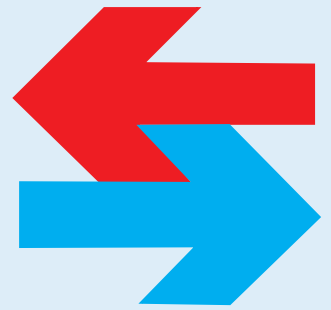
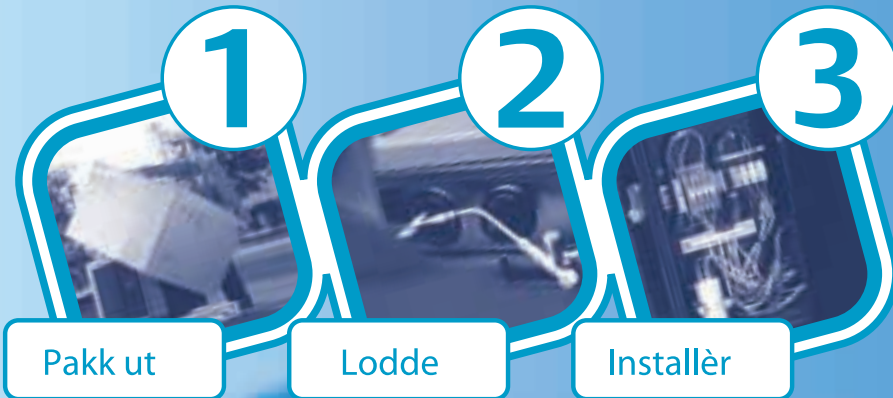


# KULDE

Skandinavia



TIDSSKRIFT FOR KULDETEKNIKK OG VARMEPUMPER 6/2004  
Scandinavian Refrigeration and Heat Pump Journal



## Go!

### Copeland Scroll

Utendørs kondenseringsenheter

Nå en hel serie fra 2 til 15hk, med:

- Rask og enkel installasjon
- Lavt lydnivå
- Høy virkningsgrad
- Andre generasjon Copeland Scrollkompressorer



2-5 hk



6 hk



7.5-15 hk

**Copeland**

**EMERSON**  
Climate Technologies

**MODERNE KJØLING A•S**

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

REN  KULDE



**6**

**Nyt energioptimeret anlægskoncept til supermarkeder**



**26**

**Tema sider om verktøy og måleinstrumenter**



**14**

**CO<sub>2</sub>-boligvarmepumpe for romsoppvarming og varmtvannsberedning**



**46**

**Alle tror på ammoniakk- Industriell Refrigeration Consensus**

- 4** Leder
  - Kuldebransjens største problem
  - Alle tror på ammoniakk
- 6** Nyt energioptimeret anlægskoncept til supermarkeder
- 12** Produktnytt
- 14** CO<sub>2</sub> -boligvarmepumpe for romsoppvarming og varmtvannsberedning
- 17** Hvem skal bedrive installation og service på varmepumper?
- 18** Brann tekniske krav til isolasjon av kjøle- og fryserør i butikker
- 19** Ola Magnussen 70 år
- 19** Den amerikanske kjøleforeningen 100 år
- 20** Spørrespalten
  - Er det mulig å benytte komponenter fra gamle anlegg som skal rives?
  - Hva med gjenbruk av kuldemedier?
- 22** God varmepumpeutvikling i Europa- og i Norge
- 24** USA – Varmepumpesalget opp 17%!
- 26** Tema sider om verktøy og måleinstrumenter
- 26** Godt verktøy er halve jobben
- 34** Kulde på VVS-Dagene
- 35** In memoriam Arne K. Christensen
- 38** Firmanytt
- 39** Leserbreve: Varmepumper bedre enn sitt rykte
- 41** IKK- En frisk vind blåser i alle markeder
- 46** Alle tror på ammoniakk- Industriell Refrigeration Consensus
- 47** Hvorfor er så få bedrifter interessert i å ta inn lærlinger?



**Temanummer om verktøy og måleinstrumenter**

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.



## Gjennombrudd for reguleringsløsninger

Det moduloppbygde og fleksible ICV konseptet er basert på erfaringer fra det kjente PM - konseptet, som vi har forbedret og foredlet. ICV tilbyr deg en enestående serie med reguleringsløsninger. Den tillater deg å skifte mellom servooperert og digital steppermotoroperert ventil eller motsatt.

Du kan endre kapasitet eller funksjon til ICV ventilen ved enkelt å bytte ut funksjonsmodulen.

Det moduloppbygde ICV konseptet gir deg en høy grad av fleksibilitet til å skape en ventil som passer dine behov.

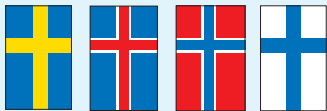
For mer informasjon, kontakt ditt lokale Danfoss kontor.

# KULDE

Skandinavia

www.kulde.biz

Nordic Refrigeration and Heat Pump Journal  
NR.6 - 2004 - 19. ÅRGANG



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

## REDAKSJON



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

## ANNONSER



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



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

Registerannonser  
i «Leverandører til kuldebransjen»  
og «Kuldeentreprenører til tjeneste»  
Pris 2004 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

Marienslundsveien 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 2005

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

ISSN 0801 - 7093

## CIRCULATION:

KULDE Skandinavia has the largest circulation in Scandinavia - on the subject of cooling and refrigeration!  
Circulation: 4630 - Norway 2506, Sweden 1282, Denmark 630, Iceland 83, Finland 77, other countries 52

## Kuldebransjens største problem

Under IKK-utstillingen i Nürnberg gikk jeg sammen med en kuldeentreprenør. Brått kom følgende kraftuttrykk: "Her er det masser av fin teknikk, men hva søren hjelper det når vi ikke har folk". Så sant, så sant. Dette er i dag kanskje kuldebransjen største og mest alvorlige problem.

Dette er et problem ikke bare i Norden, men stort sett i hele Europa. AREA, den europeiske sammenslutningen av kuldeentreprenører, gjennomførte nylig en undersøkelse blant medlemsorganisasjonene om rekrutteringen til kuldefaget. Svaret var entydig. I de fleste land er det mangel på ungdom som vil satse på kuldefaget. Det gikk igjen i flere av svarene at ungdommen ikke er interessert i å arbeide med hendene. Det ser ikke ut til å være fint nok. De tekniske fag har i dag dessverre ikke samme appell til ungdommen som for noen år siden.

En annen side av saken er at firmaene ikke er flinke nok til å ta inn lærlinger. De synes det blir for kostbart. Det ser ut til at firmaene forventer seg at skoleverket skal levere ferdige, dyktige utdannede montører. Det er naturligvis ren utopi. Kuldeelevene ved Tromsø Maritime skole som skal ut i lære til sommeren er kommet med et prisverdig utspill. De legger opp til en rundspørring om hvorfor så få bedrifter er interessert i å ta inn lærlinger. Se side 47 i dette nummer av Kulde

Med denne utviklingen får vi en uheldig forgubbing av kuldefaget. Og dette skjer i en tid med masser av nye tekniske utfordringer med blant annet nye kuldemedier, økende bruk av elektronikk osv. I dag er det for eksempel svært få som har satt seg inn i hva det innebærer å ta i bruk CO<sub>2</sub>-anlegg med vesentlig høyere trykk enn hva vi er vant med. Når det gjelder etterutdanning, synes det også dessverre å være en manglende interesse for dette i mange firmaer.

Dermed kan det hermed bekreftes at mangelen på fagfolk kommer til å bli kuldebransjens største problem i årene som kommer.

## Alle tror på ammoniakk

Danfoss samlet i begynnelsen av desember ca 80 eksperter innen industriell kjøling til en workshop med tittelen IR Consensus i Sønderborg i Danmark. Her hadde man samlet folk fra hele verden og fra mange konkurrerende firmaer. Målet med møtet var å prøve å se inn i fremtiden når det gjelder industriell kjøling. Hvilke trender kan man forvente seg, hva blir kuldemedium utviklingen osv?

Møtet ble nok i noen grad preget av de godt voksne kjølefolks erfaringer, men det ble en meget interessant og nyttig seanse. Danfoss skal ha all ære av opplegget, som med fordel også kan gjennomføres for andre områder av kjøleteknikken.

Men én av konklusjonene var meget klar. Ammoniakk er et usedvanlig godt kuldemedium som fortsatt har en lysende fremtid. Her var det rene vekkelsesmøtet. Det skjer også en positiv utvikling mot bruk av anlegg med mindre fyllingsmengder. Og det er viktig å ta på alvor den alminnelige mann og politikeres redsel for "den farlige gassen" ammoniakk.

Når det gjelder CO<sub>2</sub>, var man mer tvilende og ikke så klar. Fortsatt mangler det en del utstyr for å gjøre CO<sub>2</sub> til et virkelig attraktivt kuldemedium. Men alle hadde tro på at CO<sub>2</sub> kommer. Treffende ble det sagt om CO<sub>2</sub>'s fremtid: Vi er nok inne i en evolusjon, men vi har ennå ingen revolusjon. Kort sagt, det vil fortsatt ta noen år før vi får se det virkelige store gjennomslaget for CO<sub>2</sub>



# DYNACIAT FRA CIAT

R 410A Vannkjølemaskin/Varmepumpe



CIAT  
LANSERER NY  
VANNKJØLEMASKIN  
OG  
VARMEPUMPE  
MED R-410A  
SOM  
KULDEMEDIUM

KAPASITETER FRA 30 – 185 kW  
med R-410A og 208 til 272 kW med R-407C

DYNACIAT maskiner leveres med R-410A i serien LG 120V  
til LG 600V og har store fortrinn som:

- AVANSERT AUTOMATIKK MED ENKEL BETJENING
- LAVT LYDNIVÅ
- HØY EFFEKTIVITET (COP opp mot 4,42)
- LAV MILJØBELASTNING
- SMÅ BYGGEMÅL



HOVEDKONTOR:

EPTEC ENERGI AS – MOSS  
Aarvollskogen 79  
1529 Moss  
Telefon 69 23 22 00  
Telefaks 69 23 22 01

AVDELINGSKONTORER:

EPTEC ENERGI AS – OSLO  
Stamveien 7 – Holum skog  
1481 Hagan  
Telefon 67 06 40 00  
Telefaks 67 06 40 10

EPTEC ENERGI AS - TRONDHEIM  
Selsbakkveien 36  
7027 Trondheim  
Telefon 72 56 51 00  
Telefaks 72 56 51 05

# Nyt energioptimeret anlægskoncept til supermarkeder

Kraftig reduktion af miljøbelastning og driftomkostninger ved energieffektive køleanlæg

Af **Flemming Bodin**  
**Ahlsell Køl, Danmark**

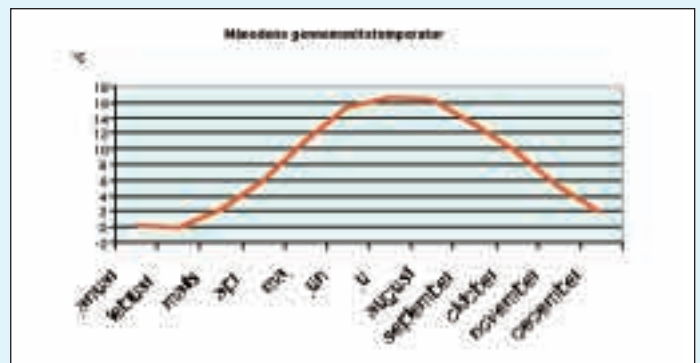
Anlægsejere, myndigheder og dele af kølebranchen har stor fokus på naturlige kølemidler. Der bør imidlertid i lige så høj grad fokuseres på energieffektive køleinstallationer, og installationer med ultra små kølemiddel-fyldninger.

Det er netop ved at konstruere og installere energieffektive køleanlæg med minimale kølemiddel-fyldninger, at vi kan opnå de virkelig store miljø-gevinster. Derudover får ejeren af anlægget en betydelig mindre drift-omkostning.

Køleanlæg i levnedsmiddel-butikker, fødevarer-forarbej-

ning, storkøkkener og meget andet, står for et betydeligt energiforbrug og dermed en betragtelig miljøpåvirkning, og er derfor i denne henseende interessante, da drifttiderne er lange og anlæggene er i brug året rundt. Dette gør at meromkostninger til forbedringer og optimeringer ofte giver korte tilbagebetalingstider.

For at kunne reducere kølemiddelfyldningerne kan anlæg etableres som indirekte kølesystemer, med tørkøler på kondensatorsiden. Dette princip er gennemprøvet, og bl.a. i Sverige etableres næsten



udelukkende sådanne indirekte systemer. Man har i Sverige i mange år haft regler om begrænsninger af kølemiddelfyldningerne.

Teknikken er kendt, alle nødvendige komponenter er tilgængelige, og kendt og traditionel køle-teknik kan fastholdes indenfor de kommende begrænsninger i kølemiddelfyldningerne.

Opbygges sådanne installa-

tioner af fabriksfærdige aggregater, hvor al køleteknisk udstyr og rørføring er udført i et færdigt kabinet, er muligheden for lækager på kølemiddelsystemet på det nærmeste elimineret.

...men for at opnå væsentlige energibesparelser for denne type anlæg, kræves avanceret automatisering, og en automatik som til enhver tid kan styre anlægget optimalt.



Aggregatet

## Eksempel:

Ved traditionel dimensionering med 40°C kondenserings-temperatur og -10°C fordampningstemperatur, opnås følgende COP:

Scroll kompressor:	2,50
Stempelkompressor:	2,40

Virkningsgraden er sammenlignelig ved disse konditioner. Kun sjældent vil disse konditioner forefindes. Derimod vil kondenserings-temperaturen variere i forhold til udetemperaturen og anlæggets kølebehov. I vintertid kan den variere helt ned til mellem ±0° og +5°C.

Ved +20°C i kondensering, og -10°C i fordampning vil følgende COP kunne opnås:

Scroll kompressor:	4,85
Stempelkompressor:	4,18

Ved endnu lavere kondenserings-temperatur, opnås endnu fordelagtigere COP med Scroll kompressoren.

Ved vinterdrift hvor kondensatortrykket kan sænkes ned til under 10°C, kan COP på op til 6,5 opnås.

## Selvtilpassende driftkonditioner

En afgørende faktor for optimal COP, er anvendelse af selvtilpassende eller adaptive driftskonditioner, og netop vort nordeuropæiske klima skaber forudsætninger for at bygge og automatisere anlæggene til optimal energieffektivitet.

Diagrammet viser månedernes gennemsnitstemperatur som synliggør de mange timer over året hvor reduceret temperatur til kondensatorerne giver den forbedrede COP.

## Kølekompresorer

Kompresorerne udgør langt den overvejende del af et anlægs energiforbrug, og valg af kølekompresorer er af afgørende betydning.

Når anlægget automatiseres til at arbejde med flydende kondensatortryk, skal fordelene kunne udnyttes optimalt af de valgte kompressorer.

Copeland Scroll kompressorer, specielt konstrueret for netop køle- og frost anvendelser, har egenskaber hvor man kan opnå de absolut bedste virkningsgrader.

## Tørkøler

I afhængighed af udendørstemperaturen vil kondenseringstemperaturen typisk variere mellem +5°C ved vinterdrift, og 42°C ved drift en varm sommerdag.

Ventilatorerne på tørkøleren er frekvensreguleret og styres af en optimeret algoritme som betyder at anlæggets totale energiforbrug bliver så lavt som muligt. Der reguleres dog ikke altid mod lavest mulig kondenseringstemperatur, da dette betyder behov for øget ventilatoreffekt som ikke altid opvejes af lavere energiforbrug på kompressorerne og kortere køretid med større ydelse.

Af hensyn til lydæssige forhold, vælges oftest ventilatorer med lave omdrejningstal. Dette betyder også at de anvendte motorer er med lavt effektforbrug. Ventilatorerne på tørkøleren udgør derfor oftest kun

en mindre del af anlæggets samlede energiforbrug.

## Adaptiv fremløbstemperatur

Ligeså vigtigt det er at styre det flydende kondensatortryk, skal det kolde fremløb til kølemøbler og kølerum også styres flydende. Det gælder om at tilpasse fremløbstemperaturen til det aktuelle kølebehov og aldrig sende koldere vand/glycol frem, end absolut nødvendigt. Sædvanligvis dimensioneres fremløbstemperaturen til -8°C, men ofte vil op til -1°C klare behovet.

De anvendte kompressorer ind- og udkobles i sekvens og er alle frekvensregulerede.

Ved lavere udetemperaturer og lavere fugtbelastning reduceres kølebehovet. Desuden opnås mindre affugtning, mindre tilrimning på kølelementer og kortere afrimningstider.

Væsentligt er også at isolationsstabet på rørsystemet reduceres.

## Pumpestyring

Pumperne for glycolkredsene for både kondensator- og fordamperside er frekvensregulerede, og aggregaterne er forsynet med motorventiler for at undgå blandningstemperaturer på kredsene.

Modsat ventilatorerne på tørkøleren udgør energiforbruget til pumperne en væsentlig del af det samlede energiforbrug. Det er derfor vigtigt at behovstyre glycolflowet, og anvendes to-vejsventiler på alle forbrugssteder, i kombination med omdrejningsregulerede pumper, kan energiforbruget reduceres til et minimum.

## Optimizer

For optimal udnyttelse af fordampere er aggregaterne forsynet med en Optimizer, som sammen med de elektroniske ekspansionsventiler og den avancerede styring bidrager til den høje COP.

Fordampere udnyttes optimalt og temperaturdifferencen mellem fordampere og



**50**

**Marker deg!**  
De beste plassene går først

**Bygg Reis Deg 2005**  
Lillestrøm 27. september - 2. oktober

Bygg Reis Deg er byggenæringens største og viktigste møteplass. Vi vet at utstillerne får mye igjen for å planlegge messedeltagelsen godt. Derfor har vi startet salget av messestands allerede nå.

Begynn planleggingen av din stand på Bygg Reis Deg i dag - meld deg på nå!

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

Bygg Reis Deg A5  
Tlf: 23114400, fax: 22 814233  
brd@byggreisdeg.no

**2005**  
BYGG REIS DEG

*Vi takker  
våre kunder og  
forretnings-  
forbindelser for  
godt samarbeid i  
året som har gått,  
og ønsker dere  
alle en riktig  
GODT JUL  
og et  
GODT NYTT ÅR*

*Vennlig hilsen*

**Børresen Cooltech**

Din totalleverandør av  
køleteknisk utstyr

Rosenholmveien 17  
Postboks 130 Holmlia  
1203 Oslo

Telefon: 23 16 94 00  
Faks: 23 16 94 01  
\*Vakttелефон: 41 54 17 77  
E-post: firmapost@borresen.no  
Web: www.borresen.no

\*Vakttелефон etter anslått konserttid

glycolen reduseres. Kompressorerne arbejder med højest mulig fordampnings-temperatur, og systemet sikrer at væskedråber ikke passerer underkøleren.

**Internet, overvågning og logning**  
Køleinstallationen overvåges og logges via internettet. Opkobling til en installation kan foregå fra en almindelig PC'er uden brug af specieludstyr, blot tilslutning til internettet. Kommunikationen til en installation er krypteret og fungerer med samme sikkerhedsniveau som opkobling til banker o.l.

Samtlige komponenter i anlægget som væskedåbeaggregater, frostaggregater, tørkøler, køle- og frostmøbler og rum, trykfald i rørsystemer, køleeffekter, COP, driftenergi, ventilstatus o.s.v. kan overvåges, styres og logges.

Eventuelle alarmsignaler kan sendes til forudbestemte personer via SMS, fax eller e-mail. Alarmsignaler via SMS kan tidsstyres så alarmer i forskellige niveauer kan videresendes i afhængighed af åbningstider.

**Afrimning**  
Systemet medfører ekstremt lille tilrimning af køleelementerne. Afrimningen styres af elektronikken til en forudbestemt temperatur. Når glycolkredsen har nået temperaturen fastholdes denne i den



indstillede tid, hvorefter systemet går tilbage til normal drift. Under afrimningen vil varme fra frostaggregaternes underkølere hjælpe til at hæve glycolkredsens temperatur.

**Varmegenvinding**  
Systemet kan forsynes med varmegenvinding. (Varmegenvinding vil måske blive et krav i fremtiden). Aggregaterne styres af den optimale fremløbstemperatur til kølestederne, og samtidigt kan et eller flere aggregater være i drift med lav kondenseringstemperatur og optimal COP, medens et eller flere aggregater arbejder

som varmepumper mod varmesystemet.

Under navnet ALVIN Evolution har Ahlsell og TAC udviklet konceptet, og flere installationer er udført i Sverige indenfor de sidste 2 år. Yderligere 7 anlæg vil blive installeret i år 2004.

I Coop supermarkedet er installeret et anlæg som består af 4 stk. sekvensregulerede væskedåbeaggregater, hver forsynet med 2 stk. omdrejningsregulerede scrollkompressorer.

Den totale kapacitet er 240kW ved en udgående glycoltemperatur på -8°C.

Hvert aggregat har en kølemiddelfyldning på 8 kg R404A, så den samlede fyldning er på kun 32 kg.

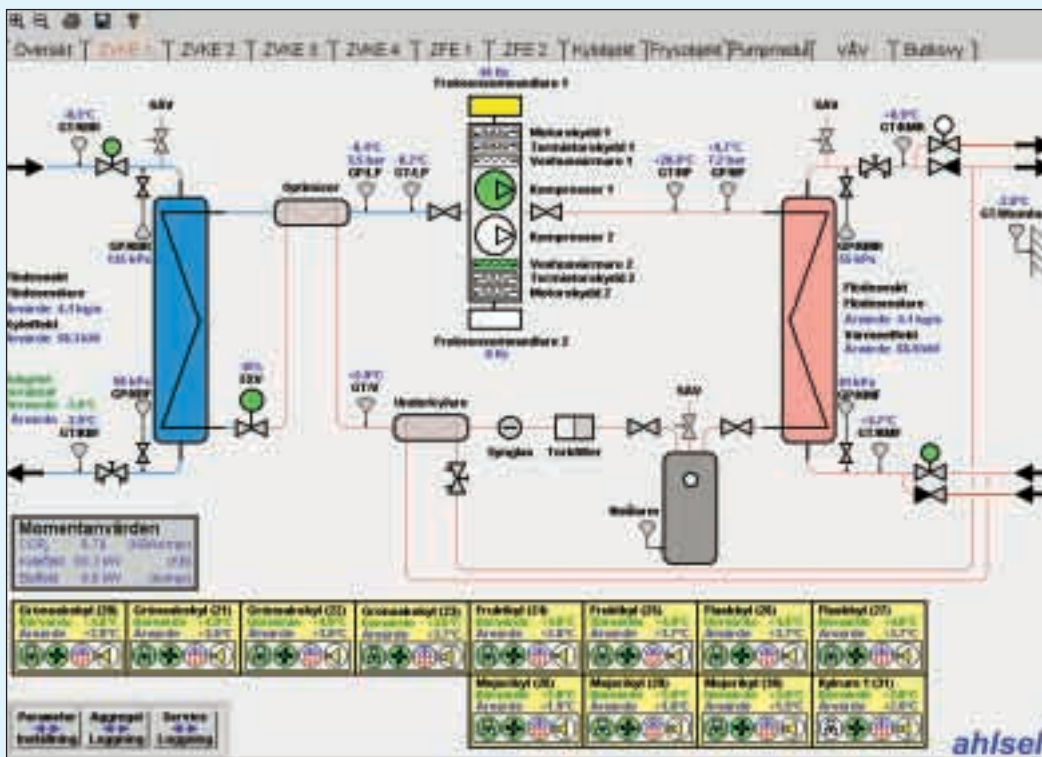
Efterfølgende billeder er eksempler på skærmbilleder som de vises over internettet, og her gengivet med den originale svenske tekst. Alle måleværdier og informationer opdateres dynamisk.

