringingen skjer ved 13-14 grader Celsius. Men det aller viktigste er nok at man øker kapasiteten. Det blir mer plass til fisk ombord fordi disse anleggene er vesentlig mer effektive og kompakte. Dette bør du forresten skrive mer om i Kulde i ett av de kommende nummerene av Kulde. (Det lover vi)

Vi hadde også nylig et spennende kurs om CO<sub>2</sub> her i York-konsernet. Så viu forbereder oss.

Når det gjelder NH<sub>3</sub>, - anlegg til sjøs som heller ikke er noen dårlig løsning, er det nok fortsatt en del eldre kjølemaskinister som er meget skeptiske til å bruke NH<sub>3</sub>.

Når det gjelder kuldemedier, må jeg som en kuriositet fortelle at i min første jobb her i Tromsø arbeidet jeg i en rekefabrikk hvor man brukte flytende R12 til å fryse ned rekene. Det gikk med hele to



Jostein Kvaal, daglig leder av kuldeentreprenørfirmaet York Kulde i Tromsø. Tradisjonelt skulle han naturligvis fotograferes foran en kompressor, men vi har denne gangen valgt et bilde inne fra et fryselsager hvor frostrøyken står

tonn R12 i uka! Men så frøs vi ned ett tonn reker i timen. Men denne metoden er det nå slutt på, først og fremst av miljømessige årsaker, men også fordi man hadde det problemet at R12 skummet på overflaten av rekene når de ble fint.

## **Kulde: Så sikkerheten er viktig?**

- Ja, det er svært viktig å tenke

sikkerhet i alle ledd, og dette bruker vi en god del tid på. Etter min mening bør myndighetene sette enda klarere krav til sikkerhet i forbindelse med kuldeanlegg ombord i fiskebåter. Dette er noe fiskebåtderne må finne seg i å betale.

Vi i vårt firma deltar også på sikkerhetskurs i Danmark, og vi legger stor vekt på å informere om verneutstyr. York har faktisk tatt dette så alvorlig at



Moderne fisketrålere er som små cruiseskip

man markedsfører sitt eget sikkerhetsutstyr som omtalt i Kulde nr 5 i år.

De gamle kuldedemiene er heller ikke helt ufarlige. De verken lukter eller smaker, og de har medført til dødsfall p.g.a. kvelning.

#### **Kulde. Er det store korrosjonsproblemer?**

Det er klart det er korrosjonsproblemer i forbindelse med sjøvann, men det er blitt bedre. Det benyttes f.eks mer og mer syrefaste rør og utstyr. Dette har jo også noe med driftssikkerhet å gjøre. Det er ingen billig fornøyelse å bryte av en fangsttur på grunn av f.eks et korrodert og sprukket kjølerør. Men det må jo nevnes at det fortsatt er en del gamle fiskebåter, og særlig russiske båter, som er i en sørge-

lig forfatning, og hvor lekkasjene er alt for store.

#### **Kulde. Har dere andre oppdrag til sjøs?**

Vi jobber en del med båter med RSW-anlegg (Refrigerated Sea Water) hvor man får sild, makrell og loddde av god kvalitet til menneskeføde. Der blir det levert fisk av høy kvalitet.

Med disse anleggene har man den fordelen at man før fangst kan kjøle ned sjøvannet til noe under -1.5 grader Celsius slik at man har god kjølekapasitet når de store fangstene kommer på rekke og rad.

I tillegg arbeider vi også med service på Reeferbåter med Veritas klassifisering. Dette er båter med fullt backupsystem i form av reserveanlegg slik at lasten ikke skal kunne ødeleg-



Når man ser dette, forstår man at det blir mer vanlig med syrefaste rør.



Korrasjonen herjer overalt.

ges om ett av anleggene skulle svike. På dette fagområdet har vi nok fortsatt en del å lære.

#### **Kulde: Det skjer en rivende utvikling når det gjelder automatikk?**

- Ja, her er det en rivende utvikling som det ofte kan være vanskelig å følge med i. På dette området trenger vi vesentlig mer kunnskap. Vi opplever automatikken som en mengde små, grå bokser man kan skifte ut. Men med systemforståelsen blir det så som så med. Her burde nok skoleverket satse sterkere, både for nye folk i kuldebransjen og med

oppdatering av de som har arbeidet i den i noen år.

#### **Kulde: Hva med læringer?**

Vi føler et ansvar og har vanligvis et par læringer, en på første året og en på andre året. På den måten får vi sett om det er noen "tæl" i gutta med tanke på fast ansettelse. Men vi har et problem fordi byggetiden i dag er blitt så kort. Dermed blir det svært liten tid til en fagprøve på et anlegg "som skulle være ferdig i går".

Men kuldebransjens fremtid ligger i at vi fornyer oss med unge, dyktige folk slutter Jostein Kvaal.

**AERMEC**

Dx og isvann



**STUHLZ**

Tele og data  
kjøling



**HITACHI**

Mini split og  
varmepumper



**novema kulde as**

Fredrikstad tlf 69 36 71 90 Skedsmo tlf 63 87 07 50 [www.novema.no](http://www.novema.no)

# Fluorcarboner Mye farligere enn du tror

Av Jørgen Ingvardsen, Christonik ApS

Siden 1987 har der været større focus på fluorcarboner og deres virkning på omgivelserne. Sundheden og sikkerheden i omgangen med fluorcarbon skulle være kendt af alle som arbejder med køleanlæg. Problemet er kun at ikke alle modtager den nødvendige undervisning i omgangen med kølemidler, enten fordi der ikke er tid, eller fordi man simpelthen ikke modtager den viden der til stede idag.



Jørgen Ingvardsen, Christonik ApS

Udviklingen indenfor viden omkring kølemidler er steget explosivt og idag ved vi meget mere om de sundhedsmæssige ulepper ved at arbejde med fluorcarboner.

## Klinisk død efter

### 15 minutter med R134a

I USA har man lavet forsøg med ganske få gram R134a overfor fem forsøgspersoner som alle var sunde og raske. I en stor plasticpose med luft tilførte man få gram R 134 a og lod forsøgspersonerne indånde denne blanding. Inden for de første 15 minutter afled den første forsøgsperson som klinisk død. Han blev efter intensiv behandling genoplivet. Den næste forsøgsperson blev udstyret med mere teknisk udstyr som tidligere skulle kunne afsløre forskelle i blodtryk, puls, og almindeligt velbefindende.

Personen afbrød selv forsøget indenfor 15 minutter og blodtrykket blev målt til 200, hvorefter hele forsøget blev

standset. Efter 30 dage blev de 2 forsøgspersoner adspurgt om de havde haft nogle symptomer som adskilte sig fra før forsøget. I begge tilfælde havde de haft svimmelhed og balance-nerveproblemer.

## Kølemontører glemmer hurtigere

I Danmark er der på Mællesborg hospital gennemført undersøgelser af kølemontører som gennem længere tid havde arbejdet med fluorcarboner. Der fandt man ud af at kølemontørene glemte hurtigere end andre i samme alder men med andet arbejde.

I Sverige på Karolinska instituttet havde man også lavet forsøg med fluor-carboner og der fundet at selv ganske små mængder (køleskabsfyldninger 80 gram kølemiddel) medførte større glemsomhed.

## Besvimelses anfall medens de lodder

Vores egen erfaring er at når kølemontørene servicerer

supermarkeder med R404A, oplever de besvimelses anfall medens de lodder en expansionsventil væk fra væskeledningen. Væskeledningen kan ikke afspærres da ingen afspær-ringsventiler er monteret. Til spørgsmålet om hvorfor montøren så ikke tømmer anlægget inden han lodder, er svaret at det tager en hel dag og bestyreren af super-markedet ikke finder det særlig interessant, især fordi han netop har købt et nye køleanlæg med et helt nyt kølemiddel R404A og ikke det sundhedsfarlige freon. Vi har undersøgt om det kunne skyldes afbrænding af kompressororlien eller om det skyldes forbrænding af R404A, vi fandt ikke noget endegyldigt svar. Men mange kølemontører har spurgt hvorfor de efterfølgende fik hovedpine, og følte sig dårligt tilpas, med sygeleje til følge ?

## Passer vi nok på ?

Alle disse undersøgelser og

udsagn fra fagfolk som arbejder med fluorcarboner kan kun afføde spørgsmålet om vi som arbejder med det, til daglig passer nok på ?

Og om vore kunder (bilister, medarbejdere i fødevareforretninger, medarbejdere på kontorer som bliver klimatiseret med AC anlæg med direkte expansion, varme-pumpekunden, bilister eller truckførere, landmænd, medarbejdere ind-enfor entreprenørbranchen som har AC anlæg i Deres køretøjer, eller togpassagerer, togførere, i klimatiserede tog) er klare over den sundhedsrisiko der er forbundet med at klimatisere med direkte køling.

## Især kan spørgsmålet stilles til næsten alle fartøjsproducenter,

som påfylder Deres AC anlæg med op til 2 til 3 mere kølemiddel end nødvendigt er. I næsten alle AC manualer opgives der fyldningsmængder på 490, 590, 690, 780, 860, 960, 1100, 1200, 1500 gram hvor en fyldemængde på 350 - 450 gram er det optimale med

- Bedst afvaling af luften.
- Mindst brændstofforbrug.
- Mindst mulig service.
- Lavest mulige kondenseringstryk.
- Intet " Ryk " i kompressoren ved indkobling.

## Dette kræver dog et årlig eftersyn

Det årlige eftersyn består af følgende elementer:

- Måle AC anlæggets tæthed med Ultraviolet lys,
- Rensem luftkølet kondensator
- Spændende schradernåle i serviceventiler.
- Måle Sugetryk (1,0 - 2,0 bar)
- Måle kondenseringstryk (15 grader C + omgiv. temperatur i. grader C )
- Måle indblæsningstemp grd C (6 - 8 grd C)

Dette eftersyn skal gennemføres for hver 12.000 km hvor servicenålene kan være rystet løse med ca 1/4 omdrejning.



Lækagesøkning er viktig. Det kan f.eks benyttes lækagesøging baseret på UV-lys. Det fluorescerende sporesstoff sprøjtes ind i air condition anlægget med fugepistol. UV-lampen Ultraline finder utætheder universalt og kan bruges til alle kølemidler

#### **Alle som arbejder med fluorcarboner bør igennem et to dages kursus**

For at kunne beskytte sig selv burde alle som arbejder med fluorcarboner igennem et to dages kursus som skal godkendes af Arbejdstilsynet som sikkerhed for at indholdet i undervisningen også er i henhold til hensigten at medarbejdere og kunder ikke udsætter

sig selv for fare.

#### **Symptonerne**

Sundhedsmæssigt er symptomerne ved udslip både i ren form eller sammen med rygning, svejsning, lodning, varme motortopstykker, elektriske loddekolber etc.

- Ondt i hovedet
- Ondt i maven
- Løs mave

- Lungeydemer (vand i lungerne)

#### **Bare 100 gram R 134 a udslip om dagen**

i løbet af 1 år kan medføre svimmelhedsanfalde og balanceproblemer. 100 gram er mindre end den mængde som bliver suget ud af kompressor olien, da kompressorrolien binder op til 50 % af kølemidlet i olien ved 20 grader omgivelsestemperatur.



En lille "handy" alarm som mäter alla typer kölemiddel undtagen Ammoniak. Den viste alarman har en fölsomhet på 100 ppm, vilket sikrar reaktion vid små udslip

#### **Nødvendig med sikkerhetstiltag**

Med den viden vi har idag om kölemidler burde vi være opmærksomme på de sikkerhedstiltag vi kan gøre i de enkelte virksomheder. Enhver arbejdsplads som arbejder med anlæg som indeholder fluorcarboner burde på værkstedet, kontoret, i hjemmet være udstyret med en kölemiddelalarm, til sikring af miljøet, både overfor medarbejdere, hustruer, mænd, børn.

Det er en pligt vi har overfor samfundet med vores expertviden, alt andet vil være hyklerisk.

Vi har i respekt for alle der bruger vores köleanlæg men som ikke kender konsekvenserne ved utætte anlæg

fortælle, eller foreslå forbedringer, vælge betingelser for at köleanlæg kører med mindst mulig risiko for vores kunder, det drejer sig om etik og holdninger.

#### **Krav om certifisering**

Kan vi ikke få regeringen med til at sikre kunden må vi lave vores eget certificering med uddannelse, krav til dem der køber köleværktøj eller allerede har og bruger det idag uden nødvendigvis at have den opdaterede viden som er til alle fordel.

## **Det blir en prekær R22 situasjon i 2003**

**Av Morten Samuelsen**

Temaet i Norge for tiden er selvfølgelig de nye avgiftene på HKF.

Da Regjeringen nå ser ut til å ville komme med HKF-avgifter veiet etter CO<sub>2</sub>-ekvivalenter kan det nok være enda smartere og tenke seg om førtiåret. (Se leder)

#### **Men R-22 har de fleste glemt i disse avgiftstider**

Det er nok ikke så merkelig siden avgiften "kun" er 20 NOK/kg og har vært det lenge uten nære utsikter til forandringer.

At Norge har forpliktet seg gjennom EUs forordninger til

en reduksjon på hele 55% i forhold til den samlede nasjonale importkvote for 2001 er det ikke mange tenker på nå.

#### **Importkvote på 558 tonn R 22**

Dette tilsvarer 30,72 ODP-tonn som omregnet til ren R-22 vil gi oss "kuldetekniske stabeiser" en samlet kvote på 558,52 tonn.

Når vi vet at importtallet for 2001 var 792,4 tonn, er det altså all grunn til å anta at

**55% reduksjon av R22 i 2003**

situasjonen i 2003 kan bli prekær for deler av bransjen.

#### **Les forskriftene**

Jeg vil anbefale alle å lese gjennom HKFK-forskriften som finnes på hjemmesidene til SFT <http://www.lovdata.no/for/sf/md/> for å se hva man kan bruke R-22 eller R-22 inneholdende blandinger til.

#### **Tilbud og etterspørsel**

Mekanismene for tilbud og etterspørsel vil vise seg fra sin verste eller beste side, og selv om avgiftene på HKF kanskje vil nå astronomiske høyder vil avstanden fra for eksempel R-

402a pluss NOK20 til R-507 pluss NOK594 være så stor at noen kanskje faller for fristelsen til å benytte HKFK i stedet for HKF på enkelte anlegg der dette er tillatt.



Morten Samuelsen, Frigoterm

## Rustne ammoniakk rør - et skrekvens eksempel

På Tromsø Maritime skole har de dette skrekvens eksempel på et  $\text{NH}_3$ -rør som var montert i et kuldeanlegg som inneholdt 18 tonn  $\text{NH}_3$  midt inne i Tromsø sentrum. Da man ved ettersyn hadde tømt anlegget og begynt å pikke på



Norge

# Økt satsing på hydrogen

Den norske regjering vil øke satsingen på hydrogen og legge til rette for etablering av et større nasjonalt hydrogenprogram. En slik satsning skal bidra til kompetanseoppbygging for en videre utvikling av hydrogenteknologier i Norge og til å skape aksept for

hydrogen som en sikker og miljøvennlig energibærer.

Hydrogen, som kan produseres både på grunnlag av fornybare energikilder og fossile brensler kan bli en av fremtidens viktigste energi-bærere, mener Regjeringen i den nylig fremlagte Gassmeldingen.

Kuldeteknisk grossist...

Verktøypakke for installasjon  
av varmepumper/AC.

Pakken inneholder bl.a. flenseverktøy med moment.

SCHLÖSSER MØLLER  
KULDE AS

[www.schlosser-moller.no](http://www.schlosser-moller.no)

...vi gjør jobben lettere!

# Stopp biologisk vekst i kjøletårn

- og husk at biocider som tilsettes ikke klarer å penetrere slam og kontrollere mikroorganismene.

Dette er en fortsettelse av artikelen om Vannbehandling for kjøletårn i Kulde nr 5

Airbæret rusk og rask vaskes ut av luften i kjøletårnet og tårnbassenget akkumulerer betydelige mengder slam hvert år fra denne prosessen. Noen typer forurensninger kan tette varmevekslere, kontrollutstyr og ventiler. Men slammet har en annen effekt også; så snart det dannes, vil mikroorganismer etablere seg i slammet. Det blir "grobunn" for biologisk vekst.

Disse organismene vil akseletere korrosjonen på metaller i tårnbassenget og hurtig forsterkes.

#### Viktig:

Biocider som tilsettes for kontroll av biologisk vekst, klarer ikke å penetrere slam og kontrollere mikro-organismene.

#### Desinfisering minst to ganger pr år

For kjøletårn som benyttes i forbindelse med luftkondisjonering, anbefales det derfor å

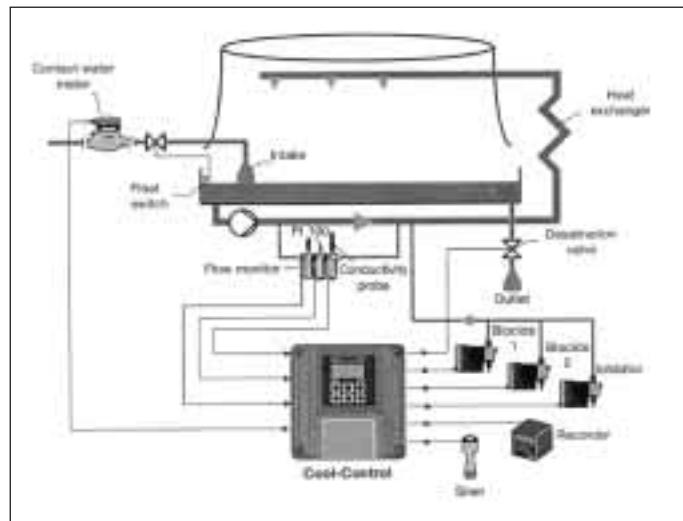


Fig 3. Regulering og styring av kjemikaliedosering ved kjøletårn

foreta en grundig rensing og desinfisering minst to ganger pr år. Rensingen bevirker at biomassen kan kontrolleres med biocider, og reduserer risiko for Legionellaoppblomstring.

#### Kloring

med for eksempel natriumhypokloritt desinfiserer anlegget 100%, men det forutsettes

altså at kjemikaliet når frem til bakteriene. Har man mistanke om fremvekst av legionellabakterier, bør man i etterkant av kloringen ta ut en prøve som sendes akkreditert laboratorium for analyse.

#### Ytterligere opplysninger se f. eks:

[www.folkehelsa.no](http://www.folkehelsa.no) og  
[www.legionella.org](http://www.legionella.org)

Av Erik Sonerud og  
Tor Halvorsen Arcon AS

#### Sjokkdosering med anerkjente biocider

For å motvirke mikro-biologisk vekst, bør det periodevis sjokkdoseses med anerkjente biocider; f. eks Arcocid K910 / K920.

#### Frekvensen av biocidtilsetningen

avhenger av systemet og tiden på året. Biocidbehovet øker når vannet eksponeres for sollys og vanntemperaturen stiger.

I sommerhalvåret behøves altså mer biocider for å kontrollere systemet. Da kan frekvensen av biocidtilsetning være tre ganger pr uke, mens man vintertid kan sløyfe den helt eller gjennomføre en beskjeden behandling. Om arbeidskraft ikke er tilgjengelig hver annen uke, bør det installeres et automatisk doseringsanlegg som tilsetter biocider og inhibitorer etter et forutinnstilt program. Se nedenstående systemskisse.

## Fisk kjølt for slakting gir enklere filetering og unik kvalitet

Nå er det mulig for norsk industri å filetere, og bearbeide fisken umiddelbart etter slakting, slik at den kan eksporteres helt fersk og med en unik kvalitet. Vanligvis må laksen ligge i to til seks dager etter slakting for dødsstivheten (rigor mortis) slipper taket og videre bearbeiding er mulig. Ved å minimalisere stresspåvirkning og kjøle fisken før slakting forlenges tiden før døds-stivheten inntrer. Det åpner for at industrien rekker å filetere og fjerne beina før den blir stiv og uhåndterlig. Dermed har norsk industri allerede skaffet seg mange dagers forsprang på konkur-

rentene når det gjelder oppdrettsfiskens ferskhets- og kvaliteter som fasthet og rødfarge. I sitt doktorgrads-arbeid har dr. agric på Norges Landbruks-høgskole, Per Olav Skjervold evnet å se sammenheng mellom slaktemetode, fiskens fysiologi og produktkvalitet. En slik multidisiplinær forskning har vært med på å endre forutsetningene for bearbeiding av oppdrettsfisken i Norge. Bremnes Seafood AS har utviklet og allerede tatt i bruk teknologi som muliggjør den nye slakte- og fileteringsmetoden.

[www.matforsk.no](http://www.matforsk.no)  
(Matnyttig 5-2002)

## Køleenergi er ikke dyrere enn varmeenergi

Dette skriver civilingeniørerne Peder Kjerulf-Jensen, Per Danig og Jørgen S.R. Nielsen i en interessant artikkel i Danvak Magasinet nr. 8, 2002. I ingressen heder det:

"I fagtidsskrifter og dags-presse fremføres det ofte feilagtigt, at køleenergi er meget dyrere enn varmeenergi. Tvertimod kan køleenergi i veldimensionerede anlegg være billigere enn varmeenergi. At

anvendelse af køling af komfortens syn i fx kontorbygninger i de fleste tilfælde er overflødig er en anden sag. Ved intelligent anvendelse af solafskærmning, lokaludsgning, bygningsfysik og fx nattekøling med udeluft vil investering i køleanlæg til komfortformål i de fleste tilfælde kunne undgås. Det burde bygherrer, rådgivende ingeniører og arkitekter i højere grad være opmærksomme på".

**Abonnement på Kulde Skandinavia kostar Nok 400,-  
Ring Åse Røstad + 47 67 12 06 59**

## Leserkontakt

Som redaktør av Kulde Skandinavia får jeg mange kommentarer og mange telefoner. Jeg vil her gjengi noen av dem:

### Trenger vi en egen forsikringsordning mot utblåsing av HFK-kuldemedier?

Nå som HFC-kuldemediene blir så kostbare p.g.a de nye avgiftene, vil en full utblåsing av et noe større anlegg kunne

bety ruin for en mindre kulde-entreprenør. Trenger vi en egen forsikringsordning for dette?, spør en leser.

### Er kuldeentreprenørene for fine til å påta seg rørleggerarbeid?

En kuldeentreprenør kan da like mye om rørlegging som en rørlegger (kanskje ikke om avløpsrør) Men når det er spørsmål om å få lagt noen rør til f.eks et varmeanlegg i forbindelse til et varme-pum-

peanlegg overlater kulde-entreprenøren dette til en rørlegger i ni av ti tilfelle. Er kuldeentreprenørene blitt for fine til å legge rør, spør innringeren.

### Matsnusket måste stoppas!

#### 17 av 30 smörgåspålägg i Stockholm är dårliga

-Matjätterna lovade i januari bätttring, men än kryllar bakterierna i smörgåspålägget. Nej, påläggen har inte blivit bättre, säger Pia Hamberg på laboratoriet Analycen till svenska Aftonbladet

**Alla vet att kyla har stor betydelse för hållbarhete.** I svenska kyldiskar med charkvaror får det vara högst +8 grader varmt.

