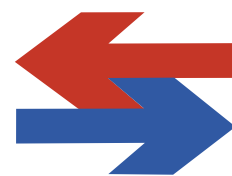


# KULDE

## OG VARMEPUMPER



www.kulde.biz



# CAREL

### ***Carel UltraCello - ny generasjon regulatorer for kjøling og frys for veggmontering.***

*Regulatoren er en videreutvikling av den populære MasterCello regulatoren, med bl.a. loggefunksjon og tilpasset modul for EEV-regulering.*

SCHLØSSER MØLLER  
KULDE AS  
www.smk.as

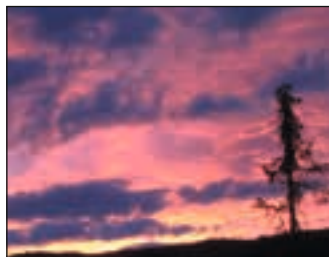


# KULDETEKNIKK OG VARMEPUMPER

Refrigeration • Air-conditioning • Heat Pump Journal

## Innhold:

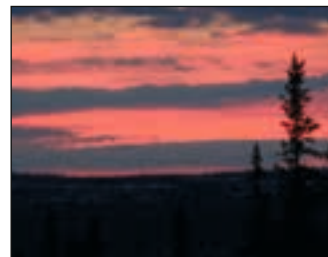
- 4 Leder
- 6 Gode naturgitte forhold for grunnvarmepumper
- 9 Snørabbe - norsk eksportvare?
- 10 Innovasjon av CO<sub>2</sub> varmepumper for varmtvann
- 13 Nyutviklet varmeveksler
- 14 Stort forbedringspotensial for varmepumper
- 15 Hvorfor er avtrekksvarmepumper så lite benyttet i Norge?
- 16 Misforståelser om kjølekrav i Tek 15
- 17 Kjøleskap uten kompressor
- 18 CO<sub>2</sub> for fiskeflåten
- 20 Tips tilubrukt kjølekjede
- 21 El.kjel som spisslast?
- 23 HMS - flere regler, men økt risiko
- 24 Miljøvennlig og eksplosiv propan
- 27 R22 på ville veier
- 28 Intelligent bygg kan løse klimautfordringene
- 29 Ta bilder for dokumentasjon
- 30 Ny teknologi kan redde klimaet
- 31 Høytemperatur varmepumpe som bruker fjernvarme
- 32 European Heat Pump Summit
- 43 NKF-Nytt
- 47 Sjekkliste for enøk i kuldeanlegg
- 53 Free Energy vant Energy Globe Award
- 54 NTNU Drift hedret i Trondheim
- 59 Norge rundt
- 60 International News
- 63 Skanska Vant Stora Inneklimatprisen



4 Enøk viktigste oppgave



16 Misforståelser om kjølekrav i Tek 15



30 Ny teknologi kan redde klimaet



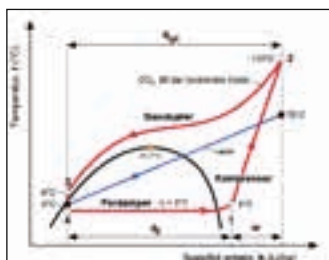
9 Snørabbe - norsk eksportvare?



17 Kjøleskap uten kompressor



31 Høytemperatur varmepumpe i Ålesund som bruker fjernvarme



10 Innovasjon av CO<sub>2</sub> varmepumper for varmtvann



18 CO<sub>2</sub> for fiskeflåten



47 Sjekkliste for enøk i kuldeanlegg



15 Hvorfor er avtrekksvarmepumper så lite benyttet i Norge?



28 Intelligent bygg kan løse klimautfordringene



53 Free Energy vant Energy Globe Award

## KULDE

OG VARMEPUMPER

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

Nordic Refrigeration and Heat Pump Journal

NR. 3 - 2015 - 31. ÅRGANG



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

### REDAKSJON



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

### ANNONSER



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

### DESIGN/LAYOUT

Sirius Design  
E-post:  
bente.hestholm@gmail.com

**ANNONSER I KULDEREGISTERET**  
Pris 2015: kr. 175,- pr. linje pr. halvår.

**ANNONSEPRISER**  
1/1 side: kr. 17.000.-  
1/2 side: kr. 11.500.-  
1/3 side: kr. 8.900.-  
1/4 side: kr. 6.950.-

**ABONNEMENT**  
Tlf.: +47 67 12 06 59  
E-post: ase.rostad@kulde.biz  
Abonnement kr. 470,- pr. år.  
Medarbeiderabonnement 50% rabatt.

**UTGIVER:**  
**KULDEFORLAGET AS**  
Marielundsveien 5,  
1358 Jar, Norge  
Telefon: +47 67 12 06 59  
Mobil: +47 41 47 40 27

Ansvarlig utgiver: Halvor Røstad

Trykkeri: Merkur Grafisk AS,  
Pb 25 Kalbakken,  
0901 Oslo.



**UTGIVELSER I 2015**

Nr.	Bestillingsfrist	Utgivelse
4	1. august	31. august
5	1. oktober	31. oktober
6	30. november	31. desember

ISSN 18908918

CIRCULATION: 3400

# Totalløsning for næring og industri

**Nye prosjekter på gang?** Rehabilitering eller nybygg, ta gjerne kontakt med en av våre spesialister innen prosjekt og næring.

*ECO i*

**Ventistål har komplett sortiment innen kjøling godt egnet til industri og næring.**

For mer informasjon ring **Tlf: 02515**  
eller send mail til [prosjekt@ecoconsult.no](mailto:prosjekt@ecoconsult.no)

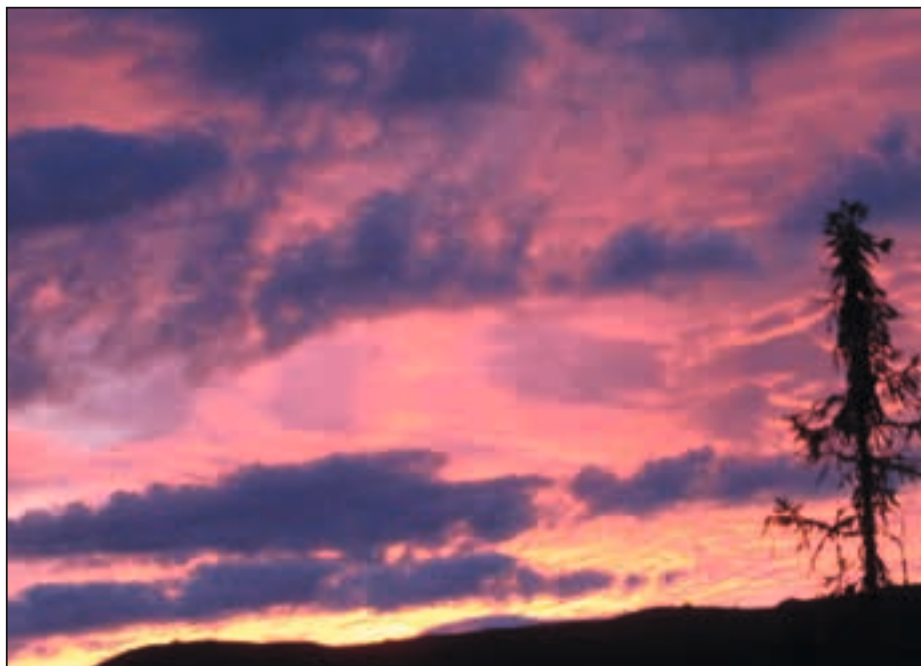
 **VENTISTÅL**

# Enøk

## - Viktigste oppgave i årene som kommer

### EU's klimamål er å trigge energisparing

Utslipet av klimagasser i EU skal ned med 40 prosent innen 2030. Norge har vedtatt å følge EU, men skal forhandle om hvor mye landet skal kutte hjemme eller ute i Europa. Det er bare 15 år til 2030. Innenfor en så kort tidshorison forventer det internasjonale energibyrået (IEA) at omlag halvparten av kuttene tas gjennom energioptimering. Mer effektiv energibruk er blant de klimatiltakene som ofte har størst virkning per brukte krone. Det internasjonale energibyrået IEA forventer at omlag halvparten av kuttene tas gjennom energioptimering. For kuldebransjen vil enøk av kuldeanlegg og mer bruk av varmepumper kunne gi utslippsreduksjoner som monner i Norges klimaregnskap.