På danske installationer vil alt udlæses på dansk. Med henblik på at fastlægge de reelle energibesparelser for anlægget i Bromma, blev der truffet aftale om en uvildig vurdering og gennemgang af styringsstrategien og energiforbruget.

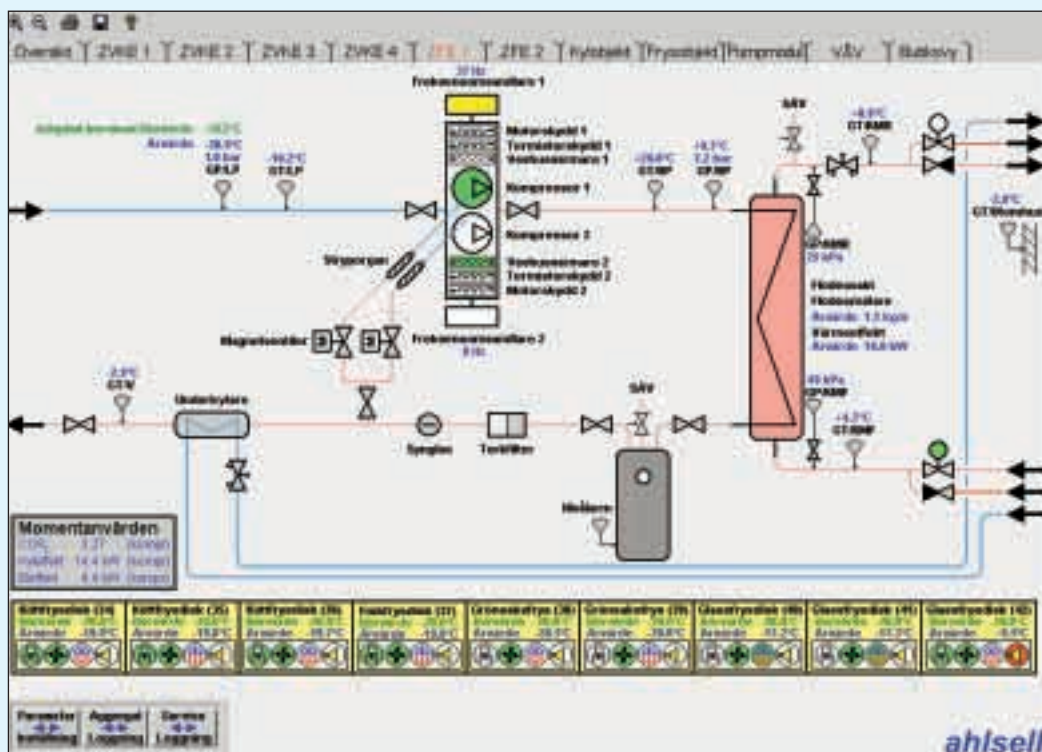


*I efteråret 2002 installeredes nye væskedåbeaggregater af type ALVIN Evolution i COOP Forum i Bromma i Stockholm.*





Oversigt over anlægget.



Eksempler på skærbilleder som de vises over internettet.

Arbejdet er blevet udført som eksamensarbejde af 2 ingeniørstuderende fra Målerdalens Høgskola.

I arbejdet blev der foretaget sammenligning med et traditionelt udført indirekte system, og konklusionen blev, at der kunne spares meget

energi ved at effektivisere køleprocessen og ved at anvende en gennemtænkt styrstrategi. En energibesparelse på over 50% kunne opnås.

Med det lavere energiforbrug bliver miljøbelastningen tilsvarende reduceret.

Der er udført LCC beregninger, og selv om ALVIN EVOLUTION aggregaterne kræver større investeringsomkostninger end et traditionelt anlæg, bliver løsningen økonomisk attraktiv som følge af de væsentlig lavere driftomkostninger.

## EUs krav til kuldebransjen

EUs målsetting

EUs målsetting er å reducere EU landenes utslipp med 8% som tilsvarer 336 millioner tonn CO<sub>2</sub> i den første perioden

Viktige tiltak

Noen av de viktigst elementene i forbindelse med EUs gjennomføring av Montreal og Kyoto protokollene er:

- § Generelle krav om minimalisering av utslipp av kulde-medier dvs klimagasser.
- § Obligatoriske lekkasjekontroller.
- § Testing og trening av personell som arbeider med kulde-medier
- § Årlig rapporter om produksjon, forbruk, eksport resirkulering og destruksjon av kulde-medier.
- § Loggbokføring for alle noe større kuldeanlegg.
- § Avvikling av bruk av HFC134a i kjøretøyers airconditioning i perioden 2011 til 2014
- § Forbud mot bruk av HFC i isolasjon.

## EU innfører minimumskrav med sertifisering for kulde i bil

I forbindelse med de nye regulativene om F-gasser og utslipp fra airconditioningsanlegg i biler vil EU innføre minimumskrav med sertifisering av de firmaer og deres ansatte som har anledning til å arbeide med kulde- og airconditioning av anlegg etter det nye regulativet.

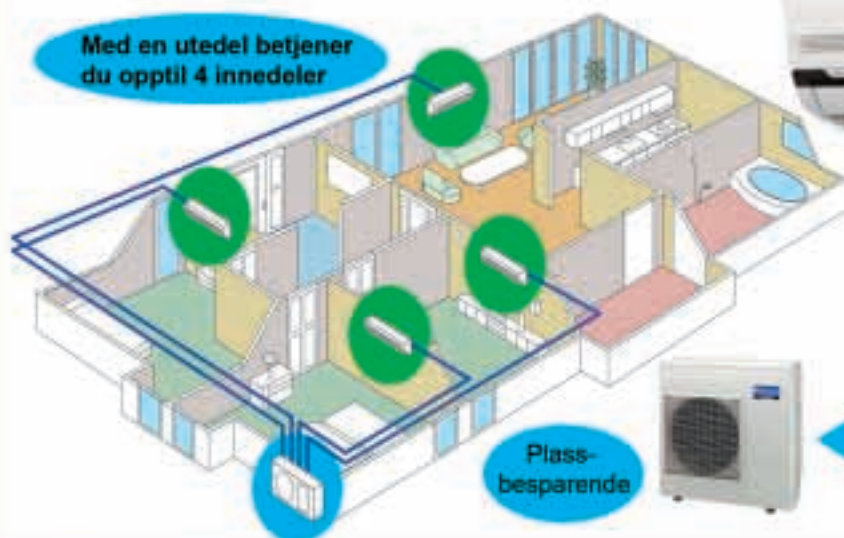
Det vil i den forbindelse bli utarbeidet egne opplæringsprogrammer som må gjennomføres for å oppnå sertifisering.

**EcoConsult AS** er distributør for Panasonic Nordic AB og Stiebel Eltron. Vi har et landsdekkende forhandlernet og leverer alle typer varmepumper og aircondition rettet mot kjøledetaljister og dedikerte varmepumpeaktører i Norge.



## Panasonic Multi Inverter serie

Med en utedel betjener du opptil 4 innedeler



Plass-  
besparende



## Stiebel - Eltron varmepumpesystemer



- Luft / vann
- Væske / vann



## Panasonic varmepumper



Panasonic



shower

**EcoConsult søker forhandlere** og tilbyr gjennomføring av kurs for dimensjonering av varme-/ kjølebehov, samt produktopplæring på Panasonic og Stiebel Eltrons produktsortiment. Ta kontakt med Arild Stenbråten eller Egil Aamodt for nærmere avtale.

**Panasonic ideas for life**

Panasonic Flexi System dekker markedets krav til oppvarming og kjøling for alle typer nærings- eller offentlig bygg. Eierne av større bygg er stadig mer bevisst på å benytte moderne varmepumpe-teknologi for å redusere utgiftene til oppvarming og kjøling.

The advertisement features a central collage of images. On the left, a woman sits at a desk in a modern office. On the right, a man in a suit talks on a mobile phone. The top right shows a man in a suit talking on a mobile phone. The text "Business Solutions" and "Industry Solutions" is visible in the background. The main title "Panasonic Flexi System" is prominently displayed in the center. Below the title, a variety of Panasonic Flexi System air conditioning units are shown, including wall-mounted, ceiling-mounted, and ductless models. In the bottom left corner, a woman is shown with her hands clasped, and a circular logo with the text "R410A OPTIMIZED DESIGN" is overlaid on the image.

Panasonic Flexi System leveres som DC Inverter anlegg med R410A og en sentral styringsenhet som kan betjene inntil 16 systemer med til sammen 48 innedeler. Anleggene dokumenteres ned til  $-20^{\circ}\text{C}$  /  $24^{\circ}\text{C}$  E-mail: [post@ecoconsult.no](mailto:post@ecoconsult.no) / [www.ecoconsult.no](http://www.ecoconsult.no)

79 90 Faks: 22 90 79 99 / [www.ecoconsult.no](http://www.ecoconsult.no)

**Panasonic**  
ideas for life

## Helt nye servicetjänster via webben

Genom att skapa beslut-sunderlag för drift- och energioptimering, varna i förtid för problem samt ge möjlighet att ändra inställningar i kundens anläggning på distans, lägger Yorks övervakningssystem Radar grunden för helt nya servicetjänster.

Övervakningssystemet *Radar, Remote Assistance, Diagnostics And Response*, gör det möjligt att följa statusen på kundens anläggning i form av data och rörlig grafik i realtid. Börvärden och andra parametrar kan ändras och larm följas upp på distans, och på så sätt

tillgodose kundens omedelbara servicebehov via Internet.

I stället kan systemets kapacitet att samla in data och generera rapporter användas för att manuellt eller automatiskt optimera driften, spara energi och förutsäga underhållsbehov.

**Varnar i förväg för problem**  
Dessutom varnar Radar i förväg för problem som är på väg att uppstå, genom att skicka ett e-postmeddelande.

Radarbilden av butiken visar temperaturen i varje disk i realtid. En knapptryckning och ansvariga kan analysera en enskild disk eller kylmaskin i detalj, eller plocka fram lagrade data.



Övervakningssystemet skapar beslutsunderlag för drift- och energioptimering, och varnar i förtid för problem

### Kompatibelt med de flesta system

Radarhårdvaran förbinder kundens kylutrustning eller PLC-system med Internet eller kundens intranet med hjälp av ett Linux-baserat ser-

verprogram. Via GSM, GPRS, analogt modem, intranät eller xDSL får kunden och YORK samtidigt tillgång till driftdata i en vanlig webbläsare och kan gemensamt förekomma och lösa problem var de än befinner sig i världen. Radar är kompatibelt med de flesta förekommande övervaknings- och styrsystem.

Projektledare Christer Elisson på YORK Refrigeration (Sweden) AB har testat systemet i olika tekniska miljöer och applikationer som butik, supermarket, kyl- och fryslager samt processkyla i Sverige och på Europamarknad.

Från *Kyla & Värme* nr 3

## Nytt luftkølet propan køleanlæg

Den nye AWC R290 luftkølet chillers fra Bundgaard Køleteknik A/S er designet til uden-dørs installation.

Uniten er udstyret med højtydende stempelkompressor. Kompressor, fordampere, kondensatorer og den nødvendige automatik til hensigtsmæssig køling er anbragt i et isoleret kabinet.

Aggregaterne er komplet udstyret med strømstyring og eltavle og alle anlæggets funktioner kan evt. reguleres, kontrolleres og optimeres via en mikroprocessor. Alle units er



testet og monteret på fabrikken og klargjort til installation på stedet.

Anlægget har et ekstremt lavt forbrug af kølemiddel.

Tlf.: + 45 75 85 73 11  
[www.coolcare.dk](http://www.coolcare.dk)

## Nytt vannkølet propananlæg

WWC R290 vandkølede chillers fra Bundgaard Køleteknik A/S er designet til såvel indendørs som udendørs installation. Uniten er udstyret med højtydende stempelkompressor.

Kompressor, fordampere, kondensatorer og den nødvendige automatik til hensigtsmæssig køling er anbragt i et isoleret kabinet.

WWC-aggregaterne er komplet udstyret med strøm-



styring og eltavle. Alle anlæggets funktioner kan evt. regu-

## Danfoss udvikler CO<sub>2</sub>-løsninger til kommercielle køleanlæg

**CO<sub>2</sub>-løsningerne forventes at komme i handelen i løbet af de næste par år.**

I et forsøg på at efterkomme det stigende behov for omkostningsøkonomiske og miljøvenlige køleanlæg annoncerer Danfoss udviklingen af CO<sub>2</sub>-kølekomponenter til kommercielle køleanlæg. Selvom der ikke findes et enkelt kølemiddel, der passer optimalt til alle markeder, har CO<sub>2</sub> flere forskellige egenskaber, som gør stoffet til et velegnet alternativ til CFC-, HCFC-, og HFC-kølemidler. CO<sub>2</sub> er et naturligt forekommende stof, som ikke nedbryder ozonlaget. Det globale opvarmingspotentiale for CO<sub>2</sub> er 1 (mens det er 1300 for HFC). Derudover er CO<sub>2</sub> uantændeligt og kan være op til 25% mere effektivt end de i øjeblikket anvendte kølemidler.

CO<sub>2</sub> er hidtil kun blevet anvendt i store industrialanlæg. Med Danfoss' nyudvikling ind-



enfor hermetiske kompressorer og trykreguleringsventiler er det muligt at finde frem til omkostningsøkonomiske løsninger for salgsautomater, flaskekølere, montrer og kommercielle køleskabe. Udover at være velegnet til brug i traditionelle kommercielle køleanlæg kan CO<sub>2</sub>-løsninger med fordel anvendes i varmtvandsvarmepumper. CO<sub>2</sub>-løsningerne forventes at komme i handelen i løbet af de næste par år.

CO<sub>2</sub> er den seneste tilføjelse til Danfoss' serie af 'miljøvenlige' køleanlæg, som også omfatter kulbrintesystemer samt solenergidrevne systemer.

leres, kontrolleres og optimeres via en mikroprocessor.

Alle units er testet og monteret på fabrikken og klargjort

til installation på stedet. Anlægget har 0 ODP og 0 GWP  
Tlf.: + 45 75 85 73 11  
[www.coolcare.dk](http://www.coolcare.dk)

## Ny lekkasjesøker

I høst er det kommet en ny og forbedret lekkasjesøker fra produsenten Inficon. Den er en videreføring av første generasjon D-Tek som er kjent for høy følsomhet og nøyaktighet. Den nye generasjonen D-Tek har infrarød absorpsjon sensor som reage-



rer på alle typer kjølemedier (CFC, HCFC og HFC). Den har en følsomhet på 3 gram. gass i året. Sensorens levetid er 10 ganger lengre en på første generasjon, hele 800 timer. Søkeren leveres i en koffert med lader 220V og 12V til bil. Tempcold tlf +47 32 24 08 00.

## Et bitte lite stykke frysehistorie

Al Smith har jobbet hele sitt liv i kuldebransjen. Han startet i sin fars kuldeentreprenørfirma i Galesburg i Illinois i USA og senere var han med på å bygge opp et større fiskemottak i Lagos i Afrika. Sammen med sin familie har han reist verden rundt og jobbet med kjøleanlegg.

Han startet sin karriere i kuldebransjen rett etter at var ferdig med grunnskolen.

Den første jobben var å vedlikeholde og drifte små fryseanlegg med kapasiteter på 20 til 30 tons (70 til 105 kW) som solgte isblokker til nabolaget.

Smith minnes: I tillegg til å



## Ny vannkjølemaskin og varmepumpe

Ciat lanserer sin nye generasjon vannkjølemaskiner i ny forbedret kapsling med lavt lyd-nivå og R-410 A som kuldemedium.

Dynaciat aggregatet er oppbygd med platevekslere og arbeider med R-410A som kuldemedium.

Dynaciat leveres fra 30 til 185 kW kjøleeffekt i serien LG120V til 600V.

Dynaciat leveres videre med



Ciat egen Connect automatikk. Dynaciat har en høy effektivitet med COP, opp mot 4.42.

Informasjon: EPTEC Tlf +47 69 23 22 00

selge isblokker og innkasserer betalingen hadde jeg som jobb og vedlikeholde fryseanleggene. Jeg smurte kompressorene, justert pakk bokser på lagrene, justerte de håndstyrte ekspansjonsventilene og tappet

av olje fra oljeutskillerne. Jeg vasket rørkondensatorene på vannsiden og justerte viftemremmene på motorene hver uke. Det var en tøff jobb. Jeg jobbet fra kl 7 til kl 19.00 syv dager i uken dvs 84 timer pr uke og for dette hadde jeg en lønn på 11,76 US dollar. Man kan derfor trygt si at det har gått fremover siden den gang.



### Ny serie platevarmevekslere i helloddet utførelse på lager hos Brødrene Dahl!



- Ny optimalisert væskefordeling på kuldemediesiden
- Samtlige modeller fås med diffusjonstett PU-isolering

Kontakt vår kjøleansvarlig: Jan Kristiansen for tilbud  
Tlf. dir.: 22 72 55 58  
jan.kristiansen@dahl.no

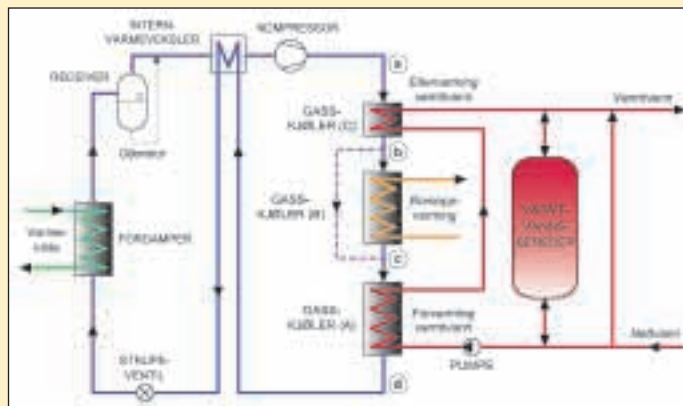
Brødrene Dahl  
Brynsengveien 5  
PB 6146, Etterstad  
0602 OSLO

Tlf.: 22 72 55 00  
Fax: 22 65 87 65

# CO<sub>2</sub>-boligvarmepumpe for romoppvarming og varmtvannsberedning

Av Jørn Stene

Med tettere og bedre isolerte boliger avtar behovet for romoppvarming, mens oppvarming av ventilasjonsluft og varmt forbruksvann utgjør en økende andel av boligens årlige varmebehov. Utfordringen er å utvikle systemer som kan dekke disse behovene på en mest mulig energieffektiv og lønnsom måte.



Figur 1 – Prinsipiell skisse av et integrert CO<sub>2</sub>-varmepumpesystem.



Jørn Stene  
Forsker ved SINTEF  
Energiforskning AS  
Jorn.Stene@sintef.no

I en doktorgradsavhandling ved NTNU, Institutt for energi- og prosesseteknikk i Trondheim, er det gjennomført en teoretisk og eksperimentell undersøkelse av et væske/vann CO<sub>2</sub>-varmepumpesystem for romoppvarming og varmtvannsberedning i boliger – et såkalt integrert CO<sub>2</sub>-varmepumpesystem. Arbeidet har vist at denne typen anlegg vil kunne oppnå høyere energisparing enn dagens beste væske/vannboligvarmepumper, såfremt varmtvannsbehovet i boligen utgjør minimum 25 prosent av boligens årlige varmebehov, at anlegget leverer varme til et lavtemperatur varmedistribusjonssystem og at de termodynamiske tapene i varmtvannstanken kan reduseres til et lavt nivå.

## Bruk av tredelt gasskjøler

På grunn av den lave kritiske temperaturen for karbondioksid (31,1°C), vil en CO<sub>2</sub>-varmepumpe avgi varme ved avkjøling av CO<sub>2</sub>-gass ved overkritisk trykk i en gasskjøler. For å kunne oppnå høy effektfaktor (COP) for et slikt system er det avgjørende at nyttig varme avgis over et stort temperaturområde, slik

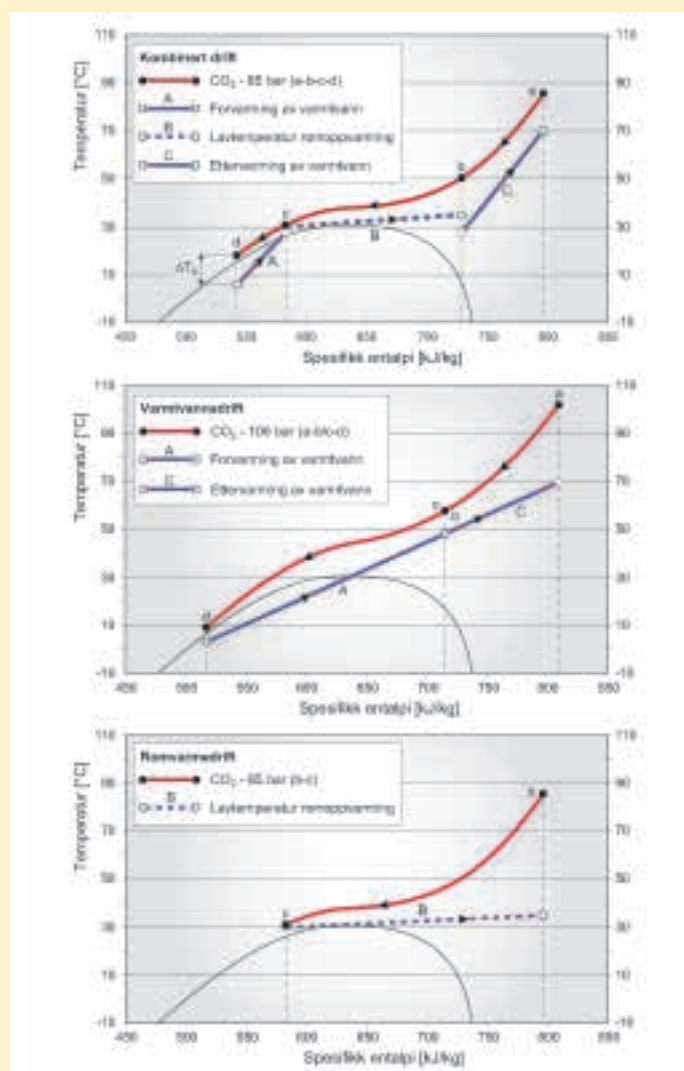
at utgående CO<sub>2</sub>-temperatur fra gasskjøleren blir lavest mulig.

En rekke gasskjølerløsninger ble analysert. Det ble konkludert med at en motstrøms tredelt gasskjøler for forvarming av varmtvann (A), lavtemperatur romoppvarming (B) og ettervarming av varmtvann (C) vil kunne levere varmtvann i det ønskede temperaturområdet (60-85°C), og samtidig bidra til høyest mulig COP for en integrert CO<sub>2</sub>-varmepumpe. Figur 1 viser en prinsipiell skisse av et slikt anlegg, hvor en ekspansjonsventil og en lavtrykkseceiver brukes til å kontrollere gasskjølertrykket (Sheccopatent).

Gasskjølerenhet A og C er koblet mot varmtvannssystemet, som består av en enkeltmantlet varmtvannstank og en turtallsregulert pumpe knyttet sammen i en vannkrets. Gasskjølerenhet B er tilkoblet et lavtemperatur vannbårent varmedistribusjonssystem med gulvarmerør eller viftekonvektorer.

En integrert CO<sub>2</sub>-varmepumpe vil ha tre ulike driftsmodi: Samtidig romoppvarming og varmtvannsberedning (kombinert drift), varmtvanns-

Figur 2 – Varmevexslingsprosessen i den tredelte gasskjøleren.



drift og rom varmedrift. Ved tapping av varmtvann, strømmer varmt vann fra toppen av tanken til tappestedet, mens kaldt nettvann strømmer inn i bunnen av tanken. Ved ladning av tanken i kombinert drift og varmtvannsdrift, pumpes det kalde vannet gjennom gasskjølerenhet A og C, varmes opp til ønsket temperatur og ledes til toppen av tanken. Ved romvarmedrift er kun gasskjølerenhet B i drift, og det er ingen sirkulasjon i varmtvannskretsen.