Det har Livsmedelverket bestämt och har inga planer på att sänka temperaturgränsen. Finland har samma högsta gräns som Sverige, +8 grader. I Norge och England är högsta tillåtna temperatur +4 grader, i Danmark +5 grader, i Holland +7 grader.

Efter europeiske EN 441 skal temperaturen vara från -1 till +4 grader.

Gång på gång publiceras analyser som viser att det är för mycket bakterier i kött-

produkter.

#### Tre nyckelord

Det finns tre nyckelord för livsmedel:

- Hygiene
- Kyla
- Hållbarhetstid.

Alt detta kan förstås bli bättre.

Livsmedelverket skyllar gärna på handeln och tillvärkarna. Men kanske der är dags för den myndighet som ska "verka för att säkra livsmedel av god kvalitet" att ta i lite mer.

Högsta tillåtna temperatur:

Sverige	+8°C
Finland	+8°C
Holland	+7°C
Danmark	+5°C
Norge	+4°C
England	+4°C

### Har du noen nyttige kuldetips?

Kuldebladet er noe en gleder seg til hver gang det kommer ut. Kan det være en ide å skrive om de forskjellige store prosjekter på kuldesiden da det er ganske interessant å få vite om kapasiteter og hva de

skal fryse/ kjøle. Det er ganske mange anlegg bare i Norge som er av betydelige dimensjoner. Kanskje de som blir intervjuet har noen nyttige tips til andre f. eks. utstyr-valg.

### Hvorfor er det ikke lærling-ordning for kuldemaskinister?

Jeg har mange ganger lurt på hvorfor det ikke er lærling-ordning for kulde-maskinister. Det er da ikke bare er å hoppe rett fra skolebenken eller fra kulde-montør yrket og rett inn på et stort NH<sub>3</sub>-anlegg. På store kjoleanlegg kreves det praksistid, sertifikater og spesiell oppplæring ved kompliserte anlegg. De fleste store kuldeanlegg er kompli-

erte. Man kan oppleve at en må kjøre anlegget over flere år for å bli skikkelig kjent med alle lunene på anlegget. Dette vet jeg av erfaring da jeg har jobbet som montør bare på NH<sub>3</sub> anlegg og de ti siste årene som teknisk sjef ved et større industrianlegg. Dette er bare noen synspunkter som jeg lurte på om Kulde kunne se på.

### Vifte tips

I en telefonsamtale kom det frem at vifter er store energi-forbrukere, men dette kan det rettes mye på.

Det finnes alltid gode og mindre gode løsninger for plassering av alle typer vifter,

og det beste er alltid å ha laminær strøm av luft over vifte. Det betyr at bend og nærmest plassering av hindringer etc bør unngås. Dette gjelder både på trykk- og sugesiden av vifte.

### En god flaske vin til E-verkene

En lykkelig varmepumpe-leverandører ringte gledestrålende og utbrøt:

Hver gang E-verkene legger på strømprisen, - og det er ofte,

har jeg mest lyst til å sende dem en flaske god vin. For nå kommer det virkelig frem hva man kan spare ved å installere en varmepumpe, både i energi og i penger.

## STYRE TAVLER TIL ALLE TYPER KULDEANLEGG

**-Prøv oss. Det kan lønne seg.**



Elnan AS. Transittgt. 10, 7042 Trondheim  
Telefon 73 99 29 50 Fax 73 99 29 90

# Kemisk värmepump

## -ett innovativt sätt att effektivt lagra energi och sedan leverera såväl värme som kyla

I november avgjordes Miljö-Innovation 2002. Det blev delat 3:e pris med stipendium på 25 000 SEK till: Thermo Chemical Accumulator – TCA ved Ray Olsson, Mona Kårebring Olsson och Staffan Johnsson, Stockholm

### Jurybedömning:

Ett innovativt sätt att effektivt lagra energi och sedan leverera

såväl värme som kyla. TCA, Thermo Chemical Accumulator, är en kemisk värmepump där värmeväxling till lageringsmediet sker med en patenterad metod. Den kemiska värmepumpen kan lagra energi över lång tid i en liten volym. Energitillförseln sker med exempelvis sol- och spillvärme. Innovationen kan bli mycket betydelsefull för möj-

ligheten att öka användningen av förnyelsebar energi - inte minst i varmare länder.

### Tävlingens syfte

är att stimulera, stödja och påskynda utvecklingen av ett hållbart samhälle. Den arrangeras av Energimyndigheten, Stiftelsen Innovationscentrum, NUTEK, VINNOVA och Miljö-Forum Halland.



MiljöInnovation 2002  
3:e pris i MiljöInnovation 2002

# Termoackumulator för lagring av solenergi för kylning

En nyckel till genombrott för solenergi i Sverige är att kunna lagra överskottsenergi från sommaren till vintern på ett kostnadseffektivt sätt. På motsvarande sätt skulle man på varmare breddgrader behöva använda den termiska solenergin till andra ändamål än till enbart uppvärmning. Om värmen från solen kunde användas även för kylproduktion skulle nyttan av solenergin kunna "förstållas".

Solsam Sunergy AB har marknadsfört termiska solenergiprodkuter i mer än 10 år och har varit den dominerande tillverkaren av solfångarsystem till större anläggningar. I ett utvecklingssteg har företaget nu tagit fram en ny produkt som kommer att göra det möjligt för solenergin att komma till kommersiell användning. Det sker genom att möjliggöra lagring på ett bättre sätt än vad som hittills varit ekonomiskt möjligt och att kunna använda solenergi för att få luftkonditionering

eller kylning för andra behov. Den nya produkten som kallas termoackumulator (Thermo Chemical Accumulator) lagrar värme kemiskt och tar sedan ut energin i form av värme eller kyla beroende på vilket behov som finns.

### Värmeförluster kan näst intill elimineras

Tack vare att lagringen är kemisk kan värmeförluster näst intill elimineras. Termoackumulatorn finns till en början i ett utförande som gör att den passar för en normalstor villa vid Medelhavet. Dess funktion gör att den kan ge värme under vinterhalvåret och kyla under heta somrar. Den har då en form liknande en kyl/frys med mätten 60/120/180 cm. Lagringskapaciteten är mer än 5 ggr större än hos vatten, vilket betyder att om en vattentank skulle klara två dygns behov termo-ackumulatorn klarar 10 dygn. I andra tillämpningar där mer energi behöver lagras kan lagringstätheten öka uppemot 10 ggr jämfört med vatten. I Norden kan man se ett användningsområde i samband med fjärrvärme/fjärr-



Ray Olsson bredvid den andra TCA prototypen

kyla. Termoackumulatorn kan vara ett "utlokaliserat" energilager som gör att till exempel kontorsbyggnader, varuhus och hotell kan förses med komfortkyla sommartid utan att omfattande infrastrukturinvesteringar i form av ledningar för fjärrkyla krävs. I denna tillämpning innebär den också att effektoppar kan kapas vid temporär hårdbe-

lastning dagtid för att laddas upp under nattetid och alltså i praktiken gör att en energileverantör klarar en ökad efterfrågan utan att bygga ut produktionskapaciteten.

### Termoackumulatorn

kommer att ha stor betydelse för miljön i och med att den innebär att solenergi och spillvärme kan komma till effektiva

re användning och därmed minska användningen av fossil energi. Termoackumulatorn är patenterat i ett 30-tal länder. Patent har redan beviljats i Sverige och Sydafrika. Intresset och marknaden för uppfinningen är mycket stort eftersom spillovärme och solvärme finns i överflöd och kan nyttjas till mycket låg kostnad. I varma länder där den överväldigande majoriteten av jordens befolkning bor finns till exempel ett ökande energibehov för livsmedelskyla och komfortkyla. Termoackumulatorn kombinerat med solenergi kan vara en mycket god ekonomisk lösning för att möta detta behov. Direkta förfrångningar finns idag från Indien, Kina och Sydeuropa. Frankrikes största distributör inom VVS vill omgående prova tekniken i praktisk tillämpning. Tekniken har provats av både KTH och Vattenfall Utveckling. Solsam Sunergy arbetar för närvarande med att

starta en tillverkning av TCA för att kunna möta efterfrågan. Finansiering för att bygga upp produktionsresursen har skett genom en nyemission om SEK15 milj. riktad till Nordstjernan och Industrifonden.

#### **Principiellt motsvarar TCA processen den normala absorptionsmaskinen.**

Skillnaden är att denna arbetar endast med salter i lösningsfas och utnyttjas enbart för direkt konvertering av värmeenergi till kyla i en kontinuerlig process. Att enbart utnyttja salter i lösningsfas resulterar i hög laddningstemperatur och bortfall av möjligheten till lagring av energi med hög energitiditet. De fysikaliska och kemiska egenskaperna hos de salter som utnyttjas blir också olika i en absorptionsmaskin och en TCA.

Kontaktperson TCA:  
Göran Bolin, Stockholm  
[info@sunergy.se](mailto:info@sunergy.se)  
+00 46 (0)8-652 30 41

## Svensk varska mot vannbåren gulvvarme i flebolighus

I Norge blir vannbårne gulvvarmelösningar stadig mer populära. I Sverige derimot har det störste bolig-utbyggingsföretaget, JM AS, nedlagt totalförbud mot bruk av gulvvarme i sine flerbolighus.

Årsaken är våre negativa tekniska erfaringer, kombinerat med dårlig totalökonomi, sier projektörer och miljösjef Johnny Kellner. Unntak för totalförbjudet är i baderom och

på entréplanet.

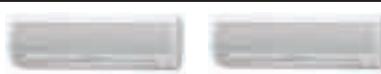
#### **Gulvvarme ok i småhus**

Det gäller heller inte noe förbud mot å benytte gulvvarme i småhus. – Her er erfaringene noe bedre, forteller Kellner. Med en produksjon på ca. 3.000 leiligheter er JB en stor aktør på dette markedet. Selskapet har datterselskaper i Norge, Danmark og Portugal.

## Ti bud ved kjøp og installasjon av varmepumper

For boligbyggere og andre som kjøper varmepumper, er det flere fallgruver som bør unngås. Her er en prioritert liste i ti punkter som Hans T. Haukaas har satt opp. Han driver eget firma og er dessuten hovedlærer.

1. Varmefordelingssystemet er ikke tilpasset drift med varmepumpe. Det medfører alt fra redusert energisparing til driftsproblemer.
2. Dårlig samkjøring mellom varmepumpe og supplerende varmesystem. Det fører til samme resultat som ovenfor.
3. Feil dimensjonert eller feil lagt kollektorsystem for varmeopptak fra jord, berg eller sjø. Resultatet blir som ovenfor.
4. Ekstra kostnader som en ikke hadde tenkt på, som for eksempel forsterkning av elforsyningen til huset. Det gjelder spesielt ved overgang fra oljekjel til varmepumpe med el-supplement i eksisterende bolig.
5. «Oversalg» av varmepumper, det vil si at ivrige selgere lover mer enn det varmepumpene kan holde, selv om ikke noe spesielt er feil.
6. Uklare ansvarsforhold når det er forskjellige leverandører av delsystemer, som for eksempel varmeopptaks-system, varmepumpe og varmefordelingssystem.
7. Dårlig oppfølging av leveransen, alt fra manglende serviceapparat til at leverandørfirmaet opphører.
8. Varmepumpen kan ikke levere høy nok temperatur, enten, ved installasjon i eksisterende bolig eller underdimensjonert fordelingssystem i ny bolig. Resultatet blir redusert energisparing, eventuelt driftsproblemer.
9. Installert varmepumpe er for stor, det vil si at energibehovet til oppvarming er mindre enn antatt. Det gir redusert energisparing og dårligere økonomi.
10. Feildimensjonering og dårlig håndverk fra uskolerte eller uerfarne installatører.



Opp til 4 innedeler på en utedel.

## TOSHIBA VARMEPUMPER

Nyeste inverterteknologi, kraftig kompressor og kuldetemperatur R-410A gir årsvarmfaktor på 3 til 3,5.

Direkte fra importør til riktig pris. Salgsmateriell, teknisk support og kursvirksomhet.

Aircondition - Varmepumper - Vannkjølemaskiner - Condensingunits - Klimakabinetter - Fancoils

Asker-Bærum Kuldeteknikk AS. Postboks 35, 1330 Fornebu. Telefon 67832600. Faks: 67832601. E-post: [post@abk.as](mailto:post@abk.as).

Besøk oss på VVS dagene i Lillestrøm 23-27 oktober. stand C2-08



[www.abk.as](http://www.abk.as)

# Nyttig varmepumpeveileder for byggherrer og rådgivere

Varmepumpeveilederen er utarbeidet på initiativ av Statsbygg og NVEs byggoperatør i Norge. Den er først og fremst tilrettelagt for mulig bruk av varmepumper i oppvarmingssystem i større bygg. Hensikten med veilederen er å gi byggheren et bedre grunnlag, for å sette seg inn i forhold som er viktige for å få et vel fungerende varmepumpeanlegg i sitt bygg. Dernest å gi en god del råd og anbefalinger til rådgivere som ønsker å påta seg konsulent-oppdrag innenfor den del av varmepumpeteknikken som anvendes til byggoppvarming.

Hilde Rustad, Statsbygg, har vært prosjektleder og bidratt i til initiering og tilrettelegging av veilederen.

Veilederen har vært utarbeidet av en tverrfaglig rådgivergruppe, hvor Helge Lunde, Thermoconsult, har vært hovedredaktør, med bistand av Leif Sverre Boland, Hjellnes COWI og Hilde Rustad. Øvrige bidragsytere i prosjektet har vært Egill T. Elvestad, Thermoconsult Hans T. Haukås, eget firma.

## Bakgrunn

Erfaring har vist at installerte varmepumpeanlegg i bygg i en del tilfeller ikke gir de driftsdata og besparelser som er forutsatt. Dette skjer til tross for at varmepumpen bygger på kjent teknologi og vel utprøvde komponenter og systemløsninger. I arbeidet med veilederen er det avdekket at grunnen til at det forventede resultat ikke oppnås kort kan sammenfattes som følger:

- Beslutning om installasjon av en varmepumpe tas på sviktende grunnlag vedrørende virkelig effekt- og energibehov.
- Varmekildens leveringskapasitet over året er ikke godt nok fastlagt.
- Samspillet mellom varmepumpen og byggets/anleg-

gets sekundære varmeanlegg er ikke koordinert og riktig instrumentert og ofte ikke tilpasset det temperaturnivå som gir de gunstigste driftsforhold for varmepumpen.

- Oppfølging, kontroll, drift er ikke tilfredsstillende, ofte på grunn av manglende instrumentering og effektivt overvåknings- og driftsanlegg
- Oversikt over helhet mangler, for dårlig koordinering, uheldig entrepriseoppdeling og ansvar for helhet.

Hensikten med veilederen er å gi byggheren et bedre grunnlag for å få installert et

sjekt kan tenkes følgende fremgangsmåte:

1. Studer om muligheter for anvendelse av varmepumpesystem synes å være til stede.
2. Kontakt mulige lignende installasjoner for å høre om forskjellige erfaringer som har vært gjort, hvilke firma har vært benyttet osv.
3. Gjør mulige justeringer på bakgrunn av andres erfaringer
4. Ta stilling til noen viktige kriterier som skal gjelde for eventuell bruk av varmepumpesystem (lønnsomhetskrav, "verdsettelse" av energispesa-

## Erfaring har vist at varmepumpeanlegg i en del tilfeller ikke gir de besparelser som er forutsatt

vel fungerende varmepumpeanlegg i sitt bygg gjennom valg av kompetente samarbeidspartnere og tilfredsstillende organisering og kvalitetssikring av prosjektet i prosjekterings- og driftsfasen.

Kapitel 5 i veilederen omtaler organisering og drift av anlegget. Heter det "I mange av de prosjekt som har vist seg problemfylte og ikke svart til forventningene er en hovedårsak at organiseringen for prosjektet har vært mangelfull og at prosjektdeltagerne har hatt for dårlig kompetanse".

## Hvordan gå frem for a sikre gode prosjekter

Utgangspunktet for å sikre et godt prosjekt ligger hos byggheren. Alle beslutninger som tas faller før eller senere tilbake på byggherren. Derfor må byggherren etablere et apparat med aktører som er kompetente til å utføre de oppgaver de pålegges. For å få til dette kreves en del arbeid fra byggherrens side. For et potensielt varmepumpepro-

ring ut i fra miljøhensyn osv.).

5. Søk kontakt med aktuelle rådgiverfirma. Vær nøy i vurdering av kompetanse og referanser som firmaene oppgir å inneha.

6. Sett sammen en rådgivergruppe som synes å passe for prosjektet. Denne kan eventuelt senere utvides dersom det først skal gjennomføres et mer begrenset forprosjekt.

7. Rådgivergruppen gjennomfører så vanligvis et forprosjekt. Dette kan danne rimelig godt grunnlag for eventuelt å realisere prosjektet. Det kan da være nødvendig å utvide rådgivergruppen slik at mer inngående kompetanse på enkelte felt ivaretas. Nødvendig underlag slik at potensielle leverandører kan gi utfyllende tilbud utarbeides.

8. Garantivilkår overfor leverandørene må nøy defineres (kapasiteter, effekt-faktorer, driftstilgjengelighet og garantitid).

9. Inngitte tilbud vurderes. Det må legges stor vekt på å sammenligne de økonomiske konsekvenser ved de ulike til-



Varmepumpeveilederen fra Statsbygg.

budene. Tilbuddet med lavest innkjøpspris kan gi vesentlig høyere driftskostnader enn andre tilbud. Således kan det dyreste i innkjøp over tid bli det billigste.

10. Etter ferdigstillelse gjennomføres en utprøving og sluttkontroll av det leverte utstyr. Det er hensiktsmessig at det gjennomføres en periode med "prøvedrift", ofte tre måneder, før endelig overtakelse finner sted. Hensikten med dette er at eventuelle feil, mangler eller uregelmessigheter skal kunne avdekkes før byggherren formelt overtar driftsansvaret for varmepumpesystemet. Først da begynner garantitiden å løpe. For varmepumper bør den være minst tre år.

11. Sørge for at driftsrutiner og overvåkingssystemer fungerer som de skal, før formell overtakelse, og at driftspersonell har tilstrekkelig kompetanse. Etablere hensiktsmessig serviceavtale med relevante leverandører av utstyr som krever systematisk vedlikehold.

12. Etablere rutiner hvor driftsdata for varmepumpe-systemet benyttes til å vise lønnsomhet og energibesparelser.

**Varmepumpeveilederen** inneholder også en rekke nytlig kapitler om blant annet kuldemedier, valg av varmekilde, samspill mellom varmeanlegg og varmepumpe, bruk av standardaggregater, økonomiberegninger, erfaringer m.m.

# Luft/luft varmepumper - et godt enøkttiltak i boliger med elektrisk oppvarming

**Luft/luftvarmepumper** har hatt et noe negativt rykte i enøk-bransjen i Norge skriver tidsskriftet Teknisk Nytt. Pumpene fortjener ikke lenger dette ryktet, ifølge en ny evalueringssrapport utarbeidet for Enova.

## Negativt rykte

Årsaker til luft/luftvarmepumpenes negative rykte er blant annet at produkter på markedet har vært av svært variabel kvalitet og med til dels kort levetid, og at selv i markedet også har vært av variabel kvalitet og av og til manglet den nødvendige kompetansen for å kunne gjøre de rette vurderingene.

## Kjøpsveileder

Enovas byggoperatør har derfor fått ECO Partner as til å evaluere dette markedet, samt utvikle en Kjøpsveileder for kunder som er interessert i denne typer varmepumper.

## Tusenvis av boliger med bare elektrisk oppvarming

Det finnes tusenvis av boliger i Norge som bare benytter elektrisitet til oppvarming. Mange av disse er så små at det ikke vil være realistisk å konvertere til vannbåren varme og for eksempel benytte fjernvarme, bioenergi eller vannbasert varmepumpe som varmekilde.

## Varmepumpe

-et effektivt enøk tiltak

Forutsatt at det stilles de nødvendige krav til produkt, markedsføring, installasjon og oppfølging vil en luft/luftvarmepumpe for denne boligmas-sen være et svært effektivt enøkttiltak.

## Varmepumpene under stadig utvikling

Luft/luftvarmepumpene er under stadig utvikling. I løpet av de sisteårene er en ny teknologi tatt i bruk (inverterteknologi), som gjør at varmepumpene er blitt mer effektive samt at levetiden er blitt svært mye lengre.

## Tåler lavere utetemperaturer

Dessuten har det nye kulde-mediet R410A blitt domine-rende, noe som gjør at varmepumpene tåler kjøring på lavere tempera-turer enn tidligere. De 3 - 4 siste årene, hvor den «nye generasjonen luft/luft-varmepumper med inverter-teknologi har vært på marke-det, har man merket en økning i andelen av fornøyde kunder, melder ECO Partner. Evalueringssrapporten som er laget i forbindelse med prosjektet, omhandler luft/luftvarme-pumper for boliger. Denne tar for seg grunnleggende teori, utdy-pende forhold rundt luft/luft-varmepumper og den nye tek-nologien, statistikk, erfaringer som er gjort, samt sertifise-ringsordninger i Norge, Sverige og i resten av Europa.

## Kjøpsveilederen et godt hjelpemiddel for boligeiere

I prosjektet er det utarbeidet



en «Kjøpsveileder» et hjelpe-middel for boligeiere som vur-derer å kjøpe slike pumper. Med denne i hånden skal kunden få hjelp og nyttige råd og tips i alle faser på vei mot et kjøp. Kunden skal enklere kunne sammen-ligne tilbud fra ulike leverandører. Veilederen legger dermed til rette for at de seriøse aktørene i marke-det, som tilfredsstiller oppsat-te kvalitetskrav, får økt sin markedsandel. Kjøpsvei-lederen inneholder følgende deler:

- En enkel forklaring på hva en luft/luftvarmepumpe er
- Generelle råd og tips
- Et skjema hvor kunden gir nødvendige opplysninger til leverandøren
- Liste over hvilke viktige opplysninger kunden bør for-sikre seg om at leverandøren får med i tilbuddet, bl.a. for å gjøre sammenligningen av flere tilbud enklere

- Informasjon som kunden bør kreve skal inneholde/at kjøpekontrakten omhandle
- Liste med punkter som leverandøren og kunden sammen bør gå igjennom den dagen varmepumpen instal-leres og anlegget skal overtas for å forsikre seg om at alle parter er fornøyde med hand-ten. En anbefaling om bruk av energioppfølging samt dokumen-tasjon av drift og vedlike-hold på varmepumpen. Veilederen vil bli distribuert til leverandører, regionale enøk-sentre m.fl. Den vil også være tilgjengelig på [www.enova.no](http://www.enova.no).

