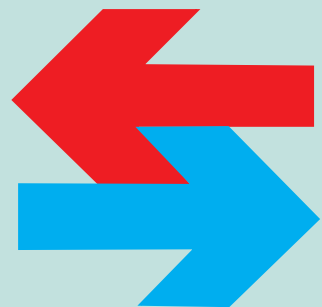


# KULDE

## Skandinavia



REFRIGERATION AND HEAT PUMP JOURNAL 6/2003

## Et solid nettverk av Skandinaviske kuldegrossister

– du leverer lave temperaturer, vi leverer alt utstyret

**Tempcold A/S**  
Vallensbækvej 53  
DK-2605 Brøndby  
DANMARK  
Tlf: +45 43 96 19 60  
Fax: +45 43 96 82 52  
Firma email: [kdk@tempcold.dk](mailto:kdk@tempcold.dk)  
[www.tempcold.dk](http://www.tempcold.dk)

Århus:  
Paludan Müllersvej 38-40  
DK-8200 Århus N  
Tlf: 70 26 19 60  
Fax: 70 26 19 61

**Tempcold AB**  
Tappvägen 42  
161 24 Bromma  
SVERIGE  
Tlf: 08-629 01 10  
Fax: 08-98 98 98  
[www.tempcold.se](http://www.tempcold.se)

Göteborg Tlf: 031-47 12 00  
Malmö Tlf: 040-94 35 10

**Tempcold AS**  
Gjellebekkstubben 9-11  
3420 Lierskogen  
NORGE  
Tlf: 32 24 08 00  
Fax: 32 24 08 01  
[www.tempcold.no](http://www.tempcold.no)

**Tempcold Oy**  
Sähkötie 8  
BOX 233  
01511 Vantaa  
FINLAND  
Tlf: +358 201 3341 30  
[www.tempcold.fi](http://www.tempcold.fi)

  
**Tempcold.**

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



**6**

Indirekta kylsystem  
- Praktiske erfaringer



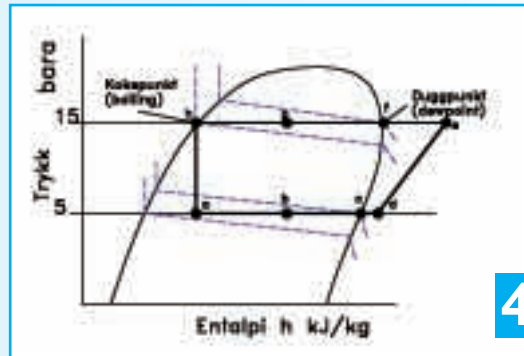
**33**

Kjølemaskinistkolen 50 år



**26**

Konsekvenser av feil ved  
installasjon og drift av varmepumper



**42**

Hvordan går det når man erstatter R22 med R407C?

- 4 Leder Hva bringer kuldeåret 2004
- 4 Indirekta kylsystem Varma sidan, praktiske erfaringer
- 12 Norsk forskrift om refusjon av avgift på HFK
- 13 700 besøkende på Varme. og Kuldeteknikk 2003
- 14 Markedsforhold og rammebetingelser for varmepumper i Norge
- 16 Vis meg ditt kjøleskap – og jeg skal si deg hvem du er
- 17 Area 15 år
- 18 Norsk Kjøleteknisk Forenings kulde og varmepumpedager 2004
- 18 Dansk Køledag 2004
- 19 Nordisk Kylmøte 2005
- 19 Norbygg 2004/Norbygg 2004
- 19 600 millioner kroner til Energifondet i 2004
- 19 Søk støtte fra SRGs grunnfond
- 20 Produktnytt
- 22 Verdens første platevarmeveksler fremstilt av rustfritt stål
- 23 Energisystem för kyla och värme
- 26 Konsekvenser av feil ved installasjon og drift av varmepumper
- 29 Utvikling av simuleringmodeller for CO<sub>2</sub> kulde- og varmepumper
- 30 Produktnytt
- 32 Oppdrettstorsk like godt som villtorsk
- 33 Kjølemaskinistkolen 50 år
- 34 Trykkdirektivet - en viktig sak for alle innen kulde- og varmepumpebransjen
- 34 Tappevannsvarmepumper med CO<sub>2</sub> som arbeidsmedium
- 35 Firmanytt
- 36 Tyve år med varmepumper
- 38 Varmepumpenytt
- 39 Kuldeentreprenøren som tenker litt annerledes
- 40 Unngå selvmontering av varmepumper
- 40 Riktig bruk av varmepumper er ikke helseskadelig
- 41 Ny varmepumpekjede
- 41 KELFs årsmøte på Tenerife
- 42 Spørrespalten: Hvordan går det når man erstatter R22 med R407C?
- 45 Viktig med økt kompetanse for montører av luft-luft varmepumper
- 46 VVS-DAGENE 2004 med varmepumper og kuldeteknikk
- 47 Nytt sekretariat for KELF

Kulde betinger seg retten til å lagre 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.

# www.kulde.biz



## Hvorfor [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)?

Målet er å gi kuldebransjen nyheter og nyttige opplysninger

## Løpende nyheter

Et tidsskrift som kulde Skandinavia kommer som kjent ut med 6 nummer pr år, og det kan skje mye i løpet av 2 måneder. Med [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz) er det mulig med en løpende oppdatering om det som skjer i kuldebransjen. Dette betyr ikke at tidsskriftet blir mindre viktig som noe man kan holde i hånden å lese i fred og ro. Lesing på skjerm er jo heller ikke akkurat det mest behagelige.

## Nyttig informasjon

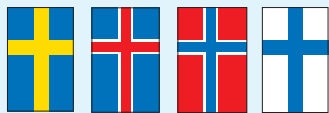
På [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz) finner du følgende nyttig informasjon som løpende oppdateres:

- Norske entreprenører
- Kuldebransjens leverandører
- Kuldekonsulenter
- Nyttige linker
- Aktiviteter med oversikt over messer, møter og konferanser
- Stilling ledig
- Kuldelitteratur
- Kuldeorganisasjoner
- Kuldetidsskrifter
- Produktnyheter
- Firmanyheter

Hvor det er mulig, er E-mail og www hjemmesider linket opp

## Tidligere nummer av Kulde Skandinavia

På [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz) finner du også tidligere nummer av Kulde i pdf fra starten av 2002



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

**ANNONSER**



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



Fagredaktør Sverige:  
Civi.ing. 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. 150,- pr. linje pr. halvår.

**ABONNEMENT**

Bladet utgis 6 ganger årlig.  
Abonnementssjef: Åse Røstad  
Tlf.: +47 67 12 06 59 - Fax: +47 67 12 17 90  
E-post: ase.rostad@kulde.biz  
Abonnement kr. 420,- pr. år.  
Medarbeiderabonnement 50% rabatt.

**UTGIVER**  
**KULDEFORLAGET AS**

Marienlundsveien 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 2004**

Nr.	Bestillingsfrist	Utgivelse
2	1. april	30. april
3	1. juni	30. juni
4	1. august	31. august
5	1. oktober	31. oktober
6	1. desember	31. desember

ISSN 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

# Hva bringer kuldeåret 2004 ?

Ja, det skulle vi alle gjerne ha visst, men vi kan dessverre bare gjette. Men en kalkulert gjettingen kan også være nyttig.

Vi kan for det første fastslå at året 2003 var et blandet år. For firmaer som jobbet mot bransjer som fiskeindustrien og offshoreindustrien og delvis byggeindustrien var det et heller magert år, mens det f. eks var et meget godt år for alle som arbeider med varmepumper. Denne utviklingen synes også å fortsette inn i 2004.

Vi er inne i bransjeglidning hvor grensene mellom de forskjellige bransjer brytes ned og man får nye "inntrengere" i bransjene. Spesielt gjelder dette for varmepumper hvor dette er blitt forbrukersalg med til dels useriøse aktører. For vannvann varmepumper med vannbåren varme blir naturligvis rørleggingen og varmeanlegget en viktig oppgave for rørleggerentreprenørene. Selve varmepumpen blir mer en "svart boks" slik som kjeler og brenner er det i dag. Forskjellen mellom kuldebransje og ventilasjonsbransje blir også mer utvasket ettersom flere og flere bygg får airconditioning. I land med sterke behov for kjøling har denne utvaskingen allerede skjedd.

Det synes også å foregå en skjult kampanje mot varmepumper i Norge hvor varmepumper fremstilles som helsefarlige(!), ikke spesielt energibesparende(!) og dermed uøkonomiske.

Vi har også en utvikling på gang med overgang fra "skreddersydde anlegg" til "konfeksjonsanlegg" hvor hele anlegget leveres som er ferdig pakke. Dette er en utvikling som synes å forsterke seg i og med at lønnskostnadene stiger vesentlig mer en materialkostnadene. Det er en utvikling man også har sett i mange andre bransjer.

Det er også en trend hvor kravene om kjøling sommertid er stadig økende. Flere og flere arbeidsgiver blir bevisste på hvor sterkt nedsatt arbeidsinnsats man får ved overtemperaturer i kontorer og arbeidslokaler. Men også i boligsektoren er det et økende komfortkrav om kjøling i nye boliger. Som en digresjon kan nevnes at svært mange ennå ikke har fått øynene opp for hvor enkelt det er å få kjøling i tillegg når man installere en varmepumpe.

Miljøtrenden er sterk og synes å forsette. For kuldebransjen blir utskifting av miljøfiendtlige kuldemedier, overgangen til indirekte anlegg med små fyllingsmengder og energisparing en stor oppgave også i 2004 og i årene som kommer. R22 er snart ute, etter som de årlige nedtrappingsvedtakene kommer til utførelse. Her ligger store oppgaver og venter på kuldebransjen. Også HKFK utfasingen som er under opptrapping, vil bety store omlegginger og store arbeidsoppgaver for kuldebransjen.

De "naturlige" mediene kommer. Utviklingen for CO<sub>2</sub> går langsomt, men det kommer med stor tyngde, enten det gjelder anlegg for vannvarming, mindre anlegg og airconditioning i biler.

For airconditioning i biler har det skjedd en stille revolusjon. For få år siden var airconditioning luksus. I dag utstyres nesten alle nye biler med airconditioning. Her burde det også være muligheter for kuldebransjen med sin kompetanse.

Bruken av gass er også under utvikling i Norden. Gassvarmepumper er ennå nesten ukjent. Men gassoppvarming som et supplement til varmepumper er en god løsning hvor man får muligheter til "å pøse på med kW" når det er som kaldest, og mest behov for energi. Dette vil også avlaste el-nettet som lett blir sprenget i kuldeperioder.

Internasjonalisering i kuldebransjen med stadig oppkjøp av konkurrenter og større internasjonale konserner synes nå gjennomført. Dette fører til utvikling mot et mer homogent europeisk marked som kuldebransjen må forholde seg til.

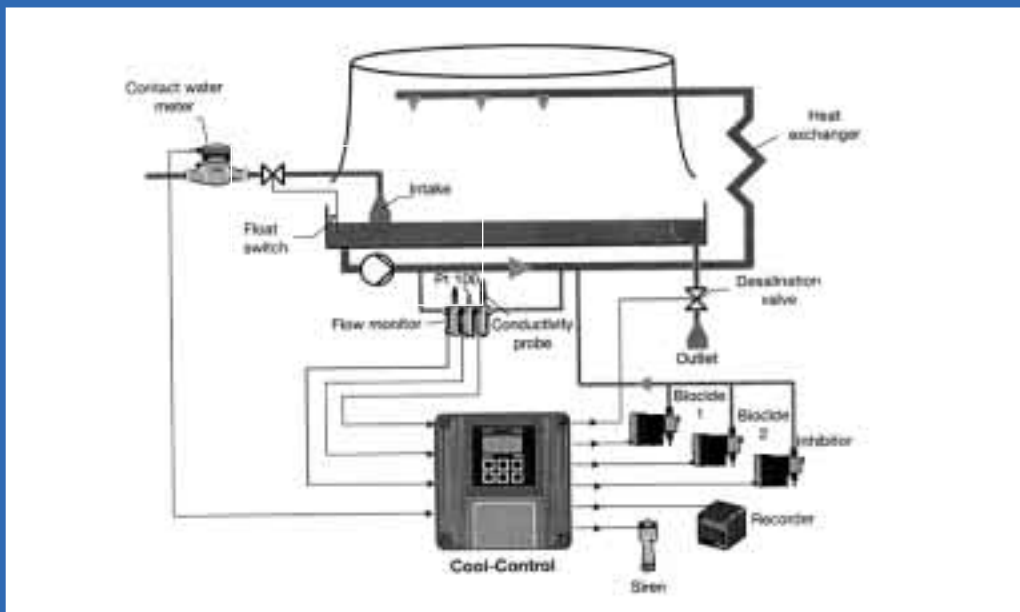
Det mest gledelig i 2004 er den konjunkturoppgang vi synes å stå overfor, både nasjonalt og internasjonalt. Dette vil også kuldebransjen ha stor glede av.

Alt i alt synes det å være nok av arbeidsoppgaver for kuldebransjen i 2004. Men utvekslingen i de forskjellige markedet vil veksle sterkt. Noen er i sterk oppgang og andre i stagnasjon og nedgang. Men samlet sett synes utsikten for 2004 å være meget gode og bedre enn i 2003.

Halvor Røstad

# Arcon industriell vannbehandling

kjølevannsbehandling satt i system



Doseringsanlegg for kjøletårn

## Totalleverandør av vannbehandlingstjenester

- Analytisk gjennomgang og vurdering av eksisterende vannbehandling
- Igangkjøring av kjemikaliedosering
- Instruksjon og opplæring
- Kjemisk rengjøring
- Nedvasking og desinfisering av kjøletårn
- Avanserte kjemikalier for beskyttelse mot korrosjon og beleggdannelse
- Biocider til bekjempelse av bakterier (*Legionella* mm) og annen biologisk vekst
- Analyseutstyr ( Visicolor testsett, fotometre, pH-metre, ledningsevne målere)

Ta kontakt med:

Erik Sonerud: mob 95 02 27 50 [erik.sonerud@arcon-as.no](mailto:erik.sonerud@arcon-as.no)

Tor Halvorsen: mob 91 32 50 98 [tor.halvorsen@arcon-as.no](mailto:tor.halvorsen@arcon-as.no)

**Se [www.arcon-as.no](http://www.arcon-as.no)**



*industriell vannbehandling*  
**arcon as**

Postadresse/Postal Address: P.O.Box 4296 Nydalen 0401 Oslo, Norway  
Kontoradresse/Office Address: Chr. Michelsens gate 65  
Telefon/Phone: +47 23 22 71 20 – Telefax: +47 22 37 54 31  
E-mail: [arcon@arcon-as.no](mailto:arcon@arcon-as.no)

# Indirekta Kylsystem

## Varma sidan, praktiska erfarenheter



Av Lennart Asberg\*

Nedan skall jag ge lite synpunkter och dela med mig av de erfarenheter jag har av indirekta kylsystem. Inom kyla finns det inga generella lösningar som fungerar överallt så de lösningar som ges här gäller främst system för kyla dvs. med en köldbärartemperatur på ca  $-8^{\circ}\text{C}$ . Det hindrar inte att det mesta är applicerbart även i andra system.

I Sverige har vi sedan många år nästan uteslutande byggt indirekta system på varma sidan då det gäller system av lite större storlek. Detta berodde från början på de hårda regler för att minimera köldmediefyllningen som vi fick i början av 1990-talet men man har senare konstaterat att driftsäkerheten ökar så mycket att jag är ganska säker på att vi idag skulle bygga på samma sätt även om reglerna inte fanns.

Jag skall här ta upp en del praktiska erfarenheter som jag tror kan vara av intresse för de kollegor i Norge, och för all del även en del svenska kollegor, som kanske inte har så stor erfarenhet av dessa system ännu.

### Kondensorn

Det används nästan uteslutande lödda plattvärmväxlare som kondensorer. De är billiga och har liten inre volym vilket ger en liten köldmediefyllning. För mindre system används också en del koaxialvärmväxlare (rör i rör).

### Liten volym för och nackdelar.

Den lilla volymen i plattvärmväxlare kan ställa till problem

också. Tryckstötarna från kompressorn dämpas inte så effektivt utan kan slå i sönder kondensorn. Det gör att det ofta är motiverat att montera en ljuddämpare mellan kompressor och kondensor. Fråga din plattvärmväxlarleverantör vad de rekommenderar.

Den lilla volymen gör också att kondensorn inte fungerar som recipient på samma sätt som t.ex. en tubpanna, där det finns ett utrymme under tuberna som används som recipient.

Många bygger system utan recipient och går direkt från en plattvärmväxlare till expansionsventilen. Detta fungerar inte bra i praktiken. Visst, det finns tusentals sådana anläggningar ute. Fabriksbyggda vätskekyllaggregat har nästan aldrig recipient, men jag har hittills aldrig sett ett sådant aggregat som gått riktigt bra. Det fodras att driftförhållandena är helt stabila och att aggregatet fylls med en kyldator uppkopplad i systemet och även då är det mycket svårt att få rätt fyllning. Använder man synglas och fyller tills man har klart glas är kondensorn nästan säkert överfylld med några graders högre kondenseringsstemperatur som följd.

### Min rekommendation är:

Använd alltid en liten recipient i kombination med plattvärmväxlare som kondensor. Det sparar mycket arbete på fältet och ger en lägre energiförbrukning. Recipienten kan vara ett större torkfilter som monterats stående så att det kan fungera som recipient.

### Dimensionering

Kondensorn dimensioneras enligt följande: Kondenserinstemperaturen bör ligga max  $2-3^{\circ}\text{C}$  över

utgående kylmedeltemperaturen, inte mer.

### Differensen

mellan ingående och utgående kylmedel bör vara  $5-7^{\circ}\text{K}$  beroende på rörlängd mellan kondensor och kylmedelkylare. Vid mycket korta rörledningar kan  $5^{\circ}\text{K}$  vara riktigt medan vid rörledningar över 10 meter enkel väg blir det förmodligen billigare med ett lägre kylmedelflöde. Jag dimensionerar nästan alltid med  $6^{\circ}\text{K}$  som differens.

### Tryckfallet

på kylmedelsidan bör vara mellan 15-30 kPa. När ni beräknar tryckfallet så glöm inte att ta hänsyn till inblandningen av frostskyddsmedel. Tänk också på att ibland är anslutningarna på en plattvärmväxlare flera dimensioner mindre än anslutande rör vil-

ket ger ett stort tillskott till tryckfallet.

Köldmedium	R-404a
Kylmedel	etylenglykol 35%
(vikt)Kondenseringsstemperatur	$+43^{\circ}\text{C}$
Kylmedeltemperatur in/ut	$+35/+41^{\circ}\text{C}$
Tryckfall kylmedel	20 kPa
Flöde kylmedel	6,3 l/s

ket ger ett stort tillskott till tryckfallet.

Tekniska data för en kondensor kan se ut så här:

Tänk på att en plattvärmväxlare har fullt med trånga kanaler som kan sätta igen sig. Det skall alltid sitta en sil med en maskvidd på max 1mm i kylmedelkretsen framför kondensorn.

### Kylmedelkylaren.

Kylmedelkylaren är naturligtvis mycket viktig men också lite svårare att dimensionera än man skulle tro. Det görs många fel vid dimensionering av kylmedelkylare fortfarande i Sverige. Det har de senaste

varma somrarna tydligt visat. Precis som när det gäller luftkylda kondensorer så är det effekt och lågt ljud som kostar pengar. Låg ljudnivå betyder dock nästan alltid också en låg driftkostnad vilket är positivt.

Det lönar sig aldrig att köpa höghvarviga fläktar. Driftkostnaden blir för hög. Om man väljer en kylmedelkylare med en max ljudtrycksnivå av ca 55 dB(A) på 10meter så har den acceptabel energiförbrukning.

Tryckfallet i kylmedelkylaren bör vara ca 20-30 kPa. Ett lågt tryckfall tyder på låg hastighet i rören och det är inte bra. Ett högt tryckfall kostar mycket pengar i drivenergi för kylmedelpumpen. Hastigheten i rören kan ändras genom att man ändrar slingindelningen i batteriet så det brukar alltid gå att komma fram till rätt

kombination men det kan behövas en del försök innan man kommer fram till rätt alternativ.

Fråga alltid efter hastigheten i rören. Hastigheten bör ligga mellan 0,7-1,0 m/s.

Forts. s. 8

### Lennart Asteberg,

arbetar i egna företaget IFLA HB som konsult med konstruktioner inom kyla och VVS. I konstruktionerna strävas efter en systemutformning med en helhetssyn. Ventilation, värme, kyla, och styrsystem skall samordnas för optimalt utnyttjande. En stor del av verksamheten ägnas också åt produktutveckling med ett flertal patenterade lösningar inom kyla och VVS. Bland produkterna finns Combishunten, Ackumula-tortank för kyla, Coolguard kylfektmetare, ECO-pump värmeåtervinningssystem samt styrutrustning för flytande kondensering.

# Varmepumpespesialisten

## Varmepumper



Chofo DC inverter varmpumper produseres i Japan og er et kvalitetsprodukt. Den har et av de bredeste arbeidsområdene på markedet. Den regulerer fra 500 til 9400 watt i avgitt varme. Varmepumpen har dermed en unik evne til å tilpasse seg varmebehovet i ethvert hus, enten det er stort eller lite. Den store kapasiteten gjør også at den har god varmekapasitet selv ved ute temperaturer helt ned til  $-15^{\circ}\text{C}$ .

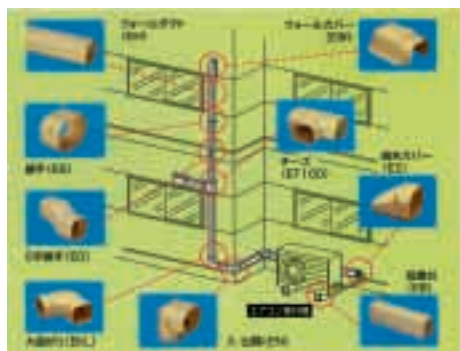


## Flenseverktøy

Et nytt, kompakt batteridrevet flenseverktøy som lager "tilnærmet perfekte" flenser. Prisen med bakker for 1/4", 3/8" og 1/2" er NOK 5500,- eks. mva. Det kan også leveres med bakker for 5/8" og 3/4".



## Plastkanaler



Made  
in  
Japan

## Bøyeverktøy



Leveres komplett i 3/8", 1/2",  
5/8", 3/4" og 7/8".  
Pris kr. 2800,- eks. mva.

Rør til meget konkurransedyktige priser

## Varmepumpespesialisten AS

N-5563 Førresfjorden Tel. +47 52 77 10 80 Fax +47 52 77 10 81  
varme@start.no www.varmepumpe-spesialisten.com

## Forts. fra s. 6

Ingående lufttemperaturen är också mycket viktig om kapaciteten skall bli den rätta. Man måste alltid, även vid en idealisk uppställning, räkna med ett visst återflöde av uppvärmd luft. Jag räknar därför alltid med +30°C som ingående temperatur till kylmedelkylarna.

Använd gärna kylmedelkylare med vertikala batterier och horisontell luftström. Dessa håller sig renare då regnet kan komma åt och tvätta dem. Tänk på att placera dem så att den vanligaste vindriktningen på orten samverkar med fläktarna. Med vertikala batterier och vindhastigheter över 10 m/s så behövs det inga fläktar. På många orter går det att spara

brukar dimensionera för ett maximalt tryckfall per meter på 150Pa ( R-värde ca 15 mmVp/m).

Om du använder en 3-vägsventil för att styra kylmedeltemperaturen så skall tryckfallet i 3-vägsventilen vara ungefär lika stort som tryckfallet i kylmedelkylaren. Detta för att få en bra auktoritet på styrningen.

Placera alltid givare för styrning av fläktarna nära kylmedelkylaren. Att använda 1 givare och låta den styra både fläktar och 3-vägsventil är att göra det väl enkelt för sig. Det fungerar inte bra. Skall man utnyttja flytande kondensering eller frikyla måste man ha en styrutrustning som kan följa utetempera-

att det förenklar värmeåtervinningen. Tidigare har det funnits ett visst motstånd mot värmeåtervinning genom att det tvingar kylmaskinerna att arbeta på hög kondenseringstemperatur under vintern när de kunde ha arbetat på låg kondensering och på det viset förbrukat mindre el. Med ECO-pump systemet som jag här skall presentera kan man i många fall både arbeta med låg kondensering och värmeåtervinning vilket gör att valet att använda värmeåtervinning blir enklare att besluta. Värmeåtervinning lönar sig alltid med det systemet, om man bara har något att återvinna till.

### Traditionell värmeåtervinning

För att kunna visa på fördelarna med ECO-pump-systemet är det nödvändigt att känna till hur en vanlig värmeåtervinning fungerar. Se *principschema 1*

### Funktionsbeskrivning:

#### Normal drift

- Varje kondensator har en 2-vägsventil som öppnar för flöde när kompressorn startar och stänger när kompressorn stoppar.
- Kylmedelpumpen CPI är alltid i drift och genom att flödet varierar beroende på hur många kylmaskiner som är i drift så bör den vara

varvtalsstyrd.

- Styrventilen SVI styr temperaturen till kondensatorerna, vid GT1, så den inte blir för låg.
- Kylmedelkylarens ( KMK ) fläktar startas och stoppas så att temperaturen vid GT4 inte blir för låg.