Varmevekslingsprosessen i den tredelte gasskjøleren for de ulike driftsmodi er vist i temperatur/entalpidiagrammer i figur 2. I eksempelet er tur-/returtemperaturen i varmedistribusjonssystemet 35/30° C (gulvarme), mens nettvanns- og varmtvanns temperaturen er hhv. 6,5° C og 70° C. I kombinert drift er varmtvannsandelen 45%, dvs. at 45% av gasskjølerens totale varme ytelse i dette tilfellet brukes til varmtvannsberedning.

Ved bruk av en tredelt gasskjøler kan en i kombinert drift oppnå relativt lav differanse mellom utgående CO<sub>2</sub>-temperatur og inngående vanntemperatur (DTA) i gasskjølerenhet A, selv ved moderat gasskjølertrykk. Det betyr

at en kan oppnå høyere COP enn ved varmtvannsdrift, hvor optimalt gasskjølertrykk typisk ligger 10 til 15 bar høyere. Anleggets COP ved romvarmedrift vil forøvrig være lavere enn i de to andre driftsmodi. Dette skyldes den dårlige temperaturtilpasningen mellom CO<sub>2</sub> og vannet, og det faktum at utløpstemperaturen fra gasskjøleren er begrenset av den relativt høye returtemperaturen i varmedistribusjonssystemet. Av samme grunn vil COP for CO<sub>2</sub>-varmepumpen ved romvarmedrift være lavere enn for en konvensjonell varmepumpe, hvor varmen avgis ved kondensasjon av arbeidsmediet.

### Testing av prototypenlegg

En prototyp væske/vann CO<sub>2</sub>-varmepumpe ble konstruert for å dokumentere varmeytelse, COP og komponentegenskaper under realistiske driftsforhold. Anlegget ble installert i et spesialutformet maskinrom i en større enebolig i Trondheim. Spesifikasjonene for anlegget er vist i tabell 1.

Prototypenlegget var dimensjonert for en varmeytelse på 6,5 kW i kombinert drift ved -5° C fordampningstemperatur, 5 K overhetning på sugegassen, 85 bar gasskjøler-

Tabell 1 – Spesifikasjoner for prototypenlegget.	
Kompressor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanyo, hermetisk to-trinns rullestempel</li> <li>• 1,19 m<sup>3</sup>/h ved 6000 rpm</li> <li>• PAG-olje</li> </ul>
Fordamper	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motstrøms koaksialvarmeveksler</li> <li>• Areal CO<sub>2</sub>/brine-side: 0,30 / 0,38 m<sup>2</sup></li> </ul>
Tredelt gasskjøler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motstrøms koaksialvarmeveksler</li> <li>• Areal CO<sub>2</sub>-side: 0,61 / 82 m<sup>2</sup></li> </ul>
Internvarmeveksler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motstrøms koaksialvarmeveksler</li> <li>• Areal 0,06 / 0,07 m<sup>2</sup></li> </ul>
Høytrykkskontroll	• Manuell konstantrykkventil + LPR

trykk, 35/30° C tur-/returtemperatur for gulvvarmesystemet og 60° C varmtvannstemperatur.

Anlegget ble testet i alle tre driftsmodi. Tur-/returtemperaturen i gulvvarmesystemet ble satt til 33/28, 35/30 eller 40/35° C, og varmtvannstemperaturen var 60, 70 eller 80° C. Gjennomsnittlig nettvannstemperatur var 6,5° C, og de fleste testene ble utført ved en fordampningstemperatur på -5° C. For hver testserie ble gasskjølertrykket variert for å finne optimalt gasskjølertrykk og dermed maksimal COP for anlegget. Den relative usikkerheten for målt COP var lavere enn 3%. Figur 4 viser målt COP for prototypenlegget i kombinert drift ved optimalt gasskjølertrykk og varierende varmtvannsandel.



Figur 3 – Prototypenlegget

Fordampningstemperaturen var -5° C.

Figur 4 viser at temperaturnivåene ved varmeavgivelse hadde en betydelig innvirkning på både COP og varmt-

## Aircondition og Varmepumper

Størst utvalg innen splitt aircondition og varmepumper

God kvalitet til en rimelig pris!

2004 prisliste er sendt ut, har du ikke fått den gi beskjed og vi sender en i posten.

MIFA AS

Tlf: 23 03 19 90 - Fax: 23 03 19 91  
Mail: post@miba.no

vannsandelen for anlegget. Varmtvannsandelen økte med økende temperaturnivå i gulvvarmesystemet og synkende temperaturnivå på varmtvannet. Ved 40/35° C tur-/returtemperatur og 60° C varmtvannstemperatur var varmtvannsandelen ca. 70%, og anlegget fungerte nesten som en varmtvannsvarmepumpe. Ved 33/28° C tur-/returtemperatur og 80° C varmtvannstemperatur falt varmtvannsandelen til ca. 30%, og 70% av varmen ble avgitt til gulvvarmesystemet.

Figur 5 viser målt COP for prototypanlegget ved optimalt gasskjølertrykk, 60° C varmtvannstemperatur og varierende tur-/returtemperatur i gulvvarmesystemet. Tallene i prosent ved kombinert drift viser varmtvannsandelen. Mens COP ved kombinert drift og varmtvannsdrift var relativt like, var COP ved romvarmedrift i størrelsesorden 20 til 30% lavere enn ved kombinert drift. Den største forskjellen i COP ble målt ved 40/35° C for gulvvarmesystemet.

### Inngående vanntemperatur og COP

For å analysere og supplere måledataene fra prototypanlegget, ble det utviklet en stasjonær datamodell for en integrert CO<sub>2</sub>-varmepumpe med en tredelt motstrøms gasskjøler. Simuleringsmodellen benyttet Gnielinskis korrelasjoner for konvektiv varmeovergang for CO<sub>2</sub> og vann i gasskjøleren. Beregnede utløpstemperaturer og varmeytelser for gasskjølerenhetene var innenfor hhv. ±0,3° C og ±0,6% av målte verdier.

Beregningene i figur 6 viser at inngående vanntemperatur for gasskjølerenhet A hadde en betydelig innvirkning på prototypanleggets COP ved kombinert drift og varmtvannsdrift, ettersom den styrer utgående CO<sub>2</sub>-temperatur fra gasskjøleren. Prosentvis reduksjon i COP ved varmtvannsdrift var høyere enn ved kombinert drift fordi hele gasskjølerytelsen ble

brukt til varmtvannsproduksjon.

I doktorgradsarbeidet ble det gjort omfattende målinger og beregninger for en standard 200 liters enkeltmantlet varmtvannstank. Nettvannstemperaturen i Norge varierer typisk mellom 5 til 10° C. På grunn av blanding av varmt og kaldt vann samt varmeoverføring inne i tanken, ble det imidlertid påvist at midlere inngående vanntemperatur for gasskjølerenhet A ved ladning av tanken kunne bli mye høyere enn nettvannstemperaturen. For å kunne oppnå høyest mulig COP for integrerte CO<sub>2</sub>-varmepumper er det derfor viktig at varmtvannstanken utformes slik at blandetapene og varmeledningstapene reduseres til et minimum.

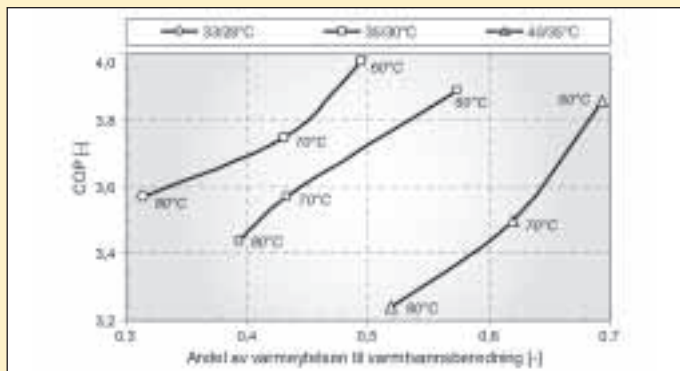
### Viktig med effektiv kompressor

En eksergianalyse av prototypanlegget viste at kompressorens eksergitap utgjorde ca. 42% av det totale eksergitapet for anlegget ved romvarmedrift, og hele 55% ved kombinert drift og varmtvannsdrift. Dette er betydelig høyere enn for konvensjonelle varmepumpesystemer, og viser at det er spesielt viktig å benytte en høyeffektiv kompressor for denne typen CO<sub>2</sub>-varmepumper.

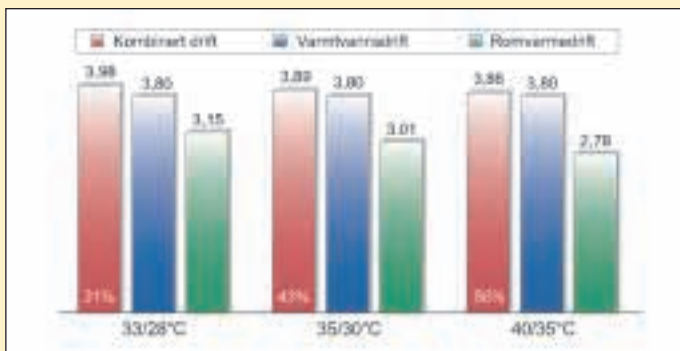
### Sammenlikning med konvensjonell teknologi

Årsvarmefaktoren for prototypanlegget og en høyeffektiv R410A-varmepumpe ble beregnet på grunnlag av konstant inngående væsketemperatur i fordampere (0° C), og konstante temperaturnivåer for gulvvarmesystemet (35/30° C) og varmtvannssystemet (10/60° C). Et forbedret CO<sub>2</sub>-system med 10% høyere COP enn prototypanlegget ble også undersøkt for å demonstrere potensialet for CO<sub>2</sub>-teknologien. Økt COP kan blant annet oppnås ved å benytte en mer effektiv kompressor, optimalisere gasskjøleren eller ved å erstatte strupeventilen med en ejetor.

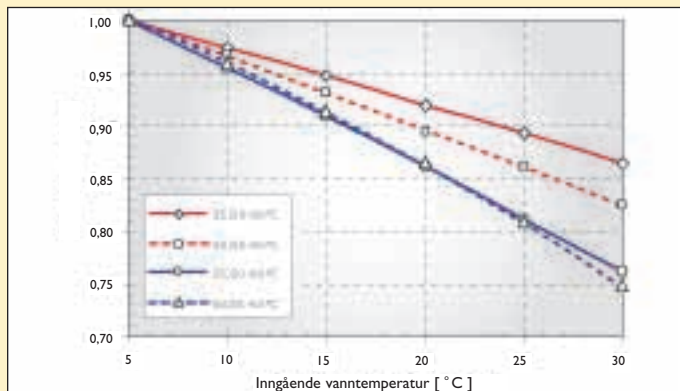
Figur 4 – Målt COP for prototypanlegget i kombinert drift.



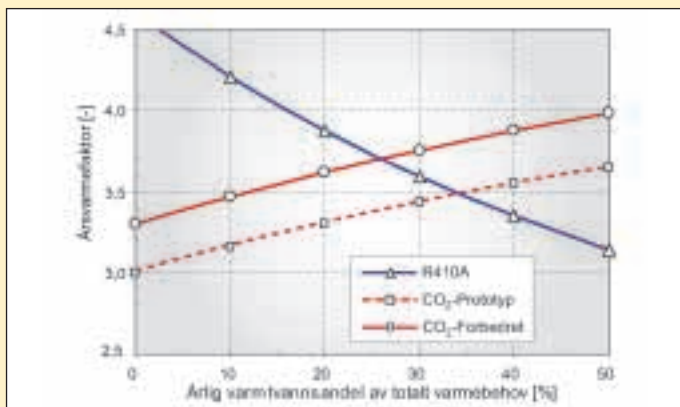
Figur 5 – Målt COP for prototypanlegget i ulike driftsmodi.



Figur 6 – Prosentvis reduksjon i COP ved økende inngående vanntemperatur.



Figur 7 – Beregnet årsvarmefaktor for varmepumpesystemene.



Sistnevnte tiltak kan alene bidra til 10-15% høyere COP for CO<sub>2</sub>-anlegget (Ozaki et al., 2004).

For CO<sub>2</sub>-varmepumpen ble de termodynamiske tapene i varmtvannstanken ikke inkludert ved beregning av årsvarmefaktor.



mefaktoren. R410-anlegget var forøvrig utstyrt med en vekselventil for prioritert varmtvannsproduksjon, og varmtvannet ble ettervarmet med en elektrisk varmekolbe. Tabell 2 viser en oversikt over COP for de analyserte varmepumpesystemene.

Figur 7 viser beregnet årsvarmefaktor (SPF) for de to systemene i monovalent drift som funksjon av årlig varmtvannsandel. Eventuell spisslast for romoppvarming er da ikke medregnet.

Ved lav årlig varmtvannsandel oppnådde R410-varmepumpen mye høyere årevarmefaktor enn CO<sub>2</sub>-systemet på grunn av relativt lav COP

for sistnevnte ved romvarmedrift. Ved økende varmtvannsandel ble årsvarmefaktoren for CO<sub>2</sub>-systemet gradvis forbedret, ettersom en økende andel av årlig varmeproduksjon ble levert ved kombinert drift og varmtvannsdrift. Ved de aktuelle rammebetingelsene oppnådde prototypen samme årsvarmefaktor som referanseanlegget ved en årlig varmtvannsandel på ca. 35%. For CO<sub>2</sub>-anlegget med 10% høyere COP ble dette oppnådd ved ca. 25% varmtvannsandel. Det er viktig å understreke at resultatene forutsetter bruk av et lavtemperatur varmedistribusjonssystem, og at de termo-

Prototyp CO <sub>2</sub> -varmepumpe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COP = 3.0 – Romvarmedrift, 35/30° C</li> <li>• COP = 3.8 – Varmtvannsdrift, 10/60° C</li> <li>• COP = 3.9 – Komb. drift, 35/30° C og 10/60° C</li> </ul>
Forbedret CO <sub>2</sub> -varmepumpe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COP = 3.3 – Romvarmedrift, 35/30° C</li> <li>• COP = 4.2 – Varmtvannsdrift, 10/60° C</li> <li>• COP = 4.3 – Komb. drift, 35/30° C og 10/60° C</li> </ul>
R-410A varmepumpe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COP = 4.6 – Romvarmedrift, 35/30° C</li> <li>• COP = 3.0 – Varmtvannsdrift, 10/55° C</li> </ul>

dynamiske tapene i varmtvannstanken kan reduseres til et lavt nivå.

#### Referanser

Stene, J., 2004: Residential CO<sub>2</sub> Heat Pump System for Com-bined Space Heating and Hot Water Heating.

Doktoravhandling ved NTNU, Inst. for energi- og prosesssteknikk, Trondheim. ISBN 82-471-6316-0.

Ozaki, Y., Takeuchi, H., Hirata, T., 2004. Regeneration of Ex-pansion Energy by Ejector in CO<sub>2</sub> Cycle. 6th IIR Gustav Lorentzen Conference on Natural Working fluids, Glasgow.

## Hvem skal bedrive installasjon og service på varmepumper?

Svenska Kyltekniska Föreningen tok på et møte i november med 100 kuldefolk til stede opp problemet med gråsonen som i dag råder for installasjon og service av luft-luft varmepumper.

Dette er meget aktuelt fordi flere og flere handelsfirmaer nå markedsfører varmepumper. Naturvårdverkets representant på møtet redegjorde for gjeldende forordninger som henviser til Köldmediekungörelsen.

### Gjelder bare dem som bedriver yrkesmessig virksomhet

Men forordningen gjelder

bare dem som bedriver yrkes-messig virksomhet, dvs at den bare gjelder dem som omfattes av kravet om akkreditering og sertifisering.

### Fritt frem for privatpersoner

Dette innebærer at man som privatperson i dag fritt frem får utføre installasjon og service av disse produktene. Forsamling-en reagerte sterkt og etterlyste en revidering av forordningen.

### Bransjen kan komme i vanry

Møtedeltakerne var redd for at dette skal sette kuldebran-

sjen i vanry. Dette var det stor forståelse for fra Maria Ifalusi fra Naturvårdverket som oppfordret bransjen til å ta dette opp direkte med Miljødepartementet.

### Et nordisk problem

Men dette er ikke bare et svensk problem. Også i de øvrige nordisk land har man dette problemet og mange frykt for at kuldebransjen skal komme i vanry.

Kilde: Olle Dahlberg, ScanRef på [www.slussen.biz](http://www.slussen.biz)



Møtet ble ledet av Gunnar Lovell, ordförande i Svenska Kyltekniska Föreningen



## Ny komplett regulator for kjøle- og fryseanlegg

Den nye ECP 2000 DATALOGGER fra PEGO med LCD-skjerm som viser følgende:

Temperatur - Fordampertemperatur  
Måned - Dato - Klokketid  
Driftsindikator  
Kjøling - vifte - avtining - lys  
På - befuktning  
Inkl. loggerfunksjon og muligheter for direkte utskrift

## NORSK KULDESENTER AS

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

**ELEKTROSKAP - LOGGERE  
PC-STYRING**

# Branntekniske krav til isolasjon av kjøle- og fryserør i butikker og salgslokaler

Av **Henrik Stene,**  
*Glava produkter AS*

De fleste mennesker som omkommer i brann, omkommer ikke av selve flammene, men av røyken fra materialene. Det er derfor uhyre viktig at alle tar ansvar; både prosjekterende og utførende entreprenører. De må til enhver tid gjøre seg kjent med om produktene som benyttes tilfredsstillende norske krav.

## Brannfarlig isolasjon

Vi ser dessverre at det i stor grad benyttes preisolerte rør som er isolert med brennbar polyuretan skum og kapslet med PE mantel.

Disse type produkter vil normalt ikke tilfredsstillende Tekniske Teknisk forskrift '97 for bruk i blant annet butikker, salgslokaler (herunder butikker etc.).

Disse produktene er heller ikke godkjent benyttet ved gjennomganger av brannklassifiserte konstruksjoner som for eksempel gjennomføringer fra teknisk rom og ut i butikken.

For salgslokale i risikoklasse 5 gjelder kravet til branncellebegrensende konstruksjon i teknisk rom EI 30 (dersom bygget har kun en etasje) eller EI 60 (dersom bygget har to eller flere etasjer).

## Dagens krav i Norge

- Alle produkter som benyttes i bygninger i Norge må kunne fremvise dokumentasjon på at produktet tilfredsstillende norske krav til blant annet røyk- og flammespredning generelt i bygninger og at produktet er godkjent benyttet i en brannklassifisert konstruksjon der disse skal brytes.
- I REN veiledning til teknisk



Utførelse av rørgjennomføring fra teknisk rom isolert med Glavaflex celle-gummi og branntettet med FS-GPG tettemasse.



forskrift '97, 3.utgave april 2003 stilles det krav til røyk- og flammespredning på overflater benyttet i forskjellige virksomheter, ref. §7-22 tabell 2

For kjølebransjen er det typisk å isolere rørledningene til kjøle- og frysedis-

den mildeste og risikoklasse 6 er den strengeste av risikoklassene.) Det er risikoen for skade på liv og helse som legges til grunn når byggverk deles inn i risikoklasser.

- For salgslokale (for eksempel butikk) i risikoklasse 5

Det benyttes i dag preisolerte rør med brennbar polyuretan skum og kapslet med PE

kene som normalt står plassert i butikken som defineres i REN veiledning til TK '97 som "salgslokale".

- Risikoklassen for et salgslokale er 5. (Risikoklasse I er

må produktet som benyttes minst tilfredsstillende klasse PII, ref. §7-24 "Antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk". Klassifiseringen PI, PII og PIII forteller

hvor mye røyk- og flammespredning produktet bidrar med i en brann. Produkter klassifisert PII kan benyttes overalt i brannceller som ikke er rømningsvei og på enkeltstående små rør og kanaler i rømningsveier. Produkter klassifisert PIII har store begrensninger når det gjelder bruk generelt i bygninger. Det kan derfor ikke benyttes i det hele tatt i rømningsveier eller i salgslokaler som butikker o.l.

## Faglig utførelse avgjørende

Innsiktsfull prosjektering og riktig faglig utførelse er avgjørende for den totale brannsikkerheten i et bygg. Sluttkunden må ved en brann ikke påføres unødige skader på verken helse eller materielle verdier.

Det bør også nevnes at Glavaflex cellegummi isolasjon tilfredsstillende alle krav til røyk- og flammespredning for generell bruk i bygninger og rørgjennomføringer. Den kan derfor benyttes både for isolering av ABS-, syrefast-, stål- eller kobberør i salgslokaler. Dersom det ønskes en hvit overflate kan isolasjonen males med en vannbasert lateksmaling type FINISH 200.

Se også [www.glava.no](http://www.glava.no) under Industri/VVS - Produkter.

**Bli oppdatert med [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)**

## Professor Ola M. Magnussen 70 år

Professor Ola M. Magnussen fylte 70 år den 21. november. Ola Magnussen er professor i Industriell fiskebearbeiding. Anvendelser av kuldeteknikk innenfor dette fagfeltet har vært Ola Magnussens viktigste innsatsområde i en omfattende yrkesperiode som så langt har vart i 42 år. Ola Magnussen har markert seg som en fremstående fagmann innenfor dette fagfeltet i Norge og internasjonalt.



sen liker å snakke med folk og møte dem personlig og han har god evne til å kommunisere med alle. Han er i stand til å kombinere teori og praksis, og er derfor svært anerkjent i fiskerisektoren i Norge. Han har også oppnådd stor anerkjennelse internasjonalt. I 1999 mottok han "Best Paper Award for 1995-99" ved "The International Congress of Refrigeration" i Sidney, Australia. Ola Magnussen har deltatt i mange nasjonale og internasjonale komiteer. Han har vært formann i Norsk Kjøleteknisk Forening og yndet foredragsholder på grunn av sin evne til å kople praktiske problemstillinger med teori.

Ola Magnussen er født og oppvokst på Møre. Han kom som ung student til NTH i 1958 og fullførte sivilingeniørstudiet ved Institutt for Kjøleteknikk. Han ble stipendiat ved samme institutt og disputerte i 1966 med en avhandling om varme og massetransport ved vakuum frysetørking. Ola Magnussen ble tilsatt som førsteamanuensis og senere dosent ved Institutt for Kjøleteknikk på NTH, og ble professor ved Norges Fiskerihøgskole v/NTH i 1976. Professoratet omfatter industriell fiskebearbeiding, med særlig vekt på kuldetekniske anvendelser innenfor fiskeindustri og næringsmiddelindustri for øvrig. Han har innehatt denne stillingen fram til i dag. Etter fylte 70 år vil han fortsette sitt arbeid innenfor faggruppen ved NTNU/SINTEF.

Han har i hele sin yrkeskarriere vært interessert i industrielle problemstillinger og jobbet tett sammen med industrien. Han er en sterk og tydelig talsmann for at det er gjennom kompetanse norsk fiskerinæring skal hevde seg i den stadig sterkere globale konkurransen. Før han ble utnevnt til professor hadde han et opphold ved FI-NO-TRO A/S i Honningsvåg, og etter den tid har han arbeidet mot et utall norske industribedrifter. Ola Magnus-

sen er et omsorgfullt og varmt menneske. Dette har vært medvirkende til den posisjon og anerkjennelse han har oppnådd både i forhold til sine kolleger og i å etablere og vedlikeholde nettverk mot næringslivet. Han bør også berømmes for sin store arbeidskapasitet. Han har lagt ned en betydelig innsats over 42 år som det står stor respekt av. Begrepet arbeidstid har ikke eksistert for han. Det beste av alt er at han har bestemt seg for å fortsette å være aktiv og han ønsker bidra som professor emeritus innenfor den faggruppa som han har vært knyttet til. Det har vært et privilegium og en berikelse å få jobbe med Ola, og vi ser frem til et videre givende samarbeid. Vi vil takke for den formidable

innsatsen og ønske til lykke med 70 års dagen! – som vil markere overgangen til en annen fase, – men som kanskje

ikke blir så veldig annerledes enn den han forlater.