### Praktisk enøkarbeid

Men hvordan skal vi praktisk gjennomføre enøk på nye og bestående kuldeanlegg. Det krever gode praktiske og teoretiske kunnskaper og at man er bevisst på hvor viktig enøk vil være i årene som kommer. Eiene vil i større grad komme til å kreve at både bestående og nye kuldeanlegg har et vesentlig lavere energiforbruk enn de har i dag.

Et godt hjelpemiddel i det praktiske arbeidet med enøk finner du på de fire midtsidene i dette nummer av Kulde. Disse rådene er utarbeidet av en dyktig og erfaren kuldekonsept, sivilingeniør Egill Elvestad som har prosjektert en lang rekke kuldeanlegg i sitt lange yrkesliv.

### Kuldebransjen storforbruker av energi

Kuldebransjen må også ta inn over seg at den er og forblir en storforbruker av energi. Kuldeanlegg og varmepumper vil i all fremtid bruke mye elektrisk kraft. Fremstilling av kulde på annen måte vil bare utgjøre en mikroskopisk andel. Bruk av varmepumper gir riktignok et stort bidrag til redusert totalt energiforbruk, men også disse bruker mye elektrisk energi.

### Må søke de langsiktige riktige løsningene

Under denne synsvinkel må vi som bransje i hver detalj søke de langsiktige riktige løsningene som løser vår oppgave å fremstille

kulde med minimalt energiforbruk. Vi skal ikke underslå at dette kan føre til høyere investeringer, men som oftest får man dette tilbake ved redusert energiforbruk, og tar man hensyn til miljøgevinsten, vil nær sagt enhver forbedring være lønnsom.

Hovedområder for energioptimering av kuldeanlegg ligger i å

- redusere kuldebehovet til et minimum,
- velge riktig systemløsning,
- bruke frikjøling når mulig,
- utnytte energi fra kuldeanlegget til oppvarmingsformål,
- optimalisere driften ved å styre, overvåke og varsle om feil.

### Viktig å informere byggherrene

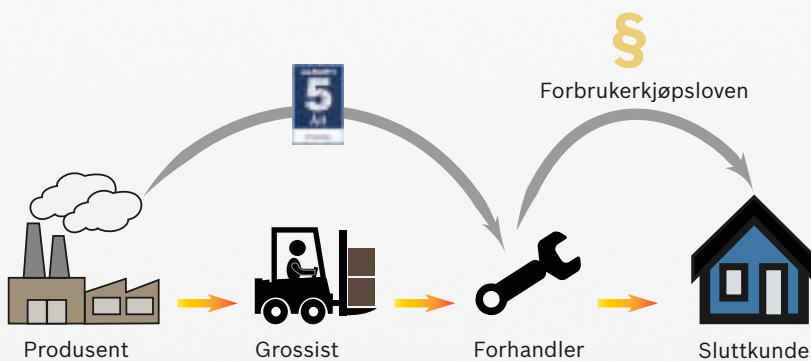
Det er fristende for byggherren å investere minst mulig ved etablering av kjøle- og fryseanlegg. Ofte passer dette også leverandøren som i konkurransesituasjonen gir et tilbud med lavest mulig pris. Dette oppnås ved å tilby de rimeligste løsningene, noe som fører til at energiforbruket blir høyere enn nødvendig. Ofte medfører dette også redusert levetid. Det bør være leverandørens plikt å informere byggherren om konsekvensene ved valg av de ulike alternativer.

*Halvor Røstad*

# Markedets beste garantiordning for forhandler?

## Dette er Bosch 5-års garanti

- Gjelder alle Bosch-varmepumper kjøpt igjennom offisielle kanaler.
- Vi gir våre forhandlere like lang reklamasjonstid som forbrukerkjøpsloven gir sluttkunden mot forhandler.
- Bosch dekker både deler, arbeidstid og reisekosntader ved reklamasjon innenfor gitte satser.
- I tillegg gjelder garantien også Bosch-tilbehør (bereder, akkumulatortank etc.) levert sammen med varmepumpen.



Trygg oppvarming fra en sikker kilde!

For mer informasjon kontakt oss på:  
tlf.: 62828800 eller e-post: salg-tt@no.bosch.com  
www.bosch-climate.no



**BOSCH**

**Varmepumper**

# Gode naturgitte forhold for grunnvarmebaserte varmepumpeløsninger i Norge

NVE rapport om kartlegging av det økonomiske potensial

**På oppdrag for NVE har Asplan Viak gjennomført en undersøkelse av potensialet for uttak av grunnvarme i Norge**

Bakgrunnen for oppdraget er NVEs arbeid med å kartlegge landets fornybare energiresurser. Regjeringen har fastsatt et samlet mål om 30 TWh økt fornybar energiproduksjon og energieffektivisering i 2016 i forhold til 2001. Ved siden av vannkraft, vindkraft og bioenergi kan grunnvarme spille en viktig rolle i å nå dette målet.

**Undersøkelsen viser at potensialet for å bruke grunnvarme til oppvarmingsformål er betydelig**

I praksis vil mulighetene for å bruke grunnvarme begrenses av allerede etablerte oppvarmingsløsninger som ikke uten videre kan erstattes av andre energiformer.

**Kostnadmessige forhold spiller også en viktig rolle**

Grunnvarme finnes stort sett overalt i Norge, men ikke alle steder er grunnforholdene lagt like godt til rette for å nyttiggjøre seg denne ressursen. Foreliggende rapport gir nødvendig bakgrunnsstoff for å bedømme grensen for hva som i praksis kan tas ut som grunnvarme.

Det er viktig at nye bygg utformes slik at de kan nyttiggjøre seg fremtidens energiformer. Her spiller kostnadmessige forhold og tilgang på energiresurser en viktig rolle.