### Värmeåtervinning

- Vid värmeåtervinning startas CP2 som tar ett flöde från utgående ledningen från kondensatorerna och trycker in det till ett värmeåtervinningsbatteri (VÅVI) placerat i luftbehandlingsaggregatet till butiken.
- När värmeåtervinningen startar byter SVI givare från GT1 till GT2.
- För att temperaturen skall bli tillräckligt hög till batteriet börvärdes-förskjuts temperaturen vid GT2 uppåt tills tillräcklig temperatur uppnås för att värmeavgivningen i VÅVI skall räcka till.
- Kan inte all värmen tas tillvara i VÅVI öppnar SVI och blandar in kallt kylmedel från KMK så att inte kondensatorerna överhettas.
- Skulle temperaturen vid GT1 bli för låg dvs. VÅVI kyler ner kylmedlet för mycket, stoppas CP2.

### En hel del nackdelar

Det finns en hel del nackdelar med ovanstående system.

Kyleffekt	120 kW
Kylmedel	etylénglykol 35% (Vikt)
Kylmedelflöde	6,3 l/s
Kylmedeltemperatur in/ut	41/35° C
Ingående lufttemperatur	+30° C
Tryckfall kylmedel	22 kPa
Max ljudtrycksnivå	52 dB(A) på 10 meter

mycket elenergi med den placeringen.

En typisk kylmedelkylare kan dimensioneras enligt nedan:

### Rörsystemet.

Rörsystemet på kylmedel-sidan ställer till mindre problem än på köldbärar-sidan. Någon kondens på rören kan det aldrig bli om, om inte rören passerar ett utrymme där man tillför mycket fukt, typ dusch, kök eller liknande. Om rören går direkt från maskinrummet ut till kylmedelkylaren kan det aldrig bli kondens på dem och de behöver således inte kondensisoleras. Skall de isoleras så är det ifall värmeavgivningen från rören inte kan accepteras. Det kan t.ex. vara fallet om rören passerar luftkonditionerade utrymmen.

Materialvalet i rören är inte så kritiskt, dock kan det vara bra med rostfria rör utomhus för att förhindra att rören korroderar från utsidan.

Dimensionering av rören är som för ett värmesystem. Jag

visar en sådan styrning längre fram i artikeln under styrutrustning för ECO-pumpen.

### Värmeåtervinning

En stor fördel med indirekt system på kondensorsidan är

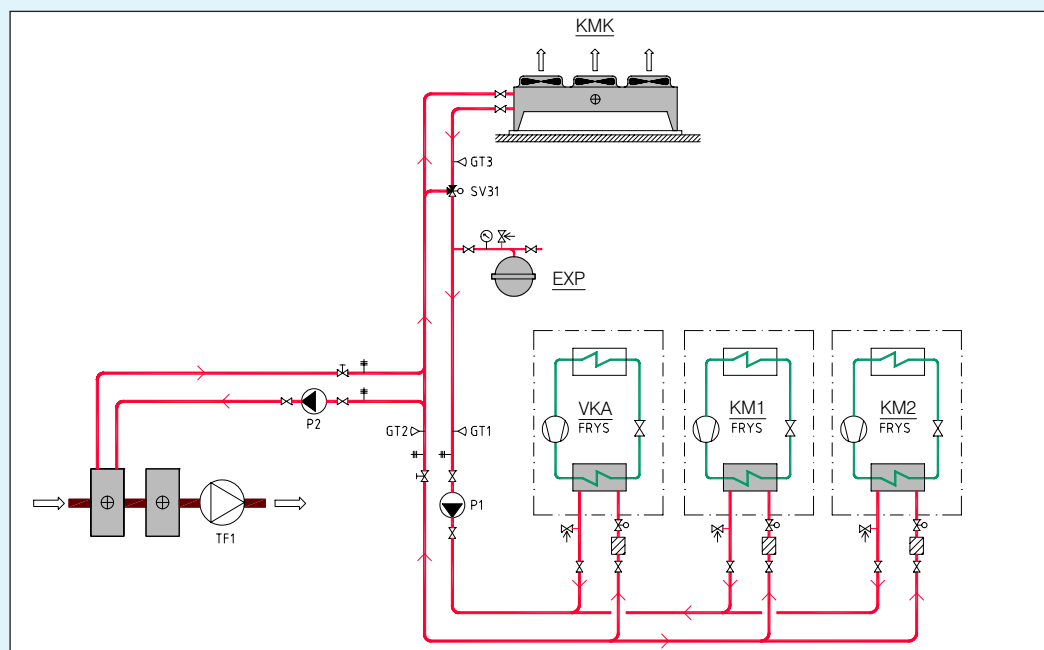






Bild 1 ECOpump monterad

Den största nackdelen är att alla kondensorer får samma temperatur på kylmedlet och arbetar därmed också vid samma kondenseringstemperatur. Vanligtvis kan man inte ta tillvara all energin från kondensorerne utan en del måste kylas bort i kylmedelkylaren i

alla fall. Då måste man först betala extra energi för att höja temperaturen till värmeåtervinningsnivå för att ändå tvingas dumpa energin till kråkorna.

Det är inte ovanligt att systemet arbetar med 20° C högre kondenseringstemp-

eratur än vad som vore möjligt om allt skulle kylas bort i kylmedelkylaren. En höjning med 20° C ger en försämring av COP med 44 % för en anläggning som arbetar med -14° C i förångningstemperatur.

En annan nackdel är att det är svårt att justera styranläggningen. När man byter givare för att styra SVI förändras reglerparametrarna radikalt och det är egentligen omöjligt att klara för regulatorn om man inte dämpar den kraftigt med stora avvikelser från börvärdet som följd.

Det är mycket vanligt att entreprenören helt enkelt ger upp och struntar i börvärdesförskjutningen och ställer SVI på en konstant hög temperatur (+35° C) för att bli av med problemen. Den stora majoriteten av anläggningar byggda på detta sätt arbetar med en fast kylmedeltemperatur året om med kraftigt höjda energiräkningar som följd.

Det skall dock påpekas att har man en anläggning där man kan ta tillvara all energin från kylmaskinerna, alltid, är detta sätt att bygga upp värmeåtervinningsen en bra lösning.

### ECOpump

ECOpump är ett patenterat system för återvinning av

kondensorvärmens från anläggningar med flera kylmaskiner. Uppbyggnaden och styrningen är sådan att endast de kylsystem som levererar värme till värmeåtervinningsen arbetar på en högre kondenseringstemperatur medan de andra systemen arbetar med flytande kondensering och så låg temperatur som utetemperaturer medger.

Genom att utnyttja flytande kondensering på de system som inte behövs för värmeåtervinning kan man ofta sänka elenergin till kompressorerna med upp till 50%.

ECOpump är utvecklad för livsmedelsbutiker men passar egentligen för alla kylsystem som arbetar året om och där man har värmeåtervinning.

ECOpump levereras helt färdig med alla pumpar, ventiler, mm. som behövs för kylmedelsystemet. Det enda som saknas att utföra på plats är att dra rör mellan ECOpump och kylmaskinernas kondensorer och att ansluta kylmedelkylare och värmeåtervinningsystem.

Det är oftast mycket presade byggtider när butiker byggs eller byggs om varför prefabricering är en stor fördel i sig.

VÆR 100% SIKKER  
PÅ AT KUNDEN DIN  
BLIR FORNØYD

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

Pingvin Klima AS er importør av General, som er en av de største leverandørene av splitt-enheter i Europa. Ta gjerne kontakt med oss for mer informasjon om General eller andre av våre kvalitetsprodukter.



**Pingvin Klima AS**

Kuldeentreprenør - Alt innen behagelig temperatur

www.pingvinklima.no • Brynsveien 5, 0667 Oslo  
e-post: firmapost@pingvinklima.no • Tlf: 22 65 04 15 • Fax: 22 65 04 16

FUJITSU GENERAL LIMITED





## Ekonomi

Det viktigaste med all varmeåtervinning er om den lønar seg. Då all varmeåtervinning kostar pengar i investering og underhald måste den motiveras med lågre totala driftkostnader. Åven når kapitalkostnaderna for investeringen er betalda.

Når det gæller varmeåtervinning i livsmedelsbutiker, så er merkostnaden for varmeåtervinning som sådan vanligvis ganske liten og då den ersættér åven en del av den vanliga varmeanlæggningen. Det er faktiskt som så att en normal fristående livsmedels-hall behøver inget varmesystem utover varmeåtervinningen. Det finns alltid ett energiøverskott i en sådan byggnad. Nu brukar man "fega" og åndå sätta dit tillskottsen-nergi men det behøvs inte. I ett fall har jag varit med om att man visserligen byggde en anlæggning for tillskottsenergi men man tog den inte i drift och efter 2 vintrar har det inte

varit något problem. Varmen ræcker till.

Det er viktigtt att varme-systemet utformas så att det fungerer med de relativt låga temperaturer som varmeåtervinning från kylmaskiner ger. Det finns tyvärr många system som inte er konstruerade på rätt sätt med kraftigt økande driftkostnader som följd.

Ett rätt konstruerat varmeåtervinningssystem till en livsmedelsbutik ger alltid en god lönsamhet oavsett om man använder ECO-pump eller ett traditionellt system. Jag skall därför inskrænka mig till att diskutera skillnaden mellan ett traditionellt system och ECO-pump.

### Jämførelser mellan ECO-pump och standard varmeåtervinning vid +0° C ute dagtid.

Kyleffekten er i maxfallet dvs. vid +25° C ute beræknad till 200 kW kyl delat på 3 aggregat og 58 kW frys

Nærbild på styrventilen som minbegrænser kondenserings-temperaturen og styr flødet øver kondensorn



delat på 2 aggregat (33 + 25 kW). I normalfallet vintertid er kyleffekten reducerad till

70% og fryseffekten till 80%. Vid 0° C ute er kyleffekten antagen till 140 kW kyl og

AlfaNova and AlfaFusion are trademarks owned by Alfa Laval Corporate AB. ALFA LVAL is a trademark registered and owned by Alfa Laval Corporate AB.



## Extreme elements, extreme technology

AlfaNova – Fusion-brazed plate heat exchangers



### AlfaNova – behersker elementene

Vi presenterer AlfaNova 76, verdens første varmeveksler i 100% rustfritt stål. Hermetisk og med en høy korrosjonsmotstand, er den en utmerket løsning i kuldeanlegg med ammoniakk.

På grunn av høy hygienisk standard er den også en ideell løsning for vannkjøleanlegg. Ekstreme temperaturer og store trykkvariasjoner, som vil ødelegge en vanlig loddet varmeveksler, er ingen problem for den tøffe AlfaNova 76. Hemmeligheten er AlfaFusion, en unik loddeteknologi som er patentert av Alfa Laval.

Fusion-loddet er en ny klasse platevarmevekslere, tilgjengelig bare fra Alfa Laval.

For mer informasjon, besøk: [www.alfalaval.com/alfanova](http://www.alfalaval.com/alfanova)



45 kW frys.

Värmeeffekten er bereknaet til ca 100 kW vid 0° C utetemperatur.

**Förklaringar:**

I standardfallet arbetar alla aggregat för värmeåtervinning med + 40° C i kondenserings-temperatur vilket motsvarar en framledningstemperatur av +38° C på värmeåtervinningen. COP fryser är 1,6 och COP VKA 2,1

I ECOpumpfallet arbetar I st VKA med +40° C kondensering och underkylning till +10° C vätsketemperatur vilket gör att detta kylaggregat klarar hela värmeåtervinningsbehovet. I VKA arbetar intermittent med +20° C kondensering på minlast. Fryssarna arbetar med kondensering +20° C och underkylning av vätskan till +17° C.

Skillnaden mellan ECO-pump och ett vanligt system

ökar ju mindre värmeåtervinningsbehovet är och det finns faktiskt butiker idag som har ett litet värmebehov året om. Det beror på att antalet fryser och kylskåp har ökat så mycket att kylåtgärderna från dessa överstiger värmekosterna från belysning och kunder.

I det ovan redovisade fallet som är ett verkligt fall (Willys Värmdö) ger ECOpump en beräknad energibesparing av 35% av kompressorernas el-

energibehov eller ca 27,5kW.

Utslaget på ett år ger det minst ca 100.000 kWh lägre elnota eller i pengar minst 50.000:-

Merinvesteringen för ECO pump var ca 80.000:- vilket alltså ger en rak pay-off på mindre än 2 år.

Det kan tilläggas att den totala elenergiförbrukningen för kylanläggningen i en butik av denna storlek (2000m²) är ca 500.000 kWh.

Alternativ	Kyleffekt VKA (kW)	Kyleffekt Fryser (kW)	Kondensator Effekt (kW)	Värmeåtervinnings Effekt (kW)	COP Totalt	Eleffekt ( kW)
1. Standard teknik med uk fryser	140	46	207+29 = 236	100	1,9	67+29 = 96
2. Ecopump med underkylare VKA.	140	46	151+22,1=173,1 +uk ca 27 kW	100	2,7 +35%	(38+7,5)+23 = 68.5

Norsk utkast til

## Forskrift om refusjon av avgift på HFK

SFT- Statens forurensningstilsyn har hatt ute til høring et utkast til Forskrift om refusjon av avgift på hydrofluorkarboner (HFK) og perfluorkarboner (PFK). Forskriften er ennå ikke vedtatt.

**Formålet**

med denne forskriften er naturligvis å redusere utslipp til miljøet av HFK og PFK.

**Både som ren vare, i blandinger og som bestanddel i andre varer**  
Forskriften omfatter HFK og PFK uavhengig av om stoffene forekommer som ren vare, inngår i blandinger eller inngår som bestanddel i andre varer.

**Refusjonen**

Det vil bli utbetalt refusjon for den mengden HFK og PFK som er levert til godkjent mottak for destruksjon.

Refusjonssatsene vil være lik de til enhver tid gjelden-

de differensierte satsene for avgiften på HFK og PFK.

SFT kan fastsette nærmere regler for utbetaling av refusjon i de tilfeller HFK- og PFK-avfall eksporteres.

**Søknaden**

Søknad om refusjon må fremmes av den som har levert HFK og PFK til mottak godkjent for destruksjon av slikt avfall. Søknaden må inneholde resultat fra representativ analyseprøve som viser hvilke mengder og typer HFK og PFK som er levert til destruksjon.

**Analysen**

skal være utført i henhold til Norsk Standard (NS) av en uavhengig tredjepart

akkreditert for å gjennomføre HFK- og PFK-analyse. SFT kan godkjenne andre metoder som tilfredsstillende de samme krav til nøyaktighet.

**Dokumentasjon**

Søknaden må i tillegg inneholde dokumentasjon som viser at den mengden HFK og PFK det søkes refusjon for, er levert til godkjent mottak for destruksjon. Søker må dokumentere at mottaket vil oppbevare avfallet for kontroll i minst to uker etter at det er levert. Søker må videre dokumentere at avfallet i løpet av den perioden vil være merket med hvem som har levert avfallet og refe-

ranse til analysebevis.

Søknaden må i tillegg inneholde kopi av deklarasjonsskjema for farlig avfall.

**Refusjonsbeløpet**

utbetales kvartalsvis til den refusjonsberettigete.

**Unntak**

Dersom særlige grunner foreligger kan Statens forurensningstilsyn ved enkeltvedtak gjøre unntak fra forskriften.

**Refusjon bare etter ikrafttredelse**

Forskriften trer i kraft straks den er vedtatt. Men det kan bare kreves refusjon for avfall som er levert til godkjent mottak etter ikrafttredelsen.

# 700 besøkende på Varme- og Kuldeteknikk 2003

I dagene 22 - 24 oktober 2003 ble messen Varme- og Kuldeteknikk avholdt i Norges Varemesse i Lillestrøm utenfor Oslo.

Nytt av året er at det godt innarbeidede messen Varmeteknikk nå er utvidet også med kuldeteknikk. Prosjektleder Tom Vidar Skaret opplyser at det var et mål å få med kuldesiden på grunn av den store interessen for varmpumper og nærheten mellom de to fagområdene.

Inntrykket fra utstillingen er at selv om antallet besøkende ikke var så høyt ca.

700, var kvaliteten på de besøkende gjennomgående god. Det var i stor grad de riktige personene som var innom utstillingen.

Rundt 150 seminardeltakere bidro positivt i denne sammenheng. Det er også verdt å merke seg at ca. 50 prosent av de besøkende kom fra andre fylker enn Oslo og Akershus.

Et messearrangement blir aldri et produkt som er ferdig utviklet en gang for alle, i følge Skaret Målsettingen med årets arrangement var ikke minst å legge en platt-

form for fremtidige messer innenfor varme- og kulde-

teknikk. En skikkelig evaluering vil nå bli gjennomført.



Det deltok ca 150 deltakere på de fire seminarene



Per-Erik Holm i ABK Kuldeteknikk fortalte Helge Lunde om Toshiba's nye Daiseikai inverter varmpumpe

## Kuldeteknikk grossist...

### Plastkanaler i forskjellige dimensjoner

Schløsser Møller Kulde tilbyr plastkanaler i offwhite fra Artiplastic.

Vi har alt du trenger til installasjon av varmpumper.

# SCHLØSSER MØLLER KULDE AS

www.schløsser-moller.no

...vi gjør jobben lettere!

# Markedsforhold og rammebetingelser for varmepumper i Norge

Av Roar Rose,  
Norsk Varmepumpeforening

## Kummerlige kår i Norge

Anvendt varmepumpeteknologi har i perioder hatt til dels kummerlige kår i Norge. Dette fremgår tydelig av statistikkdiagrammet, der den lange, flate delen har tre hovedårsaker (bilde):

- Holdninger hos brukere, som til dels skyldtes driftsproblemer ved et begrenset antall anlegg
- Lave el- og oljepriser, som gjorde at mange brukere ikke fant det umaken verdt å vurdere alternative oppvarmings-systemer.
- Norsk energipolitikk, som ikke på noen måte gjenspeilet det betydelige potensialet for energisparing som varmepumpeteknologien også da representerte. Riktignok etablerte OED i 1992/93 en tilskuddsordning der det ble gitt bidrag til nærmere 1000 anlegg, i hovedsak luft/luft varmepumper. Etter NOVAP's mening ble denne ordningen en "flop", som forventet.

I årene som fulgte var det imidlertid vanskelig, for ikke å si umulig, å finne henvisninger til varmepumper i rapporter fra OED og NVE (for eksempel OED's Faktahefter). Varmepumpene befant seg nærmest i en "persona non grata" -situasjon.

## Brukerholdninger og energipriser har endret seg

Vi har sett at brukerholdninger og energipriser har endret seg i de senere årene, mens energimyndighetene bare langsomt følger opp. Det var ingen spesiell varmepumpeentusiasme i NVE så lenge direktoratet hadde ansvaret for enøk og alterna-

tiv energi i Norge, og det er det heller ikke hos ENOVA i dag. De store satsingsområdene er fortsatt vind, bio-brensel, sol etc, selv om noen får varmepumpeanlegg støttes gjennom varmeanleggs ordningen.

## Årets energipolitikk - en nødløsning

Jeg ser her bort fra årets energipolitiske nødløsning som vil gi kanskje så meget som 200 mill. kroner i støtte til kjøpere av luft/luft varmepumper. Enova ser neppe med spesiell entusiasme på dette tiltaket som har skaffet SF'et my "trøbbel og heft". Jeg synes det her er på sin plass å nevne at NOVAP under kontakter med OED før tilskuddsordningen ble etablert, advarte mot etableringen, bl.a. i brev til olje- og energiministeren.

## Våre hovedargumenter var (bilde):

- Luft/luft varmepumper har

i dag en akseptabel økonomi

- En støtteordning vil lokke flere useriøse operatører inn på markedet
- Varmepumpesalget øker sterkt og vil fortsette med det uten stimulerende tiltak. Et overstimulert marked vil kunne føre til "backlash" og nedgang i salg p.g.a. mangel på kvalifiserte selgere og installatører.

## Skadevirkninger på grunn av mindreverdig utstyr

Vi påpekte i brevet at eventuelle skadevirkninger på grunn av mindreverdig utstyr og ukvalifisert montasje kunne reduseres ved å knytte tilskuddene til krav om energieffektivitet og kvalifiserte installatører. Dette ble i noen grad gjort, men det gjenstår å se om de forholdsreglene som ble tatt for å sikre kvalitet var tilstrekkelig omfattende.

## To positive trekk ved støtteordningen

Det er imidlertid grunn til å trekke frem to positive trekk



Roar Rose

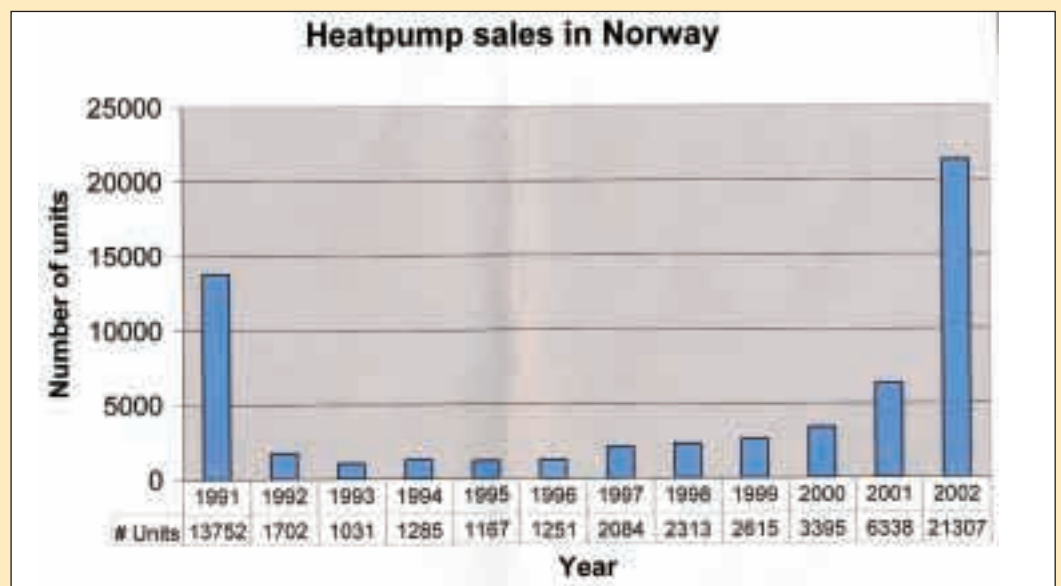
ved støtteordningen.

Det viktigste er den positive oppmerksomheten den har bidratt til når det gjelder bruk av varmepumper.

Men det er også all grunn til å nevne den effektivitet og presisjon ordningen ble gjennomført med

## Det begynner endelig å skje noe

På slutten av den stille varmepumpeperioden utover i 90-årene begynte det imidlertid å



Varmepumpesalget i Norge 1992-2002

skje noe på utredningssiden. I Miljøverndepartementets St.meld. nr. 58 (1996-97) "Miljøpolitikk for en bærekraftig utvikling" står det i klartekst at regjeringen har som mål "at fornybare energikilder" som bio-, vind- og solenergi samt varmepumper i fremtiden skal utgjøre en vesentlig større del av den samlede energibruken".

Senere ble dette konkretisert i Stortingsvedtak med følgende målsettinger.

- Årsproduksjonen av vannbåren varme/VP eller bio skal økes med 4 TWh innen 2010 (det dreier seg her om fjerneller nærvarmeanlegg).

- Årsproduksjonen fra vindturbiner skal utbygges til 3 TWh i 2010.

#### **Vannbåren varme kommer**

Når det gjelder vannbåren varme, ble det i 2000 og 2001 installert henholdsvis 304 og 328 (61 GWh varmepumper) GWh mot målsatt 400 GWh. Disse installasjonene ble i 2001 støttet med 110 mill. kroner (31 millioner til varmepumper). Det ble i de samme to årene installert vindmøller med en produksjonskapasitet på henholdsvis 0 og 120 GWh/år. Installasjonene ble i 2001 støttet med 72 mill. kroner.

#### **I hvilken grad de ambisiøse målene i Stortingsmeldingen vil bli nådd, er i dag et åpent spørsmål.**

Det er grenser for hvor mange nær- og fjernvarmeanlegg vi kan bygge om vi tar hensyn til økonomi og fysiske/geografiske begrensninger. Det er også grenser for hvor mange vindturbiner som vil bli bygget med prisutviklingen vi i dag ser for elkraft, selv med betydelige subsidier.

#### **Et varmepumpe potensial på rundt 13 TWh/år i år 2000**

Varmepumper ble også nevnt i NOU 98 11: "Energi og kraftbalansen mot 2020" I fire

ulike scenarier antok man at varmepumper i 2005 vil bidra med 1-3 TWh/år til dekning av stasjonært energiforbruk og i 2020 med 4-8 TWh/år.

NTNF's varmepumpeprogram (1989-92), et teknologispredningsprogram som også samlet driftserfaring fra 40 ulike prototypenlegg, laget en analyse av det økonomiske varmepumpepotensialet i Norge. Analysen antydde et potensial på rundt 13 TWh/år i år 2000, og var basert på en pris for elkraft på 40 øre/kWh. Hadde man lagt de virkelige elprisene i 2000 til grunn for analysen ville potensialet blitt høyere. Analysen har heller ikke regnet med noen teknologisk utvikling frem mot 2000. SINTEF vurderte senere dette potensialet som et reelt alternativ om man ønsket å utsette byggingen av gasskraftverk i Norge.