*Fra kolleger ved NTNU/SINTEF*

## Den amerikanske kjøleforeningen 100 år

Markeres blant annet med et eget US frimerke



*I forbindelse med ASRE 10 års jubileum er det utarbeidet et eget frimerke med verdi 37 cent som man oppfordrer alle i kuldebransjen til å bruke.*

Under ASHRAEs vintermøte i Orlando USA i tiden 5. – 9 februar 2005 vil man feire ASRE - The American Society of Refrigerating Engineers 100 års jubileum.

### "Refrigeration Appreciation Week"

Byen Orlandos ordfører Buddy Dyer har i den forbindelse utsendt en proklamasjon om en egen "Refrigeration Appreciation Week" eller en uke med

anerkjennelse og honnør til kuldebransjen for sin store teknologiske innsats for å øke mennesker livskvalitet over hele verden

### Planlagte aktiviteter i Orlando

i forbindelse med jubileet er blant annet:

- A kjøleteknisk museum med posters og audiovisuelle hjelpemidler
- To seminarer som fokuserer på utstyr og kjøleanlegg gjennom 100 år
- Fremleggelse av dokumenter fra ASRE's første medlemsmøter
- Cocktailparty
- Isskulptur utstilling på banketten
- Publisering av boka Cook with Cold, oppskrifter på kulderetter i perioden 1920 til 1940

**COLD MASTER STORKJØKKEN UTSTYR**

KJØLEBENKER  
KJØLE- FRYSE ALLE VARIANTER  
SKAP.  
STORE OG SMÅ. MED GLASSDØR ELLER TETT DØR

PREFABRIKERT KJØL- OG FRYSEROM MANGE STANDARD STØRRELSER. MARKEDETS DESIDERT BESTE KVALITET.

SMASKINER FOR KUBE ELLER FLAKIS

PIZZABENKER OG UTSTYR

**DKF KULDE-AGENTURER AS**  
BOKS 4002, 3005 DRAMMEN, www.dkf.no  
TLF: 32837487 FAX: 32894470 lorang@dkf.no

# Er det mulig å benytte komponenter fra gamle anlegg som skal rives?

- og hva med anlegg som flyttes eller ombygges?

I den senere tid har jeg fått mange spørsmål og henvendelser som går på dette med reparasjoner, ombygging og flytting av anlegg. Det dreier seg ofte om anlegg som skal rives, og hvor en ønsker å benytte komponenter fra disse for å bygge opp et "nytt" anlegg. Dette er problemstillinger som det ofte er vanskelig å svare på.

## Ikke enkelt å ha full oversikt

Etter at de nye forskriftene kom, er det mye som er nytt og det er slett ikke enkelt å ha full oversikt. De nye forskriftene som nå gjelder er FTPU - forskrift om trykkpåkjent utstyr- og FBTS -forskrift om brannfarlig eller trykksatt stoff. Disse har også veiledninger og FBTS har også en temaveiledning spesielt for kulde- og varmemepumpeanlegg.

## PS trykket

Min erfaring er at alt for mange som driver i bransjen knapt nok er klar over at forskriftene eksisterer, og at de nå gjelder for alle typer anlegg. En svært viktig størrelse som alle må være klar over er det såkalte PS trykket. Dette trykket er

anleggets tillatte maksimaltrykk og skal være definert for alle anlegg. PS kan være forskjellig på ett og samme anlegg for eksempel for trykk og sugeside. Det å fastsette PS vil være en totalvurdering av hvilke forhold anlegget normalt vil kunne bli utsatt for. I kuldenormen er det listet opp en del faktorer og det er også angitt et minimumskrav. Alle komponenter i et anlegg skal tåle et trykk lik PS og en enhet skal vanligvis være trykktestet med et trykk som er 1,43 ganger høyere enn dette. Dette er et krav som framgår i FTPU. Det vil bli alt for omfattende å gå i detaljer omkring dette. Jeg henviser derfor til Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap DSB's internettsider [www.dsb.no](http://www.dsb.no) hvor det finnes mye informasjon.

Det som er helt klart er at FTPU gjelder for alle nye anlegg som bygges under ansvar av en produsent. Den gjelder også for alle enheter som kan omsettes innenfor EU/EØS.

## Hva er en enhet?

Svar på dette og mye annet kan en finne fra DSB's Veiledning/Guideline. Her står det bl.a. at en "enhet/assembly" i direktivets betydning er noe som blir sammenstilt av en produsent,

ellers er det ikke innenfor direktivets virkeområde. En installasjon bygget av eller er under brukerens an-svar vil normalt ikke være omfattet av direktivets virkeområde. Det vil derimot være omfattet av nasjonal lovgivning (FBTS). **Et kuldeanlegg vil normalt være en enhet.**

## Hva så med "gamle anlegg"?

Er erstatninger, reparasjoner eller modifikasjoner av trykkpåkjent utstyr omfattet av FTPU?

Når det gjelder dette refereres det ofte til nasjonale forskrifter. Da er det kanskje på tide å se litt på hva nasjonale forskrifter sier. I FBTS §6, Krav til utstyr og anlegg kan vi bl.a. lese:

*Trykkpåkjent utstyr og en-heter skal konstrueres, produseres, utstyres og utføres fagmessig i samsvar med kravene i forskrift om trykkpåkjent utstyr, med unntak av kravet om CE-merking.*

Kravet retter seg mot nytt utstyr og nye enheter med trykk høyere enn 0,5 bar. De materielle kravene til slikt utstyr samt kontrollen av det skal være som beskrevet i FTPU. Som eksempel på slikt utstyr kan nevnes utstyr som eieren selv sammenmonterer.

Nå er det kanskje på tide å

komme tilbake til utgangspunktet. Forandringer på eksisterende anlegg.

De synspunkter jeg fremmer er min tolkning av regelverket. Jeg tar derfor ikke ansvar for eventuelle feil.

1. Hele anlegget (enheten) flyttes og installeres et annet sted *omfattes ikke* av FPTU.

2. Anlegget rives og en ønsker å benytte komponenter fra anlegget for å bygge opp et nytt anlegg. Dette må *utføres fagmessig i samsvar med kravene i FPTU*. Om dette anlegget blir å betraktet som et nytt produkt dekket av FTPU må bli vurdert fra tilfelle til tilfelle.

FPTU er til bl.a. for at bygging og omsetning av utstyr skal ha like rammevilkår i hele EU/EØS området. I tillegg så sørger kravene for at produksjonen tilfredsstillende normale krav mht. HMS. Dersom eieren av utstyret ønsker å modifisere dette så vil etter min oppfatning bare hensynet til HMS komme til anvendelse. Dersom en tar hensyn til dette så skulle en kunne modifisere egne anlegg og utstyr så lenge en benytter anerkjente normer og standarder. Skal utstyret selges eller bli benyttet av en pro-



## Du spør: Kuldeteknikeren svarer

Har du spørsmål av kuldeteknisk art, eller problemstillinger du ønsker å luften? Nøl ikke med å sende det inn til vår spørrespalte!

Ingeniør Svein Gaasholt, som har 20 års fartstid som adjunkt ved Kuldeteknikeren, vil svare på de spørsmål som kommer inn.

Han oppfordrer leserne til å sende inn spørsmål om alt innen kuldeteknikk. og særlig praktisk problemløsning i forbindelse med montasje, drift og vedlikehold av kuldeanlegg.

Spørsmål kan sendes til redaksjonen Kulde eller direkte til Kuldeteknikeren.

## Kuldeteknikeren

Ladehamerveien 6, 7041 Trondheim  
Tlf.: (+47) 73 87 05 64 (Sentralbord: 73 87 05 00)  
E-post: [kulde@ladejarlen.vgs.no](mailto:kulde@ladejarlen.vgs.no)

# Hva med gjenbruk av kuldemedier?

Kan R22 fra gamle anlegg benyttes for å bygge et "nytt" anlegg?

R22 er på vei ut og kan for importerte nå reduseres med 30%.

Utslippene vil bli redusert som følger:

Hydroklorfluorkarboner (HKFK)

• 70% reduksjon fra 1. jan.-04

• 75% reduksjon fra 1. jan.-08

• 100% reduksjon fra 1. jan.-10

Reduksjonen beregnes i forhold til et basisnivå som tilsvarer HKFK-forbruket i 1989 pluss 2,0 prosent av KFK-forbruket i 1989, vektet etter ozonreduserende evne (ODP- tonn).

Det er i tillegg innført restriksjoner for bygging av nye anlegg med HKFK. Etter 1. jan 2004 er det i praksis forbudt å installere alle typer nye HKFK anlegg. I forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (produktforskriften) kapittel 6, finner vi forskriften om regulering av ozonreduserende stoffer.

**I § 6-15 Forbud mot produksjon, import, omsetning og installasjon av utstyr og produkter med HKFK står det:**

Det er altså forbudt å produsere, importere, omsette og installere utstyr og produkter som inneholder HKFK. Produkter og utstyr som er produsert før bruksbegrensningen trer ikraft, kan likevel importeres, omsettes og installeres.

## Spørsmål: Kan R22 fra gamle anlegg benyttes for å bygge et "nytt" anlegg?

Blant de spørsmål jeg har fått, så er det noen som lurer på om de kan benytte brukte enkeltkomponenter fra R22 anlegg for å bygge et "nytt" anlegg.

## Nødvendig å vurdere flere forhold

For å svare på dette må en

vurdere flere forhold. Det som er skrevet foran angående FTPU og FBTS gjelder også for denne type anlegg. I tillegg så er det forbudt å produsere slikt utstyr i dag med HKFK som kuldemedium. Det betyr etter min mening at

## Ingen ting som er brukbart bør kastes

Jeg er vokst opp i en tid da ingen ting som var brukbart skulle kastes. Det vil jo være ille at en to år gammel kom-

pressor verd flere hundre

Det som er skrevet foran angående FTPU og FBTS gjelder også for denne type anlegg. I tillegg så er det forbudt å produsere slikt utstyr i dag med HKFK som kuldemedium. Det betyr etter min mening at

Dersom en vil konvertere til en annen kuldemedietype som det ikke er slike restriksjoner på for eksempel HFK, så skulle forholdene bli tilsvarende de foran mht. FTPU og FBTS. En kan søke om å få dispensasjon dersom en sørger for at produksjonen tilfredsstiller normale krav mht. HMS.

Forbudet i § 6-3 mot bruk av HKFK gjelder ikke for etterfylling eller vedlikehold av kulde- og klimaanlegg som er lovlig produsert, importert, omsatt og installert i forhold til tidligere reguleringer. Fra 1. januar 2010 er det likevel forbudt å bruke ny HKFK til etterfylling eller vedlikehold av slike kulde- og klimaanlegg. Fra 1. januar 2015 er også etterfylling eller vedlikehold med brukt eller gjenvunnet HKFK forbudt.

## Et sentralt krav

ved bygging av anlegg er styrkeprøving av ferdig produsert anlegg. I veiledning til FTPU står det: Ferdigkontroll av trykkpåkjent utstyr må inkludere en prøving av innesluttet trykk, noe som normalt vil være i form av en vanntrykkprøve med et trykk som svarer til minst verdien av det trykk som er fastsatt i punkt

pressor verd flere hundre tusen kroner må skrotes fordi det blir for dyrt å tilfredsstille alle krav. Det går an å søke om dispensasjon.

## I forskriftene heter det:

Sentral tilsynsmyndighet kan i det enkelte tilfelle fravike bestemmelser i forskriften når

7.4 når det er hensiktsmessig.

Normalt vil dette bety til et trykk som er 1,43 ganger større enn PS (tillatt maksimaltrykk).

Når vanntrykkprøving er skadelig eller lite praktisk, kan andre prøvinger benyttes. Ved bruk av andre prøvinger enn vanntrykkprøving må supplerende tiltak, som ikke-destruktive undersøkelser eller andre metoder av tilsvarende verdi, anvendes før disse prøvene blir utført. Norsk Kuldenorm (Kuldehandbok 2000, pkt. 7.9.1), angir kun pneumatisk styrkeprøving av rørsystem til trykk minst lik tillatt maksimaltrykk og maksimalt lik 1,3 ganger tillatt maksimaltrykk.

## Må dokumenteres at forskriftsmessig kontroll blir foretatt

Dersom en skal håpe på å få lov til å bygge opp ett anlegg med brukte komponenter må en dokumentere at forskriftsmessig kontroll blir foretatt. Jeg tror at det som kommer til uttrykk i FBTS §8 om Kontroll gjenspeiler godt hva som er viktig i denne sammenhengen.

**§ 8 Kontroll** Ved konstruksjon, bygging og installasjon av utstyr og anlegg skal det gjennomføres kontroll for å påse at utstyr og anlegg er formålstjenlig og sikkert. Dette gjelder både nytt og brukt utstyr. Kontrollen skal dokumenteres.

Den som utfører kontroll skal være tilstrekkelig uavhengig og ha kunnskaper og erfaring med aktuelle kontrollmetoder for å kunne gjennomføre og vurdere resultatet av kontrollen. Kvalifikasjonene til den som utfører kontrollen skal

særlige grunner foreligger. Det er bare Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) som kan fravike bestemmelser i forskriften. Den som søker om fravik må kunne dokumentere overfor DSB at fraviket ikke er i konflikt med sikkerhetsmålsettingen i forskriften. Derfor, dersom en

være dokumentert

Kravet i første ledd relateres til kontroll som skal gjennomføres før utstyret tas i bruk. (Se unntaket i § 2). Denne kontrollen vil omfatte:

a. konstruksjonskontroll, som skal sikre at tegninger, spesifikasjoner m.v. som ligger til grunn for konstruksjon av utstyr og anlegg er i samsvar med regelverk, standarder og de spesifikasjoner som anvendes.

b. produksjonskontroll, som skal sikre at produksjon og bygging skjer i samsvar med regelverk, standarder og de spesifikasjoner som anvendes.

c. ferdigkontroll, som skal sikre at utstyr eller anlegg er produsert, sammenstilt og dokumentert i henhold til regelverk, anerkjente standarder og de anvendte spesifikasjoner.

d. funksjonskontroll, som skal sikre at utstyr og anlegg fungerer som spesifisert, og at alle sikrings- og reguleringsanordninger fungerer etter hensikten.

Kravet retter seg til nytt og brukt utstyr. Med brukt utstyr i denne forskriften menes utstyr som har vært i bruk tidligere på et hvilket som helst sted, og som tas i bruk igjen. Brukt utstyr som kommer fra EØS-området skal kontrolleres iht. denne forskriften (FBTS). Utstyr som kommer fra land utenfor EØS-området, skal kontrolleres i henhold til forskrift om trykkpåkjent utstyr (FTPU). Resultatet av foretatt konstruksjons-, produksjons-, ferdig- og funksjonskontroll skal dokumenteres.

NB! Husk at komponenter produsert før FTPU trådte i kraft vanligvis har vært testet med et trykk lik 1,3 ganger PS. En kan derfor ikke teste et ferdig anlegg med trykk høyere enn dette.

dokumenterer at anlegget bygges iht. for eksempel sikkerhetskravene i NS-EN 378 eller Norsk kuldenorm, så skulle en kunne få dispensasjon fra DSB. Dette er rådet jeg vil gi alle dere som nå ønsker å anvende brukt utstyr på en eller annen måte.

# God varmepumpeutvikling i Europa – og i Norge

Salget av varmepumper har øket jevnt i en rekke europeiske land de siste årene. Diagram 1 og 2 viser økningen i salget av varmepumper til romoppvarming og varmtvannsberedning i perioden 1999-2003 i de ti landene som lager årlige statistikker.

av Roar Rose

Vi ser at i perioden 1999-2002 øket det samlede salget med nærmere 66.000 anlegg eller med gjennomsnittlig 22.000 anlegg pr. år. I perioden 2002-2003 øket salget fra bortimot 18.000 anlegg til nærmere 188.000 tilsvarer en årlig økning på 70.000.

## Ikke alle spesielt positive til varmepumper

Dette skjer til tross for at energimyndighetene i flere europeiske land med en god markedsutvikling ikke er spesielt positive til varmepumpe-teknologien, selv om den blir akseptert. Dette gjelder for eksempel land som Norge og Tyskland. På den annen side har vi land som Sverige, Sveits og Frankrike der energimyndighetene har spilt en aktiv rolle når det gjelder å ta varmepumpe-teknologien i bruk.

Det er for øvrig grunn til å merke seg at EU's energidirektorat, DG Tren, heller ikke ser varmepumpens muligheter som en faktor i arbeidet med å etablere en bærekraftig energipolitikk, der siktemålet bl.a. er å redusere utslippet av CO<sub>2</sub>. Som et resultat er EU's holdning til varmepumper, i den grad en slik holdning fins, negativ.

## Et varmepumpemarked av formidable dimensjoner

I EU-området var det før utvidelsen i år anslagsvis 145 millioner boenheter. Av disse er over 50% tilknyttet sentralvarmesystemer, ca 10% har elektrisk oppvarming, mens ca like mange er oppvarmet med gass. Dette antyder et varmepumpemarked av formidable dimensjoner. Det er grunn til

Diagram 1 viser økningen i salget av varmepumper i Europa til romoppvarming og varmtvannsberedning i perioden 1999-2003

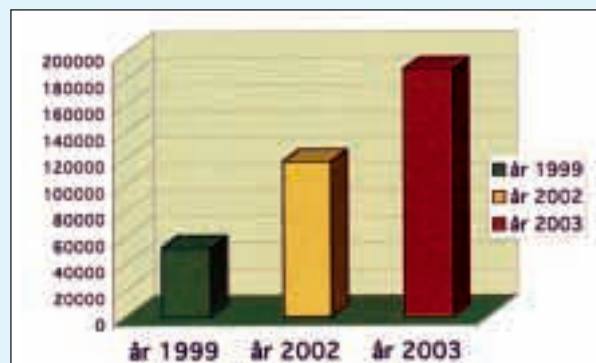


Diagram 2 viser salgsøkningen i de ti landene som lager årlige statistikker.

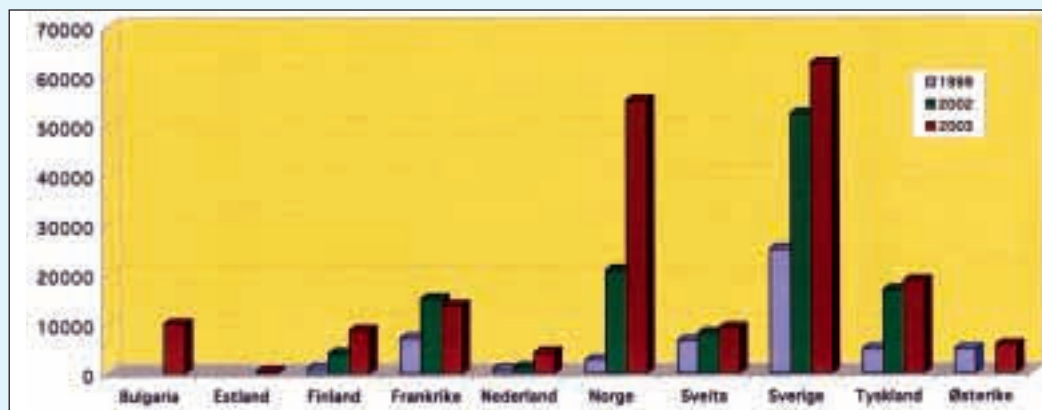


Diagram 3 viser salget i Europa samlet fordelt på ulike typer varmepumpetyper

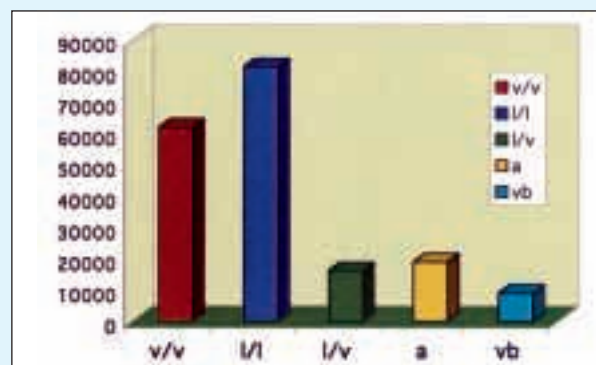
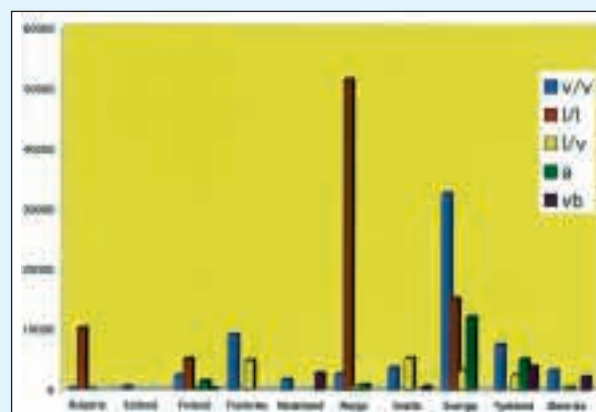


Diagram 4 viser salget i de forskjellige land fordelt på ulike varmepumpetyper; væske/vann (v/v), luft/luft (L/V), luft/vann (L/V), avtrekksvarmepumper (a) og varmepumper som bare produserer varmtvann(vb).



å anta at det ved utgangen av 2003 var installert rundt 1 mill. varmepumper i området om vi ser bort fra de reversible luftkondisjoneringsanleggene i Italia, Spania og Hellas.

**Når det gjelder Norge,** som sammen med Sverige topper statistikken, er det grunn til å påpeke at den støtten Enova ga til kjøpere av luft/luft varmepumper i 2003 neppe var noe uttrykk for at Enova's holdning til varmepumper hadde endret seg i positiv retning.

**Støtte til 18.000 enheter**  
Denne støtten ble gitt til ca 18.000 enheter mens over 30.000 luft/luft varmepumper ble solgt uten noen form for støtte i det hele tatt. Dette formidable salgsvolumet utenom støtteordningen skyldtes mest sannsynlig en kombinasjon av en markant prisnedgang og den publisiteten luft/luft varmepumper fikk på grunn av støtteordningen.  
**Salgsøkningen fra 2002 til 2003 på 52.000 enheter.**  
Holder vi de 18.000 subsidierte varmepumpene utenfor statistikken blir den samlede europeiske salgsøkningen fra 2002 til 2003 likevel på 52.000 enheter.

Diagram 3 og 4 viser salget i de forskjellige landene fordeler seg på ulike varmepumpe-typer; væske/vann (v/v), luft/luft (L/V), luft/vann (L/V), avtrekksvarmepumper (a) og varmepumper som bare produserer varmtvann(vb).

**Sverige topper statistikken** så vel når det gjelder totalt antall som væske/vann-anlegg og avtrekksvarmepumper. Spesielt skiller Sverige seg positivt ut når det gjelder væske/vann-anlegg. Dette skyldes en bevisst politikk og det faktum at vannbårne oppvarmingssystemer er vanlige i så vel eneboliger som rekkehus og boligblokker.

**Norge ligger som nummer to på statistikken** og er på topp når det gjelder salg av luft/luft varmepumper.

Dette skyldes delvis at denne varmepumpe-typen har de laveste investeringene og delvis at bare ca 14% av norske boliger har vannbårne oppvarmingssystemer. Det er imidlertid grunn til å påpeke at til tross for et moderat antall boliger med vannbåren varme så er antall solgte

væske/vann installasjoner pr. capita i Norge i 2003 det høyeste i Europa (etter Sverige).