**Strategiske valg**

må gjøres nå og innenfor bygningssektoren kan dette få konsekvenser for oppvarmingsløsninger i 50 - 100 år framover. Det er derfor viktig at strategiske valg i størst mulig grad er basert på kunnskap og vi håper foreliggende rapport er et viktig bidrag til dette kunnskapsunderlaget. Randi Kalskin Ramstad har vært oppdragsleder for Asplan. Xrgia AS har vært underleverandør for frem-skrevet kjølebehov i 2030. ISSN: 1503-0318



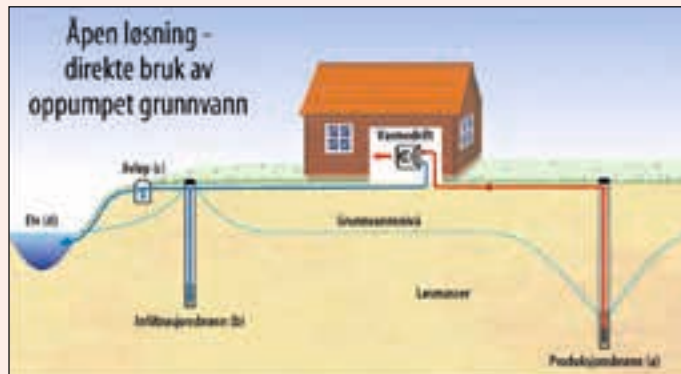
## Sammendrag av rapporten

**Alt varme- og kjølebehov i Norge kan dekkes av grunnvarmebaserte varmepumpeløsninger**

**Fremskrevet varme- og kjølebehov for 2030 er henholdsvis 52,7 og ca 2 TWh/år**

Siden varmen hentes fra lagret solvarme i lokal berggrunn, grunnvann og jord, vil

**Varmeleveranse fra grunnvarmebaserte varmepumpesystemer redusere behovet for kjøpt energi med ca 70 %.**



Figur 1 Energibrønn i fjell med lukket kollektor (Kilde: NGU).

**Kjøleleveranser er enda gunstigere og reduserer behovet for kjøpt energi med mellom 75-98 %**

Sammenlignet med elektrisk fyring vil en betydelig satsing på økt bruk av grunnvarme frigjøre elektrisk effekt, også på dager med ellers høy effektbelastning i strømmettet.

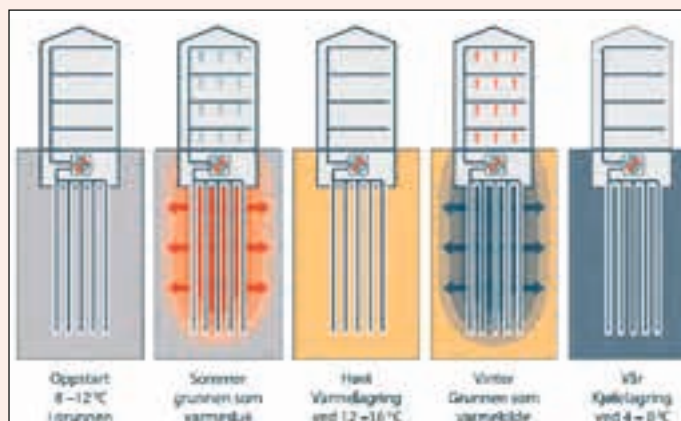
**Grunnvarme kan i hovedsak utnyttes på to måter**

Den vanligste, som kan etableres overalt og i alle størrelser, er energibrønn i fjell med lukket kollektorslangesystem. For middels til store anlegg i områder med sand- og grusavsetninger, vil bruk av grunnvann ha høyest lønnsomhet.

**En kostnadsanalyse viser**

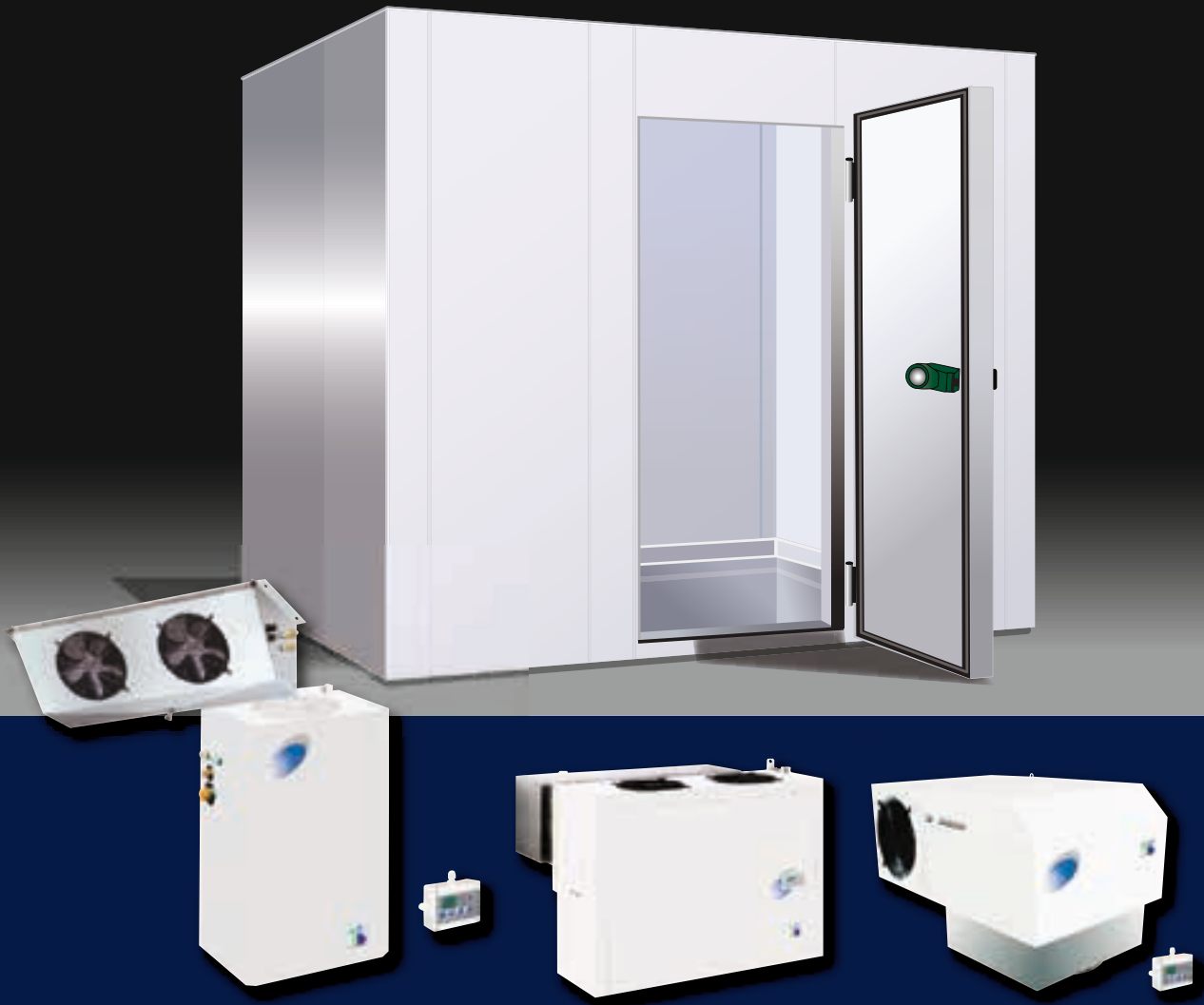
at enhetskostnader for grunnvarme ofte vil være økonomisk lønnsomt i forhold til konkurrerende teknologier. Lønnsomhet for grunnvarme øker med økende anleggsstørrelse, **og anlegg med både varme- og kjøleleveranser kommer spesielt godt ut.**

Forts. side 8



Energilagring i grunnen basert på lukket system og bruk av borebrønner i fjell med kollektorslange. Energilagret kan betraktes som en stor lagertank/batteri med sesongbasert uttak og tilbakeføring av energi. (Kilde: IEA Annex 44. Illustrasjon Kim Brantenberg).