#### **Utviklingen har løpt fra de mest optimistiske scenariene**

Utviklingen har allerede løpt fra de mest optimistiske scenariene i NOU 1998 11. En forsiktig beregning har vist at varmeproduksjonen av alle norske varmepumper installert etter 1991 (74% av totalt antall) var godt i overkant av 3.4 TWh/år. Disse anleggene sparer i alt 2.2 TWh/år. De varmepumpene som ble installert i 2002 sparer alene ca 280 GWh/år (bilde), omtrent like mye som den ikke varmepumperelaterte del av varmearbeidsordningen.

#### **Vil bidra med en årlig varmeproduksjon på noe over 6 TWh**

Med den markedsutviklingen og interessen for varmepumper vi nå ser vil det være realistisk å anta at varmepumpeinstallasjoner solgt i perioden 2003-2010 vil bidra med en årlig varmeproduksjon på noe over 6 TWh, uten noen form for tilskudd etter 2003. Dette tilsvarer en sparing på nærmere 4 TWh/år. Det forutsettes da at årets støtteordning ikke får vesentlige negative virkninger og at det hvert år i perioden 2003-2006

installeres 30 000 anlegg og at antallet økes med 10% årlig i perioden 2007-2010. En bevisst energipolitisk satsing vil imidlertid kunne bidra til flere installasjoner og en vesentlig større varmeproduksjon og energisparing.

#### **Satsing rettet mot boligsektoren og næringsbygg**

En slik satsing må primært rettes mot boligsektoren og næringsbygg som i dag bruker 33 TWh/år elektrisk kraft til oppvarming. Boligsektoren alene står for 20.5 TWh/år og her øker forbruket med 0.5 TWh/år (1998-2002). Det totale forbruket av energi til oppvarming i boligsektoren er 29.5 TWh/år (2002).

Om vi ser på boligsektoren alene omfatter den 1.8 mill. boliger (som i snitt bruker vel 11 000 kWh/år elektrisk kraft til oppvarming). Av de 1.8 mill. boligene har 23% (1998) bare elektrisk oppvarming, 72% (1998) har flere oppvarmingsmuligheter; olje, el og fast brensel, mens 5% bare har oljebasert oppvarming. Bare en beskjeden andel av boligene har vannbåren varme, 14%. For eneboliger er tallet 8% og for leiligheter 34%. Vi vet imidlertid at av boliger som er bygget de siste årene har opp til 30% (2001) vannbåren varme, stort sett som gulvvarme.

Av de 1.8 mill. boligene er godt og vel 1 mill. eneboliger og nærmere 350 blokkleiligheter. Resten er i hovedsak rekkehus, tomannsboliger etc.

#### **Et tankeeksperiment**

Om vi som et tankeeksperiment installerer små luft/luft varmepumper i samtlige norske boliger, vil dette anslagsvis innebære en samlet varmeproduksjon på 23 TWh/år og en sparing på ca 14 TWh/år.

Vi må her forutsette at det i boliger som i utgangspunktet bare har eloppvarming også blir installert enkle olje-/gasskaminer som kan ta toppene i kalde perioder. Dette for å unngå effektsjokk.

Tenker vi videre i disse baner og forutsetter at det installeres væske/vann varme-



**Air Condition**

●

**Varmepumper**

●

**Isvann maskiner**

●

**Dx-maskiner**

●

**Dataromkjølere**



**Fläkt Woods AS**  
Ole Deviks vei 4  
0666 Oslo  
[www.flaktwoods.no](http://www.flaktwoods.no)

---

Oslo:	22074550
	Fax: 22074551
Stavanger:	51673320
Bergen:	55941120
Trondheim:	73844560
Tromsø:	77681641

pumper i alle boligblokkene og i 50% av eneboligene, i kombinasjon med varmluftkonvektorer og/eller enkle, etterinstallerte vannbårne systemer vil varmeproduksjonen øke til nærmere 28 TWh/år og sparingen til bortimot 18 TWh/år.

**Indikasjon på varmepumpers potensiale**

Med alle forbehold om realisme i dette tankeeksperimentet, gir det likevel en indikasjon på hvilket teknisk potensiale varmepumper i det norske energisystemet innebærer når det gjelder energisparing.

**Et alternativ i nye boliger**

Det er i denne sammenheng også grunn til å påpeke at varmepumper også er et reelt oppvarmingsalternativ i nye boliger som i de siste årene har øket det årlige elforbruket til oppvarming med 0.5 TWh.

**Næringsbygg et interessant varmepumpemarked**

Jeg har lagt hovedvekten i denne vurderingen på varmepumper i boliger. Men næringsbygg som har et samlet areal på 120 millioner m<sup>2</sup>, som er vel 50% av det samlede boligarealet, representerer også et interessant varmepumpemarked og potensiale for energisparing. I denne sektoren er energiforbruket til romoppvarming 18TWh/år og av dette er 12 TWh/år elektrisitet.

**Energisparepotensialet formidabelt**

Som det fremgår av det som hittil er sagt, er potensialet for å spare energi med varmepumper formidabelt. Om vi som før nevnt forutsetter en rimelig nøktern markedsutvikling vil de 270 000 nye varmepumpene som installeres (i alle sektorer) i perioden 2003-2010 spare ca 4 TWh/år. Samtidig har vi sett at boligsektoren alene har et teoretisk sparepotensiale på 18 TWh/år, et potensiale som vil øke betraktelig om vi også tar for oss næringsbygg.

**Nødvendig med en del energi-politiske grep**

Varmepumpeteknologien innebærer dermed en gylden mulighet for sparing av elektrisitet og annen energi til romoppvarming. Ønsker man å utnytte denne muligheten, er det nødvendig med en del energipolitiske grep.

**Viktige tiltak i denne sammenheng vil være:**

- Bredspekret landsdekkende informasjon i energimyndighetenes navn, om økonomi, energisparing, miljøspørsmål, etc. for ulike varmepumpe typer.

- Attraktive offentlige låne-/finansieringsordninger. Slike ordninger vil kunne være et viktig insitament siden enkelte typer varmepumpeanlegg er kapitalkrevende.

- Økonomisk støtte til ulike NOVAP-tiltak med sikte på kvalitetssikring.

- Opplæringsvirksomheten som NOVAP i dag driver, bør utvides i betydelig grad slik at alle varmepumpe typer er dekket.

- Etablering av offentlige krav til utstyr

(energieffektivitet) og selgere/installatører (faglige kvalifikasjoner og edrulighet i markedsføring).

Skal en betydelig økning av markedet skje uten tilbakeslag p.g.a. kvalitetssvikt er opplæring og krav til utstyr og installatører av grunnleggende viktighet.

**Om varmepumper og CO<sub>2</sub>-utslipp**

Til slutt skal jeg si noen ord om varmepumper og CO<sub>2</sub>-utslipp vurdert i et globalt perspektiv. Jeg skal gi til beste en del synspunkter som ikke er mine, og som tar utgangspunkt i den betydelige importen av dansk kullkraft vi har hatt og vil få i perioder. Poenget i disse synspunktene er at norske varmepumper på grunn av denne importen bidrar til økte CO<sub>2</sub> utslipp globalt sett.

Virkeligheten er en annen.

**Vis meg ditt kjøleskap - og jeg skal si deg hvem du er**



Ditt kjøleskap avslører om du er advokat, megler, drosjesjåfør eller lærer i følge Aftenposten

William Knudsen ved Handelshøyskolen BI i Bergen mener det ikke er tilfeldig hvem som velger kjøleskap i børstet stål med isbitmaskin. Hvis du i tillegg drikker gin & tonic, ser tv på flatskjerm eller kjører slalåm, er du det bedriftsøkonomene kaller "megler".

Advokaten foretrekker kjøleskapet innbygget i eik eller annet edelt treverk.

Læreren har kjøleskap med magneter og familiebilder, mens drosjesjåføren helst har et utrangert skap. Segmentering handler om å dele inn folket i ulike lag, ut fra livsstil, forbruk, holdninger og interesser. Teknikken brukes aktivt for å skreddersy markedsføringen.

Beregninger med utgangspunkt i salget av varmepumper i 2002 viser oppsummert dette:

- De 19.000 luft/luft varmepumpene som ble solgt i 2002 reduserer behovet for import av dansk kullkraft med 140 GWh, som tilsvarer 155.000 tonn CO<sub>2</sub>.

- Om alle 1.600 væske/vann varmepumpene solgt i 2002 hadde blitt installert i hus med oljeoppvarming, ville hver varmepumpe med dansk kullkraft "produsere" 0.28 -0.35 kg CO<sub>2</sub> pr kWh levert varme. Det oljefyrte sentralanlegget som blir avstengt, har produsert 0.35 kg CO<sub>2</sub> pr kWh levert varme (virkningsgrad 0.80).

- Om de samme 1600 varmepumpene hadde blitt

installert i hus med elektrisk oppvarming, ville behovet for el-import reduseres med 110 GWh, som tilsvarer 120.000 tonn CO<sub>2</sub>.

Ut fra disse vurderingene av varmepumper og CO<sub>2</sub>-utslipp kan vi konkludere generelt med at **varmepumper i Norge ikke under noen omstendigheter har negative miljøvirkninger.**

Legger vi de samme synspunktene til grunn for en vurdering av miljøkonsekvensene av at elektrisk oppvarming øker hvert år, finner vi at en økning på 0,5 TWh/år tilsvarer vel 500.000 tonn CO<sub>2</sub>.

**En mer virkelighetsnær vurdering av disse spørsmålene bør antakelig ta utgangspunkt i CO<sub>2</sub> innholdet i en nordisk el-mix.**



## AREA - den europeiske kuldeentreprenørforeningen 15 år

**Air Conditioning and Refrigeration European Association** er en europeisk sammenslutning av nasjonale kuldeentreprenørforeninger over hele Europa. Den ble stiftet 25. november 1988.

Allerede på første møte ble agendaen satt med fokus på den kompliserte situasjonen med nye kuldemedier og en markedsutvikling i Europa med økende handel over landegrensene.

### **Morten Arnvig AREAs første president**

En av de sterkeste initiativtakere, nå avdøde Morten Arnvig, var AREAs første president gjennom de første 10 årene. Han var med å bygge opp AREAs omfattende internasjonale nettverk. Nåværende president Norman C. Mitchell,



som tok over etter Arnvig i 1988 har lyktes med å bygge opp en meget strukturert og profesjonell organisasjon.

### **Europeisk talerør**

AREA er blitt et viktig talerør inn mot de mange europeiske fellesskapsorganisasjonene.

Jean Jacquin som vil ta over presidentskapet i 2004 har som mål å harmonisere den europeiske kuldeteknikken.

Ellers er noen av AREAs viktigste mål å støtte kuldeindustrien, sørge for høy kvalitets-

standard samt å ivareta kundenes interesse innen EU.

### **AREA**

De 14 nasjonale foreningene som er medlem av AREA representerer mer enn 6700 firmaer rundt om i Europa med en arbeidsstyrke på 111.000 personer og med en omsetning på rundt 20 milliarder Euro innen kuldeteknikk og airconditioning.

### **Støtter F-gass utfasingen**

AREA støtter fullt ut EU - det europeiske fellesskapets forslag av 12. august 2003 om å minimalisere utslippene av fluor-gasser. Man ser derfor mange store utfordringer for kuldebransjen i tiden som kommer. Det blir en stor oppgave for bransjen å utvikle nye miljøvennlige, energieffektive, sikre og kostnadseffektive kuldesy-



*Avdøde Morten Arnvig, Danmark var AREAs dyktige president gjennom de første 10 år*

stemer i årene som kommer.

AREA fokuserer også sterkt på EU-forslagets ønske om å styrke etterutdannelsen og på sertifiseringsordninger

Det er helt klart at kuldeentreprenørene vil ha en meget viktig rolle i det nye Europa som er under utvikling pga. sine mange og meget viktige oppgaver i samfunnet.

## Nord-Norsk Kuldedag

Vel møtt i Tromsø fredag 11. juni 2004


Kuldedagen arrangeres i fellesskap av Norsk Kjøleteknisk Forening, Tromsø Kuldeforum og Kulde Skandinavia og vil bestå av en miniatstilling og et seminar med tittelen: **CO<sub>2</sub> er kommet for å bli. Hva vet du om bruken av CO<sub>2</sub>?**

Vi vet at R22 er under utfasing og at kvoten reduseres år for år. Ikke minst i fiskebåter med sitt stor forbruk av R22 vil dette være kritisk. Men det kommer nye, spennende løsninger med CO<sub>2</sub> som vil øke kapasiteten betraktelig. Det vil også bli presentert løsninger som reduserer R22 utslippene betraktelig. Videre vil det bli avsatt god tid til diskusjoner og spørsmål.


**Miniutstilling:** I forbindelse med Nord-Norsk Kuldedag vil det bli arrangert en tilstøtende miniutstilling med nye kuldeprodukter. Om kvelden vil det bli arrangert en egen **Grillaften på kaia**.

Informasjon: Halvor Røstad Tel (+47) 67 12 06 59 [postmaster@kulde.biz](mailto:postmaster@kulde.biz)







**CRS 2 Logger**



**ECP 4 kanals Logger**



**Software for PC**



**ECP Printer**

## NORSK KULDESENTER AS

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

**ELEKTROSKAP – LOGGERE  
PC-STYRING**

# Norske Kulde- og Varmepumpedager

Norsk Kjøleteknisk Forening, Sandefjord, 5. - 6. mars 2004



Norsk Kjøleteknisk Forening arrangerer Norske Kulde- og Varmepumpedager i Rica Park Hotell i Sandefjord 5. og 6. mars 2004, hvor man håper på god deltagelse fra alle deler av kuldebransjen.

Endelig program vil bli lagt ut på NKFs Internetsider [www.nkf-norge.com](http://www.nkf-norge.com) så snart det er klart. I tillegg vil det bli distribuert til NKFs medlemmer og andre potensielle deltagere.

I skrivende stund ser det ut til at det faglige programmet vil inneholde følgende temaer:

## Fredag 5. mars

Sesjon: I

Trender av betydning for kuldebransjen

- Menneskeskapte klimagasutslipp eller økt solaktivitet - Er utslipp av halokarbon kuldemedier likevel ikke en miljøtrussel?
- Kan vi få en HFC fri verden? Et visjonært innlegg
- Barrierer og suksessfaktorer for ny teknologi

Sesjon 2:

Komponenter

- F-gass EU-direktivets Konsekvenser for Norge
- Kompressorer
- To-fasefordeling i varmevekslermanifolder
- Eurovent testing av varmevekslere, hva dokumenterer det?
- Hva får man av ytelse fra varmevekslere i praksis

## Årsmøte Norsk Kjøleteknisk Forening

Middag og sosialt samvær

## Lørdag 6. mars

Sesjon 3:

Varmepumper

- CO<sub>2</sub>-varmepumpe for kombinert romoppvarming og varmtvannsberedning
- Varmepumpeerfaringer Luft/Luft, Luft/Vann og Vann/Vann
- Større varmepumpe-prosjekt med varme fra

grunnen

- Ko-genereringsanlegg (Karmsund Videregående)

Sesjon 4

- CO<sub>2</sub> teknologi. –Supermarked kjøling med CO<sub>2</sub> transkritisk prosess
- Obs Lade CO<sub>2</sub> kaskade
- Komponenter for CO<sub>2</sub> – Hvilke muligheter finnes? R723 (ammoniakk og biodiesel?)

## Årsmøte i Norsk Kjøleteknisk Forening

Sandefjord fredag 5. mars 2004

Det innkalles med dette til årsmøte i Norsk Kjøleteknisk Forening fredag 5. mars 2004 kl 17.30 i Rica Park Hotel

Dagsorden:

1. Valg av dirigent
2. Styrets årsberetning for 2003
3. Styrets regnskap for 2003
4. Styrets forslag til handlingsplan 2004
5. Innkomne forslag
6. Fastsettelse av kontingent for 2005
7. Budsjett for 2004
8. Valg av styre
9. Valg av teknisk råd

Medlemmer som ønsker forslag tatt opp på årsmøtet må sende skriftlig melding om dette til styret senest 24. januar.

Trygve M. Eikevik (sign.) Formann NKf

## Danske Køledage år 2004

Odense 11. – 12 marts

Danske Køledage avholdes i Odense torsdag 11 marts og fredag 12. marts og består av to elementer:

Køleudstilling og Konferanse Der har i alle årene vært en stigende interesse for at besøge utstillingen i forbindelse med konferansen Danske Køledage og i 2003 kunne der således konstateres en samlet deltagelse på ca. 1.300 personer.

Deltagerne er rådgivende ingeniører, kølefirmaer, monterer, grossister, slutbrukere af køleanlæg, maskinmestere, kommuner, amter, energirådgivere. Arbejdstilsynet samt andre beslutningstagere og myndigheder.

Konferanse og utstilling arr-

angeres således, at alle pauser, herunder frokost, afholdes i utstillingen.

Kølebranchen er stadig en branche i rivende udvikling, hvor problemstillinger bliver mere og mere komplekse, hvilket betyder øgede krav til brugere, rådgivere m.fl. om kendskab til specialprodukter, alternativer samt energi-, drifts- og miljømæssige konsekvenser.

Markedsføringen vil i år blive intensiveret for at udvide kendskabet til konferansen og utstillingen. Dette for at følge op på den effekt man havde i 2003.

På Odense Congress Centers hotel har man forudbestilt et stort antal værelser til en

pris af DKK 725,- for enkeltværelse og DKK 850,- incl. moms for dobbeltværelse.

Dansk Køledage  
Fax +45 45 82 72 61  
Tlf. +45 45 82 72 21  
[dkd.dansk-koledag.dk](http://dkd.dansk-koledag.dk)  
[www.dansk-koledag.dk](http://www.dansk-koledag.dk)



## Nordiskt Kylmöte och Värmpumpdagar i 2005

KTH, Stockholm 31 august –3.september

Det 17. Nordiske Kjølømetet og de 10.Varmepumpedagene avholdes ved Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm. Programmet er under utarbeidelse av en arbeidsgruppe oppnevnt av Svenska Kyltekniska Föreningen.

Call for papers

## Natural Working Fluids 2004

Glasgow 29.august – 1.september

Den 6th IIR Gustav Lorentzen Conference vil bli avholdt i Glasgow, England 29. August - 1. September, 2004. Hovedtemaene er ammoniakk, CO<sub>2</sub>, hydrokarboner, vann, luft, sorpsjonssystemer, stirlingsystemer, ice slurries, varmeoverføringer og væskestrømmer.

## Nordbygg 2004

Stockholm 16.- 20 marts

Messen Nordbygg som omfatter Bygg, El, VVS og ikke minst Kulde avholdes i Stockholmsmässa, Dette er Nordens største messe innen dette området.  
Information [www.nordbygg.com](http://www.nordbygg.com)

Norge

## 600 millioner kroner til Energifondet i 2004

viser at det er stor politisk vilje til å få til energiomlegging i Norge, sier administrerende direktør Eli Arnstad i statsforetaket Enova.  
- Det betyr at Enova kan

## Søk støtte for 2004 fra SRGs grunnfond nå!

**SRG oppfordrer igjen selskaper og organisasjoner i kuldebransjen til å søke økonomisk støtte fra SRGs årlige grunnfondsavkastning til ulike miljøfremmende tiltak. Midlene ble i fjor tildelt Norild A/S og Haugesund Maritime Videregående Skole.**

SRGs grunnfond er på NOK 3 mill, og det er bestemt at avkastningen fra grunnkapitalen i dette fondet fra 2003 skal tildeles ulike tiltak i bransjen som fremmer stiftelsens formål.

For de aktørene som er interessert oppfordrer vi derfor om å søke midler fra SRGs grunnfond til prosjekter som oppfyller kriterier som er angitt iht. søknadsskjema som kan fåes ved henvendelse til SRG eller som er å finne på

"Grunnfondet" under [www.returgass.no](http://www.returgass.no).

### Søknadsfrist 10.januar

Søknadene må være innsendt til SRG innen 10.januar. SRGs styre vil behandle søknadene innen utgangen av januar 2003.

### NOK 100.000 til Norild

De som fikk tildelt støtten i fjor var Norild AS som fikk tildelt kr. 100.000,- gjennom sitt samarbeidsprosjekt med COOP Øst; "Kuldeanlegg med naturlige medier NH<sub>3</sub>/CO<sub>2</sub>"

### NOK 50.000 til Haugesund Maritime Tekniske Videregående Skole

Haugesund Maritime Tekniske Videregående Skole fikk tildelt kr. 50.000,- til et prosjekt som bidro til å oppgradere dagens kuldetekniske utstyr og undervisning ved skolen.

intensivere satsingen på energieffektive løsninger og fornybar energiproduksjon neste år. Forslaget til statsbudsjett er et betydelig løft for dette arbeidet, sier hun.

Energifondet i 2003 er på ca 460 millioner kroner. I forslaget fra regjeringen ligger det en

økning i Energifondet for 2004 på ca 140 millioner kroner, til 600 millioner kroner.

- Enova vil i 2004 fortsette satsingen på alternative varmeløsninger, sier Arnstad.



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.

Parallellkoblede 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

Be om brosjyrer og prisliste.

# KULDE-AGENTURER AS

Boks 4220, 3005 Drammen – Tlf.: 32 83 74 87 – Fax: 32 89 44 70 – E-mail: [lorang@dkf.no](mailto:lorang@dkf.no) – Hjemmeside: [www.dkf.no](http://www.dkf.no)

## Fettet som tåler 55 kuldegrader!

Mange opplever at maskiner og utstyr får dårlig smøring når det er kaldt, eller at det fungerer svært tregt. Grunnen er ofte at fettene som brukes ikke klarer streng kulde.

Omega 66 er et "Heavy-Duty" lav-temperatur fett. Det tåler kulde ned til  $-55^{\circ}\text{C}$ , og forblir mykt selv under streng kulde. Fettet gir også høy beskyttelse mot vann og utvasking forårsaket av is og rim som smelter når utstyret har oppnådd riktig driftstemperatur.

Lav-temperatur fettene hindrer ødeleggelse av vitale deler forårsaket av streng kulde. Det opprettholder en stabil viskositet som eliminerer treg oppstart på grunn av stivt fett. Fettet er så mykt ved streng kulde at det



lett kommer rundt bolter og foringer, selv ved liten bevegelse. Det beskytter også mot oksydasjon og gir god rustbeskyttelse.

Norsk Industriolje AS  
Tlf. 22 68 17 66

## Nytt IR termometer



Micro Matic Norge AS lanserer nå et nytt IR termometer, M-TNI-M. Dette er et meget kompakt og brukervennlig, infrarødt termometer.

Termometeret benyttes til måling av temperatur i kjøle- og frysedisker, ventilasjonsvarme- og kjølesystemer, el-tavler, gulvvarme, maskinde-

ler, rør etc.

Alle objekter utstråler som kjent infrarød energi, og ved å fange opp denne energien kan overflatetemperaturen avleses. Det er ikke nødvendig med berøring av overflaten.

Micro Matic Norge AS,  
tlf. +47 66 77 57 86

Børresen Cooltech med

## Mange spennende produktnyheter

Børresen Cooltech AS utvider sitt produktspekter og går inn i 2004 med mange spennende produktnyheter.

### Utstyr for varmepumpemontasje

Børresen Cooltech AS blir fra nyttår norsk forhandler av plastkanalsystemer fra italienske Niccons, som er totalleverandør av montasjeutstyr for varmepumper og klimaanlegg.

Produktene omfatter komplette system av plastkanaler med tilhørende fittings, system for kondensopsamling og av-løp, samt braketter og utstyr for oppheng og montering av enheter. Ut over dette fører også Børresen Cooltech AS nødvendig verk- og serviceutstyr.

### Kompaktaggregater

Børresen Cooltech AS kan nå tilby kompaktaggregater fra italienske SCM Frigo. SCM Frigo er spesialist innen produksjon av komplette

kjøle- og fryseselementer.

Produktsortimentet omfatter komplette split-systemer, som også kan leveres med el-boks i ulike utførelser. I tillegg består produktrekken av kompressorrack, væskekjølere og condensing units. Disse produseres i ulike utførelser både for innendørs plassering i maskinrom, samt kapslet utførelse for montering utendørs. SCM Frigo produserer også luftkjølere med friskluftinntak og innebygget aksialvifte som gir lufttemperatur på  $+10^{\circ}\text{C}$  til  $+12^{\circ}\text{C}$ .

Alle produktseriene er bygget opp av solide boltede stålkonstruksjoner, og med komponenter fra ledende produsenter av kuldeteknikk utstyr. Samtlige modeller er CE-merket i henhold til PED-direktivet, og øvrig gjeldende europeisk regelverk.

### Driftskontroll av butikker

Børresen Cooltech AS blir

leverandør av driftskontroll fra Iwmac

Iwmac Supermarket er en programvare spesialutviklet for datainnsamling og overvåking av butikker. Brukeren logger seg inn via web og får en oversikt over butikkene han har ansvar for. Når butikken er valgt, får man tilgang til alarmstatuser og de enkelte kjøle- og fryseenheters temperaturer via et grafisk grensesnitt. Alarmer varsles på SMS og e-post.

Fra websiden har man også full tilgang til å endre regulatorparametre, gå gjennom historikk, ta ut rapporter og generere avviksskjema som tilfredsstiller næringsmiddeltilsynets krav til internkontroll. Brukeren kan også sette opp og administrere vaktlister for formidling av eventuelle alarmer.