**Energimyndighetene har spilt en positiv rolle i tre land**

Det er tidligere nevnt at energimyndighetene i tre land,

Sverige, Sveits og Frankrike har spilt en positiv rolle når det gjelder å ta varmepumpe-teknologien i bruk i disse landene.

**Tilskuddsordninger og informasjonskampanjer**

Frem til 1999 innebar dette for Sveriges vedkommende

ISCEON® Kjølemedier
ISCEON® 79

Lavere avgift, større yteevne



22% lavere avgift enn R404A,  
23% lavere avgift enn R507A

Erstatter R402A, R403B,  
R408A, R404A & R507A

Direkte erstatningskompatibel  
med mineraler og syntetiske oljer

www.isceon-refrigerants.com




Energi effektiv

Ikke brennbar

ODP = 0

ISO 14001 overholdelse

dette ulike former for tilskuddsordninger og informasjonskampanjer, ikke bare i tekniske tidsskrifter, men også i aviser og fjernsyn. Alt dette hadde selvsagt en enorm betydning for markedsutviklingen. Også Vattenfall i Sverige bidrog sterkt til utviklingen gjennom teknologiske støtteprogrammer og prosjekter med sikte på bl.a. reduserte investeringer.

### I Sveits

tok regjeringen i 1993 initiativet til et program, "Energie 2000" der målet var å redusere bruken av fossile brensel til romoppvarming gjennom økt bruk av varmepumper. Programmet omfattet opprettelsen av et organ (50% finansiert av myndighetene) som skulle arbeide for økt bruk av varmepumper, prosjekter med sikte på bedret kvalitet og driftssikkerhet, og sist men ikke minst tilskuddsordninger.

### Sveitsisk målsetting:

#### 100.000 varmepumper

Programmet er nå avløst av et nytt, "Energie Suisse" som har som målsetting at det skal være minst 100.000 varmepumper i drift i 2010. Målet skal nås ved at det installeres varmepumper i halvparten av alle nye boliger og at alle oljebaserte anlegg som skiftes ut i den eksisterende boligmassen skal erstattes med varmepumper.

### Frankrike

har ikke noe offisielt program med sikte på økt anvendelse av varmepumper, men EDF (det statlige kraftselskapet) har en rekke aktiviteter rettet mot informasjon, teknisk rådgivning, kvalitetssikring etc.

### Bevisst satsing på varmepumpeteknologien

Vi vet at en bevisst satsing på varmepumpeteknologien vil kunne bety et meget positivt bidrag til realiseringen av mål-

settingen i den norske Stortingsmelding nr. 29 "Om energipolitikken". Meldingen skisserer en fremtidsrettet omlegging av energisektoren i Norge som svar på ambisiøse miljøspørsmål.

### Enova har fått ansvaret for denne omleggingen.

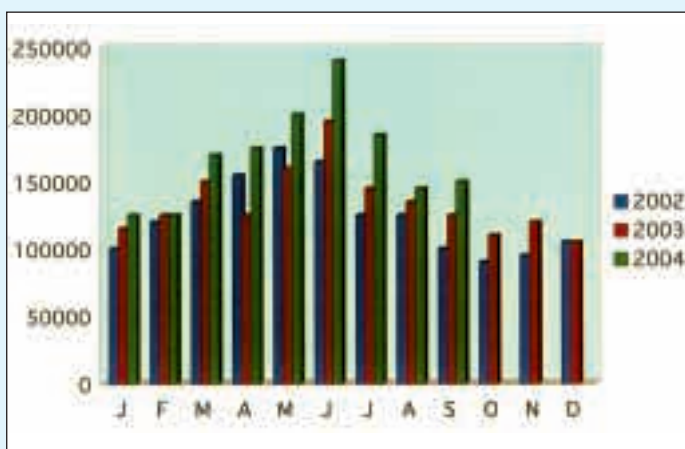
Det er imidlertid i dag lite som tyder på at Enova har skjønnet at varmepumper vil være en meget positiv faktor i den ut-

viklingen institusjonen er satt til å forvalte. Men det er ennå ikke for sent å skjønne dette.

En enkel cost/benefit – analyse vil vise at et målrettet varmepumpeprogram vil kunne gi større energisparing for lavere pris enn det Enova for eksempel betaler i subsidier for å få etablert et vindmøllesystem som skal produsere tre TWh/år i 2010. Samtidig vil også varmepumpene være en positiv miljøfaktor.

## USA

### Varmepumpesalget opp 17%



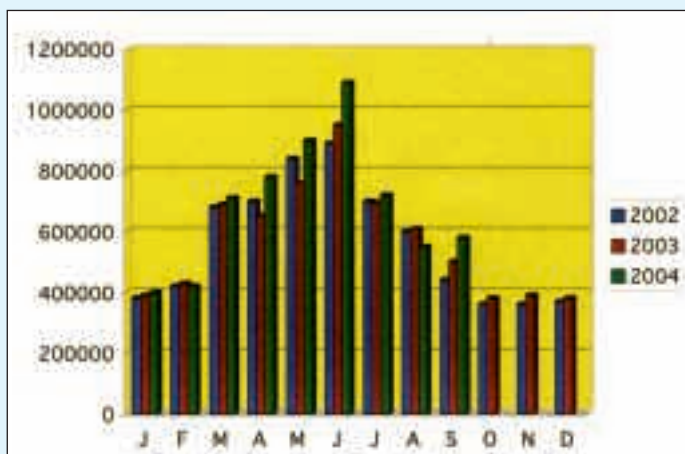
Varmepumpesalget for september 2004 gikk opp 15% i forhold til september 2003.

– september 2004 gikk opp 17% i forhold til januar - september 2003.

Varmepumpesalget for januar

## USA

### Luftbaserte varmepumper og sentrale air-conditioners opp 9%



Det samlede salget av luftbaserte varmepumper og sentrale air-conditioners i september 2004 gikk opp 14% i

forhold til september 2003. For perioden januar - september gikk salget opp 9% i forhold til 2003.

## SRGs grunnfond Søk støtte for 2005 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 Kulderingen til innkjøp av ny kulderigg.

SRGs grunnfond er på NOK 3 millioner, 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).

Søknadene må være innsendt til SRG innen 31. januar 2005. SRGs styre vil behandle søknadene innen utgangen av februar/mars 2005.

Grunnfondsavkastningen som i fjor ble på kr. 120.000,- ble i sin helhet tildelt Kulderingen til innkjøp av ny fagprøverigg.

**Stiftelsen Returgass,**  
Horgenveien 227, 3300 Hokksund  
Tlf.: 32 25 09 60 Faks: 32 25 09 69  
[post@returgass.no](mailto:post@returgass.no)



# Guide til nye kuldemedier

Tradisjonelle kuldemedier	R12		R502		R22		R 13	R13B1
	Interim medier	Langtids erståtnings medier	Interim medier	Langtids erståtnings medier	Interim medier	Langtids erståtnings medier	Erståtnings medier	Erståtnings medier
<b>Du Pont</b> Norge: Tempcold <a href="http://www.tempcold.no">www.tempcold.no</a> Sverige: AKA Kyla AB <a href="http://www.akakyla.se">www.akakyla.se</a> Danmark: AKA Tempcold <a href="http://www.tempcold.dk">www.tempcold.dk</a>	Suva R409A R401A	Suva 134a	Suva R408A R402A	Suva R507 R404A	R22 R544	Suva 410A Suva 407C	Suva A95 R23	Suva R410A
<b>Solvay</b> Norge: Ahsell, Div Kulde: e-post <a href="mailto:info@ahsell.no">info@ahsell.no</a> Sverige: Ahsell AB Div Kyl: <a href="mailto:info@ahsell.se">info@ahsell.se</a> Danmark: Ahsell Div.Kel: <a href="mailto:ahsellko@ahsell.dk">ahsellko@ahsell.dk</a>	Solkane 134a		Solkane 404A Solkane 507	Solkane22 Solkane 410 A	Solkane 407C Solkane 23			
<b>Rhodia</b> Norge: Yara <a href="http://www.yara.no">www.yara.no</a> <a href="http://www.hgc.hydro.no">www.hgc.hydro.no</a> Norge: Ahsell, Div Kulde: e-post <a href="mailto:info@ahsell.no">info@ahsell.no</a> Sverige: Ahsell AB Div Kyl: <a href="mailto:info@ahsell.se">info@ahsell.se</a> Kylmatriel AB Danmark: Ahsell Div.Kel: <a href="mailto:ahsellko@ahsell.dk">ahsellko@ahsell.dk</a>	Isceon 49 R413 A	R134A	Isceon 69L R403b	Isceon 79 R404A	Isceon 59 R417A	R410A R407C	Isceon 89	
<b>Ineos Fluor</b> Norge: Berresen Cooltech: <a href="mailto:Firmapost@berresen.no">Firmapost@berresen.no</a> Sverige: Jessen Jørgensen: T+46 31 51 45 46 Danmark: Jessen Jørgensen T+45 70 27 06 07	Klea R410A R409A R413A	Klea 134A	Klea R407A R408B R408	Klea R404A R507	Klea R22	Klea R407C		
<b>Honeywell</b> Norge: Schlosser Møller Kulde AS <a href="mailto:post@schlosser-moller.no">post@schlosser-moller.no</a> Sverige: Kylmaterial AB T46 85 98 90 800	Genetron R409A	Genetron R134a	Genetron R402A R408A	Genetron R404A R507 (AZ50)	Genetron R22	Genetron R407C R410A (AZ 20)		

*Tempcold AS er et selskap med lange tradisjoner som leverandør til den norske Kuldebransjen. I 2001 skiftet vi navn fra Frigoterm for å tilpasse oss våre søsterselskaper i Sverige, Danmark, Finland og Polen. Gruppen omsetter for ca. 300 mill NOK. Grossistvirksomheten i Norge kjennetegnes ved solide aggenturer som: Copeland, Fincoil, Eco, DuPont, Ranco, ESK, Sporlan. Tempcold har i dag 10 ansatte og en omstning på rundt 35 mill.*



## Kuldeteknisk unikum

På grunn av økt engasjement innen butikk-kjøling søker vi etter en person som kjenner bransjen godt og som har kuldeteknisk kompetanse fra høyskole eller universitet. Arbeidet vil bestå i kontakt med våre kunder og bistå disse med å finne frem til rette løsninger og produkter. Det skjer nå mye med hensyn til naturlige kuldemedier og det ville derfor vært en fordel om vedkommende har erfaring også på dette felt.

Kandidatens kvalifikasjoner vil avgjøre ansvarsforholdet i stillingen, men vi er på jakt etter et selvstående arbeidsjern som kan passe inn i vår flate organisasjon.

Stillingen rapporterer til daglig leder i firmaet som også tar del i det aktive salgsarbeidet ut mot kundene.

Vi ønsker å komme i kontakt med personer som setter pris på å reise litt rundt i Norge, men det meste av arbeidet foregår fra våre lokaler på Lierskogen mellom Asker og Drammen. Kjøp til arbeidet er det vel ingen av oss som har. Miljøet er svært godt og stabilt. Vi håper at den nye kandidaten kan ta en avgjørelse så raskt som mulig.

Vennligst kontakt Morten Samuelsen på telefon 32240810 eller send en mail til [snm@tempcold.no](mailto:snm@tempcold.no).

### Tempcold AS

Gjellebekkstubben 9-11, 3420 Lierskogen  
Telefon: 32 24 08 00 - Fax: 32 24 08 10 - [www.tempcold.no](http://www.tempcold.no).

## Prefabrikkerte paneler for kjøle og frysrom på lager!

**Forhandlere søkes!**



Misanor lagerfører Misa prefabrikkerte paneler og dører i 60mm og 100mm tykkelser for små og mellomstore kjøle- og fryserom. Vi leverer over hele landet innen 1 uke!

**Ring oss for pristilbud!**

**Telefon: 55 98 79 56**



Misa Refrigeration Norway AS  
Kokstadveien 10 • 5863 Kokstad  
Telefon: 55 98 79 56 • Telefax: 55 98 79 57  
E-post: [firmapost@misanor.no](mailto:firmapost@misanor.no)  
Web: [www.misanor.no](http://www.misanor.no)

## Godt verktøy er halve jobben

At godt verktøy er halve jobben" er en gammel velkjent sannhet. Mange verktøy har svært lange tradisjoner, helt fra vår oldtid. Men det kommer også nytt hendig, tidsbesparende verktøy som gjør hverdagen lettere med blant annet mindre belastningsskader.

Det ligger også mye penger i godt verktøy ved at man sparer tid og får tingene raskere gjort. Og fortsatt er det mye arbeid som må utføres for hånden.

### Verktøy freakere

Blant håndverkere kan man markant skille mellom to typer: Den ene typen er konservativ og vil helst holde seg til det verktøyet han ble utstyrt med i sin læretid og ser på investering i verktøy som luksus. Den andre typen brenner av lyst til å ta i bruk alt nytt, og sukker over at han ikke har råd til det aller siste og mest moderne.

### Tid og penger

Men vi kan trygt fastslå at det er mye tid og penger å spare med skikkelig verktøy, sier Otto Selboskar i Rems til Kulde.

### Demonstrasjonsbiler

Han kan fortelle at verktøy-konsernet Rems i Tyskland satser på det nordiske markedet og har gått til anskaffelse av demonstrasjonsbiler med to i Danmark, to i Norge og to i Sverige.

Dette er en oppsøkende



En av Rems demonstrasjonsbiler for verktøy. Her viser Otto Sekboskar et eksempel på hvordan man enkelt kan bøye kobberør opp til 35mm og uten skjøter.

virksomhet hvor man vil gjøre Rems rørverktøy med gjengemaskiner, rørkutter, rørbøyere osv mer kjent blant kuldentreprenører og rørleggere.

I Norge ble Rems tidligere markedsført av firmaet Motek, men fra 2004 har Rems selv overtatt markedsføringen.

Otto Sekboskar forteller at han reiser rundt i hele Sørøst Norge og viser fram verktøy. Hans kollega Arne Johan Vestre har ansvaret for resten av Norge.

### Tommer contra millimeter

Det merkelig er at i dagens

situasjon går det meste i millimeter i rørbransjen, mens kuldembransjen fortsetter med tommemål. Egentlig en helt uholdbar situasjon i et moderne samfunn. Men her er innflytelsen fra USA og England fortsatt meget stor. Man kan derfor ikke forvente noen forandringer på dette i vår tid.

### Tette anlegg viktig

Når man kjenner til de urimelig høye avgiftene på mange av de meget brukte kuldemediene, forstår man at tette anlegg er svært viktig. Her er det snakke om mye penger. En lekkasje kan fort

komme opp i 10.000 av kroner. I den forbindelsen er det rørskjøtene som er de mest kritiske med tanke på lekkasjer. Her har Rems utviklet nye metoder slik at man kan bøye f. eks kobberør opp til 35 mm og rustfrie stål rør opptil 28 med mer uten av rørdiameteren blir endret. Ved hjelp at denne metoden kan man garantere rør med mange kroker og bøyser uten en eneste skjøting og dermed tette rør.

## Ny selvlukkende varmpumpetang



Rothenberger er kommet med en ny 10" fjærbelastet, selvjusterende varmpumpetang som gjør arbeidet lettere og vannpumpetanga mer hendig.

For arbeid i kalde områder er det også en fordel at grepet på tanga har plasthåndtak slik at den ikke blir så kald å holde i. Tanga er utført i krom vanadium stål.

## Bøyefjæra like aktuelle

Prøver du å bøye et kobberør for eksempel over kneet uten noen form, vil røret bli flatt og ubrukelig. Men om vi bruker en bøyefjær med bøyefjær, unngår vi dette. Det finnes både utvendige og innvendige bøyefjærer. Etter bruk er det viktig at vi trekker fra fjæra i riktig retning dvs. fra falsen på bøyefjæra. Bøyer vi røret i litt større vinkel enn hva det skal ha og deretter korrigerer til den riktige



vinkelen, er det lettere å trekke av fjæra.

Firmaet Rothenberger leverer bøyefjærer i dimensjonene: 5/16" – 5/8" eller 6 - 16 mm.

## Du behøver ikke tappe ned anlegget



På Johansen demonstrerte den nye metoden for røragreninger under trykk under VVS-DAGENE i oktober

### En ny metode for røragreninger under trykk løser mange problemer på enkel måte.

Man kan spare mye arbeidstid, og det er ideelt ved utvidelse og reparasjoner på røranlegg. Ingen avstegning og nedtapping er nødvendig.

Fredr. A. Nilsson AS viste det nytt systemet under VVS-Dagene i Oslo. Metoden er egnet for rørsystem mellom

14 og 60mm/2".

Proseduren er enkel. Det påsettes et klammer med avgreining og ventil. Det bores gjennom røret, men på en slik måte at det stenges automatisk slik at intet eller svært lite av rørets innhold går tapt. Systemet er ideelt for både varme- og kjøleanlegg. Nødvendig verktøy kan leies eller kjøpes.

## Vannpumpetang med samme kraft, men mindre størrelse og lavere vekt



Bahcos nye kompakte verktøy er laget for fagfolk med behov for lette og smidige verktøy som likevel kan klare store krafttak.

Bahcos nye ergonomiske skiftenøkler, modell 9029 og 9031, har 40 prosent større gripevidde enn standard skiftenøkler i tilsvarende størrelse. Sammen med den nylig lanserte vannpumpetangen 8231, er skiftenøkklene først og fremst beregnet for håndverkere som trenger kompakte verktøy med ekstra stor gripevidde (32 henholdsvis 38 millimeter).

Nøyaktig som Bahcos vannpumpetang 8231 Ergo har de to nye skiftenøkklene en ekstra stor kjeftåpning i forhold til størrelsen. Den mindre skiftenøkklene, Bahco 9029

har tross den korte lengden på kun 170 millimeter, en gripevidde på 32 millimeter og veier bare 220 gram. Bahco 9031 griper opp 38 millimeter, er 218 millimeter lang og har en vekt på 340 gram.

For fagfolk som bærer med seg verktøyet hele dagen er størrelse og vekt to viktige egenskaper, som bidrar til bedre funksjon og ergonomi

Skiftenøkklene er laget av presisjonsherdet spesialstål og utstyrt med et ergonomisk skaft av termoplast som gir et mykere og bedre grep. Det presisjonsherdede stålet gjør at skiftenøkklens kjefter kan gjøres tynne og smale for optimal tilgjengelighet uten at det går ut over styrken.

Gripevidden på vannpumpetangen 8231 Ergo er hele 51 millimeter og den kan stilles inn i 13 posisjoner. Med tommeljusteringen kan gripevidden endres uten at brukeren risikerer å miste grepet på vannpumpetangen.

[bahco.norge@bahco.com](mailto:bahco.norge@bahco.com)  
[www.bahco.com](http://www.bahco.com)

	Skiftenøkkel 9029 Ergo	Skiftenøkkel 9031 Ergo	Vannpumpetang 8231 Ergo
Totallengde	170 millimeter	218 millimeter	225 millimeter
Gripevidde	32 millimeter	38 millimeter	51 millimeter
Vekt	220 gram	340 gram	340 gram

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

Mottak og behandling av brukte kuldemedier.

Analyse av alle typer syntetiske kuldemedier.



Rensing av R-22.

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](mailto:post@returgass.no) • [www.returgass.no](http://www.returgass.no)



## Tre helt nye 18V maskiner lansert



Panasonic har tatt steget opp til 18V for å møte en økende etterspørsel etter kraftige maskiner. De første produktene i serien som lanseres er drill, slagdrill og bajonettsag. I tillegg lanseres en kombinasjonspakke med drill og bajonettsag.

Maskinene er robuste med godt ventilert motor og girsystem i metall. Dette gir høy ytelse og lang levetid under tøffe belastninger. Ergonomi og balanse gir komfortabel bruk og begrenser belastningsskader for brukeren

Alle modellene leveres med

miljøvennlige 3,5Ah Ni-MH batterier og Panasonic's selvdiagnostiserende lader.

Laderen er temperaturstyrt og måler batteriets tilstand før ladingen starter. Dette bidrar til at batteriene har lang levetid.

I tillegg har laderen en nød-ladefunksjon. Etter kun fem minutters lading har batteriet 15% kapasitet. Et lampesystem viser status på lading og batteri.

Sønnico Teknikk AS  
Telefon: + 47 2208 8000  
[www.sonnico.no](http://www.sonnico.no)

## Ny 12V slagtrekker med lys og velger for tiltrekningsmoment

Panasonic er kommet med en ny slagtrekker med flere tekniske finesser.

Ergonomi har lenge vært et av produsentens satsingsområder, og EY7201 føyer seg inn i rekken av små og kompakte maskiner. Et nøye tilpasset og gummiert grep forhindrer belastningsskader og sikrer god kontroll selv med svette hender.

Et LED-lys lyser automatisk opp arbeidsområdet når bryteren trykkes inn.

For å utvide bruksområdet, er maskinen utstyrt med en velger for tiltrekningsmoment. Fra tung skruing med maks tiltrekningsmoment på 120 Nm kan momentet reduseres til 80 Nm, som egner seg bedre for



lettere skrujobber i for eksempel gips. En trinnløs reversibel hastighet på 2.600 o/min, beltekrok som med letthet kan tilpasses venstrehandte og 3/5 Ah-batterier gjør maskinen svært allsidig og brukervennlig.  
Sønnico Teknikk AS

## To nyheter gjør Bahcos baufilfamilie komplett



Uansett om det er profesjonelle fagfolk eller gjør-det-selv-brukere som vil ha en ny baufil, skal de finne en som fyller deres krav og passer til tenkte arbeidsoppgaver.

Med lanseringen av to nye baufiler, modell 317 og 306, kan Bahco nå tilby baufiler i fire forskjellige prissegmenter. Fra toppmodellen Ergo 325 til to nye baufilmodeller for gjør-det-selv-brukeren. Mellom dem finnes modellen Bahco 319. Samtlige baufiler leveres med Bahcos effektive og praktisk talt ubrekkelige Sandflex bimetallblad.

Den prisbelønte toppmodellen Bahco Ergo 325, har fått utmerkelse fra blant annet tyske RedDot Award og Good Design Award i Japan. Nå sist ble verktøyet også tildelt en sølvmedalje i Industrial Design Excellence

Awards i USA. Utmerkelsene skyldes blant annet god ergonomisk utforming – ikke minst sagens myke håndtak, der utforming uten skarpe kanter og høy friksjon gir et sikkert grep og demper vibrasjoner som ellers går opp i hånden.

Bahco 319 er laget av en sterk og lett stålbu, kledd i beskyttende 2-komponents plast. Begge baufilene klarer høy bladspenning og har god balanse, noe som gir en rett sagelinje og høy sagekomfort med minimal belastning.

[info.no@bahco.com](mailto:info.no@bahco.com)  
[www.bahco.com](http://www.bahco.com)

## Fleksibeltendoskop

Med det nye endoskop fra Elmanet får man et instrument som gir brukeren visuell adgang til steder som ikke er umiddelbart synlige for øyet.

Det nye endoskopet er fleksibelt, optisk instrument hvor lyset føres frem til øyet ved hjelp av en spesiell optikk. "Bildet" overføres gjennom endoskopet og gjøres synlig for brukeren. Endoskopet har justerbar fokus, som kan justeres helt ned til 19mm.

Endoskopet er kun 10,5mm i diameter.

På grunn av sin fleksibilitet er dette endoskopet svært



godt egnet til mange formål.

Dette kan for eksempel være kontroll av kanaler/rør, beholdere, pumper, motorer og andre installasjoner med vanskelig tilgjengelighet

Elmanet Tlf. +47 67 06 24 40  
[firma@elnet](mailto:firma@elnet)  
[www.elmanet.no](http://www.elmanet.no)

## Rørbøyeverktøy

Når vi monterer kuldeanlegg, er det av stor betydning hvordan vi behandler og monterer rørene. Vi må derfor sørge for at de blir deformerte eller på annen måte mishandlet. Bøying av rør bør helst skje med det beste bøyeverktøyet som fins på markedet, slik at vi oppnår perfekt krumming på røret. Da får vi et anlegg av høy faglig kvalitet og som fungerer tilfredsstillende.