# ALT I KJØL OG FRYS!!



## Kjøleromspesialisten

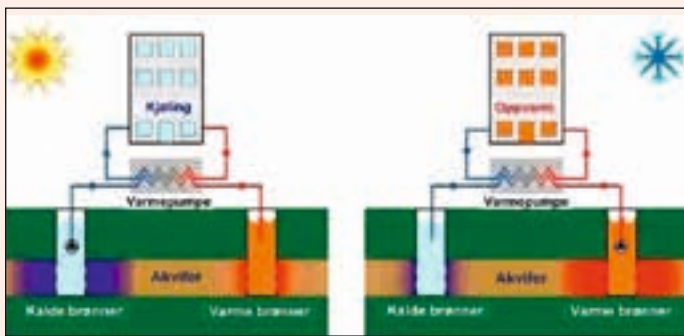
Vi leverer 54, 75 og 100 mm tykke elementer.



Thermocold KFD AS

Torvliå 5, 1739 Borgenhaugen | Telefon: 69 10 24 00 | E-post: post@thermocold.no

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



Energilagring ved bruk av oppumpet grunnvann fra grunnvannsmagasin (akvifer). Vekselbruk av kald og varm brønn sommer og vinter (Illustrasjon: IEA Heat pump centre).

### Geologiske forhold

i form av tykt løsmassedecke gir høyere investeringskostnader, men vil i de fleste tilfeller ikke være avgjørende for lønnsomheten.

Andel av totalinvestering til borehull, inkludert fremføring til teknisk rom, øker med økende anleggsstørrelse.

Den nasjonale kostnadskurven viser at det først og fremst er anlegg for uttak av varme med enhetskostnader fra 46,2 øre/kWh og høyere som utgjør det store potensialet for grunnvarme.

### Husholdninger med bruk av små varmepumper har det største potensialet

med til sammen ca 31,5 TWh/år fordelt med 22,2 TWh/år á 70,4 øre/kWh og 9,3 TWh/år á 83,1 øre/kWh for områder med henholdsvis tynt (geoklasse 3) og tykt løsmassedecke (geoklasse 4).

**Totalt potensial for næring og industri er ca 23 TWh/år** hvorav ca 3,2 TWh/år kan dekkes av grunnvannsbaserte varmepumpeanlegg (geoklasse 1 og 2).

Større anlegg, kombinasjon av varme- og kjølebehov, samt anlegg basert på energiuttak fra grunnvann gir grunnvarmeanlegg for næring og industri bedre lønnsomhet med enhetskostnader fra 24,6 til 52,7 øre/kWh.

### Beregnete enhetskostnader er følsom for pris på elektrisitet

Siden en høy andel av levert energi er gratis, fører høyere pris på elektrisitet og andre konkurrerende energivarer til betydelig økt lønnsomhet for grunnvarme.

I tillegg til forutsigbare driftskostnader, er lite vedlikehold, høy driftssikkerhet og bruk av lokal, fornybar og utslippsfri solvarme fra berggrunn, grunnvann og jord viktige plussfaktorer.

Kostnadsanalysen legger til grunn en pris på 37 øre/kWh for elektrisk kraft, og inkluderer ikke installasjonskostnader for vannbårent varmedistribusjonssystem. For å beskrive ressursen, er grunnvarme satt til å dekke 100 % av varme- og kjølebehovet.

### Mangler vannbårent varmedistribusjonssystem

Vannbåren varmedistribusjon i bygg er en forutsetning for å utnytte ressursen grunnvarme Norsk bygningsmasse, og særlig husholdningssektoren som utgjør det største potensialet, er i liten grad tilrettelagt for bruk av grunnvarme i form av manglende vannbårent varmedistribusjonssystem.

### Rehabilitering med installasjon av vannbårent varmedistribusjonssystem

Frem mot 2030 vil nær 30 TWh av varmebehovet være for nye eller rehabiliterte bygg. Det bør derfor prioriteres at denne delen av bygningsmassen blir tilrettelagt for bruk av grunnvarme ved installasjon av vannbårent varmedistribusjonssystem.

### Barrierer

Lite kunnskap, mangel på vannbårene varmedistribusjonssystemer, samt separate investerings- og driftsbudsjett sees på som de største barrierene for økt bruk av grunnvarme som langsiktig, driftssikker og helhetlig god varme- og kjøleløsning.

### Gode naturgitte forhold for bruk av grunnvarme

De naturgitte forholdene for grunnvarme er minst like gode i Norge som i Sverige, hvor mer enn 300.000 boligeiere har installert grunnvarmeanlegg og over 30.000 gjør det hvert år. Sammenlignet med store deler av Europa kan norsk berggrunn betraktes som meget godt eller svært godt egnet for uttak av grunnvarme.

### Stasing på grunnvarme

En vellykket og langsiktig satsning på grunnvarme for produksjon av varme- og kjøling innebærer blant annet styrking av alle deler av fagmiljøet, tilrettelegging av informasjon tilpasset ulike brukerbehov, og generell kunnskapsøkning om grunnvarme som teknologi.

### Som oppfølgende studier foreslås:

- Utvikling av metodikk og kartlegging av potensial for bruk av grunnvarmebaserte varmepumper som effektreduserende tiltak i områder med anstrengt overføringskapasitet for elektrisk kraft.
- Videreutvikling av kartleggingsmetodikk på kommunenivå for systematisk tilrettelegging av informasjon tilpasset ulike brukerbehov.
- Kartlegging av muligheter for bruk av grunnvarme som grunnlast og/eller supplement til eksisterende og planlagte fjernvarmeanlegg med konsesjon.



Enhetskostnader for brutto varme- og kjølebehov som kan dekkes av grunnvarme i 2030 i Norge for ulike sett med løsningsalternativer for grunnvarmeanlegg og geologi.



# Snøkrabbe kan bli en stor, norsk eksportvare



Ettertraktet og stor. Snøkrabben er en delikatesse.  
Foto: Arne Birkeland.

Snøkrabbe kan bli en stor eksportvare for Norge. Arten har nylig spredd seg inn i våre nordligste farvann, og er en etterspurt delikatesse på verdensbasis. skriver Gemini. Men fangsten er krevende. Nå får den tekno-hjelp for å bli lønnsom.

I de siste årene har krabben som måler rundt ti cm i diameter kommet fra Barentshavet til Norskehavet. Arten sprer seg raskt, blant annet fordi hunnkrabben kan gyte to ganger på en befruktning. Den lagrer rett og slett sædceller som kan befrukte egne egg året etter.

Ifølge prognoser fra Havforskningsinstituttet vil krabben

spre seg enda mer inn i norsk sone og rundt Svalbard i årene som kommer.

Fiske etter snøkrabbe er stort på verdensbasis, blant annet i Beringhavet utenfor Alaska, på østkysten av Canada, samt på russisk side i Okhotsk-havet i nordøst-Russland, forteller forsker og prosjektleder i SINTEF, Lasse Rindahl.

## Lønnsom art

I Canada skjøt snøkrabbefisket fart for relativt få år siden, og der er den en av de bærende artene i fisket, med en verdi på 3,5 milliarder NOK allerede i 2011.

Nå vil SINTEF bidra til å gjøre krabbefisket til en norsk suksess. Men bestanden holder til hele 300 nautiske mil fra land, og i røff sjø og is. Det krever gode fartøy og spesialtilpasset utstyr.



Røffe forhold. Dette bildet er tatt på krabbe-tokt med skuta Northeastern i Barentshavet. HMS-utfordringene er av det tøffe slaget. Foto: Arne Birkeland.