IWMAC Supermarket kan benyttes uavhengig av hvilken type regulatorer som er på anlegget, og også om det benyttes ulike typer på

samme anlegg. Programvaren er modulbasert for også å kunne overvåke og samle data for ventilasjon og energiforbruk i bygget.

### Kjøle- og klimaanlegg for bil

Børresen Cooltech AS har inngått et samarbeid med AutoClima as, og kan derfor nå tilby komponenter til klimaanlegg til de fleste biler. Produktspekteret omfatter kondensatorer, kompressorer, fordampere, samt øvrige nødvendige komponenter i kuldekretsen. I sortimentet finnes også et utvalg av sett for ettermontering av klimaanlegg, samt komplette enheter for kjøling av lasterom i varebiler. Nødvendig verktøy og servicemateriell tilkommer også som en del av det utvidede produktutvalget.

For mer informasjon:  
firmapost@borresen.no  
www.borresen.no

## Nya metoder for rengoring ,vattenbehandling, filtrering och avgasning vill gi energieffektivisera kyl-och varmesystem

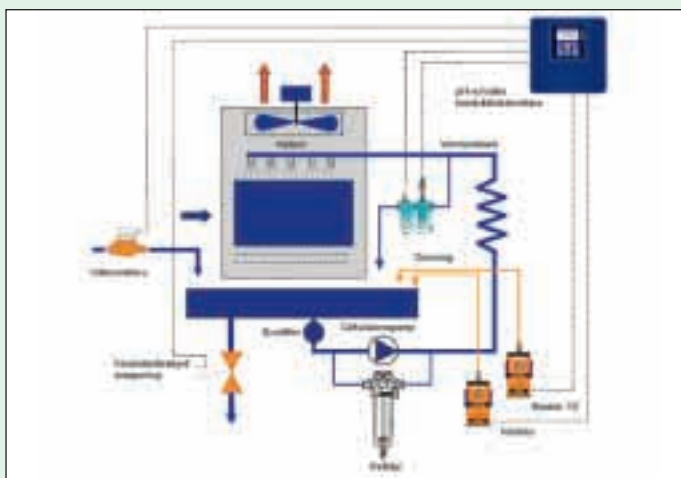
Fastighetsägare som vill få sina kyl- och varmesystem mer effektiva kan anlita Chemiclean's metoder for rengoring, vattenbehandling, filtrering och avgasning av kyl- och varmesystem.

Tjänster och produkter är avsedda for anpassning till varje kunds behov. Hur man bäst hjälper en enskild kund tar man reda utifrån vattenanalyser och mätvärden från besiktningar.

Det är av stor vikt att vatten som används till värme- och köldbärare behandlas så att rätt vattenkemi upprätthålls, speciellt när nytt syrerikt vatten pumpats in i systemen i samband med ombyggnader och liknande. På detta sätt stoppas korrosion och beläggningar i systemet.

Man gör även rent de vattenburna delarna i värmeväxlare, kondensorer, vattenberedare, kyl- värme- & återvinningsbatterier m.m.

Metoden är testad och utvecklad i samarbete med Studsvik Energi.



Med rengoring uppnår man effektivare värmeavgivning, och förbättrar verkningsgraden vilket resulterar i lägre energikostnader.

### Automatisk dosering och avtappning av kyltorsystem

Doseringsanläggning Cooling-Control håller avtappning automatiskt på lägsta nivå beroende av salthalt i systemet og ger stor vattenbesparing.

Det håller automatiskt rätt

kemikaliehalt i kylvatten skyddar mot korrosion, beläggningar, alger och bakterier.

Doseringsanläggningen är lätt att ställa in och kräver minimalt underhåll.

Chemiclean AB.

Tel. +46 (0)8 880801

<http://www.chemiclean.se>



## Ny kompakt varmepumpe varmtvannsoppvarming

Ecoconsult AS, Oslo lanserer en kompakt varmepumpe beregnet for varmtvannsoppvarming. Varmepumpen krever bare tilkopling av tappervann samt strømtilkopling.

Besparelsen vil normalt ligge på ca. 75 % i forhold til konvensjonelle beredere. Kapasiteten er 300 liter. Ved meget høyt varmtvannsforbruk benytter pumpen elektrokolbe for hurtigoppvarming.

Varmepumpen egner seg godt for eneboliger, barnehager og steder med større varmtvannsforbruk.

EcoConsult AS  
Tlf: +47 2290 7990  
[www.ecoconsult.no](http://www.ecoconsult.no)



## Ny Danfoss serviceventil

Danfoss nye serviceventil erstatter SNV8 og AVA Den er egnet for de fleste kulde-medium, inklusiv ammoniakk. Den har en sikkerhetsfunksjon, slik at spindelen ikke lar seg skru ut av ventilhuset.. Ventilen er godt merket med type og størrelse.

Den har et maksimalt arbeidstrykk 50 bar som standard. Den kan også leveres for høyere trykk på forespørsel. Temperaturområdet er -60 /+150° C. Alle ventiler leveres uten fittings.

Informasjon:  
Jøran H. Burø  
Tlf.: +47 72 88 86 27  
[jo-ran.buro@danfoss.no](mailto:jo-ran.buro@danfoss.no)

*Vi takker  
våre kunder og  
forretnings-  
forbindelser for  
godt samarbeid i*

*året som har gått,*

*og ønsker dere*

*alle en riktig*

*GOD JUL*

*og et*

*GODT NYTT ÅR*

*Vennlig hilsen*

**Børresen Cooltech**

**Din totalleverandør av  
kulteteknisk utstyr**

Rosenholmveien 17  
Postboks 130 Holmlia  
1203 Oslo

Telefon: 23 16 94 00

Faks: 23 16 94 01

\*Vakttelefon: 41 54 17 77

E-post: [firmapost@borresen.no](mailto:firmapost@borresen.no)

Web: [www.borresen.no](http://www.borresen.no)

\*(Vakttelefon etter ordinær kontortid)



Den nye varmeveksleren er et viktig gjennombrudd for kjølesystemer som benytter ammoniakk

# Verdens første platevarmeveksler fremstilt av 100 % rustfritt stål

– en revolusjon innen varmeoverføringsteknologi

Alfa Laval kan nok en gang presentere et gjennombrudd innenfor et av sine viktigste kompetanseområder – teknologi for varmeoverføring. Da firmaet lanserte loddede kobbervarmevekslere på slutten av 70-tallet, innebar dette en revolusjon for konstruksjonen av fjernvarmemoduler. Alfa Laval kan nå presentere AlfaNova™, verdens første platevarmeveksler fremstilt av 100 % rustfritt stål.

skal integrere AlfaNova i de ulike systemene. Spesiellkonstruerte, korrugerte plater gir optimert varmeveksling med lavt væskevolum. Kanalene i platene er konstruert slik at de garanterer optimal forde-

sammenlignet med varmevekslere loddet på tradisjonell måte. AlfaNova tåler temperaturer på opptil 550 °C.

### Motstandsdyktig mot korrosjon

AlfaNova består av 100 % rustfritt stål, noe som gjør konstruksjonen svært motstandsdyktig mot korrosjon. Den representerer derfor et viktig gjennombrudd for systemingeniører for kjølesystemer som benytter naturlige kuldemedier som ammoniakk og andre kuldemedier som virker korroderende på kobber, og for fjernvarmesystemer som bruker korrosivt vann.

### Topp hygiene

Mange land innfører lovverk med strengere hygieniske krav til varmevekslere. Dette gjelder for vannkjølere i kjølesystemer, varmesystemer for tappevann og for en rekke andre områder der det stilles høye krav til hygiene. Med sin rustfrie stålkonstruksjon og sin høye mekaniske styrke vil AlfaNova være fremtidens varmeveksler for disse bruksområdene, og utfordre løsninger som rørkjeler og andre typer varmevekslere.

AlfaNova er dessuten en ideell løsning for gassapplikasjoner med høy temperatur og for andre oppgaver der det kreves høye temperaturer - absorpsjonssystemer, industriell kjøling og mange andre varme- og kjøleoppgaver innenfor en rekke bransjer.

### Cleaning in Place

AlfaNova kan rengjøres kjemisk ved hjelp av cleaning-in-place-systemet Alfa-CIP, som effektivt fjerner belegg og mikroorganismer som kan hemme varmeoverføringen. Hele AlfaNova-enheten kan resirkuleres når den totale driftstiden er over.

### Første produkt

Det første produktet som lanseres i denne nye serien av platevarmevekslere fra Alfa Laval, er AlfaNova 76. Den CE-merkede AlfaNova 76, var opprinnelig rettet mot ammoniakkbaserte oljekjølere. Alfa Laval vil etter hvert utvide AlfaNova-serien med modeller for andre bruksområder.

### Mer informasjon

[www.alfalaval.com/alfanova](http://www.alfalaval.com/alfanova)  
Rune Sjøli  
Tlf: +47 66 85 80 00  
Faks: +47 66 85 80 90

**Et viktig gjennombrudd for kjølesystemer som benytter ammoniakk**

ling av mediene.

Dermed blir det et bedre forhold mellom pris og ytelse enn det AlfaNova kan gi. AlfaNova har den kapasiteten som trengs for å erstatte store, tunge varmevekslere innenfor en lang rekke bruksområder.

### Dokumentert pålitelig

Mange års forskning og testing har medført at påliteligheten til Alfa Lavals platevarmevekslere er godt dokumentert. Økt mekanisk styrke betyr økt konstruksjonstrykk og økt motstand mot mekanisk og termisk utmatting

### Fusjonsprosessen

AlfaNova er basert på en ny, innovativ og svært effektiv teknikk som kalles AlfaFusion. Denne teknikken er patentbeskyttet av Alfa Laval, og brukes i loddeprosessen under produksjonen. Det teknologiske gjennombruddet gjør seg gjeldende på to områder: et nytt hardlodd av rustfritt stål og en ny måte å lodde platene på. AlfaFusion er et resultat av Alfa Lavals mangeårige forskning på materialer og loddeteknologi. Vi har investert i dette som et svar på markedets etterspørsel etter kompakte løsninger for varmeveksling med større mekanisk styrke, økt korrosjonsmotstand og bedre hygiene.

### Kompakt konstruksjon og høy ytelse

Sammenlignet med tradisjonelle løsninger som rørkjeler er AlfaNova ekstremt kompakt i forhold til kapasiteten. Dette gir systemingeniører rom for fleksibilitet når de

## Energisystem for kyla og varme

Climafloor AB, Lund presenterer Climafloorsystemet, ett miljoveanligt, effekt-, energi-snalt og kostnadseffektivt energisystem for kyla og varme i byggnader med betongstomme. Systemet baseras pa att under perioder med kylbehov pa dagen, utnyttja den lagre utetemperaturer under natten for att kyla ned byggnadsstomme.



### Kylackumulering

Akkumulering av kyla i byggnadsstommen sker nar:

- Installerte tidsintervall foreligger
- Rumstemperaturen overstiger det installerte verdete
- Skillnaden mellom rumstemperaturen og utetemperaturen overstiger installerte verdete
- Utetemperaturen inte ar for lag (fast verdete + 10° C)

En kylmedelkylare plasseres utomhus og ansluts via mellomvaexlere, sirkulationspumper og styrventiler till golvslinger inngjutte i byggnadsstommen. Vid drift akkumuleres kyla nattetid i byggnadsstommen for kommande dags behov.

Vid varmebehov utnyttjes samme golvslinger for konventionell golvvarme.

Climafloorsystemets funksjoner styres av en datoriserad reglercentral som aven kan overfore matvarden og andre data till en extern dator.

Nar samtlige villkor enligt ovan ar oppfyllda, vaexlar en ventil over fraan varmemedia till kylmedia, varvid en pump starter og reglerer varvtalet sa att framledningstemperaturen till ventilen konstanthalls till installerte verdete.

Nar fullt varvtalet oppnaets,

starter kylmedelkylarens flakter. Kylackumuleringen avbrytes individuelt i zoner eller rum, nar rumstemperaturen sjunkit till installerte verdete eller nar noget annet villkor opphoert att galle.

### Kylning

Genom att byggnadsstommen kylts ned till ca 19° C pa natten har man skapat ett stort kylerenergilager som tar hand om varmeoverskotten som oppstaer under dagen. Darmed stiger rumstemperaturen endast noen grad under arbetstiden.

### Oppvarmning

Golvslingerne ansluts till en fjarrvarme- eller panncentral. Framledningstemperatur reguleres i forholdende till utetemperaturen. Normalt behoves ingen rumsreglering. Reglering i zoner eller rum kan ske nar sa er ordra.



## Varmgalvanisert stal i kuldeanlegget er viktig pa varharde steder

Pa IKK-messen i Hannover presenterte Technoblock nye modeller av ferdige kuldeanlegg, hvorav en ny serie med lydsvake splitenheter for plassering i stoy-sensitive omrader. Like interessant for norske forhold er nyheten om at Technoblock na produserer alle anlegg med kabinetter i varmgalvanisert pulverlakkerte stal. Stallet er av samme

kvalitet som brukes til karosserier i bilindustrien. Anlegg montert pa varutsatte steder rundt i kyst-Norge er ofte i bedrovelig forfatning pa grunn av korrosjon, korrosjonsbestandig galvanisert stal vil oke levetiden betydelig for slike utsatte kuldeanlegg. I Norge er Technoblock representert med salgskontorer i Oslo og Bodø.

Nytt firma

## Prokulde i Egersund

John Arnt Martinsen og Arne Pettersen har startet sitt eget entreprenorfirma.

Prokulde AS i Egersund  
Tel. 51 46 74 00  
Fax 51 46 74 01  
post@prokulde.no  
Varbergveien 1  
4370 Egersund

metos.com

**metos**  
Kulde



**Ring oss**

Telefon: 23 38 46 00  
Telefax: 22 62 31 70

**HACKMAN METOS AS**  
Rosenholmveien 4a,  
Postboks 184, Holmlia  
1203 Oslo

metos.norway@metos.com  
http://www.metos.com

KULDEANLEGG

Et abonnement pa **KULDE Skandinavia** koster nok 420,-

Ta kontakt med Åse Røstad,

Tlf: +47 67 12 06 59 • Fax: +47 67 12 17 90

# I køleanlæg med korte rørtilslutninger kan man let opnå 30% reduktion af kølemediefyldningen

**Hvorfor viste Hydro lodning på IKK når de ikke sælger hverken flux eller lodde-materialer? Hvorfor viser Hydro varmevekslere når de ikke fremstiller dem?**

Hydro producerer aluminiumrør, men har erfaret at mange i køleindustrien er usikre på, hvordan de skal sammenføje aluminium og udbredelsen heraf går derfor langsomt – Opbygning af viden om sam-

menføjningsteknikker er derfor vigtig.

Hydro har gennem de seneste år opbygget et netværk af producenter af aluminium-varmevekslere i forbindelse med at udbrede anvend-

delsen af aluminiumrør i køleindustrien.

Efterspørgslen efter aluminium varmevekslere er stærkt stigende, da flere og flere får øjnene op for fordelene ved aluminium varmevekslerne.

## Man kan da ikke lodde i aluminium?

- og da slet ikke lodde det sammen med kobber?



Hydro's stand på IKK var et tilløbsstykke uden lige. Det første mange lagde mærke til var at der blev loddet, men hvad var det der blev loddet? Det var såmænd aluminiumrør til aluminiumrør, men ikke nok med det, det kunne også loddet sammen med kobber-rør! Mange stod først lidt måbende for ligesom at sikre sig, at de nu også havde set rigtigt. Flere kom forbi igen senere sammen med kollegaer for at vise at der var noget om snakken.

### Man da sagtens lodde i aluminium!

Endda med helt enkle midler, en almindelig brænder med propangas og flux/loddemiddel som anvendes til masse-

produktion i bilindustrien og derfor billig og velegnet til serieproduktion.

Nu skal man jo ikke tro på alt hvad man ser, selv om alle på standen med sikker hånd gennemførte den ene lodning efter den anden fra tid til anden blev der stillet spørgsmål ved tætheden og ved levetiden. Det kræver naturligvis, at man anvender det rigtige flux/loddemateriale til opgaven.

### Levetiden?

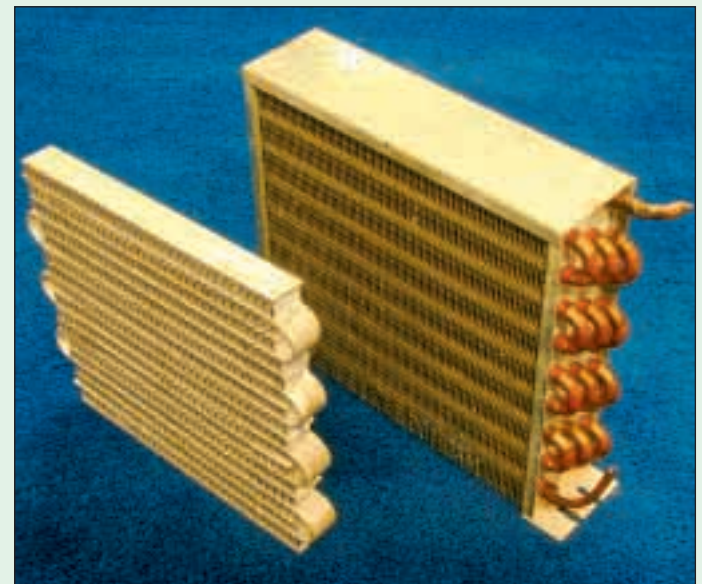
Alle test viser, at det holder, det bedste bevis er nok, at 99% af alle bilvarmevekslere er fremstillet i aluminium og som i de fleste tilfælde er loddet sammen med samme flux type som anvendes her.

## Airconditioning med oxygen generering

Daewoo Electronics(Korea) som tidligere har introduceret et system for gjenkjenning af stemmer for å starte opp klimaenlegg, har nå introdusert en ny modell airconditioning med sin egen forsyning

av oxygen ifølge en rapport i RAC magasinet. Ideen er å gjenoprette oksygenivået i rom hvor romklimaet er blitt nedbrutt på grunn av mangelen på tilførsel av frisk luft.

## Aluminium varmeveksleren der kun fylder 1/3 af en traditionel varmeveksler



På Hydros stand på IKK var der også en overraskelse. En lille fiks aluminium varmeveksler blev sammenlignet med en traditionel kobber- aluminiumlamel varmeveksler.

Vægten er 40% lavere, pladsbehovet er reduceret med 70% og den kondenserede kølemediemængde i kondensatoren reduceret med 85%!

## Hydro Aluminium Precision Tubing Tønder

er en del af Norsk Hydro koncernen med fabrikker over hele verden med 53.000 ansatte og en omsætning på 150 mia. DKK i 2002.

Hydro Aluminium Precision Tubing Tønder producerer aluminiumrør som primært går til europæisk bilindustri, hvor de har en markedsandel på 60% og

havde en omsætning på 770 mill. DKK i 2002.

Rør til "Non-automotive" segmentet er i stigende vækst og forventes på sigt at blive ligeså stor som automotive segmentet.

Hydrovej 6  
DK-6270 Tønder  
Tel: +45 74 72 03 04  
Fax: +45 74 72 33 13





# LEVERANDØRER TIL SVENSK KYLBRANSCH



## APPARATSKÅP

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

## AUTOMATIKK OCH INSTRUMENTER

**BS Elcontrol AB**  
Box 3, S-446 21 Älvängen  
Tel: +46 303 33 45 60 Fax: +46 303 74 83 89  
E-post: info@bselcontrol.se  
Specialprodukter: Styr- og reglertechnik  
**Samon AB**  
Krossverksgatan 11 C, S-216 16 Malmö  
Tel: +46 040 15 58 59  
Specialprodukter: Kjøldmedielarm  
**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

## DRICKVATTENKYLARE

**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@celers.se  
Egen tilverkning

## FAN COILS

**GMH KB**  
Markörgatan 6 Box 516, 13625 Haninge  
Tel: +46 8 745 30 50 Fax +46 8 741 25 25  
E-post: info@gmh.se  
Specialprodukter: 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: Värmepumper/Luftcondition

## ISOLATIONS- MATERIEL

**Ki-Panel AB**  
Box 15005, S-750 15 Uppsala  
Tel. 018-780 51 00  
E-post: info@kipanel.com  
**ThermiSol Oy**  
Åleden 13, 447 35 Vårgårda  
Tel: 0322-622 995 Fax: 0322-622 996  
Internet: www.thermisol.fi

## KOMPRESSORER, AGGREGAT

**H-O Nilsson Service AB**  
Box 145, Trankärsgt. 3,  
S-425 02 Hisings Kärra  
Tel: +46 31 72 77600  
E-post: info@hnilsson.se  
Agentur: Thermo King  
Specialprodukter: Mobil temperaturkontroll  
Frys- Kyl- Värme  
**Hultsteins Kyl AB**  
Fridhems v. 31, S-553 02 Jönköping  
Tel: +46 036 161850  
Specialprodukter: Transportkøla  
**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: Värmepumper/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

## KYLUMSINREDNING

**Ki-Panel AB**  
Box 15005, S-750 15 Uppsala  
Tel: 018-780 51 00  
E-post: info@kipanel.com  
**ThermiSol Oy**  
Åleden 13, 447 35 Vårgårda  
Tel: 0322-622 995 Fax: 0322-622 996  
Internet: www.thermisol.fi

## KYL- TORN

**Meca Teknikk**  
Vaktgatan 6, S-216 13 Malmö  
Tel: +46 40 16 10 18 Fax: +46 40 16 47 68

## KÖLDBÄRARE

Norsk representasjon **Temper:**  
**Tempcold AS**, Tel: 32 24 08 00  
**Brantek AS** Tlf. 22 10 54 40  
Fax: 22 10 23 40

## LUFT- CONDITIONERING

**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: Värmepumper/Luftcondition  
**Waeo Svenska AB**  
Gustav Melingsgata 7, S-421 31 V-Frölunda  
Tel: +46 031 49 00 40  
Agenturer: Diavia Klimatanlägg. Agramkow  
Specialprodukter: Tømnings/  
Påfyllningsaggregat

## RÅDG. ING./ KONSULENT

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

## TERMIELEKTRISKA KYL- AGGREGAT

**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

## TØMNINGS-/ PÅFYL- LINGS- AGGREGAT

**Waeo Svenska AB**  
Gustav Melingsgata 7, S-421 31 V-Frölunda  
Tel: +46 031 49 00 40  
Agenturer: Diavia Klimatanlägg. Agramkow  
Specialprodukter: Tømnings/  
påfyllningsaggregat

## VÄRMEPUMPAR- OCH SYSTEM

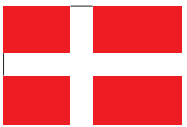
**Kinnan AB**  
Traktorgatan 2, SE-745 37 Enköping  
Tel: 0171-47 90 75 Fax: 0171-44 00 97  
E-post: info@kinnan.se  
www.kinnan.se  
Agenturer: Panasonic, Veneto  
Specialprodukter: Värmepumper/Luftcondition

## VÄRMEVÄXLARE

**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

## ØVERVAKNINGS- OCH ALARM- ANLÆGGNINGAR

**BS Elcontrol AB**  
Box 3, S-446 21 Älvängen  
Tel: +46 303 33 45 60 Fax: +46 303 74 83 89  
E-post: info@bselcontrol.se  
Specialprodukter: Styr- og reglertechnik  
**Samon AB**  
Krossverksgatan 11 C, S-216 16 Malmö  
Tel: +46 040 15 58 59  
Specialprodukter: Kjøldmedielarm



# 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- MATERIALE

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

## KONDENSATORER

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

## KØLE- OG FRYSERUMSDØRE

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

## KØLERUM OG UDSTYR

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

## OLIER OG SMØREMIDLER

**PETRO-CHEM AS PETRO-Canada**  
Ordrupvej 114, DK-2990 Charlottenlund  
Tel: +45 39 30 35 55 Fax: +45 39 30 35 57  
Reflø 68A kølekompresorolie til ammoniak-  
anlæg

## 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 Hjøllerrup  
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

# Konsekvenser av feil ved installasjon og drift av varmepumper

Av Hans T. Haukås\*

## Feil i forutsetninger

- Energileveransen fra varmepumpen estimert for høyt
  - Varmepumpens effektivitet overestimert
  - Varmekomforten økes
2. Tekniske feil
- Feildimensjonert eller feilmontert varmeopptakssystem og varmefordelingssystem
  - Funksjonsfeil eller komponentfeil ved varmepumpen
  - Elektriske feil (overspenning, jordfeil)
  - Manglende ettersyn/vedlikehold

## Konsekvenser av tekniske feil

- Varmepumpen går, men med lavere ytelse og effektivitet enn prosjektert
- Varmepumpen stopper på sikkerhetsautomatikken
- Varmepumpen "havarerer", reparasjon nødvendig

## Varmepumpens karakteristiske størrelser

Varmeytelsen (kW, kWh)

- avgitt varmeeffekt varierer med prosessstemperaturen på kald side (fordampingstemperaturen)
  - for en gitt varmepumpe avtar avgitt varmeeffekt med ca. 3.5 % når fordampingstemperaturen senkes med 1 grd C
- Elforbruket (kW, kWh)
- opptatt eleffekt varierer med avgitt varmeeffekt og temperaturdifferansen mellom varm og kald side i varmepumpen
  - opptatt eleffekt per kW avgitt varmeeffekt øker med ca. 2.5% når temperaturdifferansen øker med 1 grd C

Sparing, effekt (kW)

= differansen mellom avgitt varmeeffekt og opptatt el. effekt

Sparing, energi (kWh)

= differansen mellom avgitt varmeenergi og opptatt el. energi

Effekt faktoren

= forholdet mellom avgitt varmeeffekt og opptatt el. effekt

Varmefaktoren

= forholdet mellom avgitt varmeenergi og opptatt el. energi

- 1 Effekt- og energisparing med varmepumpe
- 2 Energisparingens følsomhet for endring i varmfaktoren
- 3 Typisk utvikling av varmepumpens avgitte varmeeffekt ved fallende prosessstemperatur på kald side (konstant kompressorkapasitet)
- 4 Typisk utvikling av varmepumpens effektfaktor ved fallende prosessstemperatur på kald side (konstant kompressorkapasitet)

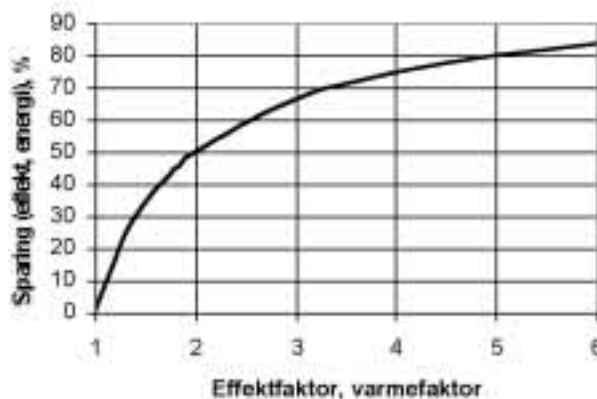
## Installasjonsfeil på kald side

Fjell, jord, sjø varmekilde Underdimensjonert (for kort) kollektor i forhold til varmeuttaket og varmekildens beskaffenhet

- Jordkollektor lagt for grunt, for dypt eller med for liten avstand.
- Luft i kuldebærererkretsen
- For lite sirkulert mengde kuldebærer (for lang sløyfe, tett filter, for liten pumpe)
- For "seig" kuldebærer (for "feit" blanding, feil type kuldebærer)

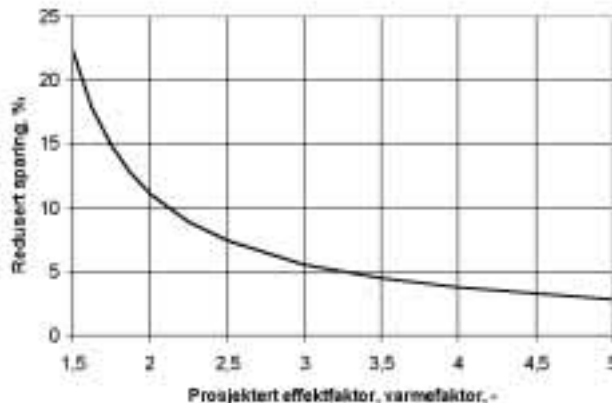


Sparing i % av avgitt varmeytelse som funksjon av effekt faktoren/varmfaktoren



Effekt og energisparing med varmepumper

Prosentvis reduksjon i sparing ved 10% reduksjon i forhold til prosjektert effekt faktor/varmfaktor



Energisparingens følsomhet for endring i varmfaktoren

\*)Rådgiver Dr.ing. Hans t. Haukås

Hans T. Haukås AS, Lingavegen 225, 5630 Strandebarm

Fører til: Senket fordampingsstemperatur

Fører til: redusert ytelse, redusert effektfaktor For dårlig frostsikring av kuldebæreren eller dårlig innblanding av frostvæsken

Fører til: Utfrysing i fordamperen, fare for frostsprenging

- Filter ikke montert i kollektorkretsen eller montert feil.