## Lynrask hardlodding

Rems er kommet med en Turbo-gassloddebrenner for acetylen, Rems Macho for hard- og bløtlodding av kobberør inntil 64 mm. Brenneren har piezoelektrisk automatisk tenning som gjør arbeidet

lettere. Gassforbruket er også betydelig redusert, kun 350 g/h. Punktflammen med turborotasjonsforsterker gir høy varmeytelse og rask lodding. Det er ingen innstilling eller regulering



## Viktig test av varmepumper

I samarbeid med det svenske magasinet Råd&Ron har Forbrukerrapporten i Norge testet de mest solgte luft til luft varmepumpene. Til sammen er det investert en million kroner i testen som for første gang har dokumentert hvordan varmepumpene oppfører seg ved skikkelige vintertemperaturer.

Testen avslører hvordan den energisparende varmekilden oppfører seg helt ned til minus 18 grader. Testen er utført i laboratoriet til Sveriges Provnings- og Forskningsinstitut i Borås, <http://forbrukerportalen.no>  
Testen: Finn riktige varmepumpe.

## Metallsager

Etter flere års fravær fra det norske markedet er Jepson metallsager og blader igjen tilgjengelig fra lager i Norge.

Jepson metallsager er velkjent i rørbransjen og i mekanisk industri. Maskinene skjærer nesten gnistfritt med perfekt finish metallrør og profiler uten bruk av kjølevæske. Snittflater uten grader sparer mye tid da etterarbeid ikke er nødvendig.

Sortimentet strekker seg fra en håndholdt sag til større sager med 305mm og 355mm blad. Den største sager skjærer også i rustfrie materialer. Ved siden av et bredt utvalg av blader finnes en kappsag



med skiver for metall og stein, og en kapp- og gjærsag.

Sønnico Teknisk AS, Verktøy  
Telefon: 22 08 80 00  
[www.sonnico.no](http://www.sonnico.no)

## Avgrening og uttreksverktøy



Det er gjennom mange år utviklet spesialverktøy for avgreninger på kobberør. Med verktøyet fra Rems er det ikke nødvendig å kjøpe noen fittings og man sparer arbeidstid. Man borer hull i

røret, driller ut en krage med en ekstraktor, lodder på grenrører og utvider grenrøret for nytt rør. Deretter er det bare å fortsette utvidelsen med nye rør.

novema



**AERMEC**  
DX og isvann



**STULZ**  
Tala- og datakjøling



**HITACHI**  
Mini splitt og varmepumper

Skedsmo • Bergen • Fredrikstad • Trondheim • Tlf 63 87 07 50 • [www.novema.no](http://www.novema.no)

Bahcos pipenøkler

## Ny teknikk gir 60 prosent lettere piper og skraller

Ny produksjonsteknikk og nye materialvalg øker holdbarheten på Bahcos sortiment av 1/2" piper og skraller. Den økte materialstyrken betyr at det nye sortimentet kan brukes der det tidligere krevdes kraftige 3/8" pipeverktøy. Bahcos nye 1/2" sortiment er helt opp til 60 prosent lettere enn tilsvarende pipeverktøy i 3/8", noe som blant annet blir satt pris på av de som arbeider ute hos kundene eller bruker pipenøkler hele tiden.

Ikke bare at de er lettere, men også at de er mindre og smidigere enn piper og skraller i 3/8". Det gjør at det blir enklere å komme til der det er riktig trangt med de nye pipeverktøyene. -



Det nye 1/2" sortimentet består av pipenøkler som går fra 6 til 22 millimeter, alternativt fra 1/4" til 3/4", samt en rekke tilbehør. Det finnes både lange

og korte piper, samt sett med bits for både innvendig og utvendig Torx og Unbrako.

Som tilbehør til det nye, lette sortimentet finnes det

kompletteringssett på festeskinner som kan monteres ved arbeidsplassen eller i verktøyskapet. På den måten kan de lett tilpasses de enkelte arbeidsoppgavene og verktøyet finnes alltid innen rekkevidde.

Noen av settene i den nye 1/2" lettvektsserien leveres også med en ny, smidig og ergonomisk skraller med 2-komponents skaft.

Skaftet har et sklissikkert og bekvemt grep i et solid materiale og tåler de aggressive oljene som kan forekomme i et verkstedmiljø.

[bahco.norge@bahco.com](mailto:bahco.norge@bahco.com)  
[www.bahco.com/no](http://www.bahco.com/no)

## Ny rørkutter med krumt skjær

Rothenberg har en rørkutter med krumt skjæreblass. Dette innebærer at man kan skjære av røret meget nær eventuelle flenser. Dermed blir avskjæret mye kortere.



## Avgrader

Et lite hendig verktøy, som kan spare tid er en avgrader som fjerner gradene på røret etter at man har kuttet det. Man får både innvendige og utvendige avgrader.



## Verktøy fra Børresen Cooltech AS

Børresen Cooltech AS har som mål å være totalleverandør av utstyr og komponenter til kuldebransjen. Dette omfatter også et riktigh utvalg av verktøy.

Det er økende etterspørsel etter å kunne handle både verktøy, opphengs- og festemateriell i tillegg til de mer tradisjonelle kuldekomponentene fra samme grossist, og det er noe vi gjerne vil tilby våre kunder.

### Spesialverktøy for kuldemonter

Utstyret enhver kuldemonter er avhengig av å ha tilgjengelig i sitt daglige virke.

Rørbearbeidingsutstyr som flenseverktøy, ekspansjons-

verktøy, bøyeverktøy og rørkuttere er en viktig del av dette. I tillegg kommer ventilnøkler, glykolmålere, tømmeaggregat, servicemanifold, lekkasjesøkere osv. Et produkt som blir mer etterspurt nå når det er økt fokus på kuldemediefyllinger er vektter.

### Elektrisk verktøy

Børresen Cooltech AS er forhandler av elektrisk kvalitetsverktøy fra den anerkjente produsenten DeWalt. Hovedvekten av utvalget er lagt på oppladbare enheter i 18 Volts utførelse. Det omfatter driller, sirkelsag, stikksag, bajonettsag, vinkelsliper, og sist men ikke minst, radio med innebygget batterilader.



### Håndverktøy

Vi leverer et komplett utvalg av standard verktøy i hovedsak fra Kamasa Tools. Dette omfatter alt fra skrujern, fastnøkler, skiftenøkler og tenger til verktøykasser, arbeidslamper og kabeltromler. Komplette skraller sett med alt fra 16 til 98 deler er tilgjengelig, og burde dekke de flestes behov. Fra Projahn har vi bor tilpasset

ulike formål og materialer, dette omfatter også hullsager.

Alt i alt kan man si at vi har alt det verktøyet (les: leketøyet) enhver kan ønske seg! Og utvalget vårt er tilgjengelig ved Børresen Cooltech AS' avdelinger i Oslo, Stavanger, Bergen og Tromsø.

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

## Miniskralle for trange plasser



Den lille skrallen kommer lett til på de trangeste plasser.

Relekta har lansert en 1/4" miniskralle som er bare 12 cm lang og 8,5 mm tykk fra den tyske verktøy-produzenten Carolus. Skrallen er ypperlig til finere arbeid på trange plasser. For eksempel i nyere maskiner er plassen ofte utnyttet så godt at det er svært trangt. Miniskrallen

tåler en støyt og kan rengjøres med kraftig løsemiddel om nødvendig.

I det medfølgende skrinet er det med to forlengere, 11 piper, overgang til skrubits og 4 torxbits.

Informasjon  
Relekta Import AS  
tlf 22681766 [www.relekta.no](http://www.relekta.no)

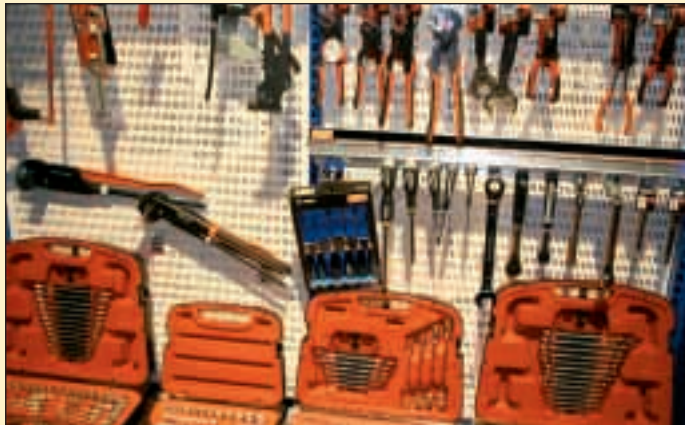
## Unngå grader med en vinkelkutter med to roterende kappeblad



Produktsjef Inge Pedersen hos Brødrene Dahl viste på VVS-DAGENE frem en ny vinkelkutter med to roterende kappeblad (tvilling). Bladene roterer mot hverandre og "opphever dermed sentrifugalkraften" Den kapper nesten alle materialer som stål, kobber, alumi-

nium, MA, plast, tre m.m. med samme blad og nesten uten vibrasjoner. Men det kapper **ikke** rustfritt stål, stein og betong. Viktig er det også man nesten ikke får grader og med det unngås etterarbeidet med å fjerne disse.

## God orden på verktøyet er grunnlaget for godt arbeid

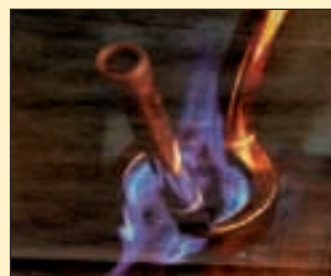


Etter å ha besøkt en rekke arbeidsplasser hvor verktøyet har ligget slengt rundt om, kan

det kanskje være riktig å minne om hvor viktig god orden er for god fremdrift i arbeidet

## Ny ringbrenner for lodding av kobber- og aluminiumsrør

Brüsch Maskinfabrikk i Danmark har utviklet en ringbrenner som er et helt nytt prinsipp til lodding av i aluminium og kobberør.



Ringbrenneren, som bare veier noen hundre gram utfører svært pålitelige loddinger av kobber- og aluminiumsrør. Den gir helt sikre loddinger og uten fare for gjennombrenning av røret. Den egner seg godt i trange systemer hvor det er trangt om plassen. Da flammen

er svært konsentrert egner den seg også hvor det er brannfarlig materialer i omgivelsene av røret.

**ST SERIEN. SPLITTAGGREGATER MED VINTERDRIFT.**

**FA SERIEN. KOMPAKT MED CAREL STANDARD KONTROLLER**

**MULTIRACK. VANN/VANN LUFT/LUFT, INNE/UTE.....**

**INDUSTRI AGGREGATER KJØL/FRYS. FOR ALLE FORMÅL. INTET FOR STORT. INTET FOR LITE**

**RIVACOLD**

**DKF KULDE-AGENTURER AS**

BOKS 4002. 3005 DRAMMEN. [www.dkf.no](http://www.dkf.no)  
 TLF. 32837487 FAX. 32894470 [lorang@dkf.no](mailto:lorang@dkf.no)

## To nye, effektive termometre

Buhl & Bønsøe A/S introducerer to nyheder på termometerområdet: en ny serie infrarøde laserpistoler til berøringsfri måling af alle slags overflader, og et hurtigt og meget handy indstikstermometer til kernetemperatur.

### Berøringsfri måling

Med ergonomisk udformning og høj målehastighed er den nye Testo T830-serie velegnet til alle former for overflademåling, inkl. måling på roterende, strømførende, ujævne eller svært tilgængelige emner såvel som på fødevarer o.l.

Serien bruger laserspot til at vise, hvor på emnet målingen tages. T830-T1 bruger én spot, mens T830-T2 har to spots og viser derved måleområdet meget tydeligt.

Med T830-serien kan man selv sætte øvre og nedre temperaturgrænser, der ikke må overskrides. Sker det, bliver man advaret med både lys og lyd. Det er også muligt at indstille emissionsfaktoren, dvs. at man kan tage højde for den målte overflades tilbagekastning af varme.

T830-T2 har den ekstra



Testos nye T105 indstiks-termometer ligger godt i hånden og har et opadvendt display og letbetjente knapper.



T830-laserpistolen ligger godt i hånden og laver hurtige, præcise temperaturmålinger, fx ved indgangskontrol af fødevarer.

fordel, at der kan tilkobles en ekstern føler, hvilket yderligere øger instrumentets anvendelighed. Følere kan fås til måling af både væsker og faste overflader. Begge T830-modeller ligger godt i hånden og har et stort, oplyst display og let tilgængelige betjeningsknapper.

### Måling af kernetemperaturer

Testos nye T105 er et præcist enhåndsbetjent indstikstermometer med tre mulige følere: kort, lang og frostbor. Instrumentet er robust, ergonomisk og nemt at holde rent.

Følerne udskiftes meget let, og det opadvendte, oplyste display og ergonomiske design gør det nemt og komfortabelt at betjene apparatet og let at aflæse måleværdierne. Det bipper når en stabil måleværdi er opnået, og man kan indstille de ønskede minimum- og maksimumværdier. Det er desuden hygiejnisk, idet det er vandafvisende (IP 65) og derved let at gøre rent.

Tlf.: 45 95 04 10

[www.buhl-bonsoe.dk](http://www.buhl-bonsoe.dk)  
[inf@buhl-bonsoe.dk](mailto:inf@buhl-bonsoe.dk)

## Robust vandtæt minitermometer med mange muligheder

Buhl & Bønsøe A/S kan nu tilbyde et fikst, vandtæt (IP 68) mini-termometer fra Testo, til kontrol af driftstemperaturen.

Instrumentet er velegnet til mange områder, hvor man gerne vil have et hurtigt og pålideligt temperaturcheck. Det gælder f.eks. kontrol af klimaanlæg, laboratorier, og i byggebranchen.

Det nye termometer kan anvendes ved en omgivelsestemperatur på op til 80°C i 2 minutter mens det ligger under 15 cm vand. Ved rumtemperatur er det vandtæt i 30 minutter under 1 meter vand.

Mini-termometeret registrerer minimum og maximum



Mini-termometeret egner sig til alle former for punktmålinger i luft, væske, pulver og bløde materialer.

temperatur siden sidste genstart.

Termometeret har en "hold"-funktion, så det kan fastholde en punktmåling mens man skriver værdien ned.  
[www.buhl-bonsoe.dk](http://www.buhl-bonsoe.dk)  
[inf@buhl-bonsoe.dk](mailto:inf@buhl-bonsoe.dk)

## Penmultimeter

Kyoritsu 1030 er et hendig penn-multimeter, utformet slik at det kan betjenes med én hånd. Instrumentet måler AC/DC spenning, motstand, frekvens, kapacitans og har automatisk områdevalg samt datahold, gennemgangs- og diodetest.

Instrumentet er utført i praktisk design med innebygget beskyttelse av målespissen og smart opprulling av prøveledningen. Det har oplyst display slik at det også kan benyttes i mørke omgivelser. Kyoritsu 1030 oppfyller IEC 1010-1 KAT III 600V og leveres komplett i praktisk veske inkl. batterier og fastmonteret prøveledning.



Elmanet Tlf. +47 67 06 24 40  
[firma@elnet](mailto:firma@elnet)  
[www.elmanet.no](http://www.elmanet.no)



## Temperaturmåleren - et viktig instrumentet

Kuldeprosessen er en termisk prosess hvor kunnskaper om temperatursvingningene ofte kan være avgjørende. Servicemontøren kommer for eksempel nesten daglig i kontakt med anleggsfeil hvor temperaturen er et viktig kriterium.

Vi tar det i hverdagen nesten som en selvfølge at vi måler riktig temperaturer, men det er slett ikke tilfelle

alltid. I dagens situasjon med stort sett elektroniske måleinstrumenter er det viktig at instrumentet er innregulert og kalibrert.

Det andre feilpunktet er hvor vi måler temperaturen. Det høres enkelt ut, men å finne det helt, riktige målepunktet for temperaturen kan av og til være problematisk.

## Nye termografikameraer

Instrumentcompaniet AS er kommet med en ny serie med termografikameraer. De nye kameraene produseres av SAT Infrared Technology Co., Ltd. Produktserien består av håndholdte og fastmonterte kamera, samt kamera for røykdykking.

Flere av kameraene vil, på grunn av sine egenskaper være et godt supplement til det norske termografimarkedet.

Et av kameraene, SAT-SI60 har høy teknisk standard, et solid ergonomisk design og en vekt på kun 700 gram. Instrumentet har bevegelig display, noe som gjør bildet synlig uansett kameraets vinkel. Med laserpekeren kan man raskt identifisere måleobjektet.

Displayet kan lukkes, og instrumentet vil da fungere som et vanlig IR spotmeter med digital visning av temperaturen.

Det tilfredstiller NEMKO's kamerakrav for sertifiserte termografører.



Termografikameraet har også et godt utvalg av verktøy for analyse. Alle bilder lagres i kameraets interne minne, som kan lagre opp til 2000 bilder. Overføring av bilder gjøres via USB, direkte til analyseprogrammet, som også innehar rapportgenerator. Bilder kan lastes over til PDA for direkte analyse og videre-sending av bilder og rapporter.

[www.instrumentcompaniet.no](http://www.instrumentcompaniet.no)  
[ic@instrumentcompaniet.no](mailto:ic@instrumentcompaniet.no)

## Nye trykktransmittere

Instrumentcompaniet AS introduserer i disse dager nye trykktransmittere fra KIMO. Transmitterne er stasjonære enheter (veggmontert eller integrert) med interne eller eksterne følere som gir kontroll- og styringsverdier for å sikre drift og varsle om avvik. Følerne/sensorene fungerer på samme måte som i de mobile sensorene og har enkel og brukervennlig programvare for å konfigurere signalene både inn og ut av transmitterne. Instrumentene kan kalibreres på stedet, noe som gir lave driftskostnader og lang holdbarhet. Transmitterne er konfigurerbare og kan derfor kombineres med andre måleinstrumenter i eksisterende system eller settes sammen i nye drift- eller kontrollsystemer. Analoge og digitale utganger, samt utskiftbare følere gjør at transmitterne dekker de fleste behov.

De har enkel festanordning,



fjernkontroll for konfigurering og mulighet for å låse transmitterne.

Instrumentcompaniet AS kan tilby et stort produktspekter innen transmittere, alt fra de enkleste signaloversettere til mer avanserte måleinstrumenter i nettverk med forskjellige følere, alarm og display.  
[www.instrumentcompaniet.no](http://www.instrumentcompaniet.no)  
[ic@instrumentcompaniet.no](mailto:ic@instrumentcompaniet.no)

## Ny temperatur og fuktighets måler

Fra leverandøren MA-Line kan Tempcold nå levere en hendig temperatur og fuktighets måler med infrarød laserstyrt temperaturmåling og fuktighetsmåler med avtakbar føler.

- Temperaturskala: -50°C til 500°C
  - Fuktighetsskala: 35%RH til 95%RH
  - F/C målinger
  - Datahold og maxhold
  - Avtakbar fuktighetsmåler
- Den leveres med gummikap-



pe for sikker transport og inklusiv batteri.

Tempcold +47 32 24 08 00

**VÆR 100% SIKKER PÅ AT KUNDEN DIN BLIR FORNØYD**

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

**Pingvin Klima AS**  
Kuldeeksperter - Alt innen betydelig temperatur

[www.pingvinklima.no](http://www.pingvinklima.no) • Brynsveien 5, 0667 Oslo  
e-post: [firmapost@pingvinklima.no](mailto:firmapost@pingvinklima.no) • Tlf: 22 65 04 15 • Fax: 22 65 04 16

FUJITSU GENERAL LIMITED

# Kulde på VVS-DAGENE

Årets VVS-dager med noe over 8000 solgte kvadratmeter var "som vanlig" en vellykket utstilling og med mange interessante seminarer, også for kuldefolk. Besøktallet var stigende for fagfolk og litt mindre for publikum. Dermed kan man fastslå at VVS-dagene har sin største appell til fagfolk.

Det ble arrangert et eget varmpumpetorg på ca 300 kvadratmeter. Og interessen for varmpumper er upåklagelig. Stadig flere og flere interesserer seg for denne energitekniske løsningen. Ellers valgte kuldebransjen også denne gang å avstå fra denne utstillingen. Det var bare to rene kuldeutstillere.

## Liten varmpumpe- Stor nyhet

Dette var ABK klimaprodukters påstand med sin nye kW Smart Varmesystem. Dette er et komplett varmpumpesystem for tappevann og romoppvarming som henter energien fra uteluft ned til -150C. Produktet med en COP på ca 3,5 er et resultat av norsk kreativitet og japansk høyteknologi. Elektroniske kontrollsystem og inverter er helt avgjørende for moderne varmpumpers driftsikkerhet og effektivitet. Vann til oppvarming holder en tur temperatur på mellom 35 og 550C og tappevannet fra 55 til 80° C.

På bildet presenter daglig leder i ABK Daniel Kristensen (t.v.) systemet til rådgivende ingeniør Helge Lunde.



## Kanskje også litt mer farger

EcoConsult viste blant annet denne innedelen med grønn farge. Kanskje dette er en vei å gå?. Noen finner kanskje akkurat denne fargen litt for *asiatisk*. Men at designet betyr mye, vet vi. Bare se hvordan TVene har forandret utseende de siste årene. Der har utviklingen gått i en mer *stål og stil*.



## Slår et slag for penere fasader

Vi kjenner alle til hvordan vakre bygninger skjemmes av store bokser for kjøleanlegget. Ole Kristian Linja fra Pingvin Klima viste frem kompaktuniteten Diva fra Artel for montasje på innervegg og med bare to mindre, runde kanaler ut gjennom veggen.



## Når utseende betyr alt

Noe bransjen ofte glemmer ved installasjon av varmpumper er hvor viktig utseendet på innedelen er, spesielt for den kvinnelige delen av befolkningen. "Vi vil ikke ha en stygg teknisk boks montert i stuen" heter det ofte. Dette har Novema Kulde tatt konsekvensen av fortalte Bjørn Vassbotten (t.v) og Jan Høgmo. Novemapresenterte denne elegante, designutformede innedelen. Om den faller i smak blant kvinnene viser det seg å se.



## Et nytt fleksibelt kjøleanlegg

Fujitsu er kommet med et nytt fleksibelt kjøleanlegg, alternativt kjøle- og varmeanlegg for henholdsvis 8 eller 16 innedeler. Det kan leveres enten for 8 typer innedeler og 28 modeller for det minste anlegget (J-serien) eller 9 typer innedeler og 35 modeller for den største typen (S serien). Maksimal kjøleeffekt er 22,8 til 36,4 kW. Maksimal høydeforskjell er 30 meter for det minste og 50 meter for det største. Det er flere ulike fjernkontroller å velge mellom. På bildet Jim Johansen og Christian Solberg fra Pingvin Klima.



## Verdens første hermetiske scroll kompressor for CO<sub>2</sub>

Noe bransjen ofte glemmer ved installasjon av varmepumper er hvor viktig utseendet på innedelen er, spesielt for den kvinnelige delen av befolkningen. "Vi vil ikke ha en stygg teknisk boks montert i stuen" heter det ofte. Dette har Novema Kulde tatt konsekvensen av fortalte Bjørn Vassbotten (t.v) og Jan Høgmo. Novemapresenterte denne elegante, designutformede innedelen. Om den faller i smak blant kvinnene viser det seg å se.



## Arne K Christensen

Med Arne K. gikk en av norsk kuldebransjes markante og viktige skikkelser bort fredag 26.november. Arne som rakk å runde de 80 år, hadde vært gjennom et tøft sykeleie og måtte til slutt gi opp for overmakten.