BYTTE UT OLJEFYR? VI HAR LØSNINGENE DU TRENGER!



Daikins produkter tilfredsstillter kravene fra Enova

Opptil  
**80°C**  
 uten tilleggs-  
 varme

HØYTEMPERATUR  
LUFT/VANN VARMEPUMPE

- En komplett løsning for oppvarming og varmtvann
- Skreddersydd løsning for utskifting av din oljefyr – behold eksisterende radiatorer
- Markedets eneste to-trinns varmepumpe som gir varmtvann til oppvarming med en temperatur opptil 80°C – uten bruk av elektrisk tilleggsvarme



For mer informasjon ta kontakt på tlf: 23 24 59 50 eller på [daikin.no](http://daikin.no)

# Innovasjon av miljøvennlige og høyeffektive CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning

Av Jørn Stene

COWI AS og NTNU, institutt for energi- og prosesssteknikk

## Artikkel om CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning med presentasjon av tre større anlegg i Norge:

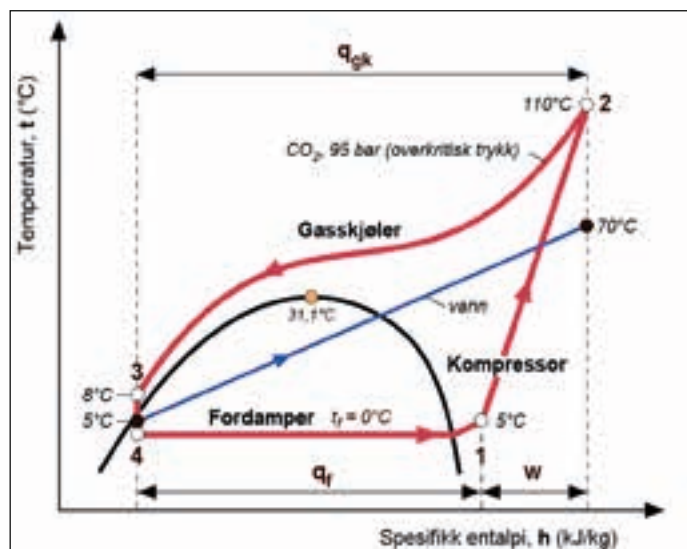
- 100 kW anlegget ved Tveita borettslag,
- 350 kW anlegg et ved UNN og
- 30 kW anlegget i Romolslia borettslag

## Utviklet på 90-tallet ved NTNU-SINTEF i Trondheim

CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning ble utviklet på 90-tallet ved NTNU-SINTEF i Trondheim med finansiering fra bl.a. Norsk Hydro og Norges Forskningsråd. Anleggene varmer tappevann til 60-90 °C, og gir mye høyere energisparing enn konvensjonelle varmepumper.

Etter at teknologien ble kommersialisert i Japan tidlig på 2000-tallet har komponenter og aggregater nådd et høyt teknisk nivå, og flere større anlegg har blitt installert i Norge de siste par årene. Markedet for denne energieffektive og miljøvennlige teknologien regnes som betydelig.

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



CO<sub>2</sub> Varmepumpeprosess Jørn Stene.

Karbondioksid (CO<sub>2</sub>, R744) er et naturlig og miljøvennlig arbeidsmedium (kuldemedium), som er ugiftig, ubrennbart og som ikke bidrar til drivhuseffekten (GWP = 0). Det betyr at CO<sub>2</sub>-varmepumper ikke er underlagt EUs nye F-gass forordning, som pålegger regelmessig tredjeparts lekkasjesjekk på anlegg med mer enn 3 kg HFK arbeidsmedium.

CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning avgir varme ved at CO<sub>2</sub>-gass ved høyt trykk (90-110 bar) avkjøles i en gasskjøler. Den unike transkritiske varmepumpeprosessen medvirker til at anleggene kan varme vann opp mot ca. 85-90 °C uten ettervarming, og samtidig oppnå mye høyere effektfaktor (COP) enn konvensjonelle varmepumpeanlegg.

CO<sub>2</sub>-varmepumper representerer derfor et paradigmeskifte innen energieffektiv og miljøvennlig varmtvannsberedning, og teknologien passer som hånd i hanske i EUs satsing på energieffektivisering, økt utnyttelse av fornybare energikilder og bruk av miljøvennlige arbeidsmedier med lav GWP-verdi.



Jørn Stene

## Banebrytende teknologi

Den banebrytende teknologien for kuldeanlegg og varmepumper med CO<sub>2</sub> som arbeidsmedium ble utviklet på 90-tallet ved NTNU, Institutt for energi- og prosesssteknikk ved avdøde professor Gustav Lorentzen samt SINTEF Energi (tidligere SINTEF kuldeteknikk). Andre personer i FoU-miljøet for CO<sub>2</sub>-teknologi var Jostein Pettersen, Petter Nekså, Geir Skaugen, Armin Hafner, Rune Aarli, Arne Jakobsen, Geir Eggen, Jørn Stene, Arne M. Bredesen, Håvard Rekstad og Kåre Aflekt.

## 3 millioner CO<sub>2</sub> varmtvanns-varmepumper i Japan.

Mye av forskningen ble finansiert av Norsk Hydro og Norges forskningsråd, og teknologien ble til slutt lisensiert til Japan, hvor Denso i 2001 lanserte

Verdens første kommersielle luft/vann CO<sub>2</sub>-varmepumpe for varmtvannsberedning i boliger (EcoCute).

Energiselskapet Tokyo Electric Power Company (TEPCO) var en viktig aktør da de ga økonomisk støtte til boligeiere som ønsker å bytte ut sitt gassfyrte varmtvannsanlegg med en EcoCute. Etter hvert kom det mange japanske produsenter på markedet, og det er i dag installert i størrelsesorden 3 millioner CO<sub>2</sub> varmtvanns-varmepumper i Japan.

## Komponenter og aggregater for CO<sub>2</sub>

Komponenter og aggregater for CO<sub>2</sub> varmtvanns-varmepumper har etter hvert nådd et høyt teknisk nivå, og flere større anlegg har blitt installert i Norge de siste par årene. Cadio AS i Trondheim har nå kommet på banen som den første norske produsent av CO<sub>2</sub> varmtvanns-varmepumper.

## Tveita borettslag, Oslo – 2011

Tveita borettslag består av tre like boligblokker med totalt 819 leiligheter. Blokkene gjennomgikk omfattende rehabilitering i 2011, og bl.a. ble oljefyringsanlegget i hver blokk erstattet med én væske/vann-varmepumpe for romoppvarming og én væske/vann CO<sub>2</sub>-varmepumpe for varmtvannsberedning. Årlig energibehov til varmtvannsberedning i hver blokk er ca. 600.000 kWh/år. Ventilasjonsluft fra to felles avtrekkskana-

Forts. side 12

## Luftkondisjonering en utbredd varmepumpsteknik!

Nyheter og synvinklar i Nummer 2. 2015 av Heat Pump Centre Newsletter

Det finns en varmepumpsteknik som globalt sett er mykje utbreidd, men som man normalt inte assosierar med varmepumpar - det handlar om luftkondisjonering,

I dette nummer av Heat Pump Centre Newsletter får vi en innsikt i marknader og trender for luftkondisjonering i Nord-america og Europa (Frankrike);

I neste nummer får vi en rapport frå Japan. Vidare får vi råd om hur man forebygger og oppdækker lekkor av kjølemedier. Japans metoder og lagstiftning for å hantere kjølemedier på ett ansvarsfullt sätt presenteras, liksom Sydkoreas varmepumpsmarknad i stort.