Fører til: Fordamperen tettes igjen, anlegget stopper

- Dårlig merking av type kuldebærer og konsentrasjon.

Fører til: Fare for etterfylling med feil type, funksjonssvikt

## Installasjonsfeil på varm side ved vannbåren varme

Varmepumpens kondensator sikres ikke nok vann ved lite varmebehov i huset

Årsak: For mange kurser stenges av samtidig

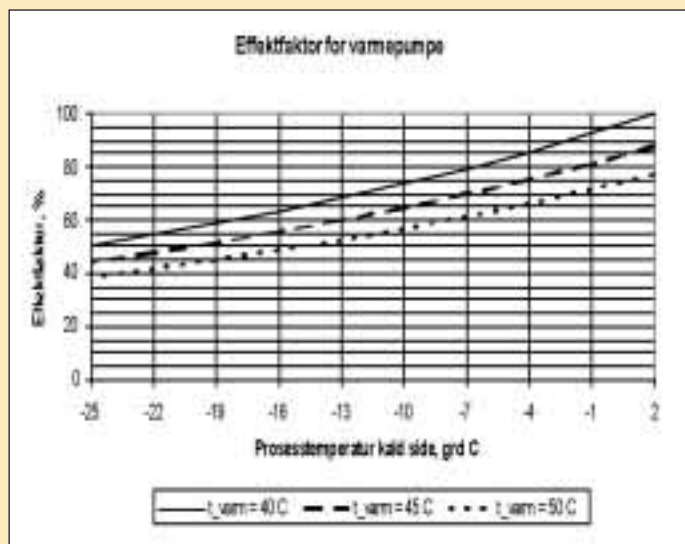
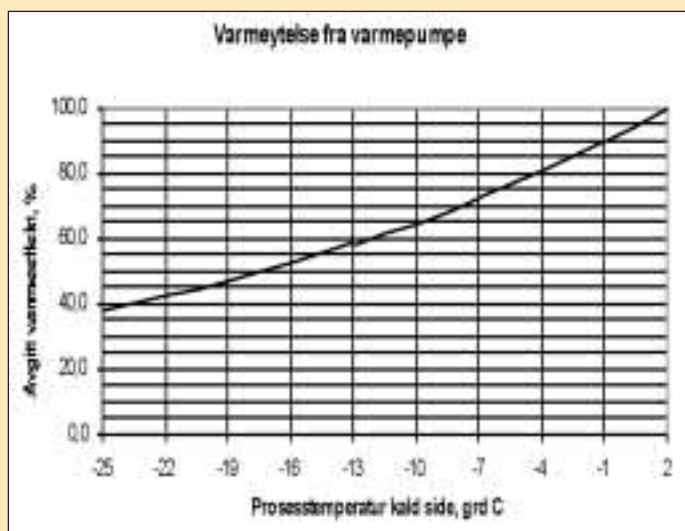
Fører til: Økt energiforbruk (= redusert energisparing)

Fører til: Varmepumpen stopper

Varmepumpens kondensator sikres ikke kaldest mulig vann i retur.

Årsaker:

1. Innblanding av varmt vann fra spisslastenhet (for eksempel yttermantel i dobbeltmantlet bereder) i returvannet fra varmekursene



2. For høy temperatur ut på varmekursene på grunn av dårlig regulering av effektilførsel fra spisslastenhet.

Fører til: Økt energiforbruk (= redusert energisparing)

Fører til: Varmepumpen stopper

Utekompenisering og "flytende kondensering" utnyttes ikke

Fører til: Økt energiforbruk (= redusert energisparing)

## Driftsrelaterte forhold, varmeopptak og varmemfordeling ved væske/vann varmepumpe

Manglende tilsyn med kuldebærerkretsen (sirkulert mengde, trykk/nivå i ekspansjonskar)

Fører til: Gjentettet filter gir redusert sirkulasjon og lavere fordampingsstemperatur

Fører til: Luft i kretsen fører til lavere fordampingsstemperatur

Fører til: Lavere fordampingsstemperatur gir redusert ytelse og økt energiforbruk (= redusert energisparing), evt. at kompressoren slår seg ut

Etterfylling med feil type kuldebærer eller feil konsentrasjon

Fører til: Driftsproblemer (frysing), lavere fordampingsstemperatur og økt energiforbruk

Temperaturkurven for turtemperaturen endres (tilfeldig)

Fører til: Kondenseringstemperaturen øker

Fører til: Økt energiforbruk (= redusert energisparing)

Fører til: Varmepumpen stopper om temperaturen stilles for høyt

For mange varmekurser stenges av

Fører til: Kondensatoren får for lite vann, kondenseringstemperaturen øker

Fører til: Økt energiforbruk (= redusert energisparing)

Fører til: Varmepumpen stopper

## Installasjonsfeil på kald side

### Utedel i luftbasert varmepumpe

Kortslutning på luftsiden på grunn av for kort fri avstand foran viften

Fører til: senket fordampingsstemperatur, redusert energisparing

Hindret luftgjennomgang på grunn av montasje for nær vegg

Fører til: senket fordampingsstemperatur, redusert energisparing

Feil som medfører "sulteforing" av fordamperen

- feil/manglende tilleggsfylling ved stor avstand mellom utedel og innedel

- utedelen for høyt montert i forhold til innedelen

Fører til: senket fordampingsstemperatur, redusert energisparing

Ineffektiv avriming/drenering av tinevann

Fører til: is bygger seg opp i fordamperelementet, havariårsak

Kompressoren monteres uten oljevarmer

Fører til: fare for væskeslag (havari), større kompressor-slitasje

Utedelen festes til husveggen

Fører til: støyproblem

### Dårlig utført arbeid ved sammenkopling av inne- og utedel i luft/luft varmepumpe

Luft på anlegget (dårlig vakuumering) Fører til: Økt kondensatortrykk og høyere energiforbruk

Fører til: Kjemiske reaksjoner som gir surt anlegg, motorhavari

- Fuktighet på anlegget (dårlig vakuumering, montering i regnvær, montering av kald innedel i varmt rom)

Fører til: Igjenfrysing av strupeventill/kapillarrør, anleggsstans

Fører til: Kjemiske reaksjoner som gir surt anlegg, motorhavari

Forurensning i kretsen (smuss, olje fra vakuumpumpe etc.)

Fører til: Blokkering av strupeventill/kapillarrør, anleggsstans. Lekk anlegg (dårlige rørskjøter, manglende tetthetsprøving) Redusert ytelse, økt energiforbruk, anleggsstans, miljøskade

Feil eller manglende tilleggsfylling ved lange rørstrekk

Fører til: For liten fylling: Redusert ytelse, økt energiforbruk

Fører til: For stor fylling: Væske til kompressor, havarifare

## Installasjonsfeil på varm side Innedel i luft/luft varmpumpe

Dårlig varmespredning

Fører til: Bare en del av oppvarmet areal dekkes, redusert energisparing

Fører til: Økt lufttemperatur omkring innedelen, høyere kondenseringstemperatur og redusert effektfaktor

### Viktige regler

Regel 1: Full oppvarming kan oppnås bare innenfor areal som har "øyekontakt" med innedelen

Regel 2: Varm luft stiger opp, men har begrenset varmetransport kapasitet. Varmepumpe i første etasje kan ikke gi full oppvarming i andre etasje bare gjennom naturlig oppdrift av luften

Støy, trekk

- Uheldig montering i forhold til områder med størst krav til komfort (sofagruppe, spisested, soverom etc.)
- Forholdet prøves ut ved å plassere innedelen og kjøre viften før montasje

## Driftsrelaterte forhold, utedel på luftbasert varmpumpe

Rim/is får bygge seg opp på fordampnerflaten

Fører til:

- Fordampningstemperaturen senkes som følge av redusert luftgjennomgang og isolerende virkning
- ved moderat oppbygging begrenses konsekvensene til redusert ytelse og effektfaktor
- ukontrollert oppbygging blokkerer for luften, gir ukontrollert fall i fordampningstemperatur og fare for kompressorhavari
- "blåis" rundt rørene kan føre til at rørene klemmes sammen  
Fører til: Varmepumpen må slås av og isen fjernes (varmluftpistol, kaldt/lunkent vann)

Is fra tinevann fjernes ikke

Fører til: Is bygger seg opp under utedelen

- ved moderate ismengder mest et estetisk problem
- etter lange perioder med frost kan isen bygge seg opp i elementet, blokkere for luften og gi samme resultat som ovenfor

Fører til: Isen må fjernes før den vokser opp i elementet

Utedelen tetter igjen av snø ved sterkt snøvær

Fører til: Snøen blokkerer fullstendig for luftgjennomgangen

- ukontrollert fall i fordampningstemperatur og fare for kompressorhavari

Fører til: Varmepumpen må slås av og snøen fjernes

NB! Forsiktig

Fordampnerflaten forurenses av støv og partikler (løv)

Fører til: Fordampningstemperaturen senkes som følge av redusert luftgjennomgang og isolerende virkning

- redusert ytelse og effektfaktor

Fører til: Fordampneren må gjøres ren med rent vann

NB! Bruk ikke høytrykksspyler

Svinn av arbeidsmedium

Fører til: Kontrollere for svinn av arbeidsmedium ("svettende" skru- forbindelser, økende sone med lite rim på fordampneren)

- lite/moderat svinn medfører redusert ytelse og mindre sparing
- stort svinn øker i tillegg faren for kompressorhavari
- arbeidsmediet er miljøskadelig (drivhusvirkning)

Annet: Kontrollere for evt. løse skruer i kapslingen, korrosjon og andre mulige uregelmessigheter

## Driftsrelaterte forhold, innedel på luft/luft varmpumpe

Manglende renhold av filter

Fører til: Luftmengden reduseres

- Ved moderat tett filter, økt energiforbruk
- Ved svært tett filter, også
  - redusert ytelse
  - økt belastning på kompressoren med stigende fare for kompressorhavari
  - varmpumpen stopper

Drift med liten luftmengde (stille drift)

Fører til: Energiforbruket kan være opp til 25 % høyere ved minste luftmengde enn ved største luftmengde

Manglende samdrift med elektriske panelovner

Fører til: Dersom panelovner uten termostater er i drift sammen med varmpumpen eller ovenes termostater er stilt høyere enn varmpumpen, vil varmpumpen trinne ned

Fører til: Varmeleveransen fra varmpumpen og derved energisparing avtar

## Kommentar

### En artikkel som bør brukes

Denne artikkelen er en meget god sjekkliste for alle som arbeider med varmpumper enten man planlegger, installerer eller har ansvaret for driften av varmpumper.

Artikkelforfatteren dr. ing. Hans Haukås er godt kjent i kuldebransjen som en meget kunnskapsrik mann. Han har en meget lang erfaring på dette området.

Et særtrykk av artikkelen kan med fordel oversendes til alle du kjenner som skal arbeide med varmpumper. Den kan også med fordel benyttes i undervisning.

Artikkelen kan lastes ned fra [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)

## Det store spørsmålet?

Vi er inne i en global oppvarming. Om den er menneskeskapt eller har andre årsaker lar vi ligge her. Men reindriftsnæringen, slalombakkenæringen og mange fler er sterkt bekymret. Så kan man i all uskyldighet spørre: Vil den nordiske kuldebransjen stå overfor store nye utfordringer pga oppvarmingen? Ikke vet vi, men den som lever får se.

Doktoravhandling

## Utvikling av simuleringsmodeller for CO<sub>2</sub> kulde- og varmepumpeanlegg

I doktoravhandlingen til Geir Skaugen er det utviklet verktøy for simulering av komponenter og prosesser som benytter CO<sub>2</sub> som kuldemedium.

Det er i hovedsak utviklet detaljerte varmeveksler og system modeller for optimalisering av en rekke driftsparametere for transkritiske CO<sub>2</sub>-systemer.

I de senere år har CO<sub>2</sub> som kuldemedium fått et stadig økende fokus etter at det ble kjent at fluorkarbon- kjemikalier, som brukes i de fleste av dagens kulde- og varmepumpeanlegg, bidrar både til ozonnedbrytning og drivhuseffekt. Bruk av det naturlige kuldemediet CO<sub>2</sub> løser disse problemene, samtidig som mange

anlegg også blir mer energieffektive.

CO<sub>2</sub> som kuldemedium opererer med et høyere arbeidstrykk enn tradisjonelle kuldemedier og har i tillegg svært forskjellige termofysiske egenskaper. Dette betyr at komponentene i et CO<sub>2</sub>-anlegg må tilpasses arbeidsmediet, i motsetning til den alternative utviklingen som går ut på å utvikle nye syntetiske arbeidsmedier til dagens anleggskomponenter.

Ved å benytte modellene utviklet i Skaugens arbeid, vil man kunne designe, optimalisere og utvikle nye varmevekslere og optimalisere driftsparametere i CO<sub>2</sub>-kulde- og varmepumpe anlegg. Modellene er verifisert mot målinger på både varmevekslere og

systemer i laboratoriet. I arbeidet er modellene benyttet til å vise hvordan man ved å regulere høysidetrykket i et CO<sub>2</sub>-klimaanlegg kan oppnå inntil 60 høyere energieffektivitet ved delast, sammenliknet med et konvensjonelt anlegg utstyrt med termisk strupeventil.

Avhandlingen har tittelen Investigation of Transcritical CO<sub>2</sub> Vapour Compression Systems by Simulation and Laboratory Experiments eller Undersøkelse av transkritiske CO<sub>2</sub> dampkompresjons-systemer ved simulering og laboratorieførøk.

Arbeidet er utført ved Institutt for klima- og kuldeteknikk, NTNU, med professor Geir Owren som hovedveileder og med dr.ing. Petter



Geir Skaugen

Nekså og dr.techn. Jostein Pettersen som medveiledere. Arbeidet er finansiert av Norges forskningsråd, SINTEF Energiforskning, Norsk Hydro og Daimler-Chrysler AG.

Geir Skaugen er sivilingeniør (1985) fra Fakultet for maskinteknikk, NTH. Han er ansatt som forsker ved SINTEF Energiforskning.

## Hvor ofte sjekker du ditt kjøletårn?

Enkel test påviser raskt eventuelle bakterielle forurensninger

I en tid da vi har hatt stygge legionellautbrudd i Norge, er det viktigere enn noen sinne å sjekke kjøletårnene jevnlig. Vann, lav temperatur og organiske masser er som kjent den beste grobunn for bakterier. Firmaet Orion Diagnostica AS har en enkel test: Easicult for å sjekke mikrobiologisk forurensning og korrigerer bruken av biocider for kjølevæsker og industrielle væsker, som olje, diesel, etc.

### Produkt utvalg

består av fire forskjellige tester

- Easicult TTC som påviser total antall aerobe bakterier. Dette vil vokse som røde kolonier på TTC agaren.
- Easicult -M som påviser sopp og gjær. Dette gir hvite kolonier på Rose Bengal mediet.
- Easicult Combi som er en kombinasjon av Easicult

TTC og Easicult M. Dette påviser både total antall bakterier og gjær og sopp.

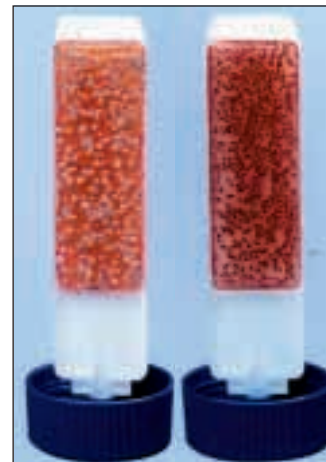
- Easicult S som påviser sulfitt reduserende anaerobe bakterier.

### Prosedyren

Prosedyren består i at Easicult dypes i den væsken man vil teste. Hvis det er mikrober tilstede vil disse feste seg på agaroverflaten, og i løpet av 1-2 døgn i varmeskap eller 2-4 døgn i romtemp. vokse og danne synlige kolonier. Kolonimengden sammenlignes så med et modellkart som korresponderer med mengden bakterier.

Esker med 10 tester pris koster ca. kr. 400,- eks.mva.

For mer informasjon se [www.oriondiagnostica.no](http://www.oriondiagnostica.no) eller ta kontakt med Liv Hilde Vårvik Lien



Tel +47 66 78 56 34  
Mobil +47 90 01 55 61  
[liv.lien@oriondiagnostica.no](mailto:liv.lien@oriondiagnostica.no)

## Kostnadsmåler og energimåler for varmepumper og andre apparater

Moderne Kjøling lanserer nå en kostnadsmåler/energimåler beregnet for bruk sammen med varmepumper og annet pluggbart materiell. Energiforbruk i kWh regnes automatisk om til forbruk i kroner og vises direkte i displayet. Måleren er kompakt, robust, og enkel å betjene. Ettersom effekt forbruk varierer over tid på en rekke apparater må man også måle over tid for å finne riktig totalforbruk, gjennomsnittlig forbruk og maksimalt forbruk, kostnadsmåleren er konstruert for denne type måling. Den er spesielt interessant i forbindelse med varmepumper fordi noen kjøpere stiller spørsmål ved om pumpen tar strøm fra nettet for å varme opp luften direkte. Det er også høyaktuelt å bruke måleren til andre formål på grunn av de økende strømprisene. Forbruk i kroner vises pr. dag, måned og år, samt hittil etter nullstilling. Wattforbruk vises i øyeblikket, maksimal wattbelastning og kWh. totalt etter nullstilling.

Måleren har et utskiftbart backupbatteri (standard pen-cell LR44 medfølger, installert), og tre knapper for enkel betjening. Den eneste innstilling som trengs, er å legge inn pris pr. kWh. (man kan legge inn opptil kr. 100 !)

Måleren kan ellers brukes

på alt materiell fra barbermaskin til varmtvannsbereder. Displayet viser målingene tydelig, og man kan om ønskelig ta måleren ut av kontakten for å lese målingene mens man holder den i hånden. Da wattforbruk vises direkte kan den også brukes til å måle om pluggbart utstyr bruker riktig mengde strøm, den erstatter derfor et amperemeter/tangamperemeter der man ellers måtte åpne/demontere utstyr eller splitte ledninger for å feilsøke/ måle. Max belastning er 3600 Watt, (16 Ampere), måleintervall : 4-3600 Watt, jordet kontakt. CE-godkjent.



Viser strømforbruk i kroner  
Kostnadsmåleren fra Moderne Kjøling løser tidligere problemer med å måle hvor mye eks. en varmepumpe virkelig bruker i strøm, vist både i kroner og watt.



I forbindelse med den nye distributøravtalen lanseres en nykonstruert luft til vann varmepumpeserie.

sjonelt helt ned til -20 grader med fullstendig dokumentasjon på effektfaktor. Et hvert levert anlegg kan derfor dokumenteres m.h.t. besparelse i forhold til de lokale klimaforhold på anleggstedet. I kystnære strøk vil WPL modellene ha en besparelse på samme nivå som en bergvarmepumpe.

**Temperaturer opp til 60° C**  
Fremledningstemperatur opp til 60 grader kan oppnås, men dette går som kjent ut over besparelsen.

Modellene kan leveres både for plassering inne i teknisk rom eller plassering ute.

Ecoconsult AS  
Tlf: 22 90 79 90  
Faks: 22 90 79 99

## En ny luftridå för små frysrum förhindrar in/utläckage med 70-80%



**På mindre kylrum med åpninger på c:a 2 x 2 m har man ett inläckage på c:a 7-10.000 kbm/h och lika mycket i utläckage, beroende på temperaturdifferansen.**

Detta innebär stora problem på in och utsidan samt

en dålig driftekonomi. RMK AB har tagit fram en ny och effektiv luftridå som förhindrar in- och utläckage med 70-80%. Luftridån är rostfritt utförande och helautomatisk drift via ett gränsläge på porten. Den passar såväl i kyl/frysrum i industri samt i livs-

## Ecoconsult med distributøravtale for Norge med Stiebel Eltron

Ecoconsult AS, Oslo har inngått distributør avtale for Norge med det tyske storkonsernet Stiebel Eltron. Stiebel Eltron er spesialister innen varmeteknologi.

### Ny luft/vann varmepumpe

I forbindelse med en nye distributøravtalen lanseres den nykonstruerte luft til vann

varmepumpeserien, WPL 13/18/23.

Med effektiv Scroll kompressor, god avisingsteknikk og integrert elektrokolbe for spissoppvarming de kaldeste dagene er produktet komplett og klart til montasje.

### Ned til -20 grader

Anlegget er garantert funk-

medelsbutiker m.m. Rum med åpningar 100 -200 cm är lämpliga.

Med den nya luftridån får man ett kompakt utförande och enklare installation. Luft-ridån kan variera såväl luftflö-

de som strålens vinkling mot golvet. Stopp/start via gränslä-geskontakt

RMK AB  
Tel.+46 (0)304 – 668590  
stig@rmk.se

Aktiv Kvalitetsmerking

## Fargeskala kan avløse datomerking

I nær fremtid skal du kunne se at maten går ut på dato. En fargeindikator i etiketten vil fortelle når holdbarheten når sin grense. Indikatoren "Aktiv kvalitetsmerking" er en norsk oppfinnelse, skriver Aftenposten

### Unødig kasting av mat

vil kunne reduseres med det nye systemet som er under utvikling i Bioparken i Ås utenfor Oslo. I dag krympes trolig holdbarheten på en del matvarer ved at produsenten legger inn en risikomargin. Hvis matvaren ikke blir skikkelig håndtert, blir holdbarheten forkortet. Dette må produsenten ta høyde for ved merkingen.