Arne hadde elektromekanisk utdanningsbakgrunn og drev eget firma i Vognmannsgata i Oslo fra 1965. Spesialområdet var vikling av elektromotorer, service på storkjøkkenutstyr og bygging av el-skap for Lehmkuhl. Han flyttet sin virksomhet til Skøyen i 1967 hvor han overtok montasje og service for Lehmkuhl. Han solgte firmaet sitt i 1990 til to av sine nære medarbeidere og pensjonerte seg. Firmaet er i dag MesterKulde AS.

Det var i slutten av sin yrkeskarriere og i løpet av sin pensjonstilværelse at Arne virkelig markerte seg i bransjen. Som mangeårig styreformann i Kulde-ringen Oslo/Akershus, gjorde han en fremragende innsats for å fremme bedriftenes inntak av lærlinger. Gjennom veldig bra samarbeid med opplæringsetatene i Oslo Kommune og i Akershus fylkekommune og uttallige yrkesorienteringsrunder på videregående skoler i østlandsområdet, bidro han til å markedsføre faget og sikre søkertilgangen til og opprettholdelsen av VK i kuldemontørutdanningen. Han var opptatt av behovet for faglig og merkantil kompetanse og gjorde et stort pionerarbeid ved å få gang et anlegg for avleggelse av den praktiske delen av fagprøven til kuldemontørfaget. Rekruttering og ivaretagelse av unge mennesker som ønsket seg inn i faget, ble Arne's store oppgave og lidenskap. For alt dette ble han fortjenestefullt tildelt KELF's Kuldepris i 1991.

Arne var en sann KELF-



venn og svært opptatt av kuldeentreprenørenes ve og vel. Han stilte alltid opp, selv som pensjonist, på så å si alle våre arrangementer og årsmøter i inn- og utland og bidro med sin betydelige erfaring og innflytelse i diskusjoner og tiltak til beste for næringen og dens utvikling. Arne fungerte også som en god støttespiller for både for administrasjonen og de tillitsvalgte i KELF og da spesielt i forholdet til styrelederne. Man valgte som regel å lytte til hans råd og vink.

Jeg har kjent Arne helt fra jeg startet opp i KELF høsten 1987 og opplevde han som den kjernekar og gentleman han var, diplomatisk, diskret, vennlig, aktiv, interessert, lojal, uegennyttig og ærlig - tilhørende riktignok den gamle skolen, men rak i ryggen m. h. t. etikken og den rette holdningen, fremtidsrettet, passe sta og viljesterk og fremfor alt til å stole på. Arne hadde respekt for seg selv og derved også for andre. Han trakk sjelden på noens prestisje og var avholdt alle. Han hadde nettopp de rette kombinasjonene av karakteregenskaper som gjorde han til den han var, et menneske du alltid kunne regne med, en god venn og kollega.

Vi lyser fred over Arne K. Christensen's minne

Per Vemork

## Ventilasjonsaggregat med toppanslutning og hygroskopisk varmeveksler

Noe bransjen ofte glemmer ved installasjon av varmpumper er hvor viktig utseendet på innedelen er, spesielt for den kvinnelige delen av befolkningen. "Vi vil ikke ha en stygg teknisk boks montert i stuen" heter det ofte. Dette har Novema Kulde tatt konsekvensen av fortalte Bjørn Vassbotten (t.v) og Jan Høgmø. Novemapresenterte denne elegante, designutformede innedelen. Om den faller i smak blant kvinnene viser det seg å se.



Utleiere er i dag veldig bevisste på hvor viktig det er å kunne tilby sine leietagere i kommersielle lokaler et bra inneklima. Derfor har man merket et øket behov for avkjølt luft. Etterspørselen på ventilasjonsaggregat med intergret kjøling er meget stor.

Da etterspørselen etter avkjølt luft i våre lokaler øker hviler et stort ansvar på konstruktører, produsenter og leverandører. Vi skal sørge for at alt dette til sammen kan gjøres på en miljø-, effekt-, og energiriktig måte. Derfor har IV Produkt utviklet sine luftbehandlingsaggregater til systemløsninger, der man kan utnytte uteluftens frikjøling og varmegjenvinnerens egenskaper for kjølegjenvinning, i sekvens med den aktive kjølemaskinen. En kan også gjennom så kalt årstidstilpasset ventilasjon, tilpasse luftmengdene etter behovet, sommer som vinter. Med disse integrerte systemene kan vi opprettholde både det termiske klimaet og luftkvaliteten. Alt dette, til et under året begrenset uttak av elektrisk kraft, med et meget lavt energiforbruk som resultat. Disse integrerte luftbehandlingsystemene som for eksempel ENVISTAR TOP med kjøling, plasseres i sin helhet på bare to kvadratmeter, noe som også skåner det ytre miljøet gjennom at man slipper unna bråkete og også estetisk ødeleggende installasjoner på hustak og gårder.

I Norge er IV Produkt representert av Noram Produkter AS som kan bidra med teknisk rådgivning og salg av disse energisparende luftbehandlingsystemene.

For mer informasjon besøk [www.ivprodukt.se](http://www.ivprodukt.se)



Bli oppdatert  
med  
[www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)

## Vifter for kjøle og fryseanlegg - viktigere enn du tror

J.L.Brulik AS i Bergen leverer hvert år et stort antall vifter for kjøle- og fryserom. Propellervifter til kjøle- og fryseanlegg har vært i firmaets program fra begynnelsen på 50-tallet, og alt fra mindre fordampervifter til vifter for større fryseanlegg med motorstørrelser på 15 - 22 kW. Disse leveransene varierer fra landanlegg til fryseskip og på de helt store fryseanleggene med vifter opp til 1 meter i diameter.

Ved valg av vifter må spesielle hensyn vektlegges, og spesielt ved driftsforhold med temperaturer ned mot minus 40 grader C. Elektromotorene må ha lagerfett som opprettholder smørenevnen ved disse lave temperaturene. Kondensvann, som kan forekomme på grunn av store temperatursvingninger, må kunne dreneres bort. Materialkvaliteten i viftepropellen må også velges slik at vingene ikke blir sprø i kulda. Fredrik Landeråen forteller at man har gode erfaringer med vinger i PAG (nylon). Fra venstre Fredrik Landeråen og Jon Arne Mølstad fra J.L. Brulik.



## Gassfyrte kjøling begynner å bli aktuelt

Gassen er på vei inn i det norske markedet og det var derfor ikke unaturlig å vise frem gassfyrte kjøling på utstillingen. Aggregatet, en komplett energisentraler tilgjengelig med aggregater fra 16 til 115 kW, som leverer varme i fyringssesongen og kjøling om sommeren. Med dette aggregatet unngår man de kostbare effekttoppen i el-nettet. Det kan monteres ute og det har ingen skadelige kuldemedier fordi det arbeider etter absorpsjonsprinsippet. Aggregatet kan benytte både naturgass og propan, kunne Kjell Eriksen fra Normann ETEK AS fortelle.



## Har du orden i bilen og er lasten skikkelig sikret?

Mai H. Skoglund og Tor H. Lanton fra Norsk Stanseindustri viste frem det siste i bilinnredninger. Lanton understreket hvor viktig det er å ha god orden i bilen for å få jobbene utført raskt og sikkert. Han mente også at all for mange entreprenører legger for liten vekt på sikkerheten ved at verktøy og flasker ikke sikres skikkelig under kjøringen



## Villaaggregat med frikjøling

Exvents er navnet på et nytt villaaggregat fra Finland. Sommertid fungerer varmegjenvinneren som kjølegjenvinner og sparer energi til kjøling. Varmeveksleren roterer kontinuerlig og ivaretar den svale inneluften da uteluftens temperatur er 3 grader høyere enn inneluftens temperatur. Aggregatet har en funksjonen for å ivareta kjøling under sommernetene ved at varmeveksleren stenges av om natten slik at den kalde uteluften tilføres hele natten s.k. frikjøling. Hvor stor effekt dette har er ikke opplyst.

En annen sak er at aggregatet er utstyrt med en innebygget fuktighetsensor som aktiverer viften når det dusjes eller kokes med den fuktighetsavgivelse dette betyr Gard Skjelstad (t.v.) fra Noram produkter og ventilasjonsentreprenør Bjørn Sørbråten.



## Forbrukerseminar om varmepumper

Daglig leder av Norsk Varmepumpeforening, NOVAP Bård Baardsen fortalte på et eget forbrukerseminar under VVS-DAGENE om hvordan man kan spare på å bruke varmepumper i boligen. Han viste også eksempler på lønnsomhetsberegninger.

## CO<sub>2</sub> varmepumpe bereder

OSO, storprodusent av beredere er kommet med en CO<sub>2</sub> varmepumpebereder. Fordelen med CO<sub>2</sub> er høye vanntemperatur på hele 70-80 grader Celsius uten elektrisk ettervarming. Med en varmepumpe med en varmfaktor på 3- 4 blir berederen vesentlig mer energibesparende og et produkt for fremtiden. Modellen VPC 200 passer for 3- 4 personer. Varmepumpeberederen blir produksjonsklar i løpet av 2005. Varmekilden er uteluft ned til minus fem grader Celsius eller en varmegjenvinner i avtrekksluften. På bildet Erik Erichsen, daglig leder av rådgivende ingeniørfirma Erichsen & Horgen (t.h.) og servicesjef Bjørn Flata fra OSO.



Fjerde utgave av Roald Nydals bok

## Praktisk Kuldeteknikk

### Grunnleggende varmepumpeteknologi

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

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

**Bestilling:** Kuldeforlaget AS

Telefon 67120659 Fax 67121790

postmaster@kulde.biz

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

## China Refrigeration 2005

Beijing Exhibition Center, April 12- 14 2005



The 16th International Exhibition for Refrigeration, Air-conditioning, Heating and Ventilation, Frozen Food Processing, Packaging and Storage er Kinas største utstilling på dette området.

Utstillingen gjennomføres i samarbeide med IKK i Tyskland og AHR i USA. Utstillingen hadde sist 630 utstillere på 34.500 kvm og mer enn 30.000 besøkende. [www.cr-expo.com](http://www.cr-expo.com)

## Korean Refrigeration and Air-conditioning and fluid Exhibition

Koyang-city Korea, 25- 27 Mai 2005



Messen The 7th HARFKO 2005 er i følge arrangørene selve porten til Øst Asia fordi den ligger mellom de tre gigantiske markedene i Russland, Japan og Kina med en befolkning på to milliarder mennesker.

I 2003 hadde messen 152 utstillere, 80 innenlandske og 72 utenlandske og totalt 27.000 besøkende fra 20 land.

[www.ref.or.kr](http://www.ref.or.kr)  
[yhk@ref.or.kr](mailto:yhk@ref.or.kr)

## Drensvann fra kjøleanlegg - et stort og alvorlig problem

Hvor ofte har vi ikke opplevd, og særlig på sørlige breddegrader, at det drypper og renner over alt med drensvann fra kjøleanleggene. Dette kan mange steder være et stort problem med vannskader på vegger og i tak, og med sopp- og muggproblemer.



Utstyr for kontinuerlig tilførsel av kjemikalier

**Vann grunnlaget for alt liv**  
Som kjent er vann grunnlaget for alt liv. Og biologisk, uønsket liv i form av alger, sopp og mugg blir det når uønsket vann kommer på avveie i en bygning. Dette kan ofte være med på å gjøre bygningen til et helsefarlig sted for dem som oppholder seg der. Det skaper syke og helsefarlige bygninger, med det såkalte Sick Building Syndrom.

tabletter eller væske som på en enkel måte tilføres drensvannet kontinuerlig slik at man stopper den biologiske veksten.

Tidligere var arbeidet med å tilføre kjemikalier til drensledningene forbundet med mye arbeid og besvær.

Dette nye systemet bør monteres allerede fra det tidspunkt airconditioninganlegget installeres. Deretter blir det bare for entreprenøren å kjøre innom med passende mellomrom å etterfylle kjemikalier.

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

### Nytt kjemisk produkt

Nå er firmaet Air & Water Technology i Hialeah i Florida kommet med et nytt produkt, Chem-Kleen som skal løse noen av disse problemene. Det er et kjemisk middel i form av

## Nibe satser tungt på utvikling

NIBE Villavarmes utviklingsavdeling i Markaryd, Sverige er en meget moderne og avansert teknologienhet. Her utvikler og konstruerer man bant annet varmepumper og varmtvannsberedere.

Utviklingstakten skal nå økes ytterligere for å utnytte markedsmulighetene i Skandinavia og resten av Europa. Derfor forsterkes nå Nibe's

utviklingsavdeling med syv nye høyt kvalifiserte ingeniører innenfor områdene elektro, elektronikk, kjøleteknikk og mekanikk.

Nibe Industrier vil i år omsette for ca. SEK 3 milliarder og har 3.500 ansatte i Skandinavia og resten av Europa.

[www.nibe-villavarme.no](http://www.nibe-villavarme.no)  
[www.nibe.se](http://www.nibe.se)



## EU vedtak om F-gasser og utslipp fra bilers airconditioning

Den 14 oktober ble det på et møte i Luxembourg oppnådd politisk enighet i EU's Environment Council om

- forslaget til et F-gass direktiv og
- forslaget om utslipp fra airconditioning anlegg i biler 70/158/EEC.

Danmark og Østerrike stemte mot forslaget. Belgia, Portugal og Sverige avsto fra å stemme, men et flertall godtok vedtaket.

Det endelige regulativet vil sannsynligvis foreligge i løpet av 2005.

Leserbrev

## Varmepumper bedre enn sitt rykte

I en artikkel i Kulde Skandinavia nr. 5 fremkommer det at forsikringsutbetalingene til skader på varmepumper i en periode har ligget på et høyt nivå. De forhold som har forårsaket store forsikringsutbetalinger i Sverige i denne tidsperioden har liten relevans i forhold til norske forhold. Det er også i Norge unødvendig mye feil på varmepumpeanlegg, men dette har andre årsaker enn i Sverige.

### I Sverige

ble HKFK som arbeidsmedium i varmepumper- og kuldeanlegg forbudt allerede i 1999. I Norge og i de fleste andre EU-land var det tillatt å benytte HKFK frem til 1.1.2004. Sverige var derved det første landet som måtte finne en erstatning til R-22 som tidligere var det mest brukte arbeidsmedium. I denne overgangsfasen var det mye problemer relatert til avtrekksvarmepumper hvor det ble satset på en overgang til naturlig arbeidsmediet (R-290). Disse problemene er nå løst og nye produkter på markedet i dag er både driftssikre og energieffektive. I Sverige er varmepumper er klart førstevalg når boligeiere skal velge oppvarmingsystem til boligen, og varmepumper tar for

hvert år en stadig større andel av dette markedet.

### Norge

Det var også visse problemer med å erstatte R-22 med R-407C i luft/luft varmepumper. I Norge har overgangen fra luft/luft varmepumper med R-22 til produkter med R-410A medført at vi har fått både mer energieffektive og driftsikre produkter.

En rapport fra Sintef i 2003 indikerer at energieffektiviteten har økt med 25%.

### I Sveits

har de siden 1996 hatt et eget program for registrering og analyse av et stort antall mindre varmepumpeinstallasjoner. Ved slutten av 2003 var det totalt 237 installasjoner med i prosjektet. Siden star-

ten i 1996 har 30 nye varmepumpeanlegg blitt med i prosjektet hvert år.

Måledataene blir avlest av eieren av anlegget, og rapportert inn kvartalsvis sammen med eventuelle feil ved anlegget. Det er totalt rapportert 1,3 millioner driftstimer. I denne perioden har det vært 8500 timer hvor varmepumpene ikke har vært i drift på grunn av feil.

Det vil si at varmepumpene har fungert i 99,5% av tiden. 70% av varmepumpene har ikke hatt feil i det hele tatt, og de som har hatt feil har i gjennomsnitt stoppet i 6 timer. Det er i prosjektet tatt et valg at man kun ønsker å inkludere standard installasjoner, og dette kan for en stor del forklare den høye driftssikkerheten.

### NOVAP mener

Norsk Varmepumpeforening, NOVAP mener at standard varmepumpeinstallasjoner installert av kvalifisert personell er et både driftssikkert og miljøvennlig alternativ i forhold til andre oppvarmingsløsninger. Mens det i Sverige i en periode sviktet på kvaliteten på selve varmepumpen, er de problemene vi opplever i Norge i stor grad

et resultat av manglende kvalifikasjoner hos installatører. Som redaktøren fremhever på lederplass i forrige nr. er varmepumpe ikke noe "gjør-det-selv" produkt, og det burde derfor være visse minimumskrav til installatører av disse anleggene. Det ville både bransjen, kundene, myndighetene og miljøet være tjent med.

Bård Baardsen  
Novap sekretariat

## Indianeren er 50 år

Tecumseh Europe feirer sitt 50 års jubileum i Europa



Mitt aller første møte med kuldebransjen var som guttunge for nærmere 50 år siden med den flotte indianerlogoen til Tecumseh på et

kjøleaggregatet i butikken.

Jeg vet nå at Tecumseh var en indianer, men jeg har aldri funnet ut hvorfor denne indianeren med navn Tecumseh er blitt symbolet for hermetiske kompressorer og mindre kjøleanlegg. I dag markedsføres for øvrig produktene stort sett under logoen til L'Unité Hermétique av Tecumseh Europe.

Men produktene er godt kjent over hele verden

På IKK messen i Nürnberg kom konsernet med to nye serier roterende kompressorer med hastighetskontroll for både tre-fas og en-fas motorer.

### Nok om det

For 50 år siden startet L'Unité Hermétique lisensproduksjon av det amerikanske Tecumseh Products Company kompressorer i La Verpillière i Frankrike.

Deretter gikk det jevnt fremover og det ble en ny fabrikk i Cessieu i 1961 og i La Mure i 1977.

I 1995 ble det satt opp en

samlestasjon i Kuala Lumpur og i 1997 ble det inngått en joint venture avtale med Kina.

### Miljøatsing

Tecumseh Europe satser som de fleste større konsern på en miljøvennlig og bærekraftig utvikling hvor man vil fase ut HFC kuldemedier. Man har derfor satset på bruk av kuldemediene med HC, hydrocarboner.

Under Olympiadens i Aten ble det for eksempel levert en lang rekke propankompressorer R290.

Man har også hengt seg på CO<sub>2</sub>-bølgen og kan i dag levere kompressorer med CO<sub>2</sub>.



# Fellesreise til Varmepumpekonferanse i Las Vegas



8th International Energy Agency Heat Pump Conference

**Global Advances in Heat Pump Technology, Applications, and Markets**

Las Vegas, Nevada, May 30 - June 2, 2005

CAESARS PALACE



I samarbeid med bladet Kulde og KLM kan Messereiser tilby fellesreise til ovennevnte konferanse/utstilling.

For nærmere informasjon [www.ornl.gov/sci/hp\\_2005/](http://www.ornl.gov/sci/hp_2005/)

Vår 8 dagers tur arrangeres fra lørdag 28. mai til søndag 5. juni. Reisen går til Los Angeles, med overnatting der. Neste dag videre med buss til Las Vegas, der vi tilbringer 5 døgn. Fly tilbake til San Francisco, hvor vi overnatter, og deretter retur til Norge.

## Program

**Lørdag 28. mai:** Avreise Oslo med KLM. Reisende fra Sverige og Danmark Midt Norge, Sør- og Vestlandet kan tilslutte seg gruppen i Amsterdam.

**Søndag 29. mai:** Kort sightseeingtur i Los Angeles, før bussen kjører videre gjennom ørkenen til Las Vegas, Overnatting 29/5-2/6 på Bally's las Vegas hotel.

**Mandag 30 mai:** Tirsdag 31 mai og Onsdag 1. juni besøk på konferansen, som finner sted på Hotel Caesars Palace, ca 10 min gange fra Bally's Hotel.

**Torsdag 2. juni:** Dags utflukt til Grand Canyon – tilleggsarrangement.

**Fredag 3. juni:** Fly til San Francisco Tre timers sightseeing i San Francisco.

Overnatting på The Tuscan Inn, San Francisco.

**Lørdag 4. juni:** Formiddagen til egen disposisjon. Avreise San Francisco Airport med KLM

**Søndag 5. juni:** Ankomst Norge

Pris pr person kr 16.000 i dobbeltrom og kr 19.500 i enkeltrom. Forbehold: Reisetilbudet er basert på dagens flypriser/valutakurser. Prisen inkluderer: Flyreisen Oslo - Los Angeles/San Francisco, 7 døgn opphold med frokost i henhold til program. Busstransport og sightseeings i henhold til program. Alle flyskatter og avgifter.

Prisen forutsetter et deltagerantall på minimum 15 personer. Tilleggsarrangement

**Torsdag 2. juni.** Dagstur med småfly til Grand Canyon og buss tilbake. Pris pr. person: kr. 1.860.-.

Bestillingsfrist: 60 dager før avreise pga USAs visumbestemmelser dvs 26.mars

For bestillinger og opplysninger: Messereiser AS Landfalløya 26, 3023 Drammen, Tel: +47 32 21 71 90 Fax + 47 32 21 71 99 [post@messereiser.no](mailto:post@messereiser.no) [www.messereiser.no](http://www.messereiser.no)

## Ny praktisk kjølehåndbok for indirekte kjølesystemer fra Brødrene Dahl

Men den første utgaven av kjølehåndboka produseres eksklusivt kun for Brødrene Dahls kunder!

### Oppslagsverk og hjelpemiddel

Kjølehåndboka er tenkt å fungere som et oppslagsverk og hjelpemiddel ved daglig arbeid med indirekte kjølesystemer. Man har lagt frem stoffet på en meget praktisk måte fordi man vet at prosjektingeniører og montører har behov for et slikt hjelpemiddel i sin hverdag.

Faktainnholdet er hentet fra lærebøker innen kuldeteknikk, leverandørenes produktkataloger samt BDs egne kunnskaper og erfaringer.

### Ønsker en aktiv dialog om boka med kundene

Håpet er at boka vil være et nyttig verktøy, og man ønsker at det vil bli en aktiv dialog om innholdet i boka med kundene. På den måten vil man søke å utvikle boka til neste opplag.

### Boka inneholder en rekke emner med blant annet:

- Kuldebehovsberegninger
- Varmegjennvinning fra kjøleanlegg
- Effektbehov
- Energiforbruk
- Dimensjoneringstabeller for valg av rør
- Ekspansjonskar
- Sirkulasjonspumper
- Cooly pumpeskid
- Ventiler og aktuatorer
- Preisolerte rør, tabeller
- Etterisoleringssystem
- ABS rør
- Kopperrør
- Mikrobobleutskillere

- Innregulering av anlegg
  - Varmepumper
  - Varmevekslere
  - Leverandør presentasjon
- 100 sider i A-4 format.





# IKK - En frisk bris blåser i alle markeder

Det blåser en frisk bris i kuldemarkedet med nye utviklingsområder. De viktigste temaene er ikke bare energisparing, nye kuldemedier og klimabeskyttelse. Det er de mange små konkrete innovasjoner som er med på å skape utvikling.

Når det gjelder split- og multisplitmarkedet profilerer det fortsatt på den varmeste sommeren i vår tid, nemlig sommeren 2003.

## Det tyske markedet

har som et eksempel steget med ca 5% siste året til ca 3 milliarder Euro.

## Positive forventninger

En rundspørring blant utstillerne om markedsutviklingen var også positiv.

Blant de tyske utstillerne forventet man 61% økt omsetning i 2004 mot 50% i 2003.

Blant de internasjonale utstillerne forventet hele 75%

økt omsetning i 2004. I 2003 var det 61% som forventet økt omsetning.

## Verdens møteplass for kulde

På IKK, verdens møteplass for kuldebransjen, var det som vanlig et yrende liv selv om flere av de større produsentene i år hadde valgt å ikke delta.

## Hvert annet år?

Diskusjonen går høyt om man fortsatt skal ha årlige utstillinger i stedet for hvert annet år som nå. Det er også en diskusjon om plasseringen av messen i Hannover og Nürnberg hvor Nürnberg nok står sterkest.