Detta nummer inneholder også en første innbudan till neste IEA Heat Pump Conference i Rotterdam.

IEA Heat Pump Centre Newsletter utkommer fyra gånger per år. Den ges ut av IEA Heat Pump Centre (HPC), som är ett internationellt informationscentrum for varmepumpande tekniker, tillämpningar og marknader.

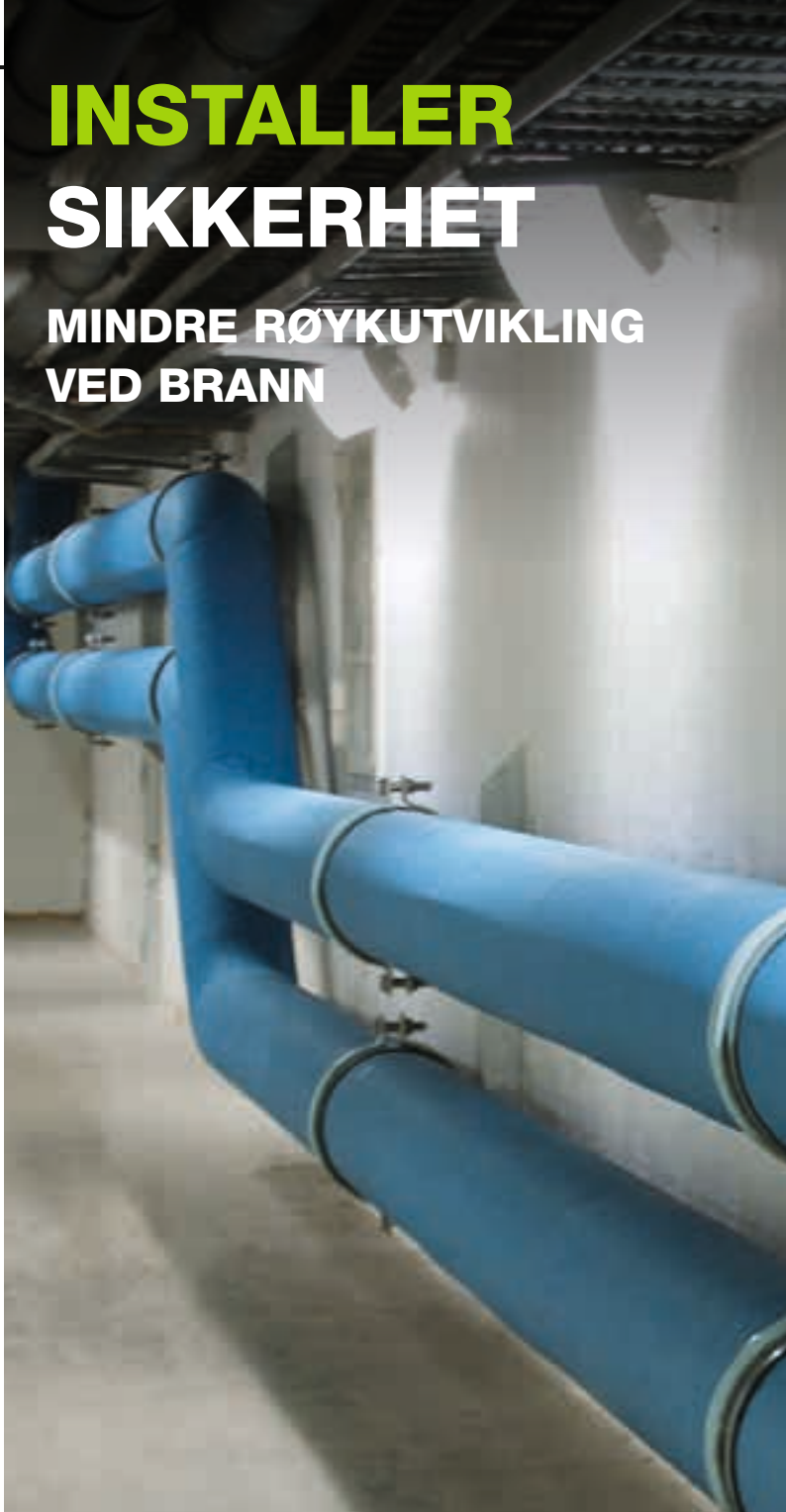
Besök vår hemsida, [www.heatpumpcentre.org](http://www.heatpumpcentre.org)



IEA Heat Pump Centre Newsletter kan laddas ner via <http://www.heatpumpcentre.org/en/newsletter/Sidor/default.aspx>

# INSTALLER SIKKERHET

## MINDRE RØYKUTVIKLING VED BRANN



Økt brannsikkerhet med  
brannklasse B<sub>L</sub>-s1,d0

Minimal røykutvikling med  
røykklasse s1

Gjør det lettere å finne  
rømningsveier

Install it. Trust it.

**Armaflex<sup>®</sup>**  
Ultima

 **armacell<sup>®</sup>**

Tel.: +47 95 30 22 14  
info.no@armacell.com  
[www.armacell.com/no](http://www.armacell.com/no)

ler benyttes som varmekilde. Varme overføres fra avkastluften til CO<sub>2</sub>-varmepumpene via luft/væske-varmevekslere og et sekundærnett med sirkulerende frostvæske. Varmtvannssystemet består av 13 stk. 400 liters seriekoblede varmtvannstanker. CO<sub>2</sub>-varmepumpen, som ble levert av Kuldeteknikk AS i Tromsø, varmer varmtvann til ca. 73 °C. Aggregatet består av en stempelkompressor med intermittant drift, en plate-/mantel-varmeveksler som fordampner og to seriekoblede platevarmevekslere som gasskjøler. Ettersom varmepumpen for romoppvarming er tilkoblet samme varmeopptakssystem som CO<sub>2</sub>-varmepumpen, varierer temperaturen på frostvæsketretsen over året slik at CO<sub>2</sub>-varmepumpens varmeytelse fluktuerer mellom 85 til 110 kW.

Pga. begrensninger i målesystemet har det ikke vært mulig å foreta en eksakt beregning av CO<sub>2</sub>-anleggets COP. I forbindelse med sin Masteroppgave gjennomførte NTNU-student Mads Borge en rekke målinger, og han dokumenterte at CO<sub>2</sub>-varmepumpen oppnår en gjennomsnittlig COP omkring 4,4. Elektrisitet til drift av pumper i sekundærkretsen mot varmekilden og varmtvannssystemet er da ikke medregnet. I sin Masteroppgave presenterte Borge flere forslag til forbedring/optimalisering av varmtvannssystemet, bl.a. bruk av optimal gasstrykkregulering pga. varierende varmekildetemperatur, forbedring av varmtvannstankene med tanke på å unngå blanding av varmt og kaldt vann, utskifting av strupeventiler med turtallsregulerte pumper, ytterligere etterisolering av varmtvannsledninger og installasjon av et mer omfattende overvåkings- og målesystem.

### Varmepumpepris

Tveita borettslag ble i 2013 tildelt Norsk varmepumpeforenings Varmepumpepris da de var først ute i Norge med å satse på større CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning.

### Universitetssykehuset (UNN), Tromsø – 2014

Norges og kanskje Europas største CO<sub>2</sub>-varmepumpe til



CO<sub>2</sub>-varmepumpe ved Universitetssykehuset i Tromsø.