For nærmere informasjon, kontakt ECO Partner  
Trond Ivar Bøhn, [tib@eco.no](mailto:tib@eco.no)  
Bjørn Borgnes, [bgb@eco.no](mailto:bgb@eco.no)



Air Condition  
Varmepumper  
Isvann maskiner  
Dx-maskiner  
Dataromkjølere

**Fläkt Woods**

Fläkt Woods AS Odalsgata 25 2000 Lillestrøm  
[www.flaktwoods.no](http://www.flaktwoods.no)

Lillestrøm: 63811400 Stavanger: 51673320 Bergen: 55941120 Trondheim: 73844560 Tromsø: 77681641

# Laboratorietjenester ved Stiftelsen ReturGass

Stiftelsen ReturGass (SRG) er et norsk mot-takersystem for brukte syntetiske kuldemedier som er lokalisert i Hokksund sydøst for Oslo. Det ble etablert i 1990. De miljøskadelige kuldegassene (KFK, HKFK og HFK) returneres til SRG hvor de blir veid, trykktestet og analysert før det blir gjen-vunnet eller destruert.

## Destruksjon

av brukte kuldemedier blir gjort i samarbeid med Norcem sementfabrikk i Kjøpsvik etter et veldigt og miljø-vennlig forbrenningsprosjekt utført i 1996.

## Gjenvinningsgassene

blir renset og solgt tilbake til kuldemedieimportørene i Norge.

540 tonn  
kuldemedier er  
returnerte og av disse  
er 115 tonn er  
gjenvunnet

## Et kompetansesenter

I dag er SRG og datter-selskapet Isovator AS et kompetansesenter for praksis-ke miljø-spørsmål rundt kuldegass. Siden 1995 har SRG mottatt 540 tonn brukte kuldemedier, hvorav 115 tonn har blitt gjenvunnet.

## Returgassene analyseres nøyaktig

Det brukte kuldemediet som kommer til mottaket analyseres kvantitativt ved laboratoriet. Disse analysene legger grunnlaget for hvilket kulde-medium det er, og hvilken sats som skal legges til grunn for utbetaling av pant.

På laboratoriet blir det også utført en rekke andre analy-



Et komplett oppsett for analyse av kuldemedium og oljer. Til venstre: Karl Fischer, vannanalyse som her er koblet opp med en provesylinder. Ved siden av står en potensiometrisk syre og base. Fra v. Mona Kirksæther, Pia Andersen og Tore Kofstad.

ser på kuldemedier. Det utføres nå også analyser på oljer, særlig kompressoroljer. For kuldemedier analyseres det for innblanding av andre kuldemedier, vanninnhold, syreinnhold og andre høytokende komponenter.

Fra lokotber tilbys også analyse av oljer hvor vanninnhold og syretall (TAN = total acid number) kan bestemmes. Det kan også gjøres en test som vil indikere om oljen har klor i seg, ved hjelp av en klor-tester.

Analysene som er nevnt ovenfor benyttes for å kvalitetsikre gjenvunnet kuldemedie for salg og på oppdrag fra kuldebransjen og andre relaterte bransjer. De standardiserte normene for kuldemediene heter ARI-standard 700-99, og det er disse som legges til grunn for resultatene.

Hensikten med ARI-standard 700-99 er å etablere renhets spesifikasjoner og metoder for å analysere de syntetiske kuldemediene.

ARI-standard 700-99 anbefaler følgende kriterier til ren-

het:

< 10 ppm (mg/kg) vanninnhold < 0,5 vekt% innblanding av andre kuldemedier

< 1,0 ppm (mg/kg) syreinnhold

< 0,01 vol% av høytokende komponenter (eks. olje, partikler osv.)

## Gasskromatografi

For bestemmelse av renhetsgraden eller innblanding av andre kuldemedier benyttes en gasskromatograf med en massespektrometer detektor (GC-MSD). I gasskromatografen separeres kuldemediene i gassblandinga, ved at de fordeler seg ulikt mellom to faser, mobil-(gass) og stasjonærfasen (kolonnefilm). De kommer ut av kolonnen til forskjellige tider ut i fra kuldemediets egenskaper (eks. kokepunkt).

## Massespektrometerdetektor lager et 'fingeravtrykk' for hvert kuldemedie

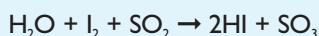
ved at den får informasjon om dens molekylstruktur. Molekylet blir bombardert med elektroner som fører til at

det blir delt opp i ioner, dette er molekylets 'fingeravtrykk'. Resultatet fastsettes da med høyere sikkerhet enn med gasskromatografi alene.

Gasskromatograf kurvene viser et gjenvinnbart kuldemedie kontra en destruksjonsblanding.

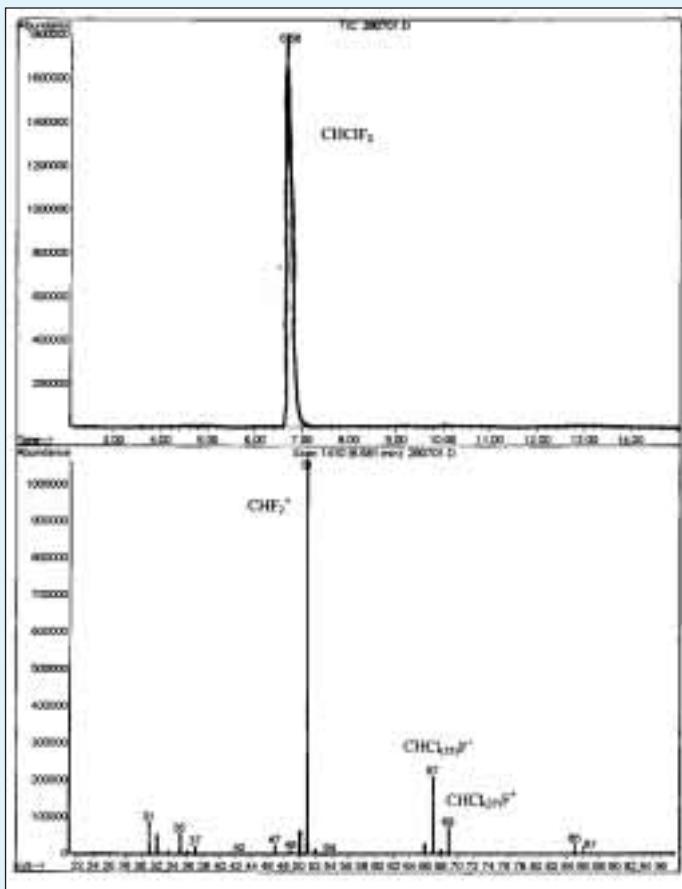
## Karl Fisher vannanalyse

Vann er en skadelig forurenning i kuldemediet fordi det fryser ut, fører til korrosjon og skaper uønsket kjemisk nedbryting. Et vannanalyse instrument kalt Karl Fischer (KF) Coulometer er det som benyttes for å bestemme vanninnhold. En coulometrisk Karl Fischer titrering er basert på en redoks reaksjon med vann, jod og svoveldioksid:

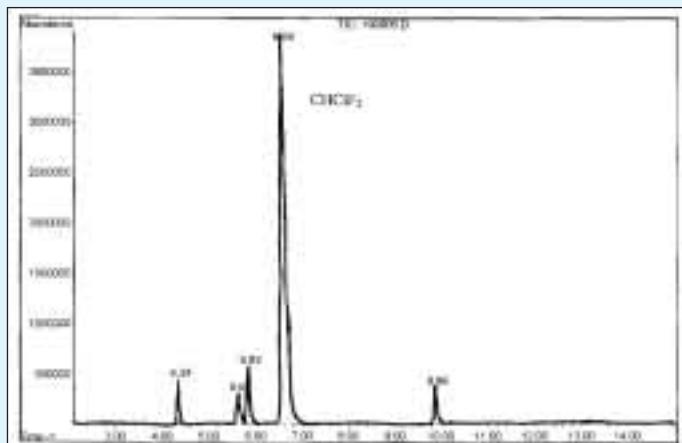


Det benyttes en løsning som består av metanol og en svak organisk base. Basen nøytraliserer, og jod blir generert ved anoden direkte proporsjonalt med mengde vann som blir tilsatt. Bestemmelsen av vanninnholdet gjøres ved et såkalt endepunkt, hvor det til slutt ikke er vann igjen til å reagerer med joden.

Isovator investerte i august



Kromatogram for innlevert R22 (øverst) som viser at det er klart for gjenvinning. I tillegg er det nederst tatt med molekylstrukturen på R22 som det er tatt analyse av. I MS-spekteret viser R22 sine ionespor (ioner).



Kromatogram som viser at det er innblantet andre kuldemedier i R22 (CHClF2-toppen i diagrammet) og at det dermed ikke kan gjennvinnes.

**Abonnement på  
Kulde Skandinavia  
koster Nok 400,-  
Ring Åse Røstad  
+ 47 67 12 06 59**

et nytt KF Coulometer som kan måle vanninnhold helt ned til 1 ppm, og har en nøyaktighet på 10-1000 mg H<sub>2</sub>O ±3 mg, og < 0,3% på vanninnhold over 1000 mg.

#### Syre-base titrering

Syre er noe av det mest uhelige å tilføre et kjølesystem, fordi det fører til nedbrytning av kuldemedie. Det er oftest saltsyre som dannes, særlig hvis det har oppstått spalting av kuldemediet.

For å bestemme syreinnholdet i et kuldemedie benyttes en syre-base titrering. En syre-base titrering går ut på at en ukjente mengde med syre i en prøve blir tilsatt en kjent koncentrasjon med base til det fins like mye syre som base i løsningen, kalt endepunktet. Dette punktet gir nok informasjon til å bestemme syreinnholdet i prøven. Dette endepunktet kan enten ses ved bruk av fargeindikatorer eller en spesiell elektrode.

Tidligere ble det benyttet

fargeindikatorer, men dette er nå erstattet med en helautomatisk potensiometrisk titrator med en elektrode. Et komplett oppsett for analyse av kuldemedium og oljer. Til venstre: Karl Fischer som her er koblet opp med en prøvesylinder. Ved siden av står en potensiometrisk syre og base.

#### Høytkokende komponenter

##### - Gravimetri

Høytkokende komponenter i et kuldemedie omfatter f.eks olje og metallpartikler. Olje kan reagere med kuldemedie og danne syrer, som bryter ned både oljen og kuldemediet.

Denne 'onde sirkelen' av reaksjoner kan gi kompressorhavari eller korrosjon av anlegget, og da kan kuldemediet lekke ut i atmosfæren og være meget miljøskadelige. For å bestemme innhold av høytkokende komponenter tappes en nøyaktig mengde kuldemedium over i en skål, kuldemediet fordamper og restene i skålen veies og vol% beregnes.

Børresen CoolTech

# Inovator påtar seg Analyseoppdrag av kuldemedier og oljer

Fra 1.oktober 2002 påtar Isovator seg også analyseoppdrag av kompressoroljer i tillegg til de tilbudene man har om analyser av kuldemedier

## Analyse av Kuldemedier

På henvendelse fra oppdrags-giver sender man ut en ren gjort og vakuurmert prøvesylinder, samt en veiledning for påfylling av kuldemediet. Det er viktig å følge veile-ningingen nøye og få tatt ut nok kuldemedie for å få resultater til en hel analysepakke. Man trenger rundt 500 g for en total analysepakke, og dette volumet tar prøvesylinderne. Isovator utfører de analyse-ne som ønskes og sender en analyserapport til oppdragsgi-veren.

## Analyser av brukte oljer

Man har lang og god erfaring med analyser av kuldemedier, og synes det nå var på tide å utvide sine tjenester. Valget falt på oljer siden det har vært en stor etterspørsel etter dette fra kuldebransjen.

## Nye instrumenter

For å kunne gi dette tilbuddet måtte de eksisterende instru-mentene byttes ut. Det er i hovedsak lagt stor vekt på å analysere vann- og syreinn-hold i oljer. I tillegg har man muligheten til å indikerer om det er klor i oljen med klor-testeren. Deteksjonsgrensen er 1000 ppm (mg/kg).

## Karl Fischer

### Vannanalyse av olje

Vanninnhold i olje kan føre til at oljen oksiderer og kan inngå i kjemiske forbindelser med additiver, slik at de ikke virker som de skal. Dessuten fører det til korrosjon av



## Kontaktpersoner

Mona Kirksæther (t.h.) er kjemiingeniør innen analytisk kjemi og jobber som dette. Hun har ansvaret for driften på laboratoriet, og har jobbet ved Isovator AS siden 1999.

Pia Andersen har en Master of Science in Research inne organisk syntetisk kjemi og jobber som prosjektingeniør. Hun har ansvaret for kjemi og laboratorierelaterte prosjekter og har vært ansatt siden 2001. Du treffer dem på kirksather@returgass.no og pia.andersen@returgass.no

metalldeler, og dette skjer allerede ved små mengder, < 0,5 vol%. Større mengder kan ødelegge oljens smøreevne og dermed ha katastrofale følger.

Prinsippet som benyttes for å bestemme vanninnholdet i olje er det samme som for kuldemediene. Metoden som her benyttes er ASTM D



6304-00, og blir utført på samme instrument.

## Syre - base titrering av olje

Syreinnhold i oljen må alltid sammenliknes med en normalverdi, for en del produkter er tilsatt sure komponenter. Når syretallet øker merkbart er det et tegn på at oljen har mistet motstand til oksida-sjon, dvs oljens levetid nærmer seg slutten. Metoden som benyttes er ASTM D 644-01, men prinsippet er det samme som for kuldemedier, en syre-base titrering.

## Analyseoppdrag

Ubrukte plastbeholdere for prøvetakning kan fås direkte fra oss på henvendelse til laboratoriet. Det blir utsendt to beholdere, hvor den ene skal inneholde den brukte oljen og den andre ubrukt olje av samme type. Dette er for å kunne konstaterer om det er merkbar økning i syreinnhol-det. For en full analyse trenger vi omkring 50 g olje. Analyse-rapporten blir sendt til opp-dragsgiver.

## Analysepriser

Kuldemedieanalyse koster NOK 1000,- eks. mva og består av følgende analyser:

- Renhetsgrad/innblanding av andre kuldemedier (vekt %)
- Vanninnhold (ppm)
- Innhold av høytokkende komponenter (vol %)
- Syreinnhold (mg KOH/g, ppm)

Oljeanalyse for oljer som benyttes i kulde- og varme-pumpenanlegg koster NOK 1000,- og består av følgende analyser:

- Vanninnhold (ppm)
- Syreinnhold (mg KOH/g, ppm)
- Klorindikasjon

Ønsker en kun enkelt analy-ser vil dette koste 500,- pr. analyse.

# Effektforbruket til viftedrift kan halveres

Mye å hente på å utvide areal for tilluftsfiltere og kjølebatterier

Hele 15-20 prosent av energiforbruket i yrkesbygg går til drift av vifter. I forprosjektet "Optimalisering av ventilasjonssystemet i yrkesbygg for reduksjon av el-energi til viftedrift" er det identifisert mulige løsninger som kan halvere effekt-forbruket i forhold til luftmengden som viften leverer. Begrepet SFP (Specific Fan Power) beskriver viftens effektforbruk i forhold til den luftmengden den leverer, og defineres som vifteeffekt per luftmengde (kW/m<sup>3</sup>/s). Dagens typiske ventilasjons-anlegg har en SFP i størrelsesorden 2.5.

## SFP fra 2.5 til 1.25

I det ovennevnte for-prosjektet er det identifisert mulige løsninger som kan redusere denne faktoren til omtrent det halve, dvs. 1.25. De økonomiske be-sparesene man oppnår over levetiden for aggregatet ved å halvere SFP, er i størrelsesorden halvparten av investerings-kostnadene for hele aggregatet.

## Størst tverrsnittsareal på tilluftssiden.

Tradisjonelt er ventilasjonsaggregatene utført slik at tilluftssystemet er plassert i for eksempel nederste halvpart av aggregatet, mens avtrekksdelen er plassert i den øvre halvdelen av aggregatet. I prosjektet er det vist at denne oppdelingen i 50/50 er lite energiøkonomisk, og at man kan oppnå betydelige reduksjoner i SFP ved å endre dette forholdet til 55/45, med størst tverrsnittsareal på tilluftssiden.

Begrunnelsen for dette er at antallet komponenter er større på tilluftssiden. I tillegg reduseres trykktapet over både filtere, varme- og kjølebatterier med økt areal på tverrsnittet.

Spesielt har det vist seg å være mye å hente på å utvide tilgjengelig areal for tilluftsfilteret og kjølebatteriet, i tillegg til å velge et filter med dårligere kvalitet (EU5- i stedet for EU7-standard) og lavere trykktap på avtrekksiden. I og med at det er snakk om avtrekksiden og luft som skal ut, påvirker ikke den lavere filterkvaliteten inne-klimaet.

## *Ikke la luften gå gjennom kjølebatteriet i den kalde årstid*

Når det gjelder kjøle-batteriet, er det ikke nødvendig å la

randørdata for ulike viftype, motor og drift illustrerer en markant reduksjon i SFP som en funksjon av levert luft-mengde. Dette betyr at det er betydelig mer energi-økonomisk å benytte ett stort aggregat enn flere små dersom størrelsen på de små ligger under en viss treshold-verdi.

Ved beregning av SFP inngår både trykktap gjennom aggregat og kanaler. I dette prosjektet har man koncentrert seg om å redusere trykktapene i aggregatet, men det understrekkes at det er et stort potensial for forbedringer også hva angår



Artikkelen omtaler vifter i ventilasjonsaggregater. For kuldeanlegg er det bruket av aksialvifter som er mest aktuelt. Men også her er det viktig å være klar over energiforbruket til vifter

luften gå gjennom dette i den kalde årstiden. Reduksjoner i trykktapene - og dermed også i SFP - ble oppnådd ved å føre deler av tilførselsluften utenom kjølebatteriet om vinteren. En annen viktig endring i designet av aggregatet er å plassere batteriets samlestokk på utsiden av aggregatet. Dette for å redusere trykktap uten å øke volumet.

## Bedre stort enn smått

Med hensyn til valg av viftype, er centrifugalvifte med bakteverbøyde skovler, det beste valget med hensyn på virkningsgrad. En sammenligning av leve-

kanaltrykktapene.

## Forprosjektet videreføres

nå i et hovedprosjekt hvor målsettingen er å "føre bevis for" det man har funnet ut i forprosjektet.

Kontraktspartner både for forprosjektet og hoved-prosjektet er produsentfirmaet NVP System Air (tidligere Auranor). Målet er å lage et aggregat som er mer kostnadseffektivt enn eksisterende aggregater.

Prosjektleder er Thor Sætre i Techno Consult  
tlf.+47 67 57 18 00-92 25 43 40  
tsa@techno.no.

**metos.com**

**metos**  
Kulde



**Ring oss**

Lasse Djupvik: 23 38 46 36  
Roy Thoresen: 23 38 46 37  
Telefax: 23 38 46 02

**HACKMAN METOS AS**  
Sandstuveien 60a,  
1184 Oslo

email: [lasse.djupvik@metos.com](mailto:lasse.djupvik@metos.com)  
email: [roy.thoresen@metos.com](mailto:roy.thoresen@metos.com)

KULDEANLEGG

# En nord-norsk kuldekonsulent med meninger

Helge Hansen er etter hva han selv påstår eneste kuldekonsulent i Nord-Norge. Kulde møtte han på kjøleindustrien Solstrand AS like utenfor Tromsø hvor han arbeider med utvidelse av Solstrand kjøleindustri med et frysela ger på 6000 kvm for peagisk fisk. Ved kaia ligger det russiske skipet Aino og laster inn fisk til Russland.

## Kulde: Hvordan er det å arbeide som ensom kuldekonsulent nordpå?

Jeg har mer enn nok å gjøre. Men det er vanskelig " å selge seg in som konsulent" Mange ser nok fortsatt på dette som et fordyrrende mellomledd.

Mange gamle driftssjefer og eiere mangler dessverre en del nyere kunnskaper og "trykker på de samme knappene som før". De benytter med andre ord samme gamle leverandører og metoder som man alltid har gjort.

De er faktiske på mange måter i "lomma på" leverandørene.

Min erfaring er dessverre at de får mye utstyr de faktisk ikke trenger. Her ligger det muligheter til store besparelser.

Jeg har eksempler på at man har levert skrukompressoror med kapasiteter på 500kW når man bare trenger en på 100 kW. Jeg ser dessverre alt for mye til overdimensjoner.

Man kunne også ha spart mye på kondensatorsiden ved å benytte sjøvann som er tilgjengelig de aller fleste steder.

Jeg ser også muligheter ved at man i større grad skreddersyr kuldeanleggene.

Jeg ser også mange unødvendige energisluk som kan kuttes ut selv med små investeringer.

## Kulde: Er det andre ting du vil peke på?

Det er ett problem som opptar



Kuldekonsulent Helge Hansen

meg sterkt. I tidligere år var det meget vanlig med skumming med polyuretan som isolasjon. Etter 10 år er denne isolasjonen etter mine erfaringer skikkelig oppfuktet. Det fører igjen til store korrosjoner på det underliggende stålet. Jeg tror det her skjuler seg en "skjult bombe"

For fremtiden må vi i langt større grad satse på rustfrie eller syrefaste rør.

Et annet problem er kondens-vannet. Dette ofte er bakterieinfisert og det kan bety en økonomisk katastrofe i f.eks en kjøttindustri hvor man arbeider med kjøtt som holder 37 grader Celsius. Varmt kondensvann vil ofte være et godt sted for voldsom bakterievekst.

## Kulde: Hva skal skje her i Solstrand AS

For å øke kapasiteten vil man ta i bruk nabobygget på 6000 kvm som nytt frysela ger for saltfisk. Man vil på dette anlegget benytte det eksisterende maskinrommet for hele anlegget. Fordamper og kondensatorledninger mellom de to bygningene vil man legge godt over bakken i en bro hvor de Preisolerte rørene sveises sammen.

Anleggets kapasitet er i dag

holder nå på å bygge opp tre nye frysetunneller med varmgassavriming.

## Kulde. Hvilken bakgrunn bør man ha man som kuldekonsulent?

Jeg tror det er viktig med har så vel teoretisk som praktisk bakgrunn. Selv ble jeg etter kjølemaskinistskolen i Trondheim vvs-ingeniør via brevskolen NKI i 1979. Deretter arbeidet jeg i Kværner Kulde frem til 1985 da jeg begynte som vvs- og kuldekonsulent. I dag driver jeg et firma med fire mann i Fauske Søreisa.

I et landsdel som Nord-Norge kan det lett det bli for mye reising, men det er også mange spennende utfordringer, slutter Helge Hansen.



På kaia laster den russiske båten Aino fisk til Russland fra kjøleindustribedriften Solstrand i Tromsø.



Fordamper og kondensatorledninger av Preisolerte rør mellom gammelt og nytt frysela ger henger i en bro høyt over bakken.

En påminnelse:

# Varme arbeider - det er farlig det



Det oppstår jevnlig branner på grunn av varme arbeider i forbindelse med installasjons, monterings-, reparasjons- og vedlikeholdsarbeider, og spesielt der hvor det benyttes åpen ild, ved oppvarming og ved bruk sveise- og loddeutstyr.

#### I henhold til gjeldende lover og forskrifter

Det er derfor viktig at den som utfører varme arbeider forvisser seg om at arbeidet kan utføres sikkert og i henhold til gjeldende lover og forskrifter. Det er også viktig at alle arbeider avsluttes i god tid før arbeidstidens slutt.