- Det blir ikke nødvendig med TimeTemp. En fargeindikator som reagerer på temperatur vil automatisk forkorte holdbarhetsdatoen hvis oppbevaringstemperatur og håndtering ikke er ideell, opplyser adm. dir. i Bioparken Ann-Kristin Hageløkken

### Løpende temperaturkontroll

Forskere ved Norges Landbrukshøgskole med professor Brit Salbu i spissen står bak oppfinnelsen.

De har kommet frem til enkjemisk substans som har plass i en strip som festes til emballasjen. Straks emballasjen kommer i kontakt med matvaren får strip'en «startfarge» og denne utvikler seg i en bestemt skala så lenge matvaren er holdbar.

### Temperaturen avgjør

hvor fort eller langsomt fargen utvikler seg. Systemet kan lignedes med såkalte døgngrader for murning, (tid x temperatur) der man f.eks opererer fra

$$40 \text{ grader} \times 4 \text{ døgn} = 160 \text{ til} \\ 4 \text{ grader} \times 40 \text{ døgn} = 160$$

Et kjøttpålegg som skal oppbevares i kjøleskap, går med andre ord raskere mot utløp hvis det blir liggende på kjøkkenbenken,

Hageløkken er daglig leder i TimeTemp A/S som er stiftet for å arbeide videre med matmerkingen.

### Jobber med prototype

Foreløpig må forskerne få på plass prototypen, den som også kan stilles på forskjellig holdbarhet til forskjellige produkter.

Men man ser for seg at markedet i første omgang er på ferskvareriden, for eksempel på ferdigproduserte mid-dagsporsjoner.

- Kvalitet og sikring av matvarer er viktige stikkord i dette arbeidet, sier Hageløkken. Den såkalte forsknings-baserte nyskapningen fra Bioparken kan være på plass på enkelte matvarer til sommeren 2004.

### Innovasjonspris

Firmaet Time Temp fikk nylig 2.pris for Aktiv Kvalitetsmerking i Den Norske Banks Innovasjonspriskonkurranse 2003. Aktiv Kvalitetsmerking kan gi norsk næringsmiddelindustri et internasjonalt løft.

## Ny systemløsningen for installering av Split AC-anlegg



De nye flare fittings betyr en rask, sikker og kostnadsgunstig alternativ. Tetthetstester har vist så lave verdier som 10-6 mbar l/s eller = 0,5 g/a helium

Armacell tilbyr nå den første systemløsningen for installering av Split AC-anlegg med SAE flare fittings og kanalsystem for montasje av single- og multi-split AC.

Armacell som er verdens største produsent av fleksibel teknisk isolasjon, har nå utvidet sitt sortiment med SAE flare fittings og annet tilbehør for Split AC-anlegg, varmepumper, mm. Etter en suksessfull lansering av pre-isolerte kobberør siste året, leverer nå isolasjonsprodusenten også en komplett pakke for montasje av single- og multi-split aircondition.

Det nye systemet betyr et raskt, sikkert og kostnadsgunstig alternativ for installasjoner av kjøleanlegg. Tilbehøret er iht. europeiske normer (EN378/1 og EN378/2).

### Enkel montasje

Tilslutningsmutteren (messing union) kan monteres til røret med en vanlig skrunøkkel. Det er ikke nødvendig med noen ekstra tetningsring. Tettingen skjer ved metall-til-metall gjennom tetningskanten i klemringen.

Messingunionen passer perfekt til armaturunionen og klemringen tetter kobberøret mer sikkert og effektivt enn når tradisjonelle og håndlagde flares brukes. SAE flare fittings kan monteres og demonteres raskt og enkelt.

Koblingen passer for termostatiske trykkreduksjonsventiler, manometre, pressostater,

avfuktingsfiltre og andre komponenter.

### Miljøvennlig løsning

Hittil har flare-koblinger vært ett svakt punkt på kjølesystemer, men nå tilbys en sikker og miljøvennlig løsning. Tetthetstester har vist seg å ligge på 10<sup>-6</sup> mbar l/s eller = 0,5 g/a helium. Dette gir en pålitelig sikring at man unngår forurensning pga lekkasje fra kjølemiddelet.

### Kanalsystem

Armacell's kanalsystem for varmepumper og Split AC-anlegg er av stabil, flammehemmende og støttast PVC. De hvite kanalene er enkle og raske å montere. Delene består av muffe, klammer, vegggjennomføringer, forskjellige bend, T-stykker og reduksjonsmuffe .mm. De trykkfaste polyetylenavløpsslangene for kondensat er spesielt egnet for montasje inne i veggen.

Bjørn Frostmann  
Lindemannvei 10,  
N-1450 Nesoddtangen  
Tel + 47 97 76 27 00  
bjorn.frostmann@armacell  
www.armacell.com



Kanalsystem for varmepumper og split AC-anlegg i flammehemmende og størfast PVC

## Vidar utveckling av "system design" för indirekta kylsystem

För att uppnå en högre effektivitet på indirekta kylsystem krävs en mer teknisk bedömning än tidigare av det ingående komponenter och system val som givetvis i sin tur måste vägas in i ekonomiska faktorer.

LCC (life cycle cost) har blivit ett verktyg som borde användas mer vid upphandlingarna.

DEM Production AB presenterade på IKK ett antal nyheter i både systemlösningar och komponenter.

### "Kick-box" ett pulsregleringssystem

Kick-boxen appliceras på varje kylbatteri som ett reglerings don för att konstanthålla temperaturen i respektive kylställe. Regleringen sköts av en termostat applicerad i luftströmmen efter kylbatteriet och känner av lufttemperaturen och vid den uppnådda temperaturen stoppar termostaten nedkylningsprocessen. Vid nedkylningsbehov öppnar regleringsdonet magnetventilen och kall köldbärare leds in i kylbatteriet i ett antal sekunder vart efter magnetventilen sluter och stoppar köldbärarflödet i ytterligare någon sekund. Sekvensen upprepas tills det inställda börvärdet på termostaten uppnås.

Syftet med pulseringen är att göra kylbatterierna i kylställerna mer effektiva genom att skapa en pulserande turbulent strömning och därmed få ett förbättrat klimat för produkterna vilket ökar produkternas varukvalité. Ett ytterligare syfte är att öka temperaturdifferansen över kylbatterierna och på så sätt göra kylmaskinerna mer effektiva och mer anpassade till det verkliga kylbehovet. Normalt uppnås aldrig högre Reynolds tal än 400-500 i dessa kylbatterier p.g.a. höga tryckfall vilket alltid ger en laminär vätskes-

tröm. Böjarna i ändarna på batterierna skapar en konstgjord turbolens vilket ger en något högre effektivitet i batterierna än det annars skulle vara.

### "Triaton" ett vätskekylaggregat

Triaton vätskekylaggregat bygger på ett modultänkade med minst två kompressorer i varje krets och minst fyra kompressorer i varje anläggning. Tillsammans med en acc-tank och frekvensstyrda pumpar blir systemlösningen en mycket stabil och energieffektiv lösning.

En speciell styrmodul är framtagen för funktionen i Triaton med köldbärarpumpar. Börvärdet ändras beroende på vilket kapacitetssteg som ligger inne. För att undvika snabba ändringar så används ett rullande medelvärde på antal kapacitetssteg under den senaste tiden. Det betyder alltså att börvärdet är helt flytande mellan  $-8^{\circ}\text{C}$  och  $-4^{\circ}\text{C}$ .

Med denna typ av styrning gör att man får en automatisk börvärdesförskjutning beroende på kylbehovet i butiken.

### "ECO-pump" ett återvinningsystem av kondensorenergi

ECO-pump är ett nytt patenterat system som gör det möjligt att återvinna precis den mängd energi som man har nytta av och kan använda.

De system för värmeåtervinning från kylanläggningar som finns idag medger egentligen inte att mängden återvunnen energi regleras. Återvinningen går till så att först återvinner man all energi som kondensatorerna ger därefter dumpar man det man inte behöver.

Vill man återvinna värme från en kylanläggning så måste man uppoffra en del drivenergi till kompressorerna och den uppoffringen är



med dagens system lika stor vare sig man har användning av all energi eller inte. Med ECO-pump ökar energiåtgången endast för de system

som värmen återvinns ifrån. Den extra energi som åtgår till kompressorerna är proportionell mot den mängd energi man har nytta av.

## Oppdrettstorsk like godt som villtorsk

Oppdrettstorsk smaker like godt som villtorsk, er en av konklusjonene fra en omfattende forbrukerundersøkelse i Nederland. I tester der forbrukerne kun får vite at produktet er torsk, klarer de ikke å kjenne forskjell på de to torskevariantene. Det viser seg imidlertid at forbrukerne mener vill torsk smaker bedre enn oppdrettet når de vet hva slags variant de spiser.

I dag krever EU at det skal informeres om fisken er oppdrettet eller vill. Det er derfor ikke mulig å holde tilbake denne typen informasjon, men på den andre siden viser undersøkelsen at det i dag heller ikke er



noen grunn til å fremheve at fisken er oppdrettet.

Undersøkelsen viser også at pris har betydning for oppfatningen av produktet. Når forbrukerne får vite at produktet de har fått koster mer enn det torskefilet vanligvis gjør, oppleves produktet som bedre.

Resultatene fra undersøkelsen kan også være representative for andre torske-markeder enn Nederland.

Fiskeriforskning nr 9 2003



# "Kjølemaskinistskolen" 50 år

Hele 1500 kandidater har fått innføring i kuldefaget ved skolen



Fra det velutstyrte laboratoriet til "Kjølemaskinistskolen" på Ladehammeren i Trondheim

Kjølemaskinistskolen i Trondheim har siden starten i 1953 vært en institusjon innen kuldeutdannelsen i Norge. De første kandidater ble uteksaminert i 1954, 19 i tallet, for snart 50 år siden.

## **Fra Øya til Ladehammeren**

Skolen startet i kummerlige brakker på Øya i Trondheim. Fra starten på Øya, til skolen kunne flytte inn i moderne og tidsmessige lokaler på Ladehammeren i 1963, ble det uteksaminert 194 kandidater.

Etter at skolen flyttet til Ladehammeren, har det stort sett vært to klasser pr. år med til sammen 40 elever. I 2000 ble skolen omdannet til Teknisk fagskole år 2000. Totalt har 1289 kandidater fått sine vitnemål fra skolen.

Siden skoleåret 2000/01 har man uteksaminert 51 studenter. Til sammen har 1534 kandidater og studenter vært innom skolen for å lære seg kuldeteknikk og andre tilstøtende fag.

## **Avgjørende for kuldebransjens utvikling**

Det er viktig å understreke at kandidatene fra har spilt en stor rolle innen de aller fleste kuldefirmaer innen kuldebransjen og for bransjens utvikling. Videre finner man kandidatene igjen innen, maritim sektor, gassproduksjon, gassutvinning, i driftsorganisasjonen på våre storproduksjonsanlegg både innen fiskeindustri, meieri, slakteri, idrettsanlegg mfl.

## **NKKF jubilerer 20.-21. mars 2004**

NKKF, Norske Kuldemaskinister og Kuldemontørers Forening,

planlegger sammen med skolen et jubileum i anledning av skolens 50 års virke i bransjen, våren 2004. Tidspunktet for jubileet er planlagt til lørdag 20.mars og søndag 21. mars i Trondheim.

Av program kan nevnes:

På lørdagen blir det faglige foredrag og festmiddag på kvelden. På søndagen blir det faglige foredrag med avslutning til lunsj. Det er videre planlagt en utstilling fra grossistene. Det er også avsatt tid til sosialt samvær, og til NKKFs årsmøte.

Man vil gjerne ha tilbakemelding om interessen for et slikt jubileum. Jon Tviberg vil derfor svært gjerne ha din uforpliktende påmelding snarest. Dessverre har man ikke adressene til alle de 1500 som har gått ut fra skolen.

## **Påmelding**, uforpliktende

Ladejarlen vgs. Kuldeteknikeren, Ladehammerveien 6  
7041 Trondheim. Att. Jon Tviberg. Faks 73 51 36 70

Navn.....

Gateadresse.....

Postnr/Postadresse.....

Telefon/Faks.....

E-post.....

# Trykkdirektivet

– en viktig sak for alle innen kulde- og varmepumpeteknikk

Av Per G. Vemork, KELF

## Kunnskap om direktivet er et *must* for alle som ønsker å drive seriøst

I praksis må alle kulde- og varmepumpeentreprenører ha kunnskap om direktivets innhold og krav for å kunne etterleve de offentlige påleggene i denne forbindelse. KVIK gjennomførte kurs i PED-direktivet i Oslo i november i år med godt og vel 20 deltagere. Tiltaket som er utarbeidet i samarbeid med Teknologisk Institutt, er et rent innføringskurs i direktivet og sørger for å sette bedriften i neste omgang i stand til å følge opp arbeidet med implementeringen og praktiseringen av regelverket.

**Deltagerne var kjempefornøyd med kursrunde nr 1**  
Deltagerne meldte tilbake at de var meget bra fornøyd med kurset. Flere måtte erkjenne at de hadde fått seg litt av en overraskelse og var sjeleglade for at de hadde kommet seg på kurs om disse tingene.

- Her var det mye jeg ikke visste på forhånd og som det åpenbarte er kjempeviktig å være klar over, uttrykte en av deltagerne, Torger Brække fra

*Sigurd Sømme i KVIK og hovedforeleser Leif Nordal fra TI- Teknologisk Institutt*



Klimanord AS, på slutten av kursdagen.

### **Rett på sak - dette lærer man av**

Trykkdirektivet PED 97/23/ EC ble gjort gjeldende fra 29.mai 2002. Via presentasjon og informasjon formidler kurset direktivets innhold og erfaringer frem til nå. Kurset skaper innsikt og forståelse i vesentlige elementer i direktivets grunnleggende krav innefor konstruksjon og tilvirkning. Kurset har konkrete gruppeoppgaver relatert til kulde- og varmepumpeanlegg og utstyr. Deltagerne vil få øvelse i å styre, planlegge, utføre og dokumentere relevante og nødvendige elementer i et

"trykkdirektivprosjekt."

Kurset vil bli utvidet og komplettert med den nye Brukerforskriften.

Kursdeltagerne får også med seg et komplett kompendium.

### **Tar du risken på å gå glipp av næringsoppdrag?**

PED-kurs bør, som sagt, være obligatorisk for alle som driver med kulde- og varmepumpeteknikk, sier Leif Nordahl som er en av foreleserne fra TI på kurset i Oslo. Vi er enig med han. Trykkdirektivet berører alle som driver innen dette fagfeltet. Man kan komme ille ut å kjøre hvis man ikke henholder seg til de offentlige kravene som er

satt. Men da må man kjenne dem! Rent bortsett fra de større bedriftene i bransjen, er saken lite kjent blant bedriftene. Ved en rask sjekk, viser det seg at de aller fleste ikke engang har skaffet seg forskriften!

Hva gjør du i en ikke utenkelig situasjon hvor kunden forlanger at anlegget skal være dokumentert i overensstemmelse med direktivet, og oppdraget ryker ut av hendene på deg fordi du har forsomt deg?

### **Komprimert kunnskap på én dag**

For å imøtekomme bedriftenes behov om ikke å ha folk ute fra produktiv virksomheten i flere dager, så har vi komprimert PED-kurset ned til kun én dag.

### **Nye kurs**

Stavanger	15. januar
Trondheim	22. januar
Narvik og Harstad	29. januar

**Påmelding til KELF**  
fax 23 08 77 55,  
kelf@telfo.no

Diplomoppgave NTNU

## Tappevannsvarmepumpe med CO<sub>2</sub> som arbeidsmedium

Av Alexander Cower Fossgard

Formålet med denne oppgaven er å vurdere bruken av CO<sub>2</sub>-varmepumpe til tappevannsberedning i store bygg. I Norge baserer de fleste tappevannssystemene seg på direkte elektrisk oppvarming. Benyttelse av CO<sub>2</sub>-varmepumpe til tappevannsberedning vil være et viktig bidrag til å redusere bruken av høyverdig energi.

Det er kartlagt tappevannsforbruk og aktuelle varmekilder for varmepumper i ulike bygningstyper. Det er også gjort beregninger og vurderinger på hvordan en CO<sub>2</sub>-varmepumpe kan integreres i tappevannssystemet til blokkomplekset Ullernbakken boligsameie i Oslo.

Den klare fordelene med uteluft som varmekilde er at kostnaden til varmeopptaks-systemet

er betydelig rimeligere enn for de andre varmekildene. Uteluft er den eneste varmekilden som fører til at CO<sub>2</sub>-tappevannsvarmepumpen ikke kan være i drift hele året. Med energibrønner som varmekilde er energiforbruket over året i samme størrelsesorden som med uteluft som varmekilde. Avkastluft som varmekilde gir lavest energibruk over året for tappevannssystemet.

Til slutt i oppgaven er det foreslått design for tappevannssystemet basert på CO<sub>2</sub>-varmepumpe med avkastluft som varmekilde. Størrelse og regulering av kaldtvannssjiktet i berederen er et viktig designkriterium, ettersom effektfaktoren til anlegget faller og optimalt høytrykk stiger med økende temperatur på vannet inn på gasskjøleren.

## Vagn Hellberg ny leder af Danfoss Refrigeration & Air Conditioning

Efter 39 års virke i Danfoss Koncernen har President for Refrigeration & Air Conditioning Segment Finn Fastrup valgt at gå på pension. Han afløses den 1. januar 2004 af Vagn Heiberg, der hidtil har ledet en af segmentets divisjoner.

"Finn Fastrup har ydet en meget stor og betydningsfull innsats for Danfoss, og det er med beklagelse, at direktoren har acceptert Finns beslutning om at gå på pensjon med utgangen af 2003.

Finn Fastrup har en stor del af æren for, at Danfoss i dag står på en solid strategisk og forretningsmessig platform indenfor køle- og luftkonditioneringsindustrien. Danfoss' direktion er derfor glad for, at Vagn Heiberg, der har vært blandt Finn Fastrup stærkeste støtter, har taget imod utfordringen om at fortsatte arbeidet", siger konserndirektør og COO Hans Kirk.

Refrigeration & Air Conditioning Segment udgør godt og vel halvdelen af Danfoss samlede aktiviteter. Segmen-



Vagn Hellberg ny president for Danfoss refrigeration & air-conditioning

tet opererer globalt som en ledende leverandør af kompressor- og automatikløsninger til køle- og luft-konditioneringsindustrien.

Produktsortimentet anvendes i en række veldefinerte forretningsområder fra husholdningskøling, kommersiell kjøling, butikskøling, industriell kjøling over luftkondisjonering og kølegrossistprodukter til automation i spesifikke industrisektorer.

om SRG's virksomhet.

### Oversikter med tekniske spesifikasjoner på kuldemedier

Det er gode oversikter med tekniske spesifikasjoner på kuldemedier og hvordan disse påvirker miljøet både lokalt og globalt.

### Avgiftskalkulator

Ved hjelp av SRGs avgiftskalkulator kan man finne avgiftsatsene på de ulike HFK

medier og/eller blandinger som inneholder HFK. HMS aspektet er også viet stor oppmerksomhet.

**Nye lover og forskrifter** er tatt med og likeledes er gamle forskrifter oppdatert.

### Linker

Det er også linker til andre internettsider der en kan supplere sin viten innenfor miljø, kulde og kuldemedier. [www.returgass.no](http://www.returgass.no)

## Nye hos Schløsser Møller Kulde

### Joachim Flyberg

ble ansatt som salgsingeniør hos Schløsser Møller Kulde AS 1.november. Han er utdannet sivilingeniør ved Napier University i Edinburgh. Han hadde hovedoppgave i dimensjonering/ design av cycloner.



### Ann Kristin Bårnes

ble ansatt som salgsingeniør hos Schløsser Møller Kulde AS 10.november. Hun har bachelorgrad som maskiningeniør ved South Dakota School of Mines and Technology. Hun hadde hovedoppgave i Senior Design: Supersonic Wind Tunnel – design av anlegg for testing med hastigheter opptil Mach 3.



### Stein Erik Ramsøy

ble ansatt som lagersjef hos Schløsser Møller Kulde AS 5.august. Han kommer fra Finsam AS, hvor han siden 1992 har vært lageransvarlig.



## Stiftelsen ReturGass har laget nye hjemmesider



Stiftelsen ReturGass, SRG har nå kommet ut med nye hjemmesider på Internett.

Det er en betydelig oppgradering som er gjort. På disse hjemmesidene finner en alt



## Dataromskjølere & Totalkonsept innen fysisk IT-sikkerhet



Tel. 67 83 65 00 • [www.cdab.no](http://www.cdab.no)

## Tyve år med varmepumper

Når man følger med i dagens media, synes det nesten som om varmepumper er enn ny oppfinnelse til tross for at prinsippet har vært kjent i nærmere 150 år.

### Jubileet

Nylig kunne firmaet KVT - Klima og Varmeteknikk i Moss feire sitt 20 års jubileum. Jubileet ble for øvrig feiret med braks og bram med overnatting på Larkollen hotell, med innbudte gjester fra hele Norge og Danmark og med opptre den av nydelig brasilianske sambadanserinner til langt på natt. Men det var også et sterkt faglig innslag med Rino Solberg som kursleder, hvor man tok opp hvordan man skal tenke nytt og bedre i markedsføring og øke salgsresultatene. Og dette gjelder alle ansatte innen et firma. Gjestene følte at de hadde hatt et godt utbytte av dette kurset.

### Starten

Det var for 20 år siden stifteren av firmaet, Jan Romstad "så lyset" og bestemt seg for å satse på varmepumper, og da med særlig vekt på avtrekks-



Stifteren av KVT Jan Romstad (t.v.) og dagens leder av firmaet Atle Romstad var enige om at bildet av dem burde tas i strandkanten som bakgrunn for å understreke hvor mye varme som tas fra luft og vann med en varmepumpe.

varmepumper. Han tok kontakt med det danske firmaet Nilan og fikk en flyng start med salg av 20- 30 varmepumper på kort tid.. Romstad understreker hvor viktige den gode tekniske oppfølgingen man til enhver tid har fått fra Nilan, er for KVT. Et nøkkelord for Romstad er trygghet for kundene. Kundenes trygghet er selve grunnlaget for et godt fremtidig salg.

I de senere år har man også satset på andre typer varmepumper.

I følge Romstad er luft-luft varmepumper "et must" som

er godt egnet i forbrukermarkedet, mens vann-vann varmepumper er for det profesjonelle markedet. Romstad har også stor tro på luft-vann varmepumpene fra Carrier, som er i rivende utvikling.

### Kundene glemmer kjøling

Noe som forbauser Romstad er at så mange kjøpere av varmepumper til oppvarming, i så liten grad er villige til å legge i noen tusen kroner ekstra slik at de også får kjøling om sommeren.

-Det ser ut som om forbrukerne ikke er i stand til å

tenke fra den ene årstid til den andre.

### Positiv utvikling

Utviklingen for KVT har i alle år vært i positiv. Langsomt har man "lagt sten på sten" slik at KVT i dag er en meget solid firma.

Firmaet med sine 25 ansatte leverer i dag ca 1100 varmepumper i året og omsetter for ca 45 millioner. Firmaet har forhandlere over hele Norge.

### Generasjonsskifte

I dag har Jan Romstads sønn Atle overtatt ledelsen av firmaet.

Jan Romstad innrømmer at dette er en ny tid fordi Atle er utdannet som siviløkonom og også har noe militær bakgrunn. Men dette har også gitt en modernisering og fornyelse av firmaet

- Det er som kjent aldri lett "å steppe til siden", sier Jan. Men enda vanskeligere er det å holde kjeft når noe utføres som man mener er feil.

Sønnen Atle innrømmer på sin side at det er godt av og til å ha støtte fra en som har "lang fartstid" i varmepumpefaget.

## Viktige kurs ved Navitas i Trondheim 2004

### Grunnleggende kuldeoperatørkurs

Dette kurset på 70 timer gir 3 poeng kuldeteoretisk kompetanse (dekker kravet til kuldeoperatør-sertifikat kl 1) Påmeldingsfrist: 19. april 2004. Pris: kr. 14.000.- 3. til 13. mai

### Grunnleggende kuldeoperatørkurs

Dette kurset på 70 timer gir 3 poeng kuldeteoretisk kompetanse (dekker kravet til kuldeoperatør-sertifikat kl 1) Påmeldingsfrist: 30. august 2004. Pris: kr. 14.000.- 13. til 23. september

### Sikkerhetskurs for kulde- og varmepumpeanlegg

Praktisk bruk av forskriftene med særlig fokus på NH<sub>3</sub>-anlegg. Dette kurset på 35 timer gir 1,5 poeng kompetanse (dekker kravet til sikkerhetsopplæring for sertifikat alle klas-

ser) Påmeldingsfrist: 4. oktober 2004. Pris: kr. 8.000.- 18. - 22. oktober

### Videregående kuldeoperatørkurs

Dette kurset på 70 timer gir 3 poeng kuldeteoretisk kompetanse (dekker sammen med grunnkurs eller annen relevantkuldeteoretisk utdanning som gir min. 3 poeng, kravet til kuldeoperatørsertifikat kl 2) Påmeldingsfrist: 1. november 2004. Pris: kr 14.000.- 15. - 25. november

**Avbestilling:** Ved avbestilling senere enn 14 dager før kursstart, må det betales kr 3.000.-, (kr 2.000.- for sikkerhetskurs) Senere enn 3 dager før kursstart, må det betales kr 9.000.- (kr 5.000.- for sikkerhetskurs)

**Påmelding til Navitas:** [www.fagskole.no/navitas](http://www.fagskole.no/navitas)  
Faks 73 51 36 70      Telefon: 73 87 05 64

## CE-Mærkning av Installationer i Byggnader



1999, 80 s. + CD  
Medlem av  
VVS-foreningen:  
kr 550,- + mva  
Ikke-medlem:  
kr 695,- + mva  
ISBN 91-630-8094-X

**Mange overser fortsatt kravene i EU-direktivene om CE-merking. Dette kan få alvorlige konsekvenser for de ansvarlige, både økonomisk og sikkerhetsmessig. CE-merking kreves i Norge for en rekke produkter og systemer innen VVS.**

**CE-Mærkning av Installationer i Byggnader** er utgitt av den svenske VVS-Tekniska Föreningen og er den eneste komplette veiledning om CE-merking som er skrevet for byggebransjen. Boken henvender seg til alle som berøres av EU-kravene til CE-merking i byggebransjen. Den kan brukes både som praktisk veiledning og som oppslagsbok. Sammen med boken følger en CD med dokument-eksempler fra boken som du kan laste ned og bruke direkte på dine egne firmamaler.