## IKK Forum

VDKF og – Deutscher Kälte und Klimatechnischer Verein arrangerte liksom i 2003 og 2003 et eget diskusjonsforum. Emnet i år var Innovative Re-

frigeration, Air Conditioning and Ventilation Systems, Components and Practical Examples.

## Lekkasje og energikontroll

Med bakgrunn i EUs nye F-gass direktiv som setter nye, tøffe krav til kuldebransjen ble emnene lekkasje og energikontroll et meget aktuelt tema. VDKF har utviklet et eget dataprogram VDKF-LEC som skal hjelpe entreprenørene til å etterkomme de nye kravene med oversikt over problemene og forslag til løsninger.

## CO<sub>2</sub> kommer, men langsomt

Det er mange firmaer som hadde nye produkter for CO<sub>2</sub>, men det foregikk nærmest i det skjulte. De nye CO<sub>2</sub>-produktene stod ofte litt i bakkant av standen. Det virker som om mange produsenter ikke riktig våger gå inn for fullt

i dette markedet.

I tidligere år med nye teknologi er dette blitt markedsført med brask og bram i første linje og med mye reklame om de nye produktene.

Man kan derfor trygt fastlå: "Slaget om CO<sub>2</sub> er nok ennå ikke vunnet"

## IKK25 år

IKK-messen feiret i år sitt 25 års jubileum.

Ved starten i 1980 deltok det 172 utstillere, mens årets utstilling omfattet 881 utstillere på netto ca 60.000 kvm.

## Internasjonalisering

Det har også foregått en markant internasjonalisering ved at andelen av internasjonale utstillere har økt fra 8% i 1980 til hele 65% i 2004.

## IKK 2005

finner sted i Hannover i tiden 2 – 4 november 2005.

## Asiatene kommer

En av hallene på IKK var nærmest fylt opp med utstillere fra Kina og Korea. Det er tydelig at disse landene kommer til å dominere i årene som kommer når det gjelder mindre kjøleenheter. I dagens situasjon er Kina faktisk en

større produsent av splitanlegg enn USA. Flere og flere firmaer i den vestlige verden flytter også deler av sin produksjon til Kina. Også i Korea skjer det en rask utvikling i produksjonen.



**THEMPO –**  
**Kvalitetsvarmepumper**  
**produsert i Japan**

**FORHANDLERE SØKES!**

**Nyhet!**  
**Luft-vann**  
**inverter**

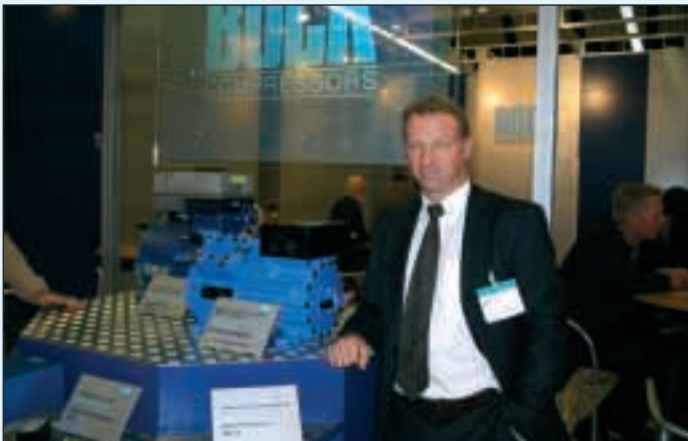
**Varmepumpespesialisten as**  
5563 Førresfjorden

Tlf. 52 77 10 80 - Fax 52 77 10 81  
www.thempo.no

## Bock med eksplosjonssikker kompressor

Terje Nybø fra Fepo AS kunne fortelle at Bock er kommet med en ny eksplosjonssikker semihermetisk kompressor etter et omfattende utredningsarbeid. Det stilles i dag meget omfattende krav før en kompressor kan leveres som eksplosjonssikker med ATEX deklarasjon for gassfylte områder.

Bock har også utvidet spekteret av CO<sub>2</sub> HG kompressorer med halvhermetisk to- og fire sylindere kompressor med kapasiteter på 5,4, 6,7 og 18,8 m<sup>3</sup>/h. I tillegg kan leveres kompressorer med kapasitet på 11 og 22,5 m<sup>3</sup>/h.



## Energimerling og sertifisering



Trond Engberg fra AIA og Kari Salonen fra Finncoil understreker understreket at energimerking og sertifisering er av største viktighet for bransjens anseelse.

## Alfa Laval i Russland



Sergey Grigoriev understreket at Alfa Laval er i god vekst i Russland.

## Beklager Danmarks utgang av IIR



Direktør Vagn Hellberg i Danfoss beklager meget Danmarks beslutning av IIR som han finner meget uheldig.

## Danfoss har lukket gapet mellom "de blå og sorte" kompressorene



Anja Press fortalt at Danfoss har utvidet sitt kompressorspekter med kompakte, lydsvake og energivennlige kompressorer med R404A og R134A i mellomklassen fra 21 til 34 cm<sup>3</sup>, midt mellom "de blå og de sorte".

## York går gjennom døren

York Sabroe har krympet sine NH<sub>3</sub> kompressorer ChillPAC så mye (ny bredde 95cm) at det nå er mulig å transportere den gjennom en vanlig bred dør. Den nye ChillPAC har høy COP og består av en serie på 15 aggregater fra 230 til 1440 kW kjøleeffekt. På bildet har Klaus Goeg, Espen Aune, Egil Paulshus Kenneth Sørensen og Magne Lunh stilt seg opp på den ledige plassen for å vise hvor mye plass man sparer med den nye og smale kompressoren.



## Ny universal kontrollventil med mange muligheter



Bjørn Bergstein (t.v) og Gunnar Otterbech fra Danfoss i Norge viste frem den nye kontrollventilen ICV som gir en ny plattform for anlegg med høye trykk for det industrielle markedet. Fra et standard ventilhus har ventilen en rekke moduler med 325 ulike varianter og 35 ulike størrelser/kapasiteter slik at den kan tilpasses de fleste bruksmuligheter. Den tåler et trykk på 52 bar og egner seg derfor godt for CO<sub>2</sub> anlegg. Den er lett, enkel å installere og er meget driftssikker. Spindelen er hermetisk lukket og styres magnetisk og blir derfor absolutt tett.

## Hvorfor ikke et mobilt kjøleanlegg?



Mobil kjøleanlegg har aldri slått an i Skandinavia. Enten setter man opp et ferdig anlegg, ellers kan det være det samme. Men i mange tilfelle kan det være god butikk å satse på mobilt anlegg som settes på de få varme sommerdagene i stedet for å bygge et dyrt permanent anlegg. Det kan også være aktuelt i overgangsperioder før en eventuell ombygging er aktuell o. l. mener Finn Andreassen og Lars Hansen (t.v.) fra Polar Kulde.

For fly og helikoptre som står på bakken er dette ofte eneste løsningen.

## En virkelig nyhet

Det var stor interesse blant de besøkende da Jan Ohlsen fra Danfoss i Danmark demonstrerte den nye, oljefrie energivennlige kompressoren Turbocor fra Danfoss. Kompressoren er frekvensstyrt, men den virkelige store energibesparelsen ligger i de magnetiske lagrene som gjør friksjonen minimal og dermed energiforbruket lavt. Vedlikeholdet blir også vesentlig redusert. Også den løpende prosessstyringen som begrenser start og stopp, er meget energivennlig. Man regner faktisk med besparelser i størrelsesorden 30-40% i forhold til andre kompressorer med denne kapasiteten. Kompressoren er en tottrinnskompressor full-digital integrert elektronikk og med permanent magnetmotor. I dag leveres kompressorene med kapasiteter på 60-90 tons og med R134a.



## Embraco med CO<sub>2</sub> -kompressor



Shalla Monteiro (t.h.) og Erivan Piazero fra Brasil viste frem den nye CO<sub>2</sub> kompressoren fra Embraco med frekvens styring. Men fortsatt vil nok mange kompressorer fortsatt leveres med HFC kuldemedier. Embraco har som kjent sin hovedproduksjon i Joinville i Brasil, men også fabrikker i Italia, Slovakia, Kina. Embraco er med sine 10.000 ansatte verdens største produsent av hermetiske kompressorer til husholdningsmarkedet med en markedsandel på 25 % som tilsvarer 26 millioner kompressorer.

**ROTHENBERGER**  
VERKTØY FOR KULDEBRANSJEN

www.rothenberger.de

## GEA utfordrer



GEA utfordrer Alfa Laval med sin nye NH<sub>3</sub> plate varmeveksler og vil bli en større konkurrent. Spesielt for den nye varmeveksleren er en egen "strupeventil" ved hvert innløpet av kjølemedium slik at man får en best mulig blanding av gass og væske. Derved unngår man såkalt væskestrømmer inne i varmeveksleren noe som reduserer varmeoverføringen.

Fra venstre Jan Kristiansen fra Brødrene Dahl, Lars S. Knudsen fra GEA og Bjørn Eliassen fra Brødrene Dahl.

## Ny CO<sub>2</sub> vannvarmer fra Denso



Futoshi Yamada fra Denso Corporation introduserte den nye CO<sub>2</sub> vannvarmeren basert på en CO<sub>2</sub> kompressor som arbeider med overkritisk trykk. Dermed kan man levere vann med temperaturer på mellom 80 og 90 grader Celsius. Men dette er et relativt komplisert anlegg med mye elektronikk som det fremgår av bildet. Finn Andreassen (t.v.) og Lars Hansen.

Et abonnement på **Kulde Skandinavia** koster nok 420,-  
 Kontakt Åse Røstad på  
 Tlf: +47 67 12 06 59 • Fax: +47 67 12 17 90  
 e-mail: ase.rostad@kulde.biz

## ASERCOM's Energy Efficiency Award til Nederland

ASERCOMs energipris for 2004 på 10.000 Euro ble utdelt ved åpningen av IKK i Nürnberg. Prisen ble gitt til Oxycom BV og Carrier Nederland. Vinnerkonseptet består av duggpunktjøling

av for eksempel campingvogner basert på fordampningsprinsippet. Det eneste man må tilføre er rent vann. Systemet er tidligere omtalt i KULDE Skandinavia

## Georg Fischer med nytt rørsystem for kuldeanlegg



GF er kommet med et nytt preisolert rørsystem i dimensjoner fra DN10 til DN 300 for kuldeanlegg ned til - 40 grader Celsius kunne Mark Bulmer fortelle. Det nye systemet er korrosjonsikkert, har 25 års levetid og har bare et varmetap på bare 0,026 w/mK. Anlegget er bygget om med spesielle skjøtestykker hvor man varmkrymper plastmansjetter utenpå disse ved hjelp av en brenner. Også rørdelene og ventilene leveres ferdig isolerte. Dermed blir rørinstallasjonen enkel og arbeidsbesparende.

## Kopist kastet ut av IKK!

Det er velkjent problem at mange asiatiske firmaer kopierer anerkjente vestlige modeller og merkelig nok uten at de finner dette forkastelig.

På IKK messen i Nürnberg var det en mindre skandale da et kinesisk firma måtte lukke sin stand etter å ha vist frem utstyr med omtrent samme utforming og med et firmanerke skremmende likt Danfoss velkjente logo.

I årene fremover kan vi vel komme til å se mer av dette.

Modellene var også påført CE-merking!

Se på bildene av kopiene og døm selv.



## IKK Fakta 2004

- 27.752 besøkene. 18% mer enn i 2002
- 881 utstillere 10% mer enn i 2002
- 95% av utstillerne var fornøyde
- 84% stilte ut nye produkter
- 92% av utstillerne inngikk salgskontrakter
- Over 90 nasjoner besøkte messen
- 40% av de besøkene var

- fra utlandet
- 65% av utstillerne var internasjonale
- 149 italienske firmaer deltok
- 51 & besøkte messen for å se nye produkter
- 38% kom for å få ny informasjon
- Det deltok 1272 personer på seminaret IKK Forum

## Bronsemedalje til Sverige i det første europeisk mesterskap for kuldemontører under IKK

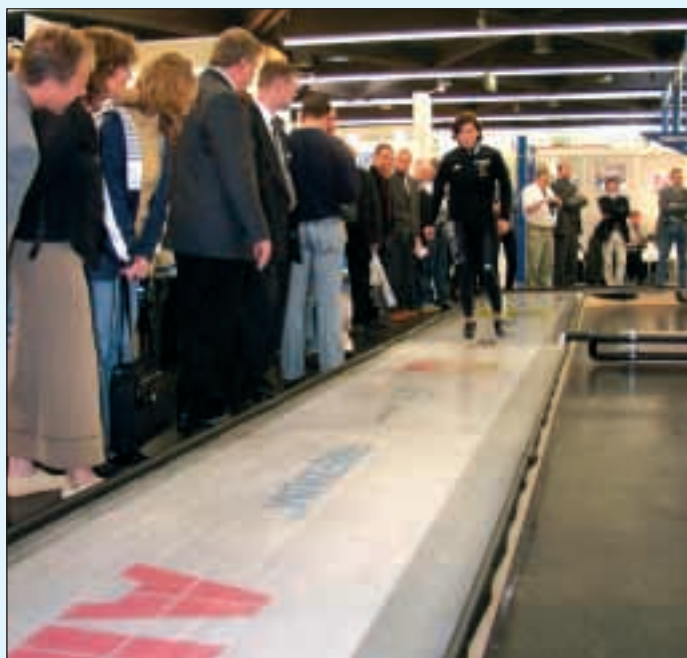
AREA, Air Conditioning and Refrigeration European Association, den europeiske sammen-slutningen av kulde-entreprenører – arrangert under IKK-messen i Nürnberg i oktober den første konkurranse for europeiske kuldemontører. Det deltok syv land i konkurransen. Sverige ble nr tre sammen med Storbritannia og Danmark ble nr 6. Nederland vant konkurransen. Norge og Finland deltok ikke i konkurransen

Konkurransen gikk ut på å montere et komplett kjøleanlegg tilsluttet en 65 meter lang skøytebane som gikk rundt hele området hvor konkurransen foregikk. Hver av de konkurrerende hadde ansva-

ret en 1/7 del av skøytebanen.

Anlegget de skulle montere var et 3kW R507 kuldeanlegg med semihermetisk kompressor og med -25 graders fordampningstemperatur og +40 graders kondenseringstemperatur. De skulle også montere hele det elektriske anlegget. Det var en fornøyelse å se på det arbeidet som de unge håndverkerne utførte. Og arrangørene høstet meget ros for initiativet som var meget vellykket og et fint ledd i rekruttering til kuldefaget, noe som er absolutt nødvendig

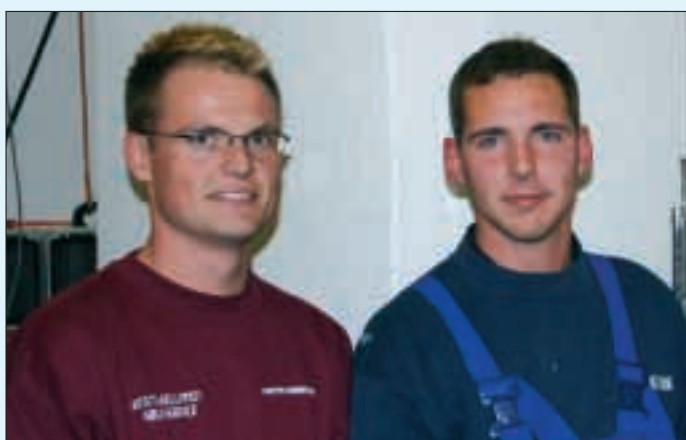
Med den en meter brede skøytebanen rundt området fikk man et fint skille mellom konkurranseområdet og de som konkurrerte.



En smal 65 meter skøytebane gikk rundt hele konkurranse området og man fikk derved et elegant og instruktivt skille mellom de konkurrerende og tilskuerne.



Lotte Arnvig delte ut Morten Arvigs minnepris – Morten Arnvig Memorial Award - til de to vinnerne fra Nederland Peter van Rooy og Ralph Beelen.



Martin Sørensen (t.v.) og Henrik Jensen fra Vest Sjellands Køleservice, Danmark ble nr 6 i den europeiske konkurransen



Svenske Primus Bergstöm og Johan Fernroth fra Industri & Labkyl AB oppnådde en meget hederlig plassering og fikk en tredje plass sammen med Storbritannia.

## 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](http://www.alminor.com) E-mail: [mail@alminor.com](mailto:mail@alminor.com)

# Alle tror på ammoniakk

Danfoss IR Consensus 2005 spår om den industrielle kuldebransjens fremtid

I desember arrangert Danfoss IR Consensus 2004, en internasjonal workshop om industriell kulde fremtid i Sønderborg i Danmark. Det var deltakere fra både Chile, Japan og USA, kort sagt fra hele verden. Også den skandinaviske industrielle kuldeindustri var godt representert, også med konkurrenter av Danfoss.

Det var derfor et meget bredt forum av trendsettere som diskuterte utviklingen de kommende år innen industriell kuldeteknikk.

Det må med engang sies at arrangementet var meget interessant og svært vellykket. Danfoss fortjener derfor all mulig ros for det initiativet. Danfoss ble da også oppfordret av deltakerne til å gjenta arrangementet, og gjerne også innen andre områder av kjøleteknikken.

På workshopen var det mange modne menn med svært lang erfaring innen industriell kuldeteknikk og vyene ble kanskje noe preget av dette.

## Noen konklusjoner var meget klare.

Ammoniakk som kuldemedium har fortsatt en stor fremtid. Det var det ingen tvil om.

Når det gjelder CO2 var man noe avventende, som kanskje forventet. Årsaken er at man ikke har tilstrekkelig med komponenter og utstyr tilpasset CO2, selv om det er et økende tilbud fra firmaer over hele verden.

Dette ble treffende uttrykt med følgende bemerkning: - Når det gjelder CO2 er vi inne i en evolusjon, men det pågår ingen revolusjon

**Målet med arrangementet** var at disse spådommene skal kunne gi en bedre og riktigere utvikling av både komponenter, utstyr og systemer i den industrielle kuldebransjen, til



Danfoss arrangementet IR Consensus hadde samlet trendsettere innen industriell kuldeteknikk fra hele verden i Sønderborg i Danmark

fordel for bransjens og dens kunder

## Det er også andre krav som vil være av betydning for kuldebransjen i fremtiden:

Det første er energisparing og hvordan vi makter å tilpasse oss markedet med utstyr med liten påvirkning av driv-

brede publikum tror.

Man må skille mellom hva som er sannhet og hva allmennheten mener er sannheten,

Fremtiden er altså avhengig av hvordan verden forandrer seg og hvordan dette påvirker vårt foretningsområde.

Vi må som et eksempel leve

med at folk aksepterer brannfarlig bensin i biler, men blir lett hysterisk når det gjelder å bruke propan i kjøleanlegg.

Vi må også leve med de politiske vedtakene enten vi liker dem eller ikke. Det er forskrifter, vedtekter og lover som styrer de valg vi må foreta..



De enkelte spørsmål ble tatt opp i intime, små grupper hvor alle kom til ordet med sin mening På bilde kommer Anders Lindborg (nr to fra venstre) med en varm anbefaling om bruk av ammoniakk også i fremtiden



huseffekten. Men vi må tjene penger

Her er det svært viktig å merke seg at det er ikke hva vi vet eller tror, men hva politikerne og det

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



Hemmeligheten for all business er å produsere det folk vil ha, og ikke det vi selv tror på eller liker.

For å ta et eksempel i valget mellom indirekte og indirekte systemer. Her velges ofte indirekte systemer fordi det har mindre fyllingsmengder. Men man glemmer lett at det økte energiforbruket ved indirekte systemer i form av merfor-

bruk av strøm kan gi betydelig forurensninger ved produksjonen av strømmen.

**Kort sagt kan man si at God miljøpolitikk er god butikk.**

*I neste nummer av Kulde vil vi komme tilbake til de enkelte innlegg på IR Consensus 2004.*

*Danske Bjørn Lomborg til venstre, verdenskjent for å sette kritisk lys på miljøpolitikken tok opp de kommende miljøutfordringene. Vagn Hallberg, sjef for Danfoss som hadde tatt initiativet til IR Consensus 2004 og til høyre parlaments medlem John Gummer fortalte at man er pent nødt til å tilpasse seg lovgivernes krav om man vil lykkes i business i fremtiden.*

## Hvorfor er så få bedrifter interessert i å ta inn lærlinger?

Kuldebransjen har i dag problemer med å få tak i kvalifiserte kuldemontører. Samtidig er det vanskeligheter for elever som går ut fra VKI kuldemontør å få plass som lærlinger.

Tromsø maritime skole utdanner unge, ivrige kuldemontører som skal ut i lære. I den forbindelse har elevene startet et prosjekt som har som mål å finne årsakene til at

så få bedrifter er interessert i å ta inn lærlinger.

### Viktig spørreundersøkelse blant bedriftene

Prosjektet er tenkt gjennom-

ført som en spørreundersøkelse til et stort utvalg av kuldeentreprenører over hele landet.

Ved at din bedrift er med på å svare, gjør det at tiltak kan rettes inn mot virkemidler som kan rette opp i situasjonen. Samtidig vil våre elever bli mer engasjerte, og kontakter kan opprettes.

### Publiseres i Kulde

Besvarelsene på undersøkelsen blir anonyme og resultatet blir publisert i et senere nummer av Kulde.

**Spørreskjemaet finne du på [www.kuldetek.frifugl.no](http://www.kuldetek.frifugl.no)** Elevene på VKI kuldemontør Tromsø maritime skole takker på forhånd.







Enkel tilgang til alle kjølekomponenter

### Copeland Scroll utendørs kondenseringseenheter

Velg standardserien OM med lav pris, eller den spesielt stillegående versjonen OMQ, der lydnivået på 10m ligger i området 34-46dBa.

Følgende er standard ved levering:

- rotalock på sug og trykkside av kompressor
- bunnkassevarmer
- servicestuss for olje
- oljeseglass
- tørrefilter, seglass, HT/LT pressostat
- stort forhåndskablet elektrisk panel med kompressorkontaktor

Enkel tilgang til koblingskap



**MODERNE KJØLING A·S**

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

REN  KULDE

# HIPP, HIPP, HURRA!!!



## Toppkarakter for IVT Nordic Inverter i Forbruker-rapportens varmepumpetest!



På oppdrag av Forbruker-rapporten har Sveriges Provnings och Forskningsinstitut gjort en omfattende test av de fleste varmepumpene på det norske og svenske markedet. Testen er gjennomført under både harde og realistiske forhold, og IVT Nordic Inverter fikk beste karakter på et flertall vesentlige punkter.

- **Beste energibesparelse**, 6.330 kWh, i hus med energibehov opp til 9.000 kWh.
- **Beste energibesparelse**, 7.222 kWh, i hus med energibehov opp til 15.000 kWh.
- **Beste varmfaktor ved -7°C. COP 2,5** (39% bedre enn laveste verdi i testen).
- **Beste varmfaktor ved -18°C. COP 2,1** (75% bedre enn laveste verdi i testen).

Foruten den beviste energibesparelsen selv ved lave temperaturer, legger vi gjerne til to punkter som er unike fordeler for IVT Nordic Inverter:

- **Plasmacluster – aktiv luftrensing**, som likt naturen selv, gjør innklimaet enda bedre!
- **Muligheten til +10°C vedlikeholdsvarme**, delt for eksempel til fritidshus.

Ønsker du mer informasjon om IVT Nordic Inverter?

**Besøk vår svenske hjemmeside [www.ivt.se/luft](http://www.ivt.se/luft)**

*Vi søker forhandlere/kuldeentreprenører.  
Kontakt Trond Nessæter, tlf. 92 43 69 44, [ivt@east.no](mailto:ivt@east.no)*