#### Før arbeider starter må man sjekke at

- Den som utfører arbeidet har godkjent sertifikat for utførelse av varme arbeider.
- Arbeidsstedet og de nærmeste omgivelser er ryddet og rengjort for stov og avfall.
- Brennbare materialer og væsker er fjernet.
- Brennbart materiale som ikke kan flyttes og brennbare bygningsdeler er beskyttet.
- Åpninger og sprekker i gulv, vegger og himlinger som kan treffes av gnister er tettet.
- Skjulte rom er kontrollert (trebjelkelag, ventilasjons-, avsugskanaler, og nedforinger og rør)
- Gulvet på arbeidsstedet er fuktet eller beskyttet på annen måte

- Godkjent slokkeutstyr er utplassert, minimum 2 stk 6 kg pulverapparat ABE klasse III eller tilsvarende.
- Utkobling av alarm og slokkeanlegg er utført.
- Brannvaktsmed, godkjent opplæring skal være tilstede
- Arbeidsutstyret er feilfritt, med tilbakeslagsventil, anske og avstengningsnøkkelen ved autogensveis
- Telefon er tilgjengelig og den virker
- Utførende kjenner adressen på arbeidsstedet

#### Når arbeidet er avsluttet

- Tilsyn av arbeidsstedet og etterkontroll, i minimum 1 time etter arbeidet er avsluttet, er organisert.
- Alarm og slokkeanlegg er innkoblet.
- Nattevakten er underrettet

#### Utfylt instruks

- Man må også påse at den skriftlige instruksjonen er utfylt før oppdragstaker forlater arbeidsstedet.



Brannslukningsapparater skal alltid være på plass ved varme arbeider

## Nordisk mesterskap i kuldeteknikk

Lillestrøm 12. – 15 februar 2003

Neste nordisk mesterskap i Kuldeteknikk finner i 2003 sted i Lillestrøm i tiden 12.- 15 februar under messen Jobb og Utdanning. Messen avholdes i Norges Varemesse nye messecenter like nord for Oslo, midt mellom Gardermoen flyplass og Oslo sentrum

Nytt av året er at mesterskapet er delt opp i to klasser, en klasse for de "uerfarne" dvs de som er under 22 år og en klasse for de "erfarne" opp til 25 år.

I mesterskapet deltar ungdom fra Danmark, Norge og Sverige.



# Jim Hugo Arild beste på kuldelinja i Tromsø

Viktig med et nært samarbeide med kuldebransjen og tilleggskurs i varme arbeider, el-sikkerhet, førstehjelp og bruk av løfteinstyr. En "Lærlingbank" på internett ville også være svært nyttig for å bedre kontakten med bransjen

Jim Hugo Arild er en stolt og flink elev som har fått lønn for strevet. Han hadde lærlingsplass allerede før skoleåret var ferdig. For det er slike elever kuldebransjen vil ha.

Fra kuldebransjen i Troms fylke fikk han som beste elev en flott klokke med inskripsjon og en blomsterbukett fra Troms fylkeskommune.

**I tillegg til vitnemålet** fra VKI kuldemontør får eleven sertifikat i varme arbeider, el-sikkerhetsbevis, førstehjelphetskurs og kursbevis i løfteinstyr.

Dette er opplæring som kuldebedriftene egentlig skal



Klokken til beste elev ved kuldelinja på Tromsø Maritime Skole ble delt ut i skolens kantine hvor klassen var samlet. Fra venstre ser vi daglig leder for York kulde i Tromsø, Jostein Kvaal, beste elev Jim-Hugo Arild, rektor Arnt Rydningen, leder for opplæringskontoret Atle Hansen og faglærer Sigmund Dekkerhus.

gi sine ansatte før de har lov å utføre arbeidet i praksis i følge Internkontrollen. Men av erfaring vet alle at dette ofte blir oversett i en travel hverdag så det må være en fordel at lærlingene har dette når de kommer ut i bedriftene. Faglærer Dekkerhus roser ledelsen ved Tromsø maritime skole for velviljen for å få til denne tilleggsutdannelsen.

**Kuldemontørlinja samarbeider tett med kuldebedriftene** i Troms fylke og Atle Hansen, lederen for opplæringskontoret for mekaniske fag. Atle Hansen har en viktig jobb med å skaffe lærling-plasser til elevene og følge disse opp i læretiden og melde dem opp til fagprøven.

Det er nemlig svært viktig at

elevene får god kontakt med det miljøet de skal ut i etter endt skolegang.

## Kuldebransjen trenger lærlinger for ikke å dø ut.

Det er hyggelig å se at kuldebransjen begynner å innse at vi trenger lærlingene for ikke å dø ut. Det er også viktig at kuldemontørlinjene og kuldebransjen har god kontakt slik at opplæringen kan tilpasses de behovene som bransjen til enhver tid har. Det er ofte et problem at skolene ikke følger med i utviklingen.

Så langt ser det bra ut med lærlingplasser men er det noen som trenger flinke lærlinger så ta kontakt med skolen

## Behov for "lærlingbank" på nettet

Bransjen skulle også hatt en "lærlingebank" på nettet slik at bedriftene og lærlingene kunne komme bedre i kontakt!

Men dette lar seg vel gjøre ?

Red

## Debatt:

Forvirringen er stor, skal jeg velge

# Direkte eller indirekte kjøling?

Spørsmålet om direkte eller indirekte kjøling i supermarkeder er et tilbakevende tema med mange diskusjoner om hva som er mest miljøvennlig, mest energieffektiv og mest økonomisk.

Et eksamensarbeid ved KTH i Stockholm, *Investigation of Deep-freeze Refrigeration Systems in Supermarket Application* av Yang You og Åke Melinder ga som resultat for flere undersøkte anlegg at energibesparelsene for kompressoren ved et indirekte system er over 35 % sammenlignet med

et tradisjonelt direkte system. Det hadde også som konklusjon at et indirekte system totalt sett ga bedre driftsforhold og at livssykluskostnadene blir vesentlig lavere. Det vil også være mer miljøvennlig fordi kulde-mediefyllingen er vesentlig lavere og det totale energiforbruket er lavere enn med et direkte system med samme kjøleeffekt.

### Dermed skulle man tro at konklusjonen er grei.

Men, nei Jan Hesel i Nilan AS er kommet til en stikk mot-

satt konklusjon. Han fremfører at med indirekte kjøling er det flere tap som skal tas med, varmetap fra kjølerørene til omgivelsene og transmisjonstapet fra fordamperen til kjølevannet. Trykktap på vannsiden i sekundærkretsen medfører ytterligere effektbehov til å drifte kjølevannspumpen.

Han kommer også til at det ved direkte kjøling kan oppnås høyere effektfaktor enn ved indirekte kjøling hvilket medfører 16% billigere kompressordrift. Han konkluderer med at ved å sammenlig-

Av Halvor Røstad

ne merom-kostningene ved indirekte kjøling vil disse være ca 3%. høyere

### Er det noe rart at kuldebransjens utøvere er forvirret?

Men man bør jo merke seg at indirekte kjøleanlegg får en stadig større utbredelse i både Sverige og Norge.

Personlig heller jeg nok til konklusjonen at det beste valget er indirekte kjøleanlegg i nye installasjoner, men uten å påstå at jeg forvalter den absolutte sannhet.

# Service ved minus 175 grader Celsius

På sykehus oppbevares mange medikamenter, vaksiner, vev etc ved lave temperaturer, helt ned til -175 grader Celsius

Åge Andersen ved York Kulde i Tromsø har spesialisert seg på slike kaskadeanlegg med R503 og R 290.

Han kan fortelle at service på slike anlegg krever 100% rensighet og hårfin nøyaktighet. Det store problemet med slike anlegg er oljefluktasjoner i den rensede propanen og dermed problemer med oljeutskilleren. Spesielt er dette et problem når strømmen slås av og temperaturen stiger. Service på slike anlegg krever også en del erfaring hvor det ikke alltid er mulig "å følge boka".

Åge Andersen som i dag arbeider i serviceavdelingen til York Kulde i Tromsø har lang erfaring med slike anlegg. I 1964 startet han sin læretid i Gulbrandsens kjøleverksted i Oslo og arbei-



det blant annet med lavtemperaturanlegg på Rikshospitalet. Senere var han innom Reidar Holmsen importør av lavtemperaturanlegg og firmaet Lindrup Martinsen. Han drev også eget firma, Åges Kjøleservice i 10 år.

-Men det kreves svært mye for å kunne drive for seg selv. Man må være "som en potet" og ha flere ben å stå på for å overleve i et marked som er i stadig forandring. Det blir også liten tid til etterutdannelse etter alt papirarbeidet er utført, sier Åge Amundsen.

Han kom derfor til den konklusjonen at det er enklere å være ansatt slik at han kunne arbeide med tekniske problemer, for det er det han liker best. Og dermed ble det en tur innom York Kulde.

Åge Andersen liker seg best når han kan arbeide med tekniske problemer i lavtemperaturanlegg

## Seminar NEF-Dagene

# Kjøling av ferskvare - kvalitet, holdbarhet og distribusjon

Lillestrøm, fredag 7. februar 2003

### Udstillingene

**NEF-dagene og 4 messer** (som omfatter Næringsmiddel-industrien, Emballering, Fiskeforedling, Storhusholdning, Storkjøkken, Vin og brennevin og Nor-Shop) avholdes i Norges Varemesses nye, flotte lokaler på Lillestrøm i tiden 5.- 7. Februar 2003. I forbindelse med messene avholdes syv seminarer. Norsk Kjøleteknisk Forening er arrangør av seminaret:

### Kjøling av ferskvare,

- kvalitet, holdbarhet og distribusjon

Dagens forbrukere ønsker større variasjon av ferskvare pakket i porsjonspakninger.



Dette gjelder både fiske-produkter og kjøttvarer. For å sikre forbrukerne førsteklasses produkter er det en forutsetning at kuldekjeden ikke brytes og at det er full kontroll med temperaturen i alle ledd helt frem til forbruker.

### Hjem bør delta:

Næringsmiddelbedrifter, detaljistledd, transportør, driftsledere, kuldebrukere, kuldeentreprenører

### Program

Seminarleder:

Sivilingeniør Frøydis Espedal, Statkraft Grøner AS

- Registrering kl 8.15

- Ubrutt kuldekjede - en forutsetning for matvaretrygghet

Forsker Tom Ståle Nordtvedt, SINTEF Energiforskning AS

- Vekttag ved kjøling

- utforminger og løsninger

Professor Ola M. Magnussen, NTNU Institutt for Energi- og prosessteknikk

### Kaffepause

- Ferskvaredistribusjon
- felles transport

Forsker Tom Ståle Nordtvedt, SINTEF Energiforskning AS

### Kuldeteknikk og kjøtteknologi

Siviling. Frøydis Espedal, Statkraft Grøner AS

### Slutt kl12.15

### Deltakeravgift

NKF medlem: NOK 1050,-  
Ikke medlem: NOK 1250,-

Tel. +47 22 70 83 00

Firmapost@skarland.no

www.nef-dagene.no



## 3rd International Conference on Cryogenics and Refrigeration

22-25 April 2003

IIR conference

Venue: Zhejiang University in Hangzhou, China

Contact: ICCR'2003 Office  
Cryogenics Laboratory, Department of Energy Engineering, Zhejiang University

Tel: +86-571-87951771(0),  
[iccr2003@cmee.zju.edu.cn](mailto:iccr2003@cmee.zju.edu.cn)  
<http://www.cmee.zju.edu.cn/ICCR2003.htm>

## Cold Climate HVAC 2003

The 4th international Conference on Cold Climate Heating, Ventilation and Air-Conditioning

Venue: Trondheim Norway  
15-18 June 2003

Contact: Conference Secretariat, SINTEF Energy Research  
Refrigeration and Air Conditioning, N-7465 Trondheim, Norway

Tel.: +47-73 59 25 11,  
[elisabeth.sognen@energy.sintef.no](mailto:elisabeth.sognen@energy.sintef.no)

## England RAC 2003

RAC-messen for kuldeteknikk og airconditioning finner sted i National Exhibition Centre i Birmingham i tiden 25.- 27 februar 2003. messen avholdes hvert annet år [www.rac2003uk.uk](http://www.rac2003uk.uk)

## Japan HVAC & R 2004 Tokyo 3.- 6. Februar 2004

Japans Heating, Ventilating Air-conditioning and Refrigerating Exhibition avholdes i Tokyo's internasjonale utstillingssenter. Dette er Japans største og viktigste messe på dette området.  
[www.jraia.or.jp](http://www.jraia.or.jp)

## 21st IIR International Congress of Refrigeration

Co-sponsored by all IIR commissions

Venue: Washington D.C. USA  
17-22 August 2003  
<http://www.icr2003.org>

## Luftkonditionering är tillbaka i Frankfurt

**ISH 2003 – världens främsta mässa inom värme, sanitet samt luftkonditionering och ventilation avholdes i Frankfurt 25-29 mars 2003**

Modernisering och miljöhänsyn är ord som står i fokus på ISH 2003

Från och med 2003 är luftkonditionering och ventilation tillbaka på ISH. Denna sektor bröts loss från ISH år 2000 och flyttades till nybildade Light + Building.

Men värme och ventilation hör ihop. Det är många utställare som gläds åt att Aircontec, den självständiga undermässan för ventilation och luftkonditionering, är tillbaka på ISH.

På ISH 2001 presenterade 2285 utställare från 42 länder det senaste inom värme och sanitet. Med nya hall 3 och Forum har utställningsytan växt med 30.000 kvadratmeter och omfattar nu



320.000 kvadratmeter!

### Öppetide

25 -29 mars 09.00 -18.00

### Inträdeskort

Enklast beställer du inträdeskort och katalog på: [www.messefrankfurt.se](http://www.messefrankfurt.se)  
[www.messefrankfurt.no](http://www.messefrankfurt.no)

### Resarrangörer

Från Sverige

Globus 08-642 20 00

Nyman & Schultz 08-429 23 00

Trivselresor 08-720 95 20

Hansen & Partners 08-503 022 29

Från Norge

Airtour 23 16 36 00

Exact Reisebyrå 23 03 58 11

Expertreiser 23 19 44 00

Messereiser 32 21 71 90

### Information

Behöver du mer information

Messe Frankfurts representant:

C. Jansson & Co AB

Tel 08 660 00 45,

Fax 08 666 0412

[info@sweden.messefrankfurt.com](mailto:info@sweden.messefrankfurt.com)



## VVS-Slussens expoväst

Göteborg 11-14 mars 2003

### Mässan för västra Sverige och deler av Danmark og Norge

Idén är att erbjuda företag och fackpublik inom områdena vvs, energi, kyla, va och inneklimat en mässa som når västra Sverige samt delar av Norge och Danmark.

### Bygger på beprövat koncept

VVS-Slussen expoväst bygger på det beprövade konceptet Expovent och Expovärme som besökt orter runt om i hela Sverige under flera år.

### Kompletteras med en virtuell del på branschportalen

Mässan kompletteras med en virtuell del på branschportalen [www.vvs-slussen.com](http://www.vvs-slussen.com). Där kan man, som utställare, enkelt uppdatera sin information och sköta kontakter med kunder genom portalens CRM-sys-

tem, säger Mikael Ekberg, VD på VVS-Slussen.

VVS-Slussen arrangerar VVS-Slussen expoväst i samarbete med Svenska Mässan

### Information:

Mikael Ekberg

Tel: + 46 (0)33 99 79  
[ekberg@vvs-slussen](mailto:ekberg@vvs-slussen)



# LEVERANDØRER TIL SVENSK KYLBRANSCH



## APPARATSKÅP

**BS Elcontrol AB**  
 Box 38, S-446 21 Älvängen  
 Tel. +46 303 74 80 85 Fax +46 303 74 83 89  
 E-post: info@bselcontrol.se  
 Specialprodukter: Konstruksjon og tilverkning

## AUTOMATIKK OCH INSTRUMENTER

**BS Elcontrol AB**  
 Box 38, S-446 21 Älvängen  
 Tel. +46 303 74 80 85 Fax +46 303 74 83 89  
 E-post: info@bselcontrol.se  
 Spesialprodukter: Styr- og regler teknik  
**Samon AB**  
 Krossverksgatan 11 C, S-216 16 Malmö  
 Tel. +46 040 15 58 59  
 Specialprodukter: Koldmedialarm  
**Supercool AB**  
 Barnehagsgt. 1, Box 27, S-401 20 Göteborg  
 Tel. +46 031-42 05 30 Fax +46 031 24 79 09  
 info@supercool.se  
 Specialprodukter: Termoelektriska kylaggregat, Peltierelement

## DRICKVATEN- KYLARE

**Aktiebolaget Celer**  
 Virkesvägen 21 B, S-120 30 Stockholm  
 Tel. +46 08 644 96 20 Fax +46 08 640 35 25  
 Internett: www.celer.se  
 E-post: info@celer.se Egen tilverkning  
**Pan Atlantic AB**  
 Box 9136, S-400 93 Göteborg  
 Tel. +46 31-47 93 00 Fax +46 31 47 42 30  
 E-post: info@panatlantic.se  
 Elkay-representant för de nordiska länderna

## FAN COILS

**GMH KB**  
 Markorgatan 6 Box 516, 13625 Haninge  
 Tel+ 46 8 745 30 50 Fax +46 8 741 25 25  
 E-post: info@gmh.se  
 Spesialprodukter: Vasatherm  
 Fläktkonvektorer  
**Kinnan AB**  
 Traktorgatan 2, SE-745 37 Enköping  
 Tel 0171-47 90 75 Fax 0171-44 00 97  
 E-post: info@kinnan.se • www.kinnan.se  
 Agenturer: Panasonic, Veneto  
 Specialprodukter:  
 Värme pumper/Luftcondition  
**Supercool AB**  
 Barnehagsgt. 1, Box 27, S-401 20 Göteborg  
 Tel. +46 031-42 05 30 Fax +46 031 24 79 09  
 info@supercool.se  
 Specialprodukter: Termoelektriska kylaggregat, Peltierelement

## FILTER

**Processor AB**  
 Gryningsvägen 17 A, Box 8011, S-16308  
 Spånga  
 Tel. 08-56 47 22 60 Fax 08-56 47 22 66  
 E-post: info@processor.se  
 Agenturer: Wacond, Sondex, Flex-coil, Bernoulli

## FÖRÄNGARE

**Swede Coil AB**  
 S. Industrivägen 2-4, S-374 50 Asarum  
 Tel. +46 (0) 454-33450 Fax +46 (0) 454-84960

## ISOLATIONS- MATERIEL

**Finnebäcks AB**  
 Box 26, S-671-06 Edane  
 Tel. +46 (0)570-72 7770  
 Fax +46(0)570-727771  
 Avdelningar: Malmö, Stockholm  
 E-mail: fin.ref@finnebacks.se  
 Internett: www.finnebacks.se

**Ki-Panel AB**  
 Box 15005, S-750 15 Uppsala  
 Tel. 018-780 51 00  
 E-post: info@kipanel.com

**ThermiSol Finland Oy**  
 Åleden 13, 447 35 Värgårda  
 Tel. 0322-622 995 Fax 0322-622 996  
 Internet: www.thermisol.fi

**Ahlsell AB Triator Isoler**  
 Box 1028, Gneisvägen 2, 55111 Jönköping  
 Tel. +46 036-346090 Fax +46 036-346095

## ISOLANDER RÖROPPHÄNG SK DISTANSSKÅL

**Ahlsell AB Triator Isoler**  
 Box 1028, Gneisvägen 2, 55111 Jönköping  
 Tel. +46 036-346090 Fax +46 036-346095

## KOMPRESSORER, AGGREGAT

**H-O Nilsson Service AB**  
 Box 145, Trankärrsgt. 3, S-425 02 Hisings  
 Kärra

Tel. +46 31 72 77600  
 E-post: info@honilsson.se

Agentur: Thermo King  
 Specialprodukter: Mobil temperaturkontroll  
 Frys- Kyl- Värme

**Hultsteins Kyl AB**  
 Fridhemsv. 31, S-553 02 Jönköping  
 Tel. +46 036 161850

Specialprodukter: Transportkyla

**Kinnan AB**

Traktorgatan 2, SE-745 37 Enköping  
 Tel. 0171-47 90 75 fax 0171-44 00 97

E-post: info@kinnan.se

www.kinnan.se

Agenturer: Panasonic, Veneto

Specialprodukter:

Värme pumper/Luftcondition

**Supercool AB**

Barnehagsgt. 1, Box 27, S-401 20 Göteborg  
 Tel. +46 031-42 05 30 Fax +46 031 24 79 09

info@supercool.se

Specialprodukter: Termoelektriska kylaggregat,

Peltierelement

**KONDENSORER**

**Processor AB**  
 Gryningsvägen 17 A, Box 8011, S-16308  
 Spånga

Tel. 08-56 47 22 60 Fax 08-56 47 22 66

E-post: info@processor.se  
 Agenturer: Wacond, Sondex, Flex-coil, Bernoulli

**Swede Coil AB**

S. Industrivägen 2-4, S-374 50 Asarum  
 Tel. +46(0) 454-33450 Fax +46(0) 454-84960

## KYLRUMS- INREDNING

**Finnebäcks AB**  
 Box 26, S-671 06 Edane  
 Tel. +46(0)570-727770 Fax +46(0)570-727771

Avdelningar: Malmö, Stockholm

E-mail: fin.ref@finnebacks.se

Internet: www.finnebacks.se

**Ki-Panel AB**

Box 15005, S-750 15 Uppsala

Tel. 018-780 51 00

E-post: info@kipanel.com

**ThermiSol Finland Oy**

Åleden 13, 447 35 Värgårda

Tel. 0322-622 995 Fax 0322-622 996

Internet: www.thermisol.fi

## KYLTORN

**Meca Teknikk**  
 Vaktgatan 6, S-216 13 Malmö  
 Tel. +46 40 16 10 18 Fax +46 40 16 47 68  
**Processor AB**  
 Gryningsvägen 17 A, Box 8011, S-16308  
 Spånga  
 Tel. 08-56 47 22 60 Fax 08-56 47 22 66  
 E-post: info@processor.se  
 Agenturer: Wacond, Sondex, Flex-coil, Bernoulli

## KÖLDBÄRARE

**Norsk representasjon Temper:**  
 Frigoterm AS, Tel. 32 24 08 00  
 Airco Kuldedprodukter AS,  
 Tel. 22 09 89 90 Fax 22 09 89 99  
 Mobil 918 05 092

## LUFT- CONDITIONERING

**Aktiebolaget Celer**  
 Virkesvägen 21 B, S-120 30 Stockholm  
 Tel. +46 08 644 96 20 Fax +46 08 640 35 25  
 Internett: www.celer.se  
 E-post: info@celer.se  
**Waeco Svenska AB**  
 Gustav Melingsgata 7, S-421 31 V-Frölunda  
 Tel. +46 031 49 00 40  
 Agenturer: Diavia Klimatanlägg. Agramkov  
 Specialprodukter:Tömnings/ Päfyllningsaggreat

## PREJISOLERADE RÖR FÖR KYL- OCH FRYSANLÄGG

**Joti Svenska AB**  
 Box 14, S-194 21 Upplands Väsby  
 Tel: +46 8 594 108 50 Fax: +46 8 594 108 59  
 www.joti.se E-post: joti@joti.se  
 Besöksadress: Hästaugsvägen 8