### Bestilling - Fax 67 12 17 90

**Ja takk, jeg bestiller**

..... stk **CE-Mærkning av Installationer i Byggnader**, kr 695,-  
 Medlem av VVS-foreningen, kr 550,-  
+ mva, porto/eksp.

Firma .....

Navn .....

Adresse .....

Postnr./-sted .....

Tlf. .... Fax .....

Dato ..... Underskrift .....

**Sendes:** **Kulde Skandinavia**  
Marielundsvn. 5, 1358 Jar  
Tlf: 67 12 06 59, Fax: 67 12 17 90  
postmaster@kulde.biz

## Praktisk Kuldeteknikk 3. utgave



**Roald Nydal**  
2000, 285 s. kr 465,-  
ISBN 82-90033-04-4

Roald Nydals grunnbok i varmelære og kuldeteknikk brukes både som lærebok og oppslagsverk. Den gir en grundig innføring i dimensjonering og beregning av kuldeanlegg, uansett forkunnskaper.

- Alle eksemplene som skal forklare den kuldetekniske prosessen er omarbeidet med bakgrunn i forbudet mot klorholdige kuldemedier.
- Norsk Standard for tegnesymbol av kuldetekniske komponenter er gjort gjeldende med innføring av NS-EN 1861 (1999). De fleste tegningene er omarbeidet for å dekke den nye normen.
- Alle normerte symboler for størrelser og enheter er i overensstemmelse med ISO 31

**Praktisk Kuldeteknikk** passer svært godt for kuldemontører, entreprenører innen kulde- og varmepumpeteknikk og konsulenter innen samme fagområdet. Den egner seg som grunnbok både ved fagutdanning av montører innen kulde- og varmepumpeteknikk, i de videregående skoler og høyskoler med undervisning innen fagområdet. I boken finnes det rikelig med løste eksempler og oppgaver relatert til anlegg under ulike driftsforhold og med forskjellige typer kuldemedier. Sammen med **Løsningsbok for oppgaver i Praktisk kuldeteknikk** gir boken en grunnleggende, systematisk og lettfattelig innføring i kuldefaget.

### Bestilling - Fax 67 12 17 90

**Ja takk, jeg bestiller**

..... stk **Praktisk Kuldeteknikk, 3. utgave**, kr 465,-  
..... stk **Løsningsbok for oppgaver i Praktisk kuldeteknikk** kr 105,-  
+ porto/eksp.

Firma .....

Navn .....

Adresse .....

Postnr./-sted .....

Tlf. .... Fax .....

Dato ..... Underskrift .....

**Sendes:** **Kulde Skandinavia**  
Marielundsvn. 5, 1358 Jar  
Tlf: 67 12 06 59, Fax: 67 12 17 90  
postmaster@kulde.biz

# Manga kompressorhavarier i varmepumper med hydrocarboner

Av Klas Berglöf

Två interessante artikler var inførda i Dagens Nyheter DN under november

En rapporterte om en avspørning av ett kjøpcentrum p.g.a. ett lekkasje av hydrokarbon ved service.

Det andre om kompressorhavarierne er det problem som bransjen tyvært ikke tagit på

allvar trots att Bitzer, under-tecknad m. fl. har lyft fram det.

## Hydrokarboner/kolväten är "för" blandbara med de traditionella oljorna

Det är mycket lätt att viskositeten blir för låg p.g.a. inlöst köldmedium vilket kan skada kompressorn. I synnerhet rotationskompressorer är känsliga för detta.

Jag har sett en hel del fall ända sedan jag jobbade med introduktionen av kolväten i slutet på 90 talet och har varnat folk för att tro på påståenden att hydrokarboner är kompatibla med alla oljor.

Detta är första gången som jag ser svart på vitt att det finns statistik som visar detta.

Alla inblandade tenderar att mörka sine problem så att det

är svårt att få grepp på dessa problem.

Hydrokarboner et bra köldmedium, men det krävs speciell kompetens

Observera att slutsatsen inte är att hydrokarboner inte är bra köldmedier utan att det krävs speciell kompetens och anpassning av system och metoder annars riskerar vi att få en "backlash".

## Varmepumper bør fritas for moms

Svein Vormedal fra Stavanger er av den oppfatning at varmepumper, som et miljøvennlig oppvarmingsalternativ, bør fritas for merverdiavgift. Til sammen ligning kan nevnes at de "miljøvennlige" vindmøller som settes opp rundt om i Norge allerede er fritatt for merverdiavgift.

Han nevner at for varmepumper ble dette gjennomført i praksis gjennom tilskuddet fra ENOVA på NOK 5.000 som ble gitt til varmepumper tidligere i år.



Det bør i fremtiden etter Vormedals oppfatning være permanent merverdifritak for miljøvennlige varmepumper.

Dagens Nyheter

## Kylproblem i varmepumper

Problemen med kränglande varmepumper fortsätter Det visar försäkringsbolaget Folksam sammanställning av skadestatistiken för 2002. Visserligen har det totala antalet skador minskat något, jämfört med de tidigare undersökta åren 1999-2001, men antalet skador på från-luftvarmepumper ökar drastiskt. Det beror, enligt Folksam, med största säkerhet på att det nya köldmediet propan orsakar mängder med kompressorhaverier. Den i särklass mest skadedrabbade modellen är AutoTerm 480, följd av Nibe Fighter 310P. Auto Term 480 är i princip samma produkt som Elektro Standards Aquas 480.

Sedan tillverkarna börjar använda R290 propan som köldmedium har antalet skador ökat lavinartat säger Folksams byggtekniska chef Karl-Eric Larsson. Kompressorhaverierna är nu så många att man kan tala om ett seriefel. Pumparna har med all säkerhet lanserats på marknaden i sådan hast att man inte hann se att propan inte var en bra lösning. Det får nu kunderna betala i stället.

Bland de skadade pumperna ökar andelen nyinstallerade (2-5 år gamla) från drygt 50 till över 60 procent.

Sveits

## Nytt beregningsverktøy for standardiserte varmepumper

Sveitserne har utviklet et viktig designverktøy for standardiserte boligvarmepumper til oppvarming.

Verktøyet, som er tilpasset for systemer med mindre enn 25 kW oppvarming, muliggjør valg av en av syv varmepumper med standardisert, optimalisert design.

Dette er et hjelpemiddel, som gjør valget av system og helhetsdesign mye enklere.

Konseptet er utviklet for luft/vann og jord/vann varmepumper

For nybygg er det beregnet

en turtemperatur på 35-45° C

For ombygning av eldre varmeanlegg og eldre bygg hvor det legges inn sentralvarmeanlegg er turvannstemperaturen beregnet til 55-65° C

Det nye designverktøyet gjør det vesentlig enklere å sammenligne tilbud fra forskjellige entreprenører og leverandører.

Sveitserne håper med dette nye designsystemet at antallet forskjellige systemer brukt i praksis dermed vil bli drastisk redusert, og at bare anbefalte systemdesign anvendes.

## Japan satser på geotermiske varmepumper

for å spare energi og redusere "varmeøy effekten"

Det japanske miljødepartementet har introdusert et program for geotermiske varmepumper for offentlig bygg

Programmet vil involvere geotermiske varmepumper i sykehus, biblioteker og rådhus på 60 steder over hele landet.

Regjeringen og lokale autoriteter vil finansiere ca 2/3 av installasjonskostnadene.

Departementet anslår at bruk av geotermisk varmepumpe teknologi vil redusere energiforbruket med mer enn 40%.

I tillegg til å spare energi vil denne satsingen redusere den såkalte "varmeøy effekten" som oppstår ved unødvendig oppvarming av urbane områder.

# Kuldeentreprenøren som tenker litt annerledes

Etter mange år som kjølemontør besluttet Ola Westad å startet eget firma Ola Westad & Co AS på hjemgården i Eidnesvågen like utenfor for Molde.

Han fant fort ut at dette området av Norge har meget stor turisttrafikk på grunn av sin vakre fjel, blå fjorder og storhavet like utenfor. Her er det derfor en lang rekke turistinnkvarteringer og matsteder som skal forsyne turistene med skikkelig god mat.

## Storkjøkken

Dermed oppstår det et behov for oppfølging av storkjøkkener.

Stein for stein har han derfor bygget opp et firma som i stor grad er basert på leveranser av utstyr til storkjøkken og servicer. Nå har storkjøkkendrift aldri vært veldig lukrativt. Derfor er det viktig med et komplett tilbud. Blant annet har firmaet et godt tilbud av servicer i alle varianter som det fremgår av bildet.

## Nytt tilbygg

I disse dager har han åpnet et tilbygg som inneholder et utstillingslokale med storkjøkkenmaskiner og lange reoler med servicer og annet utstyr som man trenger i et storkjøkken. Her kan kundene få se på de forskjellige service og forskjellig storkjøkkenmaskiner.

I nybygget er det også blitt plass til flunkende nye, moderne kontorer.

## Servicebiler

Men Westad innrømmer at det nok er mest å tjene på servicebilene. Det er der



Ola Westad viser frem det nye utstillingslokalet hvor han vil gi et komplett tilbud til storkjøkkenkundene med maskiner, utstyr og til og med servicer.

pengene ligger. Men det er klart at alle stedene med storkjøkken blir gode, faste kunder.

Et problem er at det er meget store avstander i distriktet og området er fullt av fjorder og fjordarmer som må krysses med ferger. Derfor kan det mange ganger ta urimelig lang tid med transporten til og fra kundene.

## Filosofi om lagerhold

Å optimere lagerhold av utstyr er ikke enkelt. Det er dyrt å holde for stort lager fordi det binder kapital. På den annen side kan det haste svært når noe må skiftes ut for eksempel midt i den travleste turistsesongen.

- Vi holder det aller nød-



Ola Westad foran det nye tilbygget med egne utstillingslokaler og kontorer.

vendigste på lager. For dette må vi ta en pris som er vesentlig høyere og som inkluderer utgiftene til lagerhold. På den annen side spør

jo ikke kundene så mye om pris når det virkelig haster og viktige matvarer kan gå tapt, avslutter Ola Westad med et skjævt smil.



**AERMEC**

**DX og  
isvann**



**STULZ**

**Tele- og  
datakjøling**



**HITACHI**  
Inspire The World

**Minisplitt og  
varmepumper**

## Unngå selvmontering av varmepumper

**Montering av varmepumper bør utføres av kvalifiserte fagfolk for å unngå skader og sikre et anlegg med forventet energisparing.**

- Det er viktig å være oppmerksom på at feil montering kan gi alvorlige konsekvenser, sier Roar Rose, daglig leder i NOVAP. Det er de færreste som utfører elektrisk installasjonsarbeid eller rørleggerarbeid i eget hus. Grunnen til at varmepumpeforeningen advarer er at stadig flere butikker og leverandører annonserer med tilbud på luft-luft varmepumper, for selvmontering.

### Overlat montering til fagfolk

I en varmepumpe har ar-

beidsmediet et trykk på mellom 25 og 37 bar. Arbeidsmedium er den væsken eller gassen som sirkulerer mellom utedel og innedel i varmepumpen. En spikerpistol har til sammenligning et trykk på 8 bar. Konsekvensene av en ukontrollert ut-

” Det er de færreste som utfører elektrisk installasjonsarbeid eller rørleggerarbeid i eget hus

blåsning på innedelen, med en gass som holder en temperatur på over 70°C kan bli alvorlige. Rose mener derfor det er god grunn til å overla-

te montering av varmepumper til fagfolk.

### Elektriske installasjoner

På en elektrisk installasjon som varmepumpe, bør installasjonen også godkjennes av elektrofagfirma. Slike installasjoner bør ikke utføres av privatpersoner. Enova har stilt strenge krav til både kvalitet ved varmepumpen og monteringen av denne, ved tildeling av tilskudd etter støtteordningen i 2003.

### Bruk anerkjente produsenter og installatører

Norsk Varmepumpeforening anbefaler forbrukere å velge produkter fra anerkjente produsenter. Produktene bør være testet av et uavhengig testinstitutt som Eurovent og være i energiklasse A eller B.



Roar Rose, daglig leder i NOVAP - Norsk Varmepumpeforening

Videre er det viktig å velge firma og installatør med riktige kvalifikasjoner. Ved å kjøpe varmepumpe og installasjon fra samme firma er man best sikret i forhold til reklamasjon og garantier.

## Riktig bruk av varmepumper er ikke helseskadelig

**Den norske varmepumpebransje fikk morgenkaffen i halsen da de 20. oktober i et intervju med overlege Jan Vilhelm Bakke i Arbeidstilsynet. I NRK Dagsnytt fikk høre:**

### Luftvarmepumper i boliger gir helseskader"

Det har lenge vært kjent at inneklimate lett forverrer seg hvis boligen holder en inne-temperatur på over 22 grader.

Men dette gjelder også når oppvarmingen er basert på annet enn luftvarmepumper, for eksempel panelovner, vedovner m.m..

Andre viktige problemområder i forhold til inneklimate er fuktproblemer, røyking og dårlig renhold.

Det er også viktig med service på utstyret, som for eks-

empel jevnlig rengjøring av varmepumpens luftfilter.

Bakke sier til Kulde Skandinavia at han ikke har sagt at luft til luftvarmpumpen er helseskadelig. Det hadde vært bedre om media hadde brukt et annet uttrykk enn helsefare eller helseskade, og heller sagt at det er ugunstig for inneklimate å holde for høye inne-temperaturer da dette øker avgivelsen av gasser fra materialer og øker støvmengden.

- Men jeg må jo innrømme at det er blitt mye god PR for betydningen av et godt inneklimate, avslutter Bakke med et litt skjevt smil.

(Ja, man skal som kjent ikke stole på alt man hører eller leser i media. Red)

## Er varmepumper helseskadelige?

Svein Henrik Vormedal i Mitech AS har fått følgende melding fra en av sine kunder:

Hei, viser til feilaktige og tåpelig påstander om at varmepumpe er helseskadelig pga tørr varm luft 20 oktober i Dagsrevyen.

Vi har installert varmepumpe og har tre allergikere i familien. Gikk over fra elektrisk gulvvarme til varme pumpe, og merket en bedring i komfortnivå, ingen negative effekter. Tvert imot er gulvvarme noe dritt, det er altfor tregt til å kunne tilknyttes energisparing og nattsenkning.

Det gir kaldras fra vinduer og strålingstrekk. Alt dette forsvant med varmepumpen! Grunnet behagelig luft sirkulasjon. Temperaturen på varmluften er 32-35° C direkte fra pumpen og faller til 25-27° ca ut i blåse sonen. Luftfuktigheten i rommer er ikke endret negativt med varmepumpe.

Overlege Jan Vilhelm Bakke kan kanskje noe om medisin, men kunnskap om ventilasjon, luftkondisjonering, fysikk og praktisk erfaring med varmepumper har han tydeligvis ikke.

## Normann Etek flytter

Normann Etek AS har flyttet til Vollebekkveien 2b i Oslo og med postadresse: PB 23, Vollebekk, 0516 Oslo. Samme telefon og faksnummer.

Det gjøres også oppmerksom på at E-tek AS og Normann Energiteknikk AS 1.oktober 2002 ble slått sammen til ett selskap, Norman Etek AS.



# Godt og Varmt

– første kjede for salg, installasjon og service av varmepumper



Bauer Energi AS og Eco-Consult AS etablerte i oktober den første fagkjeden i Norge innenfor området salg, installasjon og service av varmepumper. Navnet på kjeden er "Godt og Varmt".

Bauer Energi AS og Eco-Consult AS er Panasonic Nordic AB's distributører av aircondition og varmepumper i Norge. Selskapene har i dag en samlet omsetning på 150 millioner kroner i året.

Godt & Varmt kjedens medlemmer består av Bauer Energi og EcoConsult's eksisterende forhandlernet som har en samlet omsetning innenfor området med salg og service av varmepumper på 300 millioner i året.

#### Hva står kjeden for?

Det har i de to siste årene

vært en kraftig økning i salg av varmepumper i Norge. Markedet har dessverre opplevd at ufaglærte aktører har gjort at bransjen har fått et "frynsete" rykte.

Godt & Varmt kjeden synes det er viktig at alle kunder skal oppleve trygghet ved anskaffelse av varmepumpe. Man vil derfor kvalitetssikre detaljistledet ved at alle kjedemedlemmene er sertifisert for salg, service og installasjon av varmepumper i henhold til NOVAPs varmepumpeordning.

Godt & Varmt kjeden er sammensatt av 70 etablerte selskaper med lang erfaring og god kompetanse spredt over store deler av Norge.

Godt & Varmt kjeden har som målsetting å bli landsdekkende i løpet av 2004.

#### Finansieringsordninger

Kjeden vil tilby fleksible finansieringsordninger for forbrukerne, og ikke minst for offentlig og privat sektor.

Den vil også tilby trygghet i form av 5 års totalgaranti for sine kunder. Selv om produktspekteret i dag bare omfatter aircondition og varmepumper, vil kjeden jobbe for å tilrettelegge et behovsrettet produktspekter innenfor oppvarming og innemiljø i tiden som kommer.

#### Hvorfor Godt & Varmt kjeden?

Kjeden er en fagkjede som vil ta ansvar for hele leveransen fra varen bestilles, installeres og til den skal settes i drift. På den måten ønsker man at kundene skal slippe å bli en kasteball mellom selger, instal-

latør og reparatør etter at varmepumpen er satt i drift. Kunden vil kun ha én part og forholde seg til, – sin lokale representant.

#### Kompetanseutvikling

Godt & Varmt kjeden vil i tiden som kommer ha et nært samarbeid med NOVAP og arbeide videre med å øke kompetansen og kvalitetssikre for sine medlemsbedrifter for å imøtekomme markedets krav om kvalitet og sikkerhet.

Godt & Varmt  
Postboks 151,  
1471 Lørenskog  
post@godtogvarmt.no  
www.godtogvarmt.no  
Tlf: 6798 0870  
Fax: 6798 0871

## Husk KELF's årsmøte på Tenerife

Playa de las Américas 8- 15 februar 2004



Kulde- og Varmepumpeentreprenørenes Landsforening's styre har besluttet å gjennomføre sitt årsmøte og generalforsamling på Tenerife til Sunwing Resort Fanabè, på Playa de las Américas.

Det blir utreise fra de store byene i Norge søndag 8. februar og hjemreise søndag 15. februar.

Programopplegget blir faglig rikholdig, aktualisert og spennende. Det er viktig for kolleger å komme sammen under hyggelige forhold, utveksle erfaringer og ta stilling til vikti-

ge forhold som påvirker dem og omgivelsene. Det sosiale opplegget og utbyttet fra KELF's årsmøter er tradisjonelt upåklagelige. Ledsagerne får eget utfluktsprogram. Påmelding til KELF

## Lekkasjealarm for freon- og ammoniakanlegg



En stor lekkasje starter ofte som en liten. Med Johnson Controls gassdetektor 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 produktspekter som kan tilpasses de fleste behov. Våre produkter lagres hos ledende kuldegrossister.



T 23 00 63 30 • F 23 00 63 31 • firmapost@jci.com • www.johnsoncontrols.com

R22 er på vei ut

## Hvordan går det når man erstatter R22 med R407C?

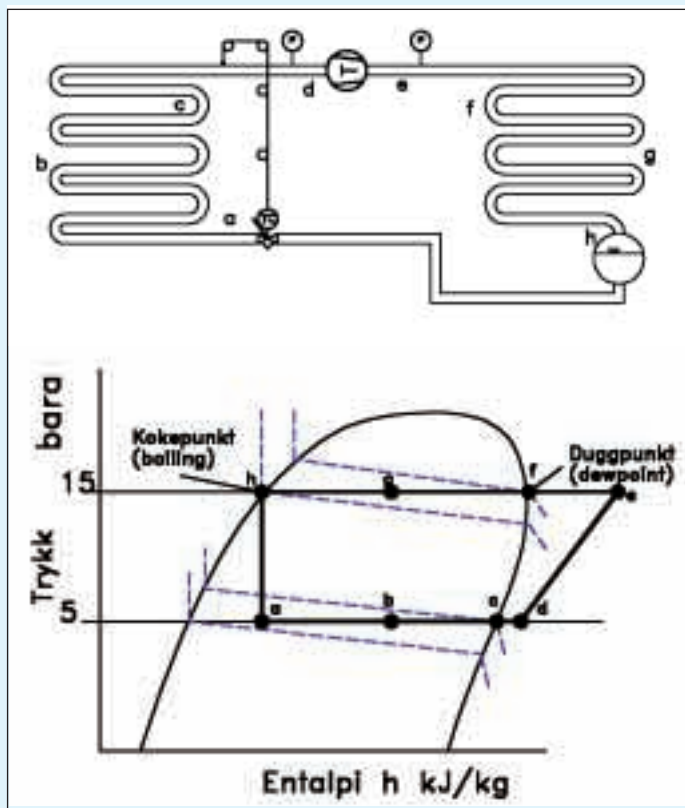
Det er mange spørsmål som går på kuldemedier for tiden. Noen av disse henvendelsene går på R22 og hva som skjer i forbindelse med at dette mediet er på vei ut. En søker dermed en erstatning og mange lurer på hvilket medium en skal velge i stedet. Det kan gjelde anlegg som er laget for R22 eller en ønsker å bygge et nytt anlegg.

### R407C er et medium som kan være svært aktuelt

En kar ringte og lurte på hvordan det ville gå dersom han brukte dette på et anlegg som i utgangspunktet var bygget for R22.

### R407C er et medium

som består av en blanding av 23% R-32, 25% R-25 og 52% R-134a. I og med at det har 400 nummer så kan vi med en gang vite at det er et kuldemedium med glide. Vi sier også at det er en zeotropisk blanding. Det betyr at det starter å koke ved en temperatur og den siste dråpen som koker ved utløpet av en fordampner (c), koker ved en høyere temperatur. Tilsvarende blir det i kondensatoren. Gas-



sen begynner å kondensere til væske ved en høyeste temperatur (f) mens den siste gassen ved utløpet av kondensatoren kondenseres ved en lavere temperatur (h). Vi får altså ikke en konstant temperatur verken i fordampneren eller kondensatoren slik som ved en-komponent-medier eller azeotrope blandinger. For å finne ut hvor stor glide

mediet har så må vi beregne mediets boiling point (kokepunkt) og dew point (duggpunkt) ved aktuelle trykk.

*Hvordan prosessen blir for et anlegg er vist på figurene (a til h)*

For oversiktens skyld kan jeg vise dette i en tabell hvor jeg også tar med metningstempera-

turen for R22. Da R22 er et enkomponent medium så vil dette fordampe med konstant temperatur gjennom hele fordampneren. Som vi kan se av tabellen så vil R407C ha en glide på ca. 6 til 7K. Men vi ser også at midlere temperatur harmonerer godt med R22 så ut fra dette skulle R407C egne seg godt som erstatning for R22.

Når det gjelder midlere kondensasjonstemperatur (g), så vil denne være midlere verdi av  $t_{dew}$  og  $t_{boiling}$ . Når det gjelder midlere fordampningstemperatur (b), så vil denne ikke være midlere verdi av  $t_{dew}$  og  $t_{boiling}$  fordi noe væske har fordampnet (flash-gass) allerede ved fordampnerens innløp (a). Temperaturen ved fordampnerens innløp  $t_{0\_inn}$  kan lett beregnes ut fra dampfraksjonen  $x$ , som oppstår etter struping. Midlere fordampningstemperatur (b) vil dermed bli midlere verdi av  $t_{dew}$  og  $t_{0\_inn}$ . Dette kan være viktige verdier å finne ut av ved dimensjonering av varmevekslerene (fordampner og kondensator). Dersom en velger varmevekslere som kan utnytte gliden så kan dette gi en gevinst i forhold til medier uten glide.

*La meg få understreke at kuldemedier med glide ikke er egnet å bruke på anlegg med fylte fordampere.*



### 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

Ladehammerveien 6, 7041 Trondheim

Tlf.: (+47) 73 87 05 64 (Sentralbord: 73 87 05 00)

E-post: kulde@ladejarlen.vgs.no

Det vil da bli et helt annet blandingsforhold på mediet både i fordampere og i kondensator. Også ved enkelte kondensatorer som for eks. rørkjel, skal en være på vakt da en ved slike lett kan få svært høye trykk, særlig i oppstarten. Dette fordi en ved stillstand vil få en ansamling av de tyngst kondenserbare gassene i selve kondensatorbeholderen. Denne gassen vil virke nesten som om en hadde fått luft inn på anlegget. Det er i alle fall viktig at kondensatoren er konstruert slik at en får en strømning av gassen gjennom kondensatoren.