Foto: Yves Ladam, Kuldeteknikk AS

varmtvannsberedning ble installert ved Universitetssykehuset i Tromsø (UNN) høsten 2014. COWI AS gjennomførte i 2012 en detaljert enøk-analyse for sykehuset. Det ble konkludert med at det var lønnsomt å installere en 350 kW CO<sub>2</sub>-varmepumpe som dekker hele varmtvannsbehovet ved sykehuset.

Gjennom ytterligere undersøkelser og detaljprosjektering foreslo COWI AS at varmepumpeanlegget skulle benytte sykehusets kjølesystem (isvannssystem) som varmekilde. Anlegget, som ble levert av Kuldeteknikk AS i Tromsø, dekker i dag grunnlastbehovet for prosesskjøling ved sykehuset (7/12 °C) samtidig som det leverer varmt tappevann ved ca. 70 °C. Før installasjonen identifiserte COWI AS behov for modifisering av det eksisterende varmtvannssystemet. Bl.a. ble varmtvannstankene bygget om til seriekobling for å oppnå lavest mulig vanntemperatur inn på gasskjøleren og dermed sikre maksimal COP for CO<sub>2</sub>-varmepumpen.

### Oppnår en gjennomsnittlig COP omkring 4

CO<sub>2</sub>-varmepumpen ved UNN oppnår en gjennomsnittlig COP omkring 4. Det vil si at anlegget leverer ca. 3 kWh nyttig prosesskjøling og 4 kWh nyttig varme (7 kWh termisk energi) for hver kWh tilført elektrisitet – et energiutbytte på 7.

### Romolslia borettslag, Trondheim – 2014

#### Norske produsent av CO<sub>2</sub>-varmtvanns-varmepumper



Teknisk rom CO<sub>2</sub>-varmepumpe Romolslia.

Cadio AS i Trondheim er den første norske bedrift som produserer CO<sub>2</sub>-varmepumper for varmtvannsberedning, og det representerer i så måte en milepæl i norsk varmepumpehistorie. Cadio kan levere CO<sub>2</sub>-aggregater fra 20 kW til 250 kW varmeytelse. Aggregatene er utstyrt med stempelkompressor med intermittant drift, platevarmevekslere som fordampner og kondensator, lavtrykksreceiver (flere seriekoblede tanker) med oljeretursystem, egenutviklet styringssystem, turtallsregulert pumpe mot gasskjøleren samt integrerte energimålere for varmeleveranse og el.tilførsel.

I juni 2014 installerte Cadio sitt første kommersielle anlegg, et 30 kW CO<sub>2</sub> varmepumpeanlegg for varmtvannsberedning i en boligblokk i Romolslia borettslag i Trondheim.

Anlegget erstatter et eldre, ineffektivt varmepumpeanlegg med R22 som kuldemedium. Avtrekksluft fra et felles ventilasjonsanlegg i blokken er anleggets varmekilde, og det er benyttet et indirekte varmeopptakssystem.

CO<sub>2</sub>-varmepumpen dekker varmtvannsbehovet ved 70 °C i 56 leiligheter, og varmtvannet lagres i akkumulatortanker på totalt 3000 liter.

Forts. neste side

# Nyutviklet varmeveksler med uante bruksmuligheter

HeatWork har lansert en nyutviklet varmeveksler med mange bruksmuligheter, som har fått merkenavnet CliWi.



Det har tatt HeatWork mer enn seks år og betydelige ressurser å utvikle teknologien. Den har stor effektivitet, noe som gir mulighet til veksling av energi i de fleste variasjoner: fra væske-luft, væske-væske, luft-væske og luft-luft.

## Fleksible, modulbaserte enheter

I motsetning til dagens teknologi, som har sin opprinnelse i radiatoren som ble oppfunnet på 1850-tallet, bygges CliWi på fleksible, modulbaserte enheter. Disse utgjør én og samme konstruksjon, som gir en betydelig mer effektiv energioverføring.

CliWi representerer et nytt kapittel innenfor miljøvennlig varmeveksling. Omfattende tester har gitt resultater på temperaturløft og effektivitet, som vil

gi CliWi betydelig konkurransefortrinn sammenlignet med kjente systemer på markedet i dag.

Produktene vil være enkle å håndtere og vedlikeholde. Sammen med høy effekt og lav vekt vil dette gjøre produktene svært brukervennlige.

produktserie basert på CliWi. Her er det snakk om varme, kjøling, luft og uttørking i samme system, for blant annet industri- og bygg- og anleggssektoren.

Det er bare fantasien som vil sette grenser for muligheten til produktutvikling med CliWi.

Oppfinnelsen har status patent pending og er merkevarebeskyttet.

<http://heatwork.com/>

## Første produktserie lanseres

HeatWork lanserer allerede nå første

▼ HeatWorks hovedkontor og fabrikk i Narvik.



► Årlig varmeleveranse er ca. 220.000 kWh/år. Varmepumpeinstallasjonen fikk investeringsstøtte fra Enova SF sitt program for Ny teknologi.

Cadio har siden juli 2014 gjennomført energimålinger, og

anlegget oppnår en gjennomsnittlig COP omkring 4 inkl. elektrisk energi til samtlige pumper. Det tilsvarer 75 % netto energisparing i forhold til et konvensjonelt beredersystem med elektriske varmekolber eller fjernvarmetilkobling.

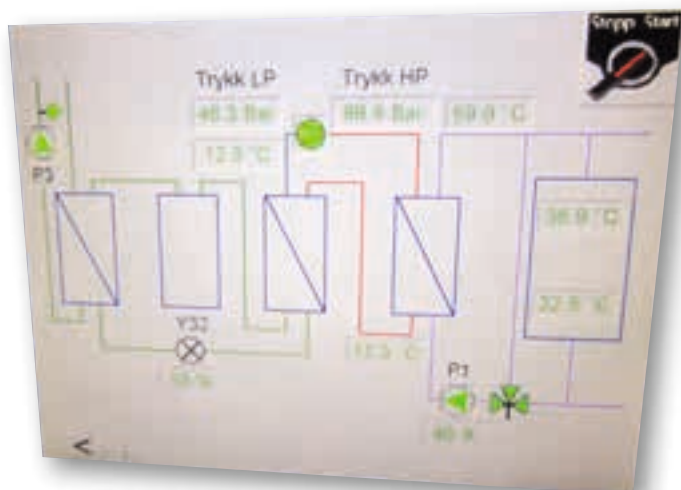
## Prosjektering av CO<sub>2</sub> varmtvanns-varmepumper

Ut i fra effektivitets- og miljøhensyn har COWI AS som hovedstrategi å prosjektere varmepumper og kuldeanlegg med naturlige arbeidsmedier (ammoniakk, CO<sub>2</sub>, propan) der dette er mulig ut fra tekniske, økonomiske og praktiske forhold.

I bygninger med større varmtvannsbehov som sykehjem, sykehus, hoteller, idrettshaller, boligblokker osv. framstår luft/vann og væske/vann CO<sub>2</sub>-varmepumper nå som den klart beste tekniske løsningen.

For å oppnå sikker drift og maksimal energisparing er det imidlertid svært viktig at varmtvannssystemet med akkumuleringstanker, pumper, rørføring, ventiler og regulering dimensjoneres og tilpasses CO<sub>2</sub>-varmepumpens egenskaper.

I eksisterende bygninger vil det i de fleste tilfeller være nødvendig med ombygging av varmtvannssystemet for å få et velfungerende system.