## RÅDG. ING./ KONSULENT

**Refcon AB**  
 Skifervägen 12, S-224 78 Lund  
 Tel: 046 35 40 80 Fax: 046 35 40 89  
 E-mail: mr@refcon.se  
 www.refcon.se

## TERMOELEKTRISKA KYLAGGREGAT

**Supercool AB**  
 Barnehagsgt. 1, Box 27, S-401 20 Göteborg  
 Tel. +46 031-42 05 30 Fax +46 031 24 79 09  
 info@supercool.se  
 Specialprodukter: Termoelektriska kylaggregat, Peltierelement

## TORKYLLARE

**Processor AB**  
 Gryningsvägen 17 A, Box 8011, S-16308  
 Spånga  
 Tel. 08-56 47 22 60 Fax 08-56 47 22 66  
 E-post: info@processor.se  
 Agenturer: Wacond, Sondex, Flex-coil, Bernoulli  
**Swede Coil AB**  
 S.Industrivägen 2-4, S-374 50 Asarum  
 Tel. +46(0) 454-33450 Fax +46(0) 454-84960

## TÖMNINGS-/ PÄFYLINGS- AGGREGAT

**Aktiebolaget Celer**  
 Virkesvägen 21 B, S-120 30 Stockholm  
 Tel. +46 08 644 96 20 fax +46 08 640 35 25  
 Internett: www.celer.se  
 E-post: info@celer.se  
**Waeco Svenska AB**  
 Gustav Melingsgata 7, S-421 31 V-Frölunda  
 Tel. +46 031 49 00 40  
 Agenturer: Diavia Klimatanlägg. Agramkov  
 Specialprodukter:Tömnings/ Päfyllningsaggreat

## VÄRMEPUMPAR- OCH SYSTEM

**Kinnan AB**  
 Traktorgatan 2, SE-745 37 Enköping  
 Tel. 0171-47 90 75 Fax 0171-44 00 97  
 E-post: info@kinnan.se  
 www.kinnan.se  
 Agenturer: Panasonic, Veneto  
 Specialprodukter: Värme pumper/Luftcondition

## VÄRMEVÄXLARE

**Processor AB**  
 Gryningsvägen 17 A, Box 8011, S-16308  
 Spånga  
 Tel. 08-56 47 22 60 Fax 08-56 47 22 66  
 E-post: info@processor.se  
 Agenturer: Wacond, Sondex, Flex-coil, Bernoulli  
**Supercool AB**  
 Barnehagsgt. 1, Box 27, S-401 20 Göteborg  
 Tel. +46 031-42 05 30 Fax +46 031 24 79 09  
 info@supercool.se  
 Specialprodukter: Termoelektriska kylaggregat, Peltierelement  
**Swede Coil AB**  
 S.Industrivägen 2-4, S-374 50 Asarum  
 Tel. +46(0) 454-33450 Fax +46(0) 454-84960

## VÄRMEÄTER- VINNING

**Swede Coil AB**  
 S.Industrivägen 2-4, S-374 50 Asarum  
 Tel. +46(0) 454-33450 Fax +46(0) 454-84960

## ÖVERVAKNINGS-- OCH ALARM- ANLÄGGNINGAR

**BS Elcontrol AB**  
 Box 38, S-446 21 Älvängen  
 Tel. +46 303 74 80 85 Fax +46 303 74 83 89  
 E-post: info@bselcontrol.se  
 Specialprodukter: Styr- och regler teknik  
**Samon AB**  
 Krossverksgatan 11 C. S-216 16 Malmö  
 Tel. +46 040 15 58 59  
 Specialprodukter: Koldmedialarm

## Bestillingskupong for leverandører til svensk kjølebransje

Jag beställer plats i registret «leverantörer till Kyllbranschen» för kr 145,- pr. linje pr. 1/2 år 2002. Beställningen gäller för minimum 3 gånger och fortsätter till uppsägning. Registret utges varje halvår. Beställning, avbeställning och ändringar sker den 1. januari - 1. mars - 1. maj - 1. juli - 1. september - 1. november  
Uppföandret blir förhandsfakturerat.

### Teksten skal vara:

Företag ..... Adress .....  
Besöksadress ..... Kontaktperson .....  
Tel. ..... Fax ..... E-post ..... web .....  
Avdelningar ..... Agenturer .....  
Specialprodukter .....  
Datum ..... Underskrift .....

### Produktgrupp - kryssa för de grupper där du vil vara uppförd

- |  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Apparatskåp                 | <input type="checkbox"/> Isolerende röropphängning, sk distansskål | <input type="checkbox"/> Luftfordelning                       | <input type="checkbox"/> Torrkylare                          |
| <input type="checkbox"/> Arbetskläder                | <input type="checkbox"/> Kompressorer, aggregat                    | <input type="checkbox"/> Luftconditionering                   | <input type="checkbox"/> Transportcontainers                 |
| <input type="checkbox"/> Automatik och instrument    | <input type="checkbox"/> Kondensorer                               | <input type="checkbox"/> Löd- och svetsmateriel               | <input type="checkbox"/> Tömnings-/påfyllningsaggregat       |
| <input type="checkbox"/> Datorrumskjälare            | <input type="checkbox"/> Kyl, och frysmöbler                       | <input type="checkbox"/> Montageutrustning och materiel       | <input type="checkbox"/> Vacuum-utrustningar                 |
| <input type="checkbox"/> Drickvattnenkylare          | <input type="checkbox"/> Kyttrenpreörer                            | <input type="checkbox"/> Olja- och syratestare                | <input type="checkbox"/> Vannbehandling                      |
| <input type="checkbox"/> Droppavskiljare/Separatorer | <input type="checkbox"/> Kyrrum-Inredning                          | <input type="checkbox"/> Olja/vätskeavskiljare, ljudämpare    | <input type="checkbox"/> Värmeväxlare                        |
| <input type="checkbox"/> Expansionsventiler          | <input type="checkbox"/> Kylskåp för medicin                       | <input type="checkbox"/> Pumpar                               | <input type="checkbox"/> Värmeväxlare, kabel                 |
| <input type="checkbox"/> Fan Coils                   | <input type="checkbox"/> Kylskåp med glasdör                       | <input type="checkbox"/> Rör- och kanalrenning                | <input type="checkbox"/> Värmeåtervinning                    |
| <input type="checkbox"/> Filter                      | <input type="checkbox"/> Kyttorn                                   | <input type="checkbox"/> Rådg. ing/konsulent                  | <input type="checkbox"/> Ventiler och kranar                 |
| <input type="checkbox"/> Fläkter och fläkthjul       | <input type="checkbox"/> Köldbärare                                | <input type="checkbox"/> Shuntrupper                          | <input type="checkbox"/> Verktyg                             |
| <input type="checkbox"/> Förångare                   | <input type="checkbox"/> Köldmedia                                 | <input type="checkbox"/> Slanger                              | <input type="checkbox"/> Vibrationsdämpare                   |
| <input type="checkbox"/> Isackumulatorer             | <input type="checkbox"/> Lim och tætningsmateriel                  | <input type="checkbox"/> Styrpventiler (injusteringsventiler) | <input type="checkbox"/> Våtkylning                          |
| <input type="checkbox"/> Ismaskiner                  | <input type="checkbox"/> Luftavskiljare                            | <input type="checkbox"/> Temperaturövervakning, alarmsystem   | <input type="checkbox"/> Övervaknings- och alarmanläggningar |
| <input type="checkbox"/> Isolationsmateriel          | <input type="checkbox"/> Luftfuktare                               | <input type="checkbox"/> Termoelektriska kylaggregat          |  |

## Bestillingskupon for "Leverandører til den danske kølebranche"

Jeg bestiller hermed plads i «Leverandører til den danske kølebranche» for kr. 145,- pr. linje pr. 1/2 år under produktgrupper som opført nedenfor.

Bestillingen gælder for min. 3 numrer og gentages intil opsigelse. Bestillingsfrist 10. januar og 10. juli

### Teksten skal vara:

Firma ..... Adress .....  
By/postnr.: ..... Kontaktperson .....  
Tlf.nr.: ..... Fax ..... E-post ..... web .....  
Avdelningar ..... Agenturer .....  
Specialprodukter .....  
Dato ..... Underskrift .....

### Produktgruppe – kryds, hvor du vil være optaget

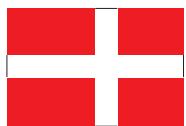
- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Airconditioning/klimaanlæg | <input type="checkbox"/> Isvands/væskekølingsanlæg       | <input type="checkbox"/> Luftfordelingsudstyr              | <input type="checkbox"/> Storkøkken og kantineudstyr |
| <input type="checkbox"/> Armaturer og ventiler      | <input type="checkbox"/> Køle- og frysemøbler            | <input type="checkbox"/> Medicin- og laboratoriekøleskabe  | <input type="checkbox"/> Temperatur/tryk loggere     |
| <input type="checkbox"/> Automatik og instrumenter  | <input type="checkbox"/> Køle- og fryserumsdøre og porte | <input type="checkbox"/> Monteringsudstyr og -materiale    | <input type="checkbox"/> Transportcontainere         |
| <input type="checkbox"/> Befugtning                 | <input type="checkbox"/> Kølerum og udstyr               | <input type="checkbox"/> Måleudstyr                        | <input type="checkbox"/> Tømme/Fylleaggregater       |
| <input type="checkbox"/> Butiksølging               | <input type="checkbox"/> Køleskabe og -montere           | <input type="checkbox"/> Olie- og syretest                 | <input type="checkbox"/> Tørkolere                   |
| <input type="checkbox"/> Dataprogrammer             | <input type="checkbox"/> Kølelofter                      | <input type="checkbox"/> Olie og smøremidler               | <input type="checkbox"/> Vakuumb-udstyr              |
| <input type="checkbox"/> Datarom-klimaanlæg         | <input type="checkbox"/> Køletørringsanlæg               | <input type="checkbox"/> Olieudskiller, niveauregulatorer, | <input type="checkbox"/> Varmeelementer og -kabler   |
| <input type="checkbox"/> Drikkevandskølere          | <input type="checkbox"/> Køletærne                       | <input type="checkbox"/> lyddæmpere                        | <input type="checkbox"/> Varmegenvincing             |
| <input type="checkbox"/> Ekspansjonsventiler        | <input type="checkbox"/> Køleudstyr for klimaanlæg       | <input type="checkbox"/> Overvågnings- og alarmudstyr      | <input type="checkbox"/> Varmepumper og systemer     |
| <input type="checkbox"/> El-taylorer og -skabe      | <input type="checkbox"/> Kompaktanlæg                    | <input type="checkbox"/> Präisolerede rørsystemer          | <input type="checkbox"/> Varmevekslere               |
| <input type="checkbox"/> Fancoils                   | <input type="checkbox"/> Kompressoror og -aggregater     | <input type="checkbox"/> Proceskølning                     | <input type="checkbox"/> Værktøj                     |
| <input type="checkbox"/> Filter, skueglas           | <input type="checkbox"/> Kondensatorer                   | <input type="checkbox"/> Pumper                            | <input type="checkbox"/> Vibrationsdæmpere           |
| <input type="checkbox"/> Fordampere                 | <input type="checkbox"/> Kuldebærere                     | <input type="checkbox"/> Rumkolere                         | <input type="checkbox"/> Ventilatører og -vinger     |
| <input type="checkbox"/> Isakkumulering             | <input type="checkbox"/> Kolemedier                      | <input type="checkbox"/> Rørophæng                         | <input type="checkbox"/> Vådkoling                   |
| <input type="checkbox"/> Ismaskiner                 | <input type="checkbox"/> Lim og tætningsmateriale        | <input type="checkbox"/> Slanger                           | <input type="checkbox"/> Yrkesklær/Arbejdstøj        |
| <input type="checkbox"/> Isolationsmateriale        | <input type="checkbox"/> Lodde- og svejsemateriale       | <input type="checkbox"/> Splitanlæg                        |  |

Nærmere opplysninger: Åse Røstad, KULDE Skandinavia,  
Marielundsveien 5, N-1358 Jar, Norge

Tel: +47 67 12 06 59 Fax: +47 67 12 17 90 E-post: ase.rostad@kulde.biz



# LEVERANDØRER TIL DANSK KØLBRANCHE



## DATAPROGRAMMER

Hans Güntner GmbH  
Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
E-mail: guentner@guentner.dk

## EL-TAVLER OG SKABE

Norsk Kuldesenter AS  
Tel: +47 22 18 02 31 Fax: +47 22 18 11 32  
www.pego.it

## FORDAMPERE

Hans Güntner GmbH  
Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
E-mail: guentner@guentner.dk

## ISOLATIONS- MATERIEL

**Hercules AS**  
Essen 7, DK-6000 Kolding  
Tel: +45 75 56 66 66 Fax: +45 75 56 66 65  
Specialprodukter: Sandwichpaneler til køle-, fryse- og industrihuse

## KONDENSATORER

**Hans Güntner GmbH**  
Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
E-mail: guentner@guentner.dk

## KØLERUM OG UDSTYR

**Hercules AS**  
Essen 7, DK-6000 Kolding  
Tel: +45 75 56 66 66 Fax: +45 75 56 66 65  
Specialprodukter: Sandwichpaneler til køle-, fryse- og industrihuse

## OLIER OG SMØREMIDLER

**Brenntag Nordic Petro-Canada**  
Gl.Strandvej 16, DK-2990 Nivå  
Tel: +45 43 29 28 88 Fax: +45 49 14 89 57  
Specialprodukter: Køle-smøremidler til kølekompressore og ammoniakanlæg

## TEMPERATUR- LOGGERE

**Hans Güntner GmbH**  
Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
E-mail: guentner@guentner.dk

## TØRKØLERE

**Hans Güntner GmbH**  
Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
E-mail: guentner@guentner.dk

## VANNBEHANDLING

**Hydro-X**  
Tylstrupvej 50, DK-9320 Hjallerup  
Tel: +45 98 28 21 11 Fax: +45 98 28 30 21  
E-mail: Hydrox@internet.dk  
Specialprod.: Kemisk behandling af kølevand

## VARMEVEKSLERE

**Hans Güntner GmbH**  
Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
E-mail: guentner@guentner.dk

## KULDEBRANSJENS INNKJØPSREGISTER

Tilføyelser og rettelse :

### Eptec Energis: Oslo avdeling har fått nytt telefonnummer

Eptec Energi as som leverer Airconditioning, Befuktning, Dataromkjølere, Fancoils, Isakkumulator, Kjøletårn, Kompressorer og Aggregater, Kondensatorer, Varmepumper og systemer, Varmevekslere har følgende adresser:  
Årvollskogen 79, 1529 Moss,  
Hovedkontor Moss Tlf. 69 23 22 00 Fax 69 23 22 01  
Oslo avd.: Tlf. 67 06 40 00 Fax 67 06 40 10  
Trondheim avd: Tlf 72 56 51 00 Fax 72 56 51 05

### Astec AS

er også leverandør av følgende utstyr

- Comat innregulerings- og returventiler
- Durgo vacum- og lufteventiler

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

### Ahlsell AS, divisjon kulde

er også leverandør av:

Dataprogram, Dataromkjølere, EL-tavler/skap, Kjøleutstyr for luftkonsisjonering, Kompaktsystemer, Splittsystemer, Temperaturloggere og Yrkesklær

Tlf. 22 63 29 00 www.ahlsell.no E-post: info@ahlsell.no

## Abonnement

på

**KULDE**  
*Skandinavia*

**Pris kr 400 pr år**



Sendes til: Marielundsveien 5, 1358 Jar, Norge  
eller postmaster@kulde.biz  
Tlf +47 67120659 Fax +47 67121790  
Jeg bestiller herved 1stk abonnement på KULDE Skandinavia

Navn: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

Postnr.: \_\_\_\_\_ Sted: \_\_\_\_\_

www.airco.no

## STILLING LEDIG Kjøle og Kulde service teknikere

**AIRCO KULDEPRODUKTER AS** startet opp i 1998 og holder til i Sandakerveien 110, ved Storo i Oslo. Vi selger, prosjekterer, monterer og utfører service på de fleste type air-conditioning, kjøle og fryseanlegg. Airco Kuldeprodukter representerer i Norge forskjellige kjølemaskin leverandører fra Italia, Spania, Holland og Sverige. Vi skal nå utvide vår stab og søker etter to service teknikere. Den ene stillingen vil også ha noe administrative arbeidsoppgaver og du/dere vil være med å påvirke vår utvikling innen service og montasje.

### Kvalifikasjoner:

- Kuldemontør med fagbrev
- For den ene stillingen kreves det gode kunnskaper innen elektro
- Resultatorientert
- Ordenssans og punktlighet
- Stå på vilje og godt humør
- Et fleksibel og hyggelig arbeidsmiljø
- Gode arbeids og lønnsordninger
- Muligheter til personlig utvikling
- Bilordning
- Spennende fremtidsutsikter

Interesserte kan gjerne ta kontakt med Jan Fredrik Holseter for mer informasjon om stillingene. Er du interessert så kontakt oss på telefon 22 09 89 90/91 80 50 92 for en uforbindlig samtale eller send oss din CV. Tiltredelse etter avtale.

AIRCO KULDEPRODUKTER AS, Sandakerveien 110 – oppg. 2 – 0484 Oslo  
Tel. 22 09 89 90 – Faks 22 09 89 99 – E-mail: holseter@online.no – www.airco.no



**FINSAM REFRIGERATION AS** er en industribedrift innen kuldebransjen. Bedriften holder til på Bergemoen i Grimstad. Vi produserer bl.a. isanlegg og kjøle-containere som eksporteres til store deler av verden.

Vi har omgående ledig stilling som:

## KULDEMONTØR

Vi søker en medarbeider som skal delta i kuldeteknisk montasjearbeid på isanlegg og ismaskiner. Arbeidet foregår ved vår fabrikk i Grimstad og dels ved installasjon hos kunder i Norge og utenlands. Det vil også bli arbeid med service på anlegg.

Aktuelle kandidater bør ha følgende kvalifikasjoner:  
- kuldeteknisk utdannelse  
- helst sveise- og elektrokompentanse  
- erfaring fra ammoniakk anlegg  
- engelsk kunnskaper  
- positiv innstilling til en fleksibel arbeidssituasjon

Det må påregnes en del reisevirksomhet.

Nærmere opplysninger om stillingen kan fås ved å kontakte Stein-Erik Kvam/Rolf Henjum på tlf. 37 25 65 00. Søknadsfrist snarest.

Søknad med relevante opplysninger sendes til:

**Finsam Refrigeration AS, Bergemoveien 40,  
4886 GRIMSTAD**



Thermoconsult AS er Norges ledende konsulentfirma innen kulde- og varmepumpeteknikk. Foruten tradisjonelt konsulentarbeid har vi også oppdrag med tilstandskontroll/målinger, feilanalyse og opplæringsvirksomhet. Thermoconsult har kontorsted i Drammen.

## Vår oppdragsmengde øker og øker, staben må utvides med flere ingeniører

Vi ønsker å ansette både personer med god erfaring samt personer som er interessert i å spesialisere seg innen kulde- og varmepumpeteknikk.

Betingelser og fremtidsmuligheter tror vi er gode for de rette personer. Søknad sendes så fort som mulig til:  
Thermoconsult AS llebergveien 3, 3011 Drammen.

Ta gjerne kontakt med Egill, Helge eller Per Erik på telefon 32 21 90 50. Les mer om stillingene på våre hjemmesider [www.thermoconsult.no](http://www.thermoconsult.no).

## Servicetekniker

### KJØLING/VENTILASJON

Oppdragsmengden øker, og vi ønsker å ansette en ny medarbeider i vårt serviceteam.

Fagutdannelse innen kjøling, og erfaring med montasje og service av kjøleanlegg er ønskelig.

I tillegg til markedstilpasset lønn, bilordning, pensjonsordning og selvstendig interessant arbeide, er det på sikt mulighet for å bli medeier i firmaet på lik linje med de øvrige ansatte.

Ta kontakt med Isak Nilssen eller Finn Skaugerud dersom du ønsker mer informasjon.

Tvetenveien 164, 0671 Oslo  
Tlf. 23 12 67 00 Faks 23 12 67 01  
e-post: servlce@ateam.no  
[www.ateam.no](http://www.ateam.no)



**YORK KULDE AS**, Norge, er ledende kuldeentrepreneur og leverandør av kulde- og varmepumpeanlegg til land og marine. YORK Kulde teller totalt 97 ansatte og omsetter ca. NOK 150 millioner fordelt på 6 avdelingskontorer i tillegg til div. servicestasjoner.

Vi søker:

## erfarende kuldemontør (industri/marine)

for ansettelse snarest mulig ved vårt kontor i Tromsø.

### Arbeidsområder:

- Montasje av kuldeanlegg
- Montasjehedelse
- Service på kuldeanlegg.

### Ønskede kvalifikasjoner:

- Fagbrev som kuldemontør/rørlegger/elektriker
- Allsidig erfaring, industri/marine
- Kunne jobbe strukturer og selvstendig.

### Vi tilbyr:

- Lønn etter kvalifikasjoner
- Forsikringsordning
- Hyggelig og utfordrende arbeidsmiljø.

Avdelingskontoret i Tromsø har 20 ansatte. Våre kunder er fiskeindustrien, fiskeflåten, annen næringsmiddelinndustri, varehandel, hotell og restaurant.

Spørsmål vedrørende stillingen rettes til Jostein Kvaal, tlf. 77 66 87 00/905 18 867.

Kortfattet søknad med oversikt over utdannelse og arbeidserfaring (CV) sendes

### YORK Kulde AS,

Avd. Tromsø, Teknisk Kulde, 9293 Tromsø,  
snarest.

## ...HVORDAN ER DITT INNEMILJØ?



Gunnar Karlsen a.s.  
**INNEKLIMA**

Gunnar Karlsen a.s er et norskeid konsern som gjennom mer enn 38 års virke har etablert seg som en markedsleder på inneklima. Vår ambisjon er å bidra til et klagefritt innemiljø med optimal totaløkonomi for kunden og samfunnet.

Gunnar Karlsen a.s kjerneområder er entreprise, service, byggautomasjon og kjøling. Konsernet er landsdekkende med i alt 25 lokaliseringer i Norge, samt 8 i Sverige.

Samlet er vi 639 medarbeidere hvis felles innsats gir oss årlig en omsetning på 850 mill.kr

Skytta Service og Rehab avd. består i dag av 20 serviceteknikere, og 5 prosjektledere med kundeansvar. Vi omsetter for ca. 32 mill. kr., hvorav ca 7 mill. er faste serviceoppdrag. Vi holder til på Skytta industrifelt i Nittedal.