Disse problemene vil en ikke få ved bruk av tørre fordampere og vanlige luftkjølte kondensatorer, da en på disse vil få en kontinuerlig strømning av gassen i rørenes lengde.

Så var det spørsmål om kapasiteten og energieffektiviteten på mediene.

For å finne ut av dette så har jeg foretatt en del beregninger og fått fram en del aktuelle verdier. Som utgangspunkt har jeg antatt at kondenseringstemperaturen  $t_k = 40^\circ\text{C}$ , væsken er 5K underkjølt, fordampningstemperaturen  $t_0 = -10^\circ\text{C}$  og sugegasen er 8 K overhetet. Ved R407C har jeg regnet at midlere kondenseringstemperatur (temperatur i punktet g) er  $40^\circ\text{C}$  og at midlere fordampningstemperatur (temperatur i punkt b) er  $-10^\circ\text{C}$ .

Vi ser at trykkforholdet blir noe høyere ved R407C.

Dette vil normalt redusere kompressorens volumetriske virkningsgrad (leveringsgrad) noe. I beregningene har jeg ikke tatt hensyn til dette og regnet at innsugd volum er lik og konstant for begge medier.

**R-407C gir litt mindre kuldeytelse enn R22.**

Noe av dette kunne kompenseres ved å utnytte gliden. Forskjellen er i alle fall ikke så stor.

**Når det gjelder volumstrøm av sugegass, er den altså satt lik hverandre.**

Volumstrømmen av væske ser vi også er ganske lik dvs. det skulle ikke være problemer med verken væskerør eller ventiler inkludert strupeventilen.

**Trykkørstemperaturen skulle heller ikke skape noen problemer og kondensatortrykket vil øke bare litt, 0,9 bar.**

Tilført effekt til kompressormotoren går litt ned ved bruk R-407C, så det oppstår ingen problemer med overbelastning av kompressorens motor.

**Teoretisk kuldefaktor COP blir litt dårligere.**

Denne verdien er viktig når en skal vurdere anleggets energieffektivitet. R22 kom-

R407C			R22
Trykk	"boiling point"	"dew point"	metn.temp.
Bara	$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$
1	-43,84	-36,70	-41,03
2	-28,18	-21,31	-25,11
3	-17,87	-11,20	-14,59
3,34	-14,98	-8,37	-11,65
4	-9,97	-3,45	-6,51
5	-3,46	2,92	0,16
6	2,12	8,37	5,89
7	7,04	13,16	10,95
8	11,45	17,46	15,49
9	15,46	21,36	19,62
10	19,16	24,94	23,43
11	22,59	28,25	26,96
12	25,80	31,35	30,27
13	28,81	34,25	33,38
14	31,66	36,98	36,32
15	34,36	39,57	39,11
16	36,93	42,03	41,76
17	39,39	44,37	44,30
18	41,74	46,61	46,72
19	44,00	48,76	49,05
20	46,18	50,82	51,29
21	48,27	52,80	53,46
22	50,30	54,71	55,54
23	52,26	56,56	57,56
24	54,15	58,34	59,50
25	56,00	60,07	61,40
26	57,78	61,74	63,23

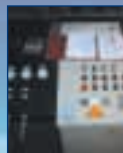
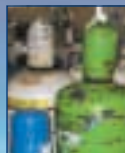
mer altså teoretisk noe bedre ut enn R407C. Men, som sagt foran kan noe av forskjellen

kompenseres ved å utnytte fordelene med glide. I tillegg

**Forts. neste side**

## Vi bevarer miljøet – gi gass, det lønner seg

Mottak og behandling av brukte kuldemedier.



Rensing av R-22.

Analyse av alle typer syntetiske kuldemedier.



Konsultasjon innen lover/forskrifter, transport, mottak og behandling av ulike typer kuldemedier.

Stiftelsen ReturGass

Horgenveien 227 • 3300 Hokksund • Telefon 32 25 09 60 • Telefaks 32 25 09 69 • E-post post@returgass.no • www.returgass.no



**Forts. fra forrige side**  
kan det være forskjeller i egenskaper ved mediene som mine beregninger ikke fanger opp (varmeovergangstall etc).

**Min konklusjon blir derfor at R407C er en utmerket erstatning for R22.**

Husk at R407C er en HFK dvs en må bruke esterolje. Ved kon-

vertering må gammel mineral- eller alkylbenzenolje vaskes/ fjernes fra anlegget. I tillegg må du passe på å sjekke at anlegget er bygd slik at det takler glide. Husk også at kuldemedier i 400 nummerserien alltid må fylles i væskefase.

**Et varsko til slutt.**

Jeg får henvendelser fra folk

som spør om det er greit å etterfylle/skifte fylling på anlegg fra R22 eller R407C til 410A. R410A er jo sånt et høyeffektivt medium. Slike spørsmål betyr etter min mening at det finnes en del folk som ikke er kompetent til å gjøre inngrep i anlegg. Alle som driver på med dette burde vite at det blir galt på alle måter og ikke minst sik-

kerhetsmessig. Anlegg som kjø- rer med R410A må ha kompo- nenter og røropplegg som tåler en mye høyere trykklasse. Det finnes ingen unnskyldning- er ovenfor dem som kan finne på å bare skifte sikkerhetsven- tilen for å få dette til.

**Dette gir følgende sammenlignbare verdier:**

Beregningseksempel for R407C					
Avleste og beregnede verdier			Beregnete verdier		
Kuldemedium	R407C		hs kj/kg	414,7	Entalpi sugegass
Avleste verdier			vs m3/kg	0,073	Spes.Volum gass inn
tk_boiling °C	37,47	"boiling" (kokepunkt)	hu kj/kg	250,0	Entalpi væske
pk bara	16,22	kondensasjonstrykk (absolutt)	Vh m3/h	200,000	Slagvol.
tk °C	40,00	midlere kondensasjonstemp.	Vinns. m3/h	146,000	Volumstr. sugegass (konst.)
t_dew °C	42,54	"dewpoint" (duggpunkttemp.)	mr kg/h	1989,377	Massestrøm
to °C	-10,00	midlere fordampningstemp.	Kuldeyt. kW	91,055	Kuldeytelse
to_dew °C	-8,35	"dewpoint" (duggpunkttemp.)	vr m3/kg	0,0009073	Spes.volum væske
to_boiling °C	-14,97	"boiling" (kokepunkt)	Vr dm3/h	1804,899	Volumstrøm (væske)
x kg/kg	0,29	dampfraksjon etter struping.	s komp	1,824	Entropi ved innsugning
to_inn °C	-11,66	temperatur etter strupeventil	his kj/kg	455,44	Entalpi isentr.komp.
po bara	3,34	Fordampningstrykk(absolutt)	Pt kW	22,50	Isentropisk komp.arbeide
tt °C	64,44	Trykkrørstemperatur isentr	COP	4,05	teoretisk kuldefaktor
ts °C	-0,35	sugegasstemperatur			
tu °C	32,47	Væsketemperatur			
Trykkforhold	4,85				
Beregningseksempel R22					
Avleste verdier			Beregnete verdier		
Kuldemedium	R22		hs kj/kg	407,1	Entalpi sugegass
Avleste verdier			vs m3/kg	0,068	Spes.Volum gass inn
tk °C	40,000	Kondensasjonstemperaturen	hu kj/kg	243,2	Entalpi væske
pk bara	15,330	kondensasjonstrykk (absolutt)	Vh m3/h	200,000	Slagvol.
to °C	-10,000	Fordampningstemperatur	Vinns. m3/h	146,000	Volumstrøm sugegass
po bara	3,541	Fordampningstrykk(absolutt)	mr kg/h	2146,150	massestrøm
tt °C	72	Trykkrørstemperatur isentr	Kuldeyt. kW	97,732	Kuldeytelse
ts °C	-2,000	sugegasstemperatur	vr m3/kg	0,0008673	Spes.volum væske
tu °C	35,000	Væsketemperatur	Vr dm3/h	1861,264	Volumstrøm (væske)
Trykkforhold	4,329		s komp	1,788	Entropi ved innsugning
			his kj/kg	445,64	Entalpi isentr.komp.
			Pt kW	23,0	Isentropisk komp.arbeide
			COP	4,26	teoretisk kuldefaktor

# Viktig med økt kompetanse for montører av luft-luft varmepumper

I november ble det første sertifiseringskurset for montør- og servicepersonell på luft-luft varmepumper med en effekt opp til 12 kW arrangert ved Sogn kurs og konferansesenter i Oslo. De 13 elevene kom fra Alta i nord til Kristiansand i sør.

Dette første kurset fikk svært god mottagelse. NOVAP (Norsk Varmepumpeforening), som har utviklet kurset, setter derfor opp et nytt kurs allerede i slutten av januar 2004.

## For folk som ikke har sin bakgrunn i kuldefaget

Kurset er rettet mot montører og servicepersonell som ikke har sin bakgrunn fra kuldefaget.

– Behovet for kompetanse har økt i takt med veksten i varmepumpemarkedet. Særlig de to siste årene har vi sett en sterk økning i salgstallene for luft-luft varmepumper mot privatmarkedet. Vi håper kurset vil heve nivået i denne del av markedet, sier Bård Baardsen i NOVAP.

## Engasjert lærer

Lærer Harald Gulbrandsen har selv vært med å utvikle kurset. Dette var hans første kurs, men han har lang erfaring med teknologien, de siste ni årene som daglig leder for Ahlsell Divisjon kulde.

## Kurset er en blanding av teori, praktiske oppgaver og labøvelser.

På kurs- og konferansesente-



ret ved Sogn videregående skole i Oslo har vi fått ideelle læreforhold med stort laboratorium utstyrt med alt nødvendig utstyr, samlokalisert med klasserommet. – Vi kan raskt veksle mellom teori og praktiske øvelser underveis på kurset, det har vært en stor fordel, sier Gulbrandsen.

## Det var stor variasjon og spredning blant de 13 deltakerne, både geografisk og erfaringsmessig.

Noe over halvparten hadde elektroteknisk og automa-

sjons bakgrunn, mens andre var mekanikere. De øvrige hadde vekslende erfaring, fra den helt ferske til de som har jobbet med faget noen år.

## Grupper på tre

Elevene blir delt i grupper allerede ved starten av kurset. – Det er kun tre personer i hver gruppe, som settes sammen av erfarne og mindre erfarne elever. Disse jobber sammen både i praktiske øvelser og teorioppgaver. Sammenstillingen fungerte fint i undervisningen, og alle fikk

utbytte, fortsetter lærer Gulbrandsen. Og ikke minst - med klasserom tilknyttet en nyinnredet verkstedshall med all nødvendig varmepumpe-teknologi fra ledende importører og en komplett verktøysamling for hver gruppe, var rammen rundt kurset ideell. I løpet av kurset fikk de 13 elevene montere og grundig teste varmepumper fra fem forskjellige fabrikater.

## Etterlengtet kurs

Det generelle inntrykket mitt etter første kurs er overveldende positivt. Endelig et praktisk rettet kurs for varmepumper, sier lærer Gulbrandsen. Selv de som var mest drevet i gamet fikk aha-opplevelser når de skulle testes i feilsøk etter montering. – Ikke alt står i manualen til varmepumpene og det er først ved praktisk prøving og feiling i et sikkert laboratorium at læringseffekten blir god, sier Gulbrandsen.

## Godt samarbeide med skolen

Harald Gulbrandsen har bare lovord om samarbeidet med Sogn. De nye kurslokalene ved Sogn Kurs- og kompetansesenter i Oslo åpner formelt først i januar 2004. Nærhet til skolemiljøet på Sogn gjør at man kan trekke på gode lærerkrefter fra kuldelinjen. Det er også en trygghet i å ha Gunnar Hansen, en erfaren lærer i kuldeteknikk på Sogn, som faglærer på kurset. Da vet vi at sikkerheten til elevene er ivaretatt.



Salg@miba.no - www.miba.no  
Kongsveien 96B, 1177 Oslo  
Tlf. 23 03 19 90 - Fax 23 03 19 91

GENERALAGENT FOR



**Kvalitetsprodukter innen aircondition og luftteknikk**

**GEORG FISCHER +GF+**

Morgendagens teknologi - gjennom dagens produkter!

**Møtestedet for plastteknologi!**

**67 18 29 00**

**www.georgfischer.no**

## VVS Dagene med eget varmepumpetorg og kuldeutstilling

Utstillingen VVS-dagene 2004 avholdes for 11.gang i Norges Varemesse i Lillestrøm, i tiden 20.- 24. oktober

Nytt av året er at det vil bli lagt opp til et eget varmepumpetorg på messens forbrukerdel "VVS i Hjemmet", mens kuldeutstillingen vil være en egen seksjon under fagdelen av VVS-Dagene.

VVS-Dagene er en av Norges aller største messer med 250 utstillere og ca 16.000 besøkende på siste utstilling i 2002.

Messelokalene ligger midt mellom Oslo sentrum og Gardermoen flyplass og nær motorvei og jernbane.

**Varmepumpetorget** er spesielt interessant fordi det er en sterkt økende interesse for varmpumper i Norge og særlig da for luft-luft varmpumper. Men også for vannbaserte varmpumper er interessen økende i forbindelse med det stadig økende antall nye boliger med vannbåren varme. Et revo-



Prosjektleder Aslaug Jacobsen

lusjonerende nytt produkt er overkritiske luft-vann CO<sub>2</sub> varmpumper for leveranser av varmt forbruksvann med temperaturer opp mot 80 - 90 grader Celsius. På varmepumpetorget er det mulig på god og oversiktlig måte å markedsføre seg overfor det brede publikum

**Kuldeutstillingen** under fagdelen er interessant fordi det

foregår en stadig økende integrering mellom kuldefaget og VVS-faget. For rørbransjen, som er sterkt representert under VVS-Dagene, er vannbåren varme av økende interesse i et sterkt økende marked. I dette markedet er også vannbaserte varmpumper blitt stadig mer aktuelt.

Innen airconditioning er det blitt mer og mer vanlig med kjøling i tråd med økende

komfortkrav og krav om økt effektivitet på arbeidsplassene, også på de varme sommerdagene. Et nytt marked for rørbransjen, og dermed også for kuldebransjen, er de effektive luft-vann CO<sub>2</sub>-varmpumpene fordi man vet at varmtvannsforkonsumet utgjør hele 30% av et boligs energiforbruk.

### Fagmessen VVS-DAGENE

2004 omfatter følgende områder: oppvarming, inneklima, ventilasjon, varmpumper, sanitær, vann og avløp .automatikk, regulering, pumper, bilinnredning, arbeidstøy, kulde, verktøy

Ett år før utstillingen er over 40% forhåndsbestilt

Det arrangeres en lang rekke konferanser, møter og seminarer i forbindelse med VVS-Dagene

Arrangør av VVS-Dagene er tidsskriftforlaget Skarland Press AS i samarbeide med Norsk VVS Energi- og Miljøteknisk Forening.

For mer informasjon:

Kontakt Aslaug Jacobsen  
Tel + 47 22 70 83 00  
www.vvs-dagene.no

## Beam etablerer avdelingskontor i Mo i Rana

Beams nye sjef, daglig leder Arne Finsnes, har besluttet å etablere et avdelingskontor for Nordland. Dette er et ledd i en landsdekkende satsing for å yte samme service i alle distrikter.

Avdelingen skal etableres i Mo i Rana og vil bli bemannet av to av firmaets mest erfarne konsulenter, senior kunderådgiver Morten Growen og avdelingsleder Jan I. Gabor.

Fokus skal ligge i opplæring

av eksisterende forhandlerapparat, kurs og seminar for konsulenter og entreprenører samt prosjektering, tilbud og salg i distriktet. Geografisk skal avdelingen dekke fra og med Sør Trøndelag og nordover til og med Finnmark.

Etablering vil skje i første kvartal 2004.

Informasjon:  
Beams hovedkontor  
Tel: 67 17 77 00



Et godt nytt år ønskes alle våre lesere!

## Hygienisk lagring

Reoler og vogner i Aluminium og Rustfritt stål

Landsdekkende forhandlernet

**ALMINOR**

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

## KELF med nytt sekretariat i TELFO/NELFO

### Bakgrunn

KELF - Norske Kulde. Varmepumpeentreprenørers Landsforening nedla sitt eget sekretariat ved utgangen av 2001 og har frem til kommende årsskifte blitt betjent med sekretariatstjenester fra KVIK. Som kjent lå det i KVIK-konseptet at de av bransjens foreninger og organisasjoner som ønsket det, kunne kjøpe slike tjenester derfra. KELF besluttet å gjøre dette, ikke bare for å dekke egne behov, men også for positivt å støtte opp om bransjens nye fellesorgan. Man har hatt denne tjenesten gående i to år, men endte dessverre opp som den eneste foreningen som benyttet seg av dette tilbudet. KELF har kjøpt slike tjenester for NOK 700.000 pr år og har ikke hatt noe å utsette verken på det utførte arbeidet eller kvaliteten.

KELF benytter anledningen til å takke KVIK's styre for jobben

og at man hele veien har holdt sekretariatsoppgavene for KELF klart atskilt fra den øvrige virksomheten.

### KVIK nedlagt 31. desember

På tross av langvarig og stor anstrengelse fra KVIKs styre og representantskap, har det ikke vært mulig å få tilslutning til et økonomisk grunnlag for å kunne fortsette driften av det nye fellesorganet. En enstemmig bransje har flere ganger uttalt at kuldebransjen trenger dette fellesorganet, og derved bør beholdes.

### Ny sekretariatsfunksjon

KELF har tatt konsekvensen av dette og har etablert sin egen sekretariatsfunksjon fra 1. januar. Kontorplasseringen blir i TELFO (Tekniske Entreprenørers Landsforening) og NELFO's (Norske Elektroentreprenørers Landsforening) kompetansesenter i Essendropsgate 3 på

Majorstuen i Oslo.

### Per G Vemork

går inn i kompetansesenterets ledergruppe og betjener de KELF-spesifikke oppgavene - som før.

Det er ingen endring på post-adresse, telefon-, fax- og E-post-adresse for KELF's sekretariat, Kulderingen og TELFO-godkjenningsordningen. Besøksadresse blir i samme bygning, men nå i 5. etasje.

### En utmerket løsning

For KELF og dens medlemsbedrifter er dette totalt sett en utmerket løsning som vil gi et helt annet og svært bra utgangspunkt for nødvendig endring av fagets grunnutdanning, tilbud om kompetanseoppbygging, ivaretagelse av rammebetingelsene for næringen og arbeidsgiverspørsmål, medlemservice og ikke minst de økonomiske fordelene som



JKelf's formann Jostein Kvaal

medlemmene i KELF her blir tilbudt og tilført.

Med KELF's inngåtte samarbeidsavtale med NELFO, har man tilgang på hele deres kompetanse- og produksjonsapparat.

### Samarbeide om elektro

Avtalen sikrer også et tett samarbeid om mer elektro inn i kuldefaget med tilhørende adgang til å operere ennå mer selvstendig på dette området.

Ved hjelp av TELFO kommer man også nærmere beslutningsprosessen i NHO. Dette gir KELF et mye bedre utgangspunkt for påvirkning spesielt og generelt og som er avgjørende viktig for bedriftenes rammebetingelser og hverdag.

*Vi ønsker alle våre kunder et  
Godt Nytt År!*

#### Tempcold A/S

Vallensbækvej 53  
DK-2605 Brøndby  
DANMARK  
Tlf: +45 43 96 19 60  
Fax: +45 43 96 82 52  
Firma email: [kdk@tempcold.dk](mailto:kdk@tempcold.dk)  
[www.tempcold.dk](http://www.tempcold.dk)

#### Århus:

Paludan Müllersvej 38-40  
DK-8200 Århus N  
Tlf: 70 26 19 60  
Fax: 70 26 19 61

#### Tempcold AB

Tappvägen 42  
161 24 Bromma  
SVERIGE  
Tlf.: 08-629 01 10  
Fax: 08-98 98 98  
[www.tempcold.se](http://www.tempcold.se)

Göteborg Tlf: 031-47 12 00  
Malmö Tlf: 040-94 35 10

#### Tempcold AS

Gjellebekkstubben 9-11  
3420 Lierskogen  
NORGE  
Tlf: 32 24 08 00  
Fax: 32 24 08 01  
[www.tempcold.no](http://www.tempcold.no)

#### Tempcold Oy

Sähkötie 8  
BOX 233  
01511 Vantaa  
FINLAND  
Tlf: +358 201 3341 30  
[www.tempcold.fi](http://www.tempcold.fi)

**Tempcold**

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

Fagbøker fra Skarland Press AS

# Vannbaserte oppvarmings- og kjølesystemer

**Leif I. Stensaas**1996. 340 s. kr 420,-  
Medlem av  
VVS-foreningen:  
kr 380,-  
ISBN 82-90033-10-9

Denne boken av tidligere hovedlærer på VVS-linjen ved Trondheim Ingeniørhøgskole HiST, siv.ing. Leif I. Stensaas, tar for seg dimensjonering og utforming av sentralvarmeanlegg. Den inneholder også stoff om dimensjonering av isvannsanlegg, vann-/glykolsystemer osv. Boken inneholder det teoretiske grunnlaget for prosjektering av varme- og kjølesystemer med vann eller damp som distribusjonsmedium. Den er godt egnet som lærebok og vil også være nyttig for rådgivende ingeniører, rørlegger-entreprenører, kuldeentreprenører, utstyrsleverandører og alle som arbeider med prosjektering, utforming, montering og regulering av varme- og kuldeanlegg.

Av innholdet:

- Hvordan dimensjonere sentralvarmeanlegg
- Hvordan utnytte ulike energikilder - fra olje og strøm til fjernvarme
- Hvilket oppvarmings- eller kjølesystem skal man velge?

**Bestilling - Fax 67 12 17 90****Ja takk**, jeg bestiller

..... stk **Vannbaserte oppvarmings- og kjølesystemer**,  
kr 420,-  
 Medlem av VVS-foreningen, kr 380,-  
+ porto/eksp.

Firma .....

Navn .....

Adresse .....

Postnr./-sted .....

Tlf. .... Fax .....

Dato ..... Underskrift .....

**Sendes:** **Kulde Skandinavia**  
Marielundsvn. 5, 1358 Jar  
Tlf: 67 12 06 59, Fax: 67 12 17 90  
postmaster@kulde.biz

## VVS-DAGENE 2004 Energi og miljø i bygg

Norges Varemesse,  
20. - 24. oktober 2004

VVS-DAGENE avholdes i 2004 for 11. gang. Messen er vel innarbeidet og en av Norges største fagmesser med ca 23 000 besøkende og ca 250 utstillere. Utstillingen består av en fag- og forbrukerdel, VVS i Hjemmet, og en fagdel, VVS-DAGENE, med blant annet en egen kuldeseksjon. Messen avholdes i Norges Varemesses lokale, meget sentralt i Lillestrøm, midt mellom Oslo sentrum og Gardermoen flyplass. I forbindelse med utstillingen arrangeres en rekke seminarer. Messen blir tungt markedsført.

### Økt salg i 2004?

Nå er tiden inne for påmelding

### enten på Varmepumpetorget på fag- og forbrukerdelen VVS i Hjemmet

Varmepumper og spesielt luft-luft varmpumper, er blitt meget attraktivt i Norge. Den viktigste årsaken til dette er de høye strømprisene og faren for strømransjering. Men også den rivende utviklingen med frekvensstyring, nye kuldemedier og dermed økende COP, har gjort varmpumper absolutt mer interessante. Under VVS-DAGENE i 2004 er det avsatt plass til et eget varmpumpetorg. Her kan publikum rusle rundt og se de forskjellige mulighetene de har til å velge varmpumper.

### eller på Kuldeutstillingen på fagdelen VVS-DAGENE

Integreringen mellom kuldefaget og VVS-faget er i rivende utvikling. Innen airconditioning er kuldeanlegget blitt stadig viktigere i tråd med økende komfortkrav og økende intern varmebelastning. Interessen for varmpumper innen business to business-markedet er stadig stigende i tråd med den tekniske utviklingen mot bedre varmpumper og høyere strømpriser.

Luft-vann eller jord-vann varmpumper er blitt stadig mer interessante som følge av den sterkt økende interessen for vannbåren varme. Teknisk nytt er også utviklingen av luft-vann varmpumper med CO<sub>2</sub> for oppvarming av varmt forbruksvann.

Se [www.vvs-dagene.no](http://www.vvs-dagene.no)

## Foreløpig påmelding VVS-DAGENE 2004



Vi er interessert i å delta på

 Varmepumpetorget  Kuldeutstillingen Vi ønsker å forhåndsreservere ..... m<sup>2</sup> stand  Vennligst kontakt oss

Firma/Company: .....

Adresse/Address: .....

Tlf./Tel.: ..... Fax/Fax: .....

E-mail: .....

Kontaktperson/Name of contact: .....

Sendes:

Skarland Press AS, Box 2843 Tøyen, N-0608 Oslo  
Fax: + 47 22 70 83 01, e-mail: [vvs-dagene@skarland.no](mailto:vvs-dagene@skarland.no)  
[www.vvs-dagene.no](http://www.vvs-dagene.no)