Styringssystem CO<sub>2</sub>-varmepumpe i Romolslia.

Foto: Geir Eggen, COWI AS

# Det er et stort forbedringspotensial for de aller fleste varmepumper

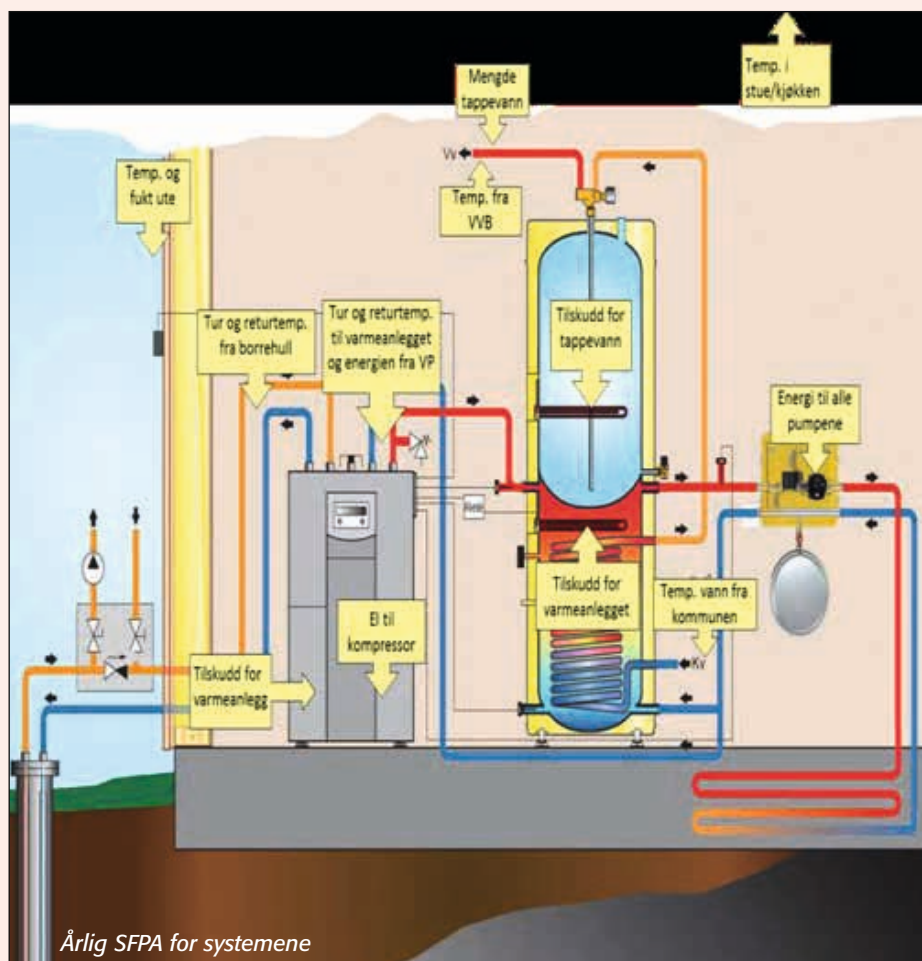
## Undersøkelse av 15 utvalgte i varmepumpeanlegg i Oslo-regionen

Seniorrådgiver Monica Berner i Enova har etter oppdrag fra VVS-foreningen undersøkt 15 utvalgte varmepumpeanlegg støttet av Enova i Oslo-region for å undersøke energibruken over et år. Formålet var å finne ut hva som kjennetegner gode og dårlige anlegg

### Målinger

Et av problemene var å finne frem til riktige målinger. Måleprosjektene ble rigget av VVS-foreningen for Enova. På tegningene nedenfor kan man se alle målepunktene som var nødvendig for å få brukbare måleresultatet

### Plassering av målere



Årlig SPFA for systemene

Måleresultatene ligger vel noe lavere enn det man forventer, særlig når man leser ”skryteannonser”

Snittet for de målte luft-luft varmepumpene lå på 1,73

Snittet for de målte væske-vann varmepumpe lå på 2.44

### Kritiske faktorer for anleggets prestasjonsnivå

Man så på de kritiske faktorene for anleggenes prestasjonsnivå som var følgende

1. Valg av varmepumpesystem
  2. Varmepumpemodell
  3. Størrelse på varmepumpe i forhold til byggets behov
  4. Systemoppbygging og styring
- Varmepumpeenheter må kontrollere all spisslast.
  - System med varmtvann sirkulasjonsledning bør unngås på eneboliger

installeres uten akkumulatortank (forutsatt tilstrekkelig sirkulasjon i varmeanlegget)

5. Temperaturnivå i varmeanlegg
6. Temperaturnivå på varmeopptakskilde.
7. Isolasjon i teknisk rom

### Kjennetegn for et godt varmepumpeanlegg

- Energieffektiv varmepumpemodell
- Godt samsvar mellom varmepumpens effekt og byggets varmebehov
  - Bergvarmepumper bør dimensjoneres for 40-60 % av maks effektbehov
  - Luft-vann varmepumper bør dimensjoneres for 60-120 % av maks effektbehov (ved +7 °C).
- All spisslast er innebygget i og styres av varmepumpeenheter
- Anlegget har ikke varmtvann sirkulasjon
- Varmepumper med frekvensomformer oppnår gode årsvarmefaktorer uten akkumulatortank.
- Varmepumper uten frekvensomformer har akkumulatortank
- Varme leveres til byggets varmesystem med lav temperatur
- Borehull/varmeopptak har tilstrekkelig kapasitet.
- Anlegget har lite utstyr på utsiden av varmepumpeenheter

### Utfordring for bransjen

Undersøkelsen viste at man kan oppnå bra SPFA for luft-vann og væske-vann varmepumper da det er et stort forbedringspotensial i mange av varmepumpeanleggene. Hva bør bransjen gjøre for å få anlegg med bedre SPFA? Her er noen av svarene

- God sommerdrift er viktig for årsresultatet
- Det er svært viktig med riktig kapasitet
- Det er viktig at man vet hvordan reelt varmebehov skal beregnes
- OBS rehabilitering
- Det er også viktig å fastslå at gode målinger er eneste måte å finne ut om anlegget virkelig leverer som prosjekter.

### Enovas veileder

Her bør man gå inn på Enovas veileder for måling.

### Tilskudd på kr 10.000

Og ikke glem Enova tilskuddet på kr 10.000 i ekstra støtte til målinger.

# Hvorfor er avtrekksvarmepumper så lite benyttet i Norge?

I Sverige er det installert en masse avtrekksvarmepumper, mens det i Norge er svært lite benyttet. Man kan spørre seg om årsaken. Kanskje er det fordi det systemet er lite kjent i Norge eller er det andre årsaker.

I all enkelhet henter en avtrekksvarmepumpe ut varmen i avtrekksluften for deretter å bruke denne til f.eks. vannbåren romoppvarming, oppvarming av tappevann og forvarming i balanserte ventilasjonsanlegg.

## Fordeler

Installering av en avtrekksvarmepumpe gir flere fordeler.

- Investeringskostnadene er moderate
- Driftssikkerheten høy og resultatet
- Den gir høy årsvarmefaktor
- Ventilasjonsluft holder en tilnærmet konstant temperatur gjennom året.

## Kan kombineres

En avtrekksvarmepumpe kan også enkelt kombineres med en rekke fornybare varmekilder og energitiltak, dersom en ønsker optimal energibesparelse og en klimavennlig løsning.

## Luft-vann varmepumpe