**Søknadsfrist:** Snarest

**Søknaden sendes:**  
Gunnar Karlsen a.s,  
Postboks 75  
1483 Skytta  
v/Espen Hjermstad



Vi ønsker å styrke vår service/rehabavdeling på Skytta i Nittedal, og søker derfor etter :

### Kjølemonter

**Arbeidsoppgavene vil i hovedsak bestå av :**

- Service og vedlikehold av komfortkjøling og ventilasjon.
- Montasje
- Akutte serviceoppdrag
- Rehabilitering og oppgradering av eksisterende anlegg
- Utstrakt kundekontakt

**Den vi søker har flere av følgende kvalifikasjoner:**

- Fagbrev som kjølemonter
- Erfaring med komfortkjøling. Fra split-uniter til isvannsmakiner
- Ønske om å arbeide tverrfaglig. Kjøling/ventilasjon/automatikk
- Systemforståelse
- Problemløsende
- Ryddig og serviceinnstilt

**Vi tilbyr:**

- Tverrfaglig miljø med gode arbeidskollegaer
- Kurs og etterutdanning
- Utfordrende arbeidsoppgaver
- Gode utviklingsmuligheter
- Bil og telefonordning
- Gode pensjons-, forsikrings og lønnsforhold.

**For mer informasjon:**

- Avd. leder Espen Hjermstad, 67069473/91624445  
espen.hjermstad@gk.no

## GK FOR KLAGEFRITT INNEMILJØ

Tlf.: 67069460 - Faks.: 67069490  
[post@gk.no](mailto:post@gk.no) - [www.gk.no](http://www.gk.no)

S  
t  
i  
l  
i  
n  
g  
-  
e  
d  
i  
g

**Ring Åse Røstad**  
**+47 67 12 06 59**

**e-post:**  
[ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz)

**SKOGLAND AS** er en kuldeentreprenørbedrift som arbeider med maritim og industriell kjøling. Bedriften ble etablert i 1969. Vi prosjekterer og installerer kuldetekniske anlegg for næringsmiddelindustrien, fiskeri, oppdrett, skip, næringsbygg etc. Bedriften har 23 ansatte, og holder til i Haugesund ([www.haugalandet.no](http://www.haugalandet.no)) - sentralt beliggende i et av landets mest ekspansive næringsområder. Vi har også en avdeling i Stavanger området. For tiden arbeider vi med interessante og krevende oppdrag innen næringsmiddelindustrien og fiskeflåten.

# Teknisk sjef // Driftsleder

Vi søker en utadvendt person med "entreprenør ånd" og gode lederegenskaper.

#### OPPGAVER

- Ansvar for bedriftens prosjektavdeling
- Driftsledelse teknisk
- Arbeids- og personalledelse, prosjektavd.
- Kalkulasjon, tilbud, prosjektering og prosjektledelse
- Salg og kundekontakt, kontraktsforhandlinger

#### ØNSKET BAKGRUNN

- Ingeniør/siv.ing. med kuldeteknisk bakgrunn
- Erfaring med kuldeteknisk prosjektering
- Erfaring fra prosjektledelse

Stillingen rapporterer til daglig leder. Rette vedkommende vil få gode utviklingsmuligheter. Vi tilbyr konkurransedyktig lønn, pensjons- og forsikringsordninger, og vi er behjelpeelig med å skaffe bolig.

Spørsmål om stillingen kan rettes til Kjersti S. Urrang eller Jan Skogland. Skriftlig søknad per post eller e-post til [kjersti.urrang@skogland.no](mailto:kjersti.urrang@skogland.no)  
**SKOGLAND KULDETEKNIKK AS** - Sundgaten 167 - PB 376 - N-5501 Haugesund - Telefon: 52 70 31 30 - Telefaks: 52 70 31 31



# Hvordan bør man forholde seg med den nye, høye HFK-avgiften?

**Når dette leses er situasjonen avklart, men også i skrivende stund virker det ganske sikkert at det går mot en høy statlig avgift på HFK-mediene. 180 kroner pr CO<sub>2</sub>\_ekv. tonn.**

Det betyr at avgiften er kuldemediets driv-husfaktor (GWP) multiplisert med kr. 0,18. Den siste tiden har jeg derfor fått spørsmål fra mange hold angående denne nye situasjonen. Her er ett:

**Jeg skal anbefale et fryseanlegg for en bedrift. Hva slags system bør jeg anbefale kunden å satse på?**

**Svar:** Det som er helt sikker er at du ikke automatisk bør velge R507/R404A som kuldemedium. Det ville nok mange gjort tidligere. Det blir nå viktig å foreta en total-vurdering. Et godt tips er å sette seg inn i hva det står om dette i Norsk Kulde-Norm (NKN). I deler av kap. 4.2, Valg av systemløsning, står det veldig godt beskrevet hva som bør vektlegges.

Ved valg av systemløsning skal energiforbruket ved ulike alternativer vurderes og vektlegges, i tillegg til tekniske forhold og investeringsbehov. Ved bruk av miljø-

skadelig kuldemedium, skal det velges løsninger som gir så lite fyllingsbehov som praktisk mulig og som forebygger lekkasje best mulig.

Videre står det følgende i deler av kap. 4.3, Valg av kuldemedium:

Det skal velges kuldemedium som er teknisk godt egnet for det system som det skal brukes i og de forhold anlegget skal arbeide under. Det skal tas hensyn til kuldemediets effekt på det globale miljøet så vel som til foreliggende risiko for nærmiljøet.

Det skal velges kuldemedier som ikke skader ozonlaget og som gir minst mulig bidrag til global oppvarming.

Det skal velges kuldemedium som gir god energiutnyttelse. Når forskjellen i energi-forbruk er liten, skal anlegg med lavest GWP foretrekkes så langt dette kan forsøres teknisk og økonomisk.

Selv om siste utgave av NKN er skrevet for over 3 år siden så har alle de momentene foran særdeles stor relevans til dagens forhold. I tillegg vil jeg også trekke fram noe av det som står i kap. 4.10 om sikring mot utslipps av kuldemedier. Der står det bl.a.:

Miljøskadelige kuldemedier er de medier som har ozonnedbrytende virkning og/eller drivhusvirkning. Det skal velges kulde-

medier som gir minst mulig miljøbelastning. Anlegget skal konstrueres for minst mulig lekkasje. Anlegget skal så langt det er mulig bygges hermetisk.

I hele kap. 4.10 står det mye mer om hvordan en skal kunne bygge og driftet et anlegg for å sikre dette mot lekkasje.

## Økonomien

Avgiften på R507/404A vil bli ca 3.300 x 0,18 = kr. 594,- I tillegg kommer prisen på selve mediet så en bruker kommer fort opp i kr. 1000,- pr kg. Det er klart at anleggskostnaden fort blir høy dersom en velger systemer med stor fylling og ved lekkasje eller uhell som medfører tap av kuldemediet.

## Hvordan skal en så vurdere en mulig systemløsning.

Jeg kan prøve å sette opp en rangering:

1. Velg direkte system med ammoniakk dersom det er mulig. Av momentene over er det stort sett bare "hensyn til foreliggende risiko for nærmiljøet" hvor ammoniakk kommer negativt ut. Etter at det nye trykkdirktivet er kommet så blir det nå stilt formelle krav til alle kulde- og varmepumpe-

anlegg, ikke bare ammoniakk-anlegg. Den normalt noe høyere kostnaden en har hatt ved å bygge og ikke minst driftet ammoniakk-anlegg vil bli mindre, og vil fort kunne tjenes inn ved at ammoniakk er billigere. Alternativet vil kunne være et indirekte system med for eksempel R507/404A. Da vil en få en ekstra varme-veksling samt pumpearbeide for kjølevæsken noe som også vil gjøre direkte ammoniakk-anlegg mer gunstig. Det finnes i dag ikke så mange tilbud av hermetiske ammoniakkompresorer. Det er en ulempe med tanke på små anlegg.

2. Dersom en ikke kan velge direkte ammoniakk-anlegg så velg et indirekte ammoniakk-anlegg. Her vil det være følgende moment som kan diskuteres nemlig: "Ved valg av systemløsning skal energiforbruket ved ulike alternativer vurderes og vektlegges, i tillegg til tekniske forhold og investeringsbehov".
3. Det er mange som



## Du spør: Kuldeteknikeren svarer

Har du spørsmål av kuldeteknisk art, eller problemstillinger du ønsker å lufte? 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**  
Ladehammervéien 6, 7041 Trondheim  
Tlf.: (+47) 73 87 05 64 (Sentralbord: 73 87 05 00)  
E-post: [kulde@ladejarlen.vgs.no](mailto:kulde@ladejarlen.vgs.no)

mener at et riktig bygget og konstruert indirekte system vil være vel så energimessig gunstig som et direkte halokarbon-system. Et indirekte system vil normalt bli en del dyrere å bygge men dette kan igjen tjenes inn på reduserte kulde-mediekostnader.

4. Dersom ammoniakk ikke er aktuelt så bør en nok starte å vurdere HFK-mediene. Men det

er helt klart at da må anlegget ha liten fylling og det må være tett. Likeså så må en velge HFK-medium som teknisk egner seg og som har lavest mulig GWP. Det betyr i praksis på litt større anlegg, indirekte system på grunn av liten fylling og lekkasjer. Platevarmevekslere e.l. som fordamper og kondensator også på grunn av liten fylling. Bare loddet/sveiste for-

bindelser av hensyn til lekkasje. Hvilket kulde-medium en skal velge må bli en vurdering, men etter hvert så tror jeg at R410A vil kunne bli et fornuftig valg (GWP = 1730) for fryseanlegg.

Dette er et forsøk på å gi et litt generelt svar på spørsmålet. Det vil være mange spesielle hensyn å ta som det er vanskelig å forutsette. En ting som i hvert fall er sikkert er at det blir mer krevende å være

rådgiver når det gjelder å velge systemløsninger. Alle som driver innen prosjektering og bygging av kulde og varmepumper må følge med på utviklingen når det gjelder systemløsninger. CO<sub>2</sub> vil etter hvert helt sikkert komme mer og mer ikke minst som varmevekslingsmedium eller som lavtemperatursystem i et kaskadeanlegg.

Et annet spørsmål jeg har fått er:

## R404-anlegget holder ikke tett! Hva skal jeg gjøre?

Jeg har en kunde som jeg leverte et R404A anlegg til for ca. fire år siden. Dessverre så er anlegget bygget med mange flare-koblinger etc. slik at det er svært vanskelig å holde det helt tett. Fyllingen er ca 350 kg. Hva skal jeg gjøre for å forhåpentligvis beholde han som kunde framover?

Tipper det er mange som er i samme situasjon. Og det er slett ikke noe artig. Først og fremst blir det som jeg skrev

om i forrige nummer, viktig å informere og forklare kunden at for fire år siden var det umulig å forutsi at denne avgiften skulle komme. Når det gjelder det at anlegget lekker blir det vel kanskje verre å finne gode argumenter.

Men, hva skal du nå råde kunden din å gjøre?

Verdien av 350 kg R404A kuldemedium med avgift blir ca kr. 350.000,- Med så mye penger på spill kan en ikke sitte med

hendene i fanget å la "pengene" lekke ut. Hvis jeg var eier av et slikt kuldeanlegg ville jeg være veldig trygg på at anlegget var og forble tett, dersom jeg skulle fortsatt å la det gå som før.

### **Ombygging bør vurderes - det kan lønne seg**

Det som en etter min mening, seriøst må vurdere, er å foreslå en ombygging av anlegget. Tapp av og lever kuldemediet tilbake for gjenbruk. Fortjen-

sten kan komme til å dekke hele kostnaden med ombygging til for eksempel et indirekte system.

### **Nye utfordringer vil stå i kø framover.**

Den som vil være med må henge på, dvs sørge for at firmaet har nødvendig kompetanse.

Når det gjelder kompetanse så er jeg over på et annet tema i denne utgaven av spørrespalten.

## Det gjelder luft til luft villavarmepumper

Jeg har fått mange henvendelser og spørsmål angående dette. Med økende strømpriser så virker det som at dette markedet nærmest har eksplodert. Dessverre så virker det som om at en igjen er på full fart inn i en negativ utvikling når det gjelder denne varmepumpens rykte.

I utgangspunktet er alle kystnære områder i Norge svært godt egnet for luft til luft varmepumper. Lang fyringssesong kombinert med ikke alt for lave utetemperaturer gjør at det er mye å spare. En slik varmepumpe er i utgangs-punktet vanligvis en reverserbar "air condition unit". De er bygget for andre forhold enn å gå som varmepumper her i Norge. En ting som normalt blir modifisert er at det legges el-varme på kompressor og i dryppanne.

Dette er helt nødvendig for å unngå kompressorhavari ved opp-start og for å unngå et fordamperen iser ned. Det kommer allerede mange rapporter om mange havari på grunn av at villa-øiere har kjøpt billige varmepumper, også for sjømontasje, hvor dette ikke har blitt gjort. Når det har skjedd, så eksisterer ikke firmaet som solgte dem lenger. Dessverre så ser vi private kunder stort sett bare på pris, og så stoler vi på at alle de fine varme-faktorer som legges fram er riktige. De legges jo fram for oss i fine brosjyrer.

### **Hva med de oppgitte varmefaktorene?**

Jeg har fått en del spørsmål fra dere som har bra peiling på varmefaktorer om hva jeg mener om de oppgitte verdi-

ene. Det som er gjennomgående er at oppgitt varmefaktor er ved drift under svært gunstige forhold og det er ikke tatt hensyn til avriminger etc. Det kan også virke som om det bare er kompressorens effekt som tas med.

Jeg spurte engang en selger på en utstilling om hvordan varmefaktoren var beregnet. Han hadde da lagt ut om at det var en "inverter" varmepumpe som hadde en varmefaktor på over 5.

Han hadde ikke peiling på hva "inverter" var for noe og varmefaktoren, - jo, det var en vanlig varmefaktor. Men god til å selge, det var han.

Jeg har fått en brosjyre fra en leverandør. De oppgir at varmefaktoren er mellom 3,5 og 5,5. Det som er rart er at den høyeste varmefaktoren er

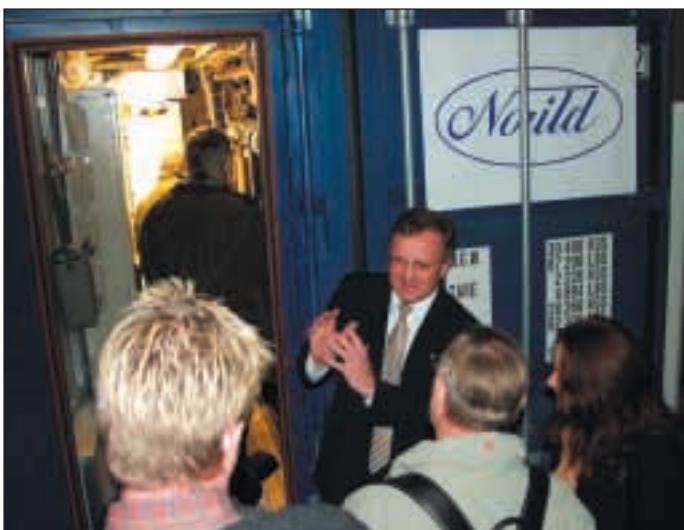
når varmepumpen går på minimum kapasitet. Da bruker den en effekt på 110W mens avgitt effekt er 600W. Selv om en her har glemt effektforbruk til fordamper og kondensator-vifte så må en "inverter" være ganske fantastisk.

Mange andre har kommet med tilsvarende funderinger over riktigheten av oppgitte varmefaktorer.

### **Velkommen til testing av varmepumper**

Studentene på Kuldeteknikeren skal i løpet av våren gjennomføre prosjekter og vi vurderer å teste ut noen varmepumper for å se nærmere på kapasiteter etc. Så er det noen som ønsker å få testet en type varmepumpe, så er det bare å ta kontakt. Resultatet vil bli behandlet etter oppdragsgivers ønske.

## Nytt spennende kjøle- og fryse-anlegg for butikk kan gi store energibesparelser



Direktør Knut Bakken i Norild i Askim forklarer med entusiasme om det nye anleggets finesser. -Vi tror dagens kuldemedier på sikt vil forbys, og har derfor arbeidet med å finne nye løsninger som ivaretar miljøkravene og samtidig tilfredsstiller kravene til driftseffektivitet. Vi er svært spente på erfaringene med vårt første anlegg", sier Knut Bakken i Norild

Coop Mega butikken på Tøyen i Oslo er først med et nytt, spennende kjøle- og fryse-anlegg. Denne nye løsningen for butikker kan gi potensielt store besparelser for miljø- og energi i Norge. 1,5 millioner tonn CO<sub>2</sub> og en femtedel av kraftverket i Altaas årsproduksjon kan spares med denne nye teknologien for kuldeanlegg.

COOP har sammen med sin Norild AS i Askim arbeidet med å utvikle en ny, miljøvennlig kuldeteknisk løsning for dagligvarebutikkene, som samtidig krever lite energi til driften.

Dersom alle dagligvarebutikker i Norge (4000) innførte systemet ville det kunne gi:

- Lavere energifor-bruk tilsvarende 0,16 terawatt-timer, sammen-lignet med et konvensjonelt butikkanlegg, ven-

tes energibruken over året redusert med ca 20% med det nye konseptet. (Tilsvarer til sammen over 20% av årsproduksjonen i Alta).

- Lavere CO<sub>2</sub> utslipp tilsvarende et og et halvt gasskraftverk på Kårstø. (Dersom alt slapp ut).

- Lavere miljøavgifter tilsvarende 315 millioner kroner i året.

Det nye konseptet er basert på CO<sub>2</sub> og ammoniakk.

I Norge har vi totalt noe over 4000 dagligvarebutikker med over 500 tonn klimagasser som tilsvarer 1,5 millioner tonn CO<sub>2</sub>. Redusert energibruk og eliminert utslipp av klimagasser gir et stort miljømessig perspektiv for den nye løsningen.

Innvolvert i utviklings-prosjektet som startet for ni år siden og har kostet 12 millioner kroner er Coop Øst, Norild AS, NVE, SND, SFT, Norske Veritas, Sintef/NTNU. Løsningen er patentert av Norild i Norge og patentsøknad er anmeldt i 27 andre land.

## Generasjonskifte i Norpe Kulde

I kuldeentreprenørfirmaet Norpe Kulde As har det skjedd et generasjonsskifte ved at Kjell Gulbrandsen 1. oktober trakk seg som daglig leder etter åtte års virksomhet. Som ny daglig leder i familiefirmaet er ansatt hans sønn

Truls Gulbrandsen som er utdannet kuldemontør og som har en allsidig erfaring gjennom åtte år i firmaet

Norpe Kulde AS har 13 ansatte og omsetter for ca 17 millioner pr år.



Kjell Gulbrandsen (t.v) har overlaft ledelsen av Norpe Kulde til sin sønn Truls Gulbarndsen.

## Ny fiberduk tetter rørlekkasjer fort og effektivt

En rørlekkasje kommer ofte uventet og kan medføre nedkjøring av anlegg både på land og sjø. Det medfører ofte store tapte inntekter pga. tidkrevende og kostbare reparasjoner. Hvorfor ikke bruke det nye Syntho-Glass-systemet for en midlertidig løsning av problemet og dermed utsette byttingen av sprukne røret til en planlagt revisjonstopp? Syntho-Glass herder i kontakt med vann og herder over og under vann. Etter herding tales høye trykk og temperaturer fra mange forskjellige stoffer. Bruk av dette nye tetningsmiddelet medfører ingen miksing av kjemikalier. Alt er påført spesialbehandlete duken og ferdig til bruk. Duken er pakket i her-

metiske pakker, og trenger bare å klemmes i sjø eller ferskvann i et minutt før bruk. Herdingen starter straks pakningen brytes og er komplett etter ca 30 minutter, avhengig av temperaturen. Dukken fester like godt på våte som på tørre underlag. Det herdner også under vann, noe som gjør det ideelt for påføring i områder som utsettes for vannsprut. Dukken er lukt og giftfritt og ikke eksplosjonsfarlig. Etter herding påvirkes reparasjonen ikke av verken bensin, olje eller diesel.

**Informasjon:**  
Norhordaland Kjøleservice  
[kjetilfjereide@c2i.net](mailto:kjetilfjereide@c2i.net) [www.varmepumpespesialisten.com](http://www.varmepumpespesialisten.com)

# Norsk Kjøleteknisk møte i Molde

**Rica Seilet Hotell**  
**fredag 14. mars til**  
**søndag 16. mars 2003**

Hold av dagene 14.–16. mars, da arrangeres Norsk Kjøleteknisk Møte 2003 på det nye Rica Seilet Hotel i Molde.

## Temaer

Programmet er ikke helt ferdig, men det tas sikte på å ta opp blant annet følgende temaer:

- Utvikling og trender i fiskeindustrien. Behov for teknologisk utvikling
- Tilbud – og hva som blir levert på innfrysningssanlegg
- Emballasjens effekt på kjøling og frysing. Luftfordeling i frysetunneller
- RSW-kjøling

- Ammoniakk på båt  
– sikkerhet og utfordringer
- Kulmedier og avgifter
- CO<sub>2</sub> Kaskade anlegg i butikker
- Utvikling av kompakt-varmepumpesystemer  
– muligheter og utfordringer
- Scrollkompressorer for kjøl og frys
- Styring, regulering og overvåking. Kundens krav og erfaringer

Man forsøker også å få tak i Moldes store sønn Kjell Inge Røkke, som i sin suksess utvilsomt også har hatt hjelp fra kuldebransjen.

Det ferdige programmet vil bli sendt ut umiddelbar over nyttår.

Rica Seilet Hotell er et av nordvestlandets mest komplette og fleksible kurs- og konferansehotell med beliggenhet i Molde. Hotellet er bygget delvis ut i Romsdalsfjorden med nydelig utsikt over de omkringliggende Romsdalsalpene.

Rica Seilet Hotel har sentral beliggenhet med gangavstand til Molde sentrum. Hotellet er bygget i tilknytning til Bjørnsonhuset, Moldes nye kulturhus, og har Molde stadium som nærmeste nabo.



## 2:a eff-Sys-dagen

Energimyndighetens utvecklingsprogram  
 Effektivare kyl- och värmepumpssystem

**Torsdagen den, 9 januari 2003, klockan 0930-1700**  
**Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg**

Styrelsen för Energimyndigheten utvecklingsprogram eff-sys inbjuder kyl- och värmepumpsbranschens aktörer och övriga intresserade till en öpp-

pen informationsdag, eff-Sys-dagen, där resultaten från de pågående projektet kommer att redovisas.

## Kyltekniska Föreningen

### Norsk Kjøleteknisk Forening Medlemsmøter i 2003

Møtedatoer 2003 for medlemsmøtene i Oslo-området er bestemt, og Norsk Kjøleteknisk Forening ber deg holde av disse datoene:

#### Møter i Oslo

Torsdag 13. februar:

**Varmepumpeanlegget på Lysaker.** Innføring og befaring.

Torsdag 24. april:

**Rør i kuldebransjen – stål, kobber eller plast?**

Torsdag 18. september:

**Program ikke klart**

Torsdag 13. november:

**Program ikke klart**

Møtene i Oslo-regionen hol-

des på Granfos Konferansesenter på Lysaker

#### Møte i Trondheim

Det vil bli det avholdt et medlemsmøte i Trondheim i januar, hvor temaet er:

**Frekvensomformere for pumper, vifter och kompressorer.**

Foreleser er Bjørn W. Henriksen, Danfoss AS

#### Møter i Bergen og Haugesund

Det arbeides også med å få i stand et møte Bergen og/eller Haugesund i løpet av året.

#### Måndagen den 17 mars

Årsmøte

**Lör -sön- och måndagen den 3-5 maj**  
 Studieresa.

#### Malmöavdelningen

**Onsdagen den 29 januari**

Dimensionering av pumpar för köldbärare

**Onsdagen den 5 januari**

Dimensionering av pumpar för köldbärare, Växjö

**Onsdagen den 12 mars**

Årsmøte

Nya föreskrifter i AMV



## NORSK KULDESENTER AS

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

**ELEKTROSKAP – LOGGERE  
 PC-STYRING**

# Bergen Kjøleteknisk Forening ror så fosser

– tok både gull og sølv i Dragefestivalen



Fra finalen i Dragefestivalen på Bergens havn hvor BKF imponerende tok både gull og sølv. Bergens eldste kjølemontør Hermann Mikkelsen (t.h.) stilte også opp utkledd med snømannskostyme og flosshatt

I år meldte Bergen Kjøleteknisk Forening på to båter med 13 mann i hver til Dragefestivalen i Bergen. I Dragefestivalen deltok hele 52 båter med utkleddede padletere i spesielt utsmykkede dragebåter på Bergens havn.

#### **Utkledd som snømenn**

Deltagerne fra BKF var i år

utkledd som snømenn med hvit kjeledress, flosshatt og feiekost. Både unge og gamle stilte til opptoget i Bergen sentrum før start. Stemningen var på topp, nå skulle BKF vinne både gull og sølv.

Og BKF skuffet ikke, det ble virkelig både gull og sølv etter en imponerende innsats!

#### **Egen bransjefinale**

Nytt av året var en egen "bransjefinale". Også der ble det 1. og 2. plass til BKF.

Det var ikke rart at alle mann var i "den syvende himmel".

Det må også nevnes at drivkraften bak BKF's deltagelse er Vidar Ekrem i Bergens Kulde.

BKF vil også på vanligvis vis

sende "en varm takk hjem" til sponsorene i kuldebransjen ved Ahlsell, Børresen, Danfoss Frigoterm, Glava, Moderne Kjøling, Prepan og Schlösser Møller

Kulde Skandinavia gratulerer

## Dags att föreslå pristagare till Stora Inneklimatpriset

Nu är dags att föreslå pristagare till Stora Inneklimatpriset 2002. Stora Inneklimatpriset har instiftats av VVS-Slussen i samarbete med VVS Tekniska Föreningen, Svensk Ventilation och Svenska Kyltekniska Föreningen. Årets pris delas ut på Svenska Mässan i Göteborg 12.mars i samband med VVS-Slussens expoväst i mars 2003.

"Stora Inneklimatpriset - för inneklimat, energi och vvs, tilldelas företag eller organisation som till kommersiell använd-

ning utvecklat en betydelsefull produkt eller tjänst. För att anses som betydelsefull skall produkten ha en innovativ karaktär och bidra till en förbättrad inneklimatqualitet med långsiktigt begränsad resursanvändning."

Förslag och material skall vara VVS-Slussen, Ynglingagatan 5, 113 47 Stockholm tillhanda senast 15 januari

Alla föreslagna företag kommer att publiceras på [vvs-slussen.com](http://vvs-slussen.com)

## Danske Køledage 2003

Odense Congress center 6. og 7.marts



Nordens största kölekonferens samt köleudstillingen avholdes i Odense Konference Center som sedvanlig i förste uge av marts, torsdag 6 mars och fredag 7. marts

Information  
[www.dansk-koledag.dk](http://www.dansk-koledag.dk)  
 Dansk Køledag f.m.b.a.  
 Hasselvæj 6, 3630 Jægerspris  
 Tlf +45 45 82 72 21  
 Fax +45 45 82 72 61  
[dkd@dansk-koledag.dk](mailto:dkd@dansk-koledag.dk)

## Airconditionmarkedet i 60 land

BSRIA Worldwide Market Intelligence har nylig utgitt en undersøkelse om aircondi-

tioning markedet i 60 land. Nærmore information [www.bsria.co.uk](http://www.bsria.co.uk)

# Leif Søby 60 år

Leif Søby, Vice President, YORK Refrigeration, Hundrosevej 4 i Skødstrup, fejret sin 60-års fødselsdag søndag den 15. december.

Leif Søby er født ind i kølebranchen, idet hans far, Henry Søby, efter at have været ansat som overmontør hos Thomas Ths. Sabroe, stiftede sin egen virksomhed, A/S Henry Søby Køleteknik. Her blev Leif Søby ansat efter endt uddannelse som akademiker i 1967, og han overtog snart ledelsen af firmaet, som han sammen med broderen, Ole Søby, udviklede til et særdeles anerkendt og landsdækkende firma inden for industriel køling med hovedvægt på fødevareindustrien. Succesen i Danmark medførte også mange store eksportordrer blandt andet til Skandinavien og Mellemøsten, hvor Leif Søby udbyggede sit solide netværk.

Op gennem 70'erne og 80'erne stod Leif Søby i spidsen for en fortsat udvikling af A/S Henry Søby Køleteknik. Først blev produktionsfaciliteterne flyttet fra det oprin-

delige domicil på Grenåvej i Egå til en nyopført fabrik i Hornslet. Senere - i april 1978 - blev også hovedkontoret flyttet til Hornslet, og stadige udvidelser fulgte firmaets kontinuerte ekspansion, hvor nye produkter introduceredes i takt med opdyrkning af nye markeder.

I 1987 blev A/S Henry Søby afhændet til Sabroe Refrigeration A/S. Leif Søby fortsatte i Hornslet som adm. dir. for Sabroe + Søby Køleteknik, der fik ansvaret for Sabroes salg, service og installationsvirksomhed i Danmark, Grønland og på Færøerne.

Efter en række yderst succesfulde år som adm. dir. bliver Leif Søby udnævnt til Vice President for YORK Refrigeration's europæiske salgsselskaber, idet YORK International har overtaget Sabroe Refrigeration. Leif Søby flytter til hovedsædet i Holme, hvor han med sin sædvanlige ildhu præger en vidstrakt organisation med sit værdisæt og sin enorme viden og indsigt i branchen.

Leif Søby går i bogstavelig

forstand ind i folk med træsko på. Med sin åbne og hjertelige facon ejer han den sjældne kombination af kundefokusering og en dybfølt interesse for sit personale, der gør, at han får alle til at yde deres ypperste, samtidig med at der er plads til samvær på alle niveauer og til en god, gerne selvoplevet, historie. Leif Søby er en kulturbærer, der forstår at viderebringe et langt arbejdslivs erfaringer og værdier til nye generationer. Han er en fremragende iværksætter, der altid finder nye veje og løsninger til inspiration for medarbejderne.

Leif Søby holder af at rejse - at se og mærke verden. Familien har været på en jordomrejse, som sikkert ikke har været en udpræget ferietur, hvis hans normale tempo har været opretholdt. Hans hustru, Birthe, og børnene, Helle, Jette og Lotte, er omdrejningspunktet i Leif Søbys liv, og han er og har været dybt engageret i børnenes aktiviteter blandt andet som skolebestyrelsesmedlem



og arrangør af sportsarrangementer.

Ferierne nydes på familiens dejlige landsted i Salling, hvor hele familien hjælper til med stadige udvidelser og forbedringer - men hvor der også er tid og overskud til festligt samvær.

Leif Søby dyrker gerne sport - i sine unge år som en habil go-cart kører, men senere er badminton og andre boldspil kommet i fokus.



En sikker løsning på ditt kjøle-frysebehov



Små og mellomstore kompakt- eller splittaggregater for innendørs eller utendørs montering; eller bare condensing-unit.  
Spør oss - vi har det! Stort utvalg på lager!

Store splittaggregater for industrielle anlegg.  
Komplette splittanlegg eller kun condensing-unit.  
Leveres med vinterdrift.



Parallellekoblede systemer, type CX i ca. 200 standard utførelser. Bygget som vist, med kapsling og el.skap. Eller kun kompressorer på ramme, med el.skap eller uten, med eller uten kondensator. Kan også bygges etter dine tegninger og spesifikasjoner.



IMPORTØR

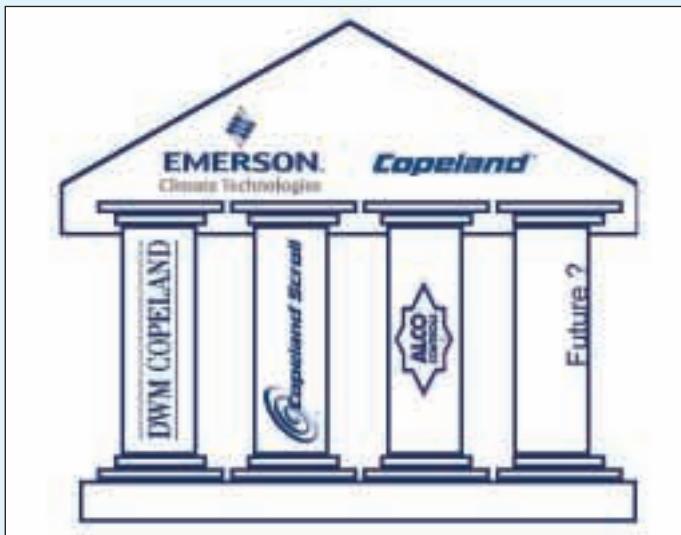
**KULDE-AGENTURER AS**

*Be om brosjyrer og prisliste.*

Boks 4220, 3005 Drammen – Tlf.: 32 83 74 87 – Fax: 32 89 44 70 – E-mail: lorang@dkf.no – Hjemmeside: www.dkf.no

# Ett nytt produktnamn

Copeland en del av Emerson Climate Technologies



**Som alla vet är det viktigt att skapa ett bra produktnamn för framgångsrika affärer.**

Det är just det man har haft genom många år med Copeland. Det samma gäller för mer än 60 divisioner inom Emerson koncernen. Individuella märkesnamn har stärkts inom Emerson, medan ägar namnet fått stå tillbaka.

Detta till trots att Emerson är känt som ett starkt och finansiellt framgångsrikt företag med 120,000 anställda runt om i världen och en ökande försäljning, nu på 15 miljarder USD. I satsningen på att anpassa organisationen till en global marknad har Emerson skapat en marknadsorienterad organisation med Emerson logo som gemensam nämnare.

Inom denna nya struktur har Copeland blivit en del av "Emerson Climate Technologies", en grupp som består av tio Emerson ägda bolag som alla erbjuder komponenter och service till luftkonditionering, kyla och värme på en global marknad. Copeland är det ledande av dessa bolag och har därför utvalts att lansera det nya märkesnamnet Emerson Climate Technologies. Därför kommer Copeland's logo alltid att visas tillsammans med Emerson Climate Technologies logo.

I tillägg till denna satsning kommer man att fortsätta stärka våra övriga välkända produktnamn:

#### **Copeland Scroll**

står för högteknologiska kompressorer. Copeland startade en teknologisk revolution för mer än 15 år sedan och är idag marknads-ledare inom detta område.

#### **DWM Copeland**

representerar det mest kom-

pletta semi-hermetiska kompressor programmet. DWM Copeland kompres-sorer funnits i många årtionden och har erhållit ett välförtjänt rykte. Kunderna erbjuds också valet mellan ett standard program och ett högefektivt program, de så kallade

#### **Alco**

står för ett brett program av kylkomponenter: Filter och torkare, magnetventiler, expansionsventiler, produkter för övervakning av olja, tryckgivare, termostater osv. Det senaste tillskottet i produktfloran är elektronik-produkter som elektroniska expansionsventiler och elektroniska system för övervakning.

**Emerson**  
120,000 anställda runt om i världen och en försäljning, på 15 miljarder USD

## Salgsavtale mellom Kemira og Arteco om Freezium

Freezium er et velkjent sekundært kuldemedium som benyttes i indirekte kjøleanlegg. Fra 1. juli 2002 blir Freezium markedsført av Arteco som er et joint venture selskap mellom Total Final Elf og Chevron Texaco. Avtalen gjelder for alle europeiske land utenom Finland. Hensikten er å bedre distribusjonen av Freezium i hele Europa.

Men Arteco kommer også fortsatt til å benytte sine distribusjonskanaler for Freezium i Skandinavia, nemlig Hecodan i Danmark, Stainless Engineering AB i Sverige og Energo AS i Norge.

I skyggen av de mange miljø-utfordringer blir indirekte kuldeanlegg benyttet mer og mer.

Arteco er allerede den neste største leverandøren av kjølemedier til biler i Europa.

## Temper blir eget bolag

Sedan drygt sex år marknadsför Aspen den miljö-vanliga og tekniskt effektiva köld- och värmebäraren Temper. Produkten sæljs idag framgångsrikt over hela Europa med anvendning inom kyla, värmeåtervinning og frys skydd, där den ersätter bland annat glykol.

En ny intressant produkt som nu lanseras internasjonalt är Temper-S, ett mycket effektivt släckmedel i sprinklersystem med frys skydd ner till -40°C.

För att tydligare kunna profilera och marknadsföra Temper förs verksamheten nu över

i ett eget bolag, Temper Technology AB. Detta står för systemkunnande och teknisk support, dvs. hur system med Temper skall byggas för effektiv och saker drift. Temper Technology AB kommer även i fortsättningen att ingå som en del i Aspen-gruppen, med samma ägarstruktur som systerbolaget Aspen Petroleum AB. VD för Temper Technology AB blir Jan Lindblad och vice VD Jan Hellsten. Temper byter webb-adress till [www.temper.info](http://www.temper.info).

Adress, telefonnummer och e-post till företaget kommer att vara samma som tidigare.

# Kulde- og varmepumper på VVS-DAGENE

Messen større enn noen gang og hadde rekordbesøk med ca 26.000 besøkende

Udstillingen VVS-Dagene ble avholdt i Norges nye messesenter på Lillestrøm like utenfor Oslo i tiden 23. – 27 oktober. Messen var delt i fagmessen VVS-DAGENE og publikumsmessen VVS i Hjemmet.

Selv om utstillingen var preget av sanitærtteknikk, var det også noen innslag av varmepumper og kuldeteknikk. Messen omfattet 224 utstillere på 8600 kvadratmeter og det deltok ca 900 på 17 seminarene.



## Eneste kuldegrossist

Moderne Kjøling var eneste kjølegrossist, og hadde på vanlig grossistvis samlet noen av sine faste kunder til et møte på standen. Guttorm Stuge, Leif Magne Åndheim, Geir Ivar Blakarstugen, Ole Hilding Larsen, Jan Morten Åndheim og John Bobby Torkildsrud.

## Fläkt- et gammelt velkjent navn

Fläktnavnet er kjent i hele bransjen og dette er nå tatt opp igjen på ny. Her viser Svein Eri kondensatoren på den nye luft-vann varmepumpen.

## GRUNNLEGGENDE KULDEOPERATØRKURS

Trondheim 31. mars til 10.april 2003. Varighet: 10 dager (70 timer)

Pris: KR. 14.000.- (Bindende påmelding) Påmeldingsfrist : 14. mars 2003.

Ved avbestilling senere enn 14 dager før kursstart, må det betales kr 3.000.-

Ved avbestilling mindre enn 3 dager før kursstart, må det betales kr 9.000.-.

Telefon: 73 87 05 64/73 87 05 00 Telefax: 73 51 36 70/\*73 87 05 01

## Lekkasjealarm for freon- og ammoniakk-kanlegg



En stor lekkasje starter ofte som en liten. Med Johnson Controls gass-detektor oppdages lekkasjen i tide og gjør det mulig å begrense skadens omfang.

Produktene leveres ferdig kalibrert, noe som gjør installasjonen enkel og rimelig.



Johnson Controls er en ledende leverandør av produkter innen automatikk til kjøletekniske installasjoner. Vi tilbyr et bredt produktspesktre som kan tilpasses de fleste behov. Våre produkter lager-føres hos ledende kuldegrossister.

**JOHNSON  
CONTROLS** 



## Måleinstrumenter

Måleinstrumenter blir stadig viktigere i moderne anlegg forklarer Anne Therese Petersen til Jarl Westergård.



## Microluftskillere

Trygve Tveter i Astec viste frem den nye microluftutskilleren som blant annet benyttes i kjoleanlegg.



## Luftgardin for kjølerom

Kenneth Nybakk fra Frico viste den nye kjølegardinens for nedkjølte meieriafdelinger i kjøpesentrene.



## Alle kjenner til varmepumper, men....

Einar Grønnevik (t.v.) mente at stort sett alle nå kjenner til varmepumper, men at det fortsatt må følges kraftig opp for å overbevise om at dette er en god økonomisk investering.



## Optimaliseringsprogram

Rune Sjølie (t.v.) fortalte at Alfa Laval har egne beregningsprogram for fordampere, kjølebatterier, kondensatorer og tørrkjølere. Göran Hammarson redegjorde for optimaliseringsprogrammet for bl. anet platevarmevekslere.



## Ny varmepumpe

Enerline, Mosjøen introduserte sin nye grunnvarmepumpe med kapasiteter fra 5,5 til 10kW. Varmepumpen bygges rasjonelt opp på grunnlag av innkjøpte komponenter fra utlandet. (f.v.) Rasi, Idar Sigmund og Anne Karin Christiansen.



#### **Varmelagring over døgnet**

John Rekstad i Solarnor arbeider har hatt stor suksess innen soloppvarming. Han påpekte at utstyr for lagring av solvarme like godt kan benyttes som kuldelager med utjevning over døgnet og utnyttelse av senkede nattetemperaturer.



#### **Kobber er bra mot legionella**

Det var budskapet fra rørprodusenten Outokumpu ved Tommy Jonsson (t.v.) og Bengt Julin - i en tid da legionella er i et sørgetlig fokus.



#### **Måleinstrumenter**

Måleinstrumenter blir stadig viktigere i moderne anlegg forklarer Anne Therese Petersen til Jarl Westergård.



#### **Temperaturloggere**

Det settes stadig strengere temperaturkrav og utvalget av loggere er betydelig og i mange varianter. Her Sonja Butterdal og Even Holst Larsen.



#### **Gassdetektor**

Øystein Løland viste den nye gass detektoren for de fleste kuldemedier med tre alarmnivåer i h.h.t. til Veritas krav.



#### **Varmelagring over døgnet**

John Rekstad i Solarnor arbeider har hatt stor suksess innen soloppvarming. Han påpekte at utstyr for lagring av solvarme like godt kan benyttes som kuldelager med utjevning over døgnet og utnyttelse av senkede nattetemperaturer.

## AMMONIAKK SIKKERHETSKURS

– Praktisk bruk av NH<sub>3</sub>-forskriften

**Trondheim 27. – 31. JANUAR 2003**

**Varighet: 5 dager (35 timer)**

**Pris: 8.000.- (Bindende påmelding) Påmeldingsfrist 13. Januar**

Ved avbestilling senere enn 14 dager før kursstart, må det betales kr 2.000.-

Ved avbestilling mindre enn 3 dager før kursstart, må det betales kr 5.000.-

**Telefon: 73 87 05 64 / 73 87 05 00      Telefax: 73 51 36 70 / \*73 87 05 01**

## Grassos oliestyringsprogram for stempelkompressorer



Efter intensive undersøgelser og feitmålinger kan Grasso præsentere et nytt computerprogram kaldet: "Oliestyringsprogram for stempelkompressorer"

Med dette program er det muligt at foretage nøjagtige beregninger af kompressorens (pakkens) olie udskast til anlægget. Grasso introducerer dette program for at støtte den stadig stigende interesse for køleinstallationens årlige driftsomkostninger.

### Mer præcise oljedata

Indtil for nylig var det svært at foretage en præcis vurdering af oleudkast til anlægget i stempelkompressorer. De værdier, der blev udsendt på markedet, gjaldt kun under bestemte driftsbetingelser. I dag er mere præcise data ofte et "must". Dette nyudviklede program er i stand til at give præcis information om den forventede oleoverførsel fra kompressoren (pakken) til kølesystemet baseret på følgende kriterier:

- Typen af Grasso kompressor
- Kompressionstilstand (1 eller 2 trin)
- Kompressorens omdrejningstal
- Arbejdsbetingelser
- Kapacitetskontrol (Fuldlast eller dellast)
- Kølemiddletypen
- Olietype: naftalinbaseret mineral, hydro treated, mineral og syntetiske olier (f.eks. PAO/AB og ester)
- Maskinstuens temperatur

### Programmet genererer:

- Oleoverførsel til anlægget på kompressorniveau (cc/h eller ppm)
- Forholdet mellem olie dampe og væskedråber i den udledte gas
- Effektiviteten af væske-separationen for den valgte Grasso oleudskiller (%)
- Oleoverførsel til anlægget på kompresser unitten (cc/h eller ppm).

Den genererede information giver kunden mulighed for:

- at foretage en faktisk afgørelse af, hvilke komponenter, der skal bruges i en specifik installation.

- at foretage en nøjagtig beregning af omkostninger og dermed opnå et klarere billede af de totale drifts omkostninger for anlægget.

Den genererede information giver operatøren mulighed for at evaluere:

- kompressorens tilstand
- oliekvaliteten
- driften af anlægget

Den første udvikling som resultat af dette program er en ny serie af oleudskillerne (kaldet "OS" serien), som fra 1. januar 2002 erstatter den eksisterende "OC" serie.

Oliestyringsprogrammet vil være til rådighed in Grasso Comsel 2 kompressorudvælgelsesprogrammet.

*Information: Grasso Nordic Steen Sommerlund  
Tel: +45 - 75 52 60 15  
Fax: +45 - 75 52 80 15  
info@grasso.dk  
www.grasso-global.com*

## Copeland ZR250 i ny chiller design kan ersätta skruvkompressorer

Copeland lanserad två stora Scroll modeller på 20 hk och 25 hk i juni 2001 och har nu utökat kylkapaciteten till 62 kW och 74 kW med R407C vid 50 Hz och Eurovent konditioner för A/C Chillers.

Scrollkompressorer kan nu ersätta skruvkompressorer genom dess höga effektivitet och överlägsna robusta design.

York har visat stort intresse för dessa nya modeller ZR250 and ZR300. Där används Copelands Scrollar i deras serie med låg ljudnivå. Den kan ytterligare sänkas med hjälp av yttre ljuddämp-



ningsmattor som betår av ett svep och en hatt av speciellt ljuddämpande material. Des-sa finns för alla Copelands olika Scroll-modeller, men också för ZR250 och ZR300.

De nya ZR250 and ZR300 kan med enkelhet byggas samman till parallellkopplade enheter med hjälp av ett enkelt rörarrangemang som monteras mellan kompressorernas synglas. Rördiametern tillåter både gas och oljeutjämning, vilket bidrar till enkel och billig montering och installation.

## Nye spennende varmepumper fra Emicon

Emicon's nye varmepumper type PWH, vann/vann leveres i størrelse fra 8 og opp til 1500 kW i én og samme standard maskin. Dette er selvfølgelig avhengig av hvilke temperaturer man vil nås.

### For alle typer kompressorer

Varmepumpene er bygget opp som standard for alle typer kompressorer, men i Norge leveres det kun scroll og skruekompressorer, dersom det ikke ytret ønske om annet. Disse kan igjen leveres fra én og opp til fire separate kjølekretser, som styres og kontrolleres av Carel styringsautomatikk.

Det er fullt mulig å levere spesiell løsninger med kapasitet større enn 1500kW.

### Ny patenterede økonomisk, miljøvennlige løsninger

Emicon har også nylig startet produksjon av spesielt økonomiske løsninger etter egen patent, som gir nesten samme ytelse og økonomisk løsning som væskefyldt fordampere.



Det kan oppnås så lav temperaturendifferanse som 2°C mellom væske og vann i disse fordampere, og 1°C når i kondensatorene.

Den store fordelen er at Emicon's maskiner da bare har en væskefylling på rundt 10% av maskiner i forhold til fylte fordampere, noe som er svært miljømessig interessant.

### 25% høyere COP

Denne løsningen gir også en

langt høyere COP i forhold til standard maskiner. Det oppnås økninger på 20 til 25% med den nye E-modellen. Denne "ekstrakostnaden" er dermed innspart i løpet av svært kort tid. Dette er maskiner som er svært interessante for enkelte kundegrupper.

### Det vanskelige valget av kuldemedier

Det leveres maskiner med de miljøvennlige kuldemediene

R134A, og R-407C bare der som dette er ønsket av kunden. Men man anbefaler vanligvis å bruke R-134A. Årsaken til dette er flere: Emicon's klima/datakjølere er bygget for å holde et stabilt og korrekt klima på den mest mulige økonomiske måte. Dette gjøres ved trinn- og tur-tallsregulering av vifter, for å oppnå mest mulig korrekte innstillingar, samt lyddemping når det ikke er påkrevet med maksimal belastning.

### Styringen

utføres med Carel's styringsautomatikk. Via Carel's software kan det meste gjennomgjøres mellom de forskjellige systemene

### Informasjon

Norge: H.Witsø Oslo Kulde A/S  
hwitsoe@oslokulde.no  
Sverige: Refrico AB,  
Datavagen 55,  
S-436 32 Askim, Göteborg

## Nya storage scrollar för mediumtemperatur

År 2000, lanserade Copeland en Scrollkompressor för kylapplikation, optimerad för medium och högförångning. Dessa modeller som benämns ZBKC var ursprungligen tillgängliga i en serie om 2 till 6 (ZB15KCE-ZB45KCE). Dessa modeller har blivit väl accepte-

rade av marknaden, speciellt inom områden som mjölkkyllning, kylrum och kylmöbler inom livsmedelshandeln.

### Utökning av programmet

Copeland lanserar nu en utökning av programmet med kompresorer producerade inte

bara i Cookstown i Nord Irland utan också av större modeller från Welkenraedt fabriken i Belgien. Copeland kan nu erbjuda nya modeller ända upp till 15 hk.

Fyra nya kompressorer på 7,5, 10, 13 and 15 hk. Det nya programmet är baserat på stan-

dardutförandet för "kylscrollar" som oljesynglas, oljefyllnings-schrader och backventil för hög belastning. Naturligtvis har också de större modellerna optimerade scroll-halvor för att erhålla hög energieffektivitet över hela arbetsområdet.

## Panasonic varmepumpe/aircondition

*Markedsledende produkt  
Topp kvalitet*

Bauer Energi AS

Skibåsen 6, 4696 Kr. sand  
Tlf: 38 12 19 50 – Fax: 38 12 19 59



# Scroll för R410A i luftkonditionering

Välet av klorfria, ej brännbara köldmedier, som kan användas i nyinstallation är begränsat. R134a, R407C och R410A är de ända realistiska kandidaterna som kan användas i stor skala i majoriteten av luftkonditioneringsapplikationer. I

tabellen nedan kan man se deras egenskaper jämförda med R22.

Fördelarna med att använda R410A är redan kända i USA. Den generella drivkraften är lägre systemkostnad. Luftkonditioneringssystem är dyrbara

att installera och ingen är okäntlig för påtryckningar om lägre investeringskostnad. Energieffektivitet är också en mycket viktig kostnadspараметer att ta in i kostnadskalkylen. Klimatet i USA jämfört med Europa gör att kravet på luftkonditionering därför är mer påtagligt och därmed krav på högre årsmedel COP ökar ständigt.

R407C har egenskaper som i stort liknar R22 och på grund av gällande lagstiftning snabbt ökar i användning. Dock kan dess glide och låga varmeövergångstal försämra systemegenskaperna.

R134a har de bästa teoretiska egenskaperna och kompressorer optimerade för det kommer att ge mycket bra COP. Men det är ett s.k. lågtrycksköldmedium och fordrar ca: 50% mera slagvolym samt större rördiameter i systemet vilket bidrar till högre systemkostnader.

R410A ser inte så bra ut på pappret, p g a sina teoretiska dåliga egenskaper, låg kritisk temperatur, höga tryck och brist på tillgängliga kompressorer. Emellertid är varmeövergångstalet ca: 35% bättre

jämfört med R22, vilket inte är fallet med de två andra köldmedierna. Tryckfallet i jämförbara värmeväxlare blir ungefär 30% lägre. Med användning av Scrollteknologi, värmeväxlare optimerade för R 410A och följdaktlig reducering av köldmediemängd har tester visat att systemeffektiviteten kan förbättras med 10% jmf med de två alternativa medierna, både i split system och srörre kommersiella system. En bonus effekt är att Scroll kompressorer för R 410A ger ca: 3dB lägre ljudeffekt jämfört med andra köldmedier beroende på lägre massflöde och tjockare skal runt kompressorn.

Den nuvarande rangen av Scroll kompressorer från Copeland är från 2-5 hk. Övergång till R410A har redan startat i Europa med mindre enheter och många OEM kunder arbetar nu med prototyper baserade på Copeland Scroll. Copeland utvecklar också större kompressorer för R410A och dessa modeller förväntas starkt bidra till också en ökning av användning av R 410 inom dem kommersiella marknadssektorn.

	R134a	R407C	R410A
Glide (°K)	Noll	6	0.2
100 års GWP	1300	1530	1730
Tryck @ 50°C bar Abs.	13.2	19.6	30.91
Kritisk (°C) Temperatur	101	87	72
Kompressorns Slagvolym i (%R22)	50% lägre	ungefärsamma	30% lägre
Trykfall (%R22)	~ 30% högre	ungefärsamma	~ 30% lägre
Värmeövergångstal Förångare (%R22)	~ 10% lägre	~ 10% lägre	~ 35% högre
System-kostnad	Högre	ungefärsamma	Potentiellt lägre

## Luft/luft varmepumper med COP 6,0



Test av de nye Daikin Sky-Air Super Inverter luft/luft varmepumpe viser varmefaktor (COP) så hög som 6,0 som varmepumpe og kuldefaktor 5,3 som air-conditioning maskin. Disse høye COP verdiene oppnås ved 39% dellast og understreker energieffektiviteten til denne nye produktserien. Selv ved fullast (som normalt vil ha relativt kort driftstid) er COP hele 3,7 som varmepumpe.

Den viktigste årsaken til den høye COP er særlig energieffektiv frekvensregulert (inverter) likestrøms kompressormotor og rikelig dimensjonerte varmevekslerflater. Ved dellast vil naturligvis

flatene være større i forhold til kompressorytelsen og man opplever derfor høyere energieffektivitet.

Daikin Sky-Air Super Inverter er en produktserie av tre modeller med varmekapasitet 9,0 – 12,8 – 16,2 kW varmekapasitet. Totalt finnes det 20 forskjellige innedeler å velge blant. Systemet kan kombineres

I innedel + I utedel (Par) eller 2 innedeler + I utedel (Twin) i Master/Slave kombinasjon. Kuldemedium er R407C.

Informasjon: Friganor, Oslo  
Tlf. +47 22 08 84 50

## Ny aircondiantion splitløsning for hjørner



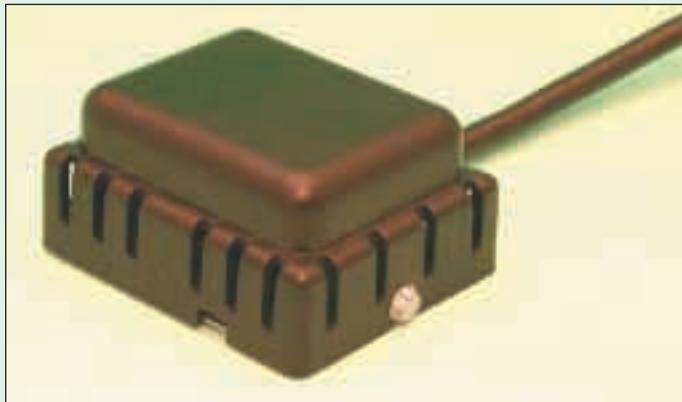
MITSUI lanserer nå en helt ny aircondition split med innedel som kan monteres i taket i et 90 graders hjørne. Det vanlige utstyret på markedet i dag er enten vegg, gulv eller takmonterte innedeler.

Kjølekapasitetene er fra 2,8 til 11 kW og de kan også fås som varmepumper. Høydemål for innedelen er 230mm for alle størrelser og den kan fås i

fem forskjellige kapasiteter. Med den nye løsningen åpner mulighetene seg for montasje av innedelen i lokaler hvor takene er fylt med spotter, lysarmatur og reklameplakater.

Klimax AS avd. Hamar  
Tlf: +47 6253 0590  
[halvor@klimax.no](mailto:halvor@klimax.no)

## Slut med dropp från kyltak och bafflar



Alla har säkert upplevt dropp från kyltak. En ny kondensdetektor lanseras med tidig varning om kondensbildning för att lösa detta fuktproblem och förhindra möjligheten till inomhusregn

Kyltak blir mer och mer

vanliga i kommersiella fastigheter. Det kan vid enkla klimatforhallanden förekomma att kyltakets drifts-temperatur ligger i närheten av daggpunkten och faran för dropp föreligger.

Den ny kondensdetektorn

WCD känner faran for dagg kort tid före detta sker och reducerar eller stänger av kylvattentillförseln till kyltaket.

Ju närmare daggpunkten kylvattentemperaturen kan ligga, desto bättre energieffektivitet och kylbafflarna kan vara mindre.

Det nya med WCD kondensdetektor är att den innehåller ett givarelement med en fuktighetskänndande metallundersida.

När det börjar bli dagg på elementet, stiger det elektriska motståndet snabbt.

Detektorn utmärker sig också vid begynnande dagguppbryggnad och larmar för dagg.

Kondensdetektorn har ant-

ingen en potentialfri kontakt eller en strömutgång och är monterad i en liten kapsling som kan fastas vid den kyltakets ytan som behöver mätas.

Detektorn levereras med monterbart spärrband.

Med denna fästes detektorn enkelt och bra till kyltakets kallaste ställe. Den kan också skruvas fast på kyltakets kallvattenledning.

Kondensdetektorn är en rimlig övervakningslösning för att förebygga kondensskador för kyltak.

Kondensdetektorn finns även i LONworks anslutning.

Automatikprodukter AB  
Tel +46 31 28 72 02

## Ny portabel temperatur- og CO<sub>2</sub>-måler

Automatikkprodukter i Askim i Sverige presenterer en ny portabel CO<sub>2</sub> og temperaturmåler CDH. Måleren benyttes til å kartlegge områder med dårlig ventilasjon samt å bestemme om det virkelig er ventilasjonen som er årsaken til evt. klager på luftkvaliteten.

CDH kan også benyttes til energibesparelser samt å lokalisere eventuelle forekomster av farlige gasser og andre utslipp. Måleren kan også med fordel anvendes som en referanse ved kalibrering av vegg- og kanalmonterte CO<sub>2</sub>-følere, da disse må omkalibreres minst hvert 5 år, enkelte også hvert år.

Den portable måleren kommuniserer med datalogger og skrивere for blant annet grafisk visning, utskrift av måleverdier samt langtidslogginger.

Måleområdet er 0-10.000



ppm respektiv 0 til +50°C på en stor lettles display.

Måleren er tilkoblingsbar via strømadapter eller med fire stk AA alkaliene batterier for drift opp til 80 timer.

Informasjon  
[www.automatikkprodukter.no](http://www.automatikkprodukter.no)  
Ewert Johansson,  
Tlf: +46-(0)31 28 72 02  
[ewert@automatikkprodukter.se](mailto:ewert@automatikkprodukter.se)

## Hygienisk lagring

Reoler og vogner i Aluminium og Rustfritt stål  
Landsdekkende forhandlernett

**ALMINOR**

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

IKK messen viser

# Optimisme i kuldebransjen

Den økonomiske situasjonen i verden er som kjent ikke helt god, men på IKK var det ingen tilbakeslag. Antallet besøkende økte med 15% til 23.444 besøkende og utstilletallet var konstant på ca 800 utstillere. Ved en rundspørring blant utstillerne sa 32% at de mente den økonomiske situasjonen fremover vil være stabil, mens hele 42 % mente å kunne se en viss bedring i økonomien.

Hele 62 % av utstillerne kom fra utlandet. Dette befester IKK som verdens kuldemesse.

Energisparing var det absolutt mest aktuelle temaet på messen, og det gikk igjen på mange stander. Interessen for kulde medier er laber for tiden.

I det europeiske kulde og aircondition markedet på 26 milliarder Euro er Tyskland på topp med en omsetning på ca 9 milliarder Euro.

## Økende interesse for energisparing



Under IKK-messen holdt den kjente, tyske kuldeprofessoren dr. ing. Fritz Steimle et foredrag hvor han blant annet tok opp den økende interessen for luftkondisjonering innen kuldefaget. Han påpekte også opp at byggs tekniske installasjoner står for nærmere 15% av Tysklands energiforbruk og hvor viktig det er å redusere dette energiforbruket. Han tok spesielt for seg hvor viktig det er å vurdere alle komponenters energiforbruk. Han nevnte blant annet de mange viftenes energiforbruk. Det som opptok han mest, var at man i liten grad er opptatt av energiforbruket ved delbelastning. Som eksempel nevnte han at når en vifte har 100% belastning er energiforbruket 100%, men ved f. eks 50% belastning ligger energiforbruket fortsatt så høyt som 80%.

**GEORG FISCHER +GF+**  
 Morgendagens teknologi - gjennom dagens produkter!  
**Møtestedet for plastteknologi!**  
**67 18 29 00**  
[www.georgfischer.no](http://www.georgfischer.no)

## Kineserne kommer



Det er kjent at den kinesiske industri er i voldsom utvikling og ikke minst innen airconditioning og varmepumper. På IKK-messen var det hele 26 kinesiske utstillere. Til sammenligning kan nevnes at det var seks fra Sverige, en fra Finland, seks fra Danmark, en fra Norge, en fra Japan, atten fra Korea og en fra Russland. Amerikanerne kom med hele 39 stk utstillere, men fortsatt dominere de mange tyske utstillerne og de 145 italienske utstillerne

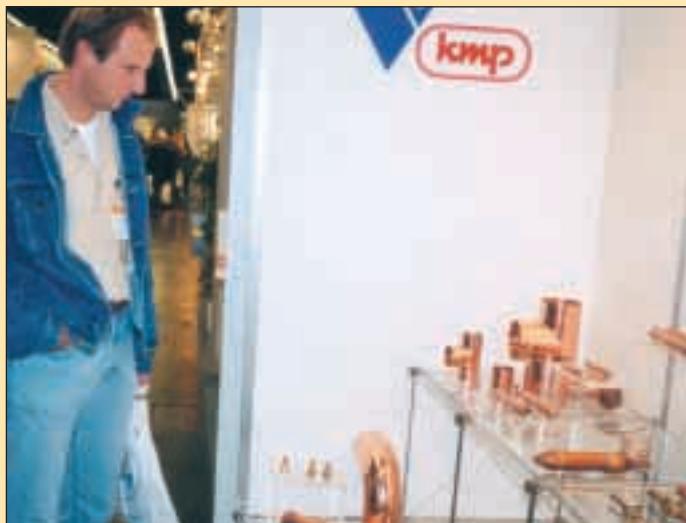
## Stille om CO<sub>2</sub>



Man kunne ut fra det som skrives om CO<sub>2</sub> ha forventet en stor satsing på CO<sub>2</sub>-utstyr på IKK-messen. Men slik var det ikke. Dorins velkjente CO<sub>2</sub>-kompressorer var nærmest bortgjemt på Dorins stand.

**Forskningssenter for kuldeteknikk og varmepumper**

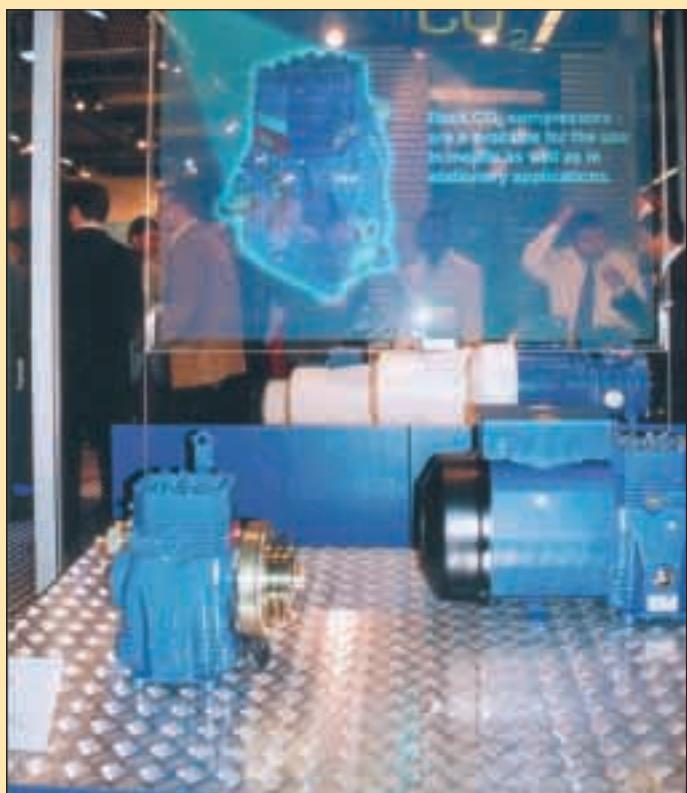
Professor dr.ing. H. Kruse (t.v.) måtte forlate sin stilling som kuldeprofessor da undervisningen ved universitet i kuldeteknikk ble nedlagt. For øvrig et merkelig tiltak i en tid med stadig mangel på ingeniører. Men nå har han åpnet sitt eget, private forskningssenter innen kuldeteknikk og varmepumper som skal betjene den tyske kuldebransjen. Så ikke noe er så galt at det ikke er godt for noe. Karsten Beermann (t.h.) er daglig leder av firmaet.

**At et rør kan være så interessant**

Det er alltid med en viss undring man ser hvordan en kuldemontør med så stor interesse kan stå og se på et kopperrør. Men det forteller vel litt om den store interessen for faget.

**Svak nordisk deltagelse**

I år deltok det bare seks utstillere fra Sverige, seks fra Danmark, en fra Finland og en fra Norge

**Bock med CO<sub>2</sub> kompressor**

Bock er også kommet med CO<sub>2</sub>-kompressorer for CO<sub>2</sub>, som kuldemedium kommer, men det vil nok ennå ta noen år.

**Bevar miljøet - Gi gass!****Stiftelsen  
Returgass**

Horgenveien 227, N-3300 Hokksund. Tlf.: 32 25 09 60 Fax: 32 25 09 69 [www.returgass.no](http://www.returgass.no) E-post: [post@returgass.no](mailto:post@returgass.no)

**Den smilende danske selger**

Det er alltid med en viss beundring man ser hvordan en blid, dansk selger med kjempestor begeistring kan fortelle om sitt produkt, her en "handy" alarm for måling av kuldemedier.

**Frekvensomformer i skuddet**

Energisparing er svært aktuelt på grunn av Kyoto-avtalen og det er derfor økende interesse for frekvensomformere. Men frekvensomformere gir også mykere start og bedre regulering. Jacob Fredsted fra Danfoss viste sin ADAP-Kool. Vi kommer tilbake senere med en artikkel om frekvensomformere.

**Ice Slurry Center**

Torben Melchior Hansen ved det danske Ice Slurry Center ved Teknologisk Institut i Århus demonstrerte sjapis (flow ice, grøtis)

**Utstillingens mest fancy**

Ziehl har alltid vært svært dyktige til å eksponere sine produkter. Årets utstilling av aksialvifter tok nok prisen.



## Aserom 10 år

Aserom, sammenslutningen av europeiske produsenter av kuldekompressorer og produsenter av kontrollutstyr, feirer i år sitt 10 års jubileum. Feiringen ble markert med utdelingen av **Energy Efficiency Award** på 60.000 Euro til Dan Gue Sheng (t.h.) fra den kinesiske kulde- og VVS-forening.

## IKK 2003 Hannover 8. - 10. oktober

### Sjapis til fiskeindustrien

Geir Lillegård, Rolf Alvestad og Einar Haram fra Midt Troms Kjøleservice mener at sjapis har svært god muligheter i fiskeindustrien.



## PROMAX

### Oljefritt tømmeaggregat

PROMAX RG-5410 8900.-

PROMAX MINI 8700.- **- NYHET**

RG-5410 og MINI har samme kompressor, men RG-5410 har større kondensator og opptil 30% større ytelse.

**15% kampanjerabatt inntil 1. April 2003**



- Utviklet for R410A og alle vanlige HKFK og HFK medier med arbeidstrykk opptil 38 bar

- Kapasitet**

- Inntil 380 kg/t med 3/8" slange og tømming av kuldemedia i væskefase (push/pull metode)

- Inntil 33 kg/t (Gass)

- Inntil 80 kg/t (væske)

- Mål** 343 x 229 x 483 mm **Vekt** 14 kg

- Elektriske data** 380 Watt Elektromotor, børsteløs, direktedrift, 1437 Rpm, 230V, 50Hz

**MODERNE KJØLING A-S**

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

**REN KULDE**

**KULDE**  
*Skandinavia*

**Skaff deg velinformerte  
medarbeidere**

**50%**  
rabatt på medarbeiderabonnement

Velinformede medarbeidere er viktig for deg og ditt firma. Dine medarbeidere har også nytte av å holde seg oppdatert om den bransjen de arbeider i, både når det gjelder produktnyheter, tekniske kunnskaper, trenrer mm. Fagtidsskrifter er den rimeligste form for etterutdanning.

La dine kolleger lese fagtidsskrifter hjemme eller på jobben. Vi kan sende samlefaktura til firmaet, eller til den enkelte medarbeider. Rabatten gis under forutsetning av at bedriften selv abонnerer på tidsskriftet.

(kun kr. 200,- for et helt år)

Jeg vil at flg. medarbeidere skal motta KULDE Skandinavia i fast abonnement til 1/2 pris:

Navn: .....  
Adr.: .....  
Sted: .....

**Faktura til firmaet** Firma: .....

**Faktura til den/de ansatte selv** Adr.: ..... Sted: .....

Tlf.: ..... Dato: ..... Underskrift: .....

Send/fax til: **KULDE SKANDINAVIA**, Marielundsveien 5, 1358 Jar

**Fax: +47 67 12 17 90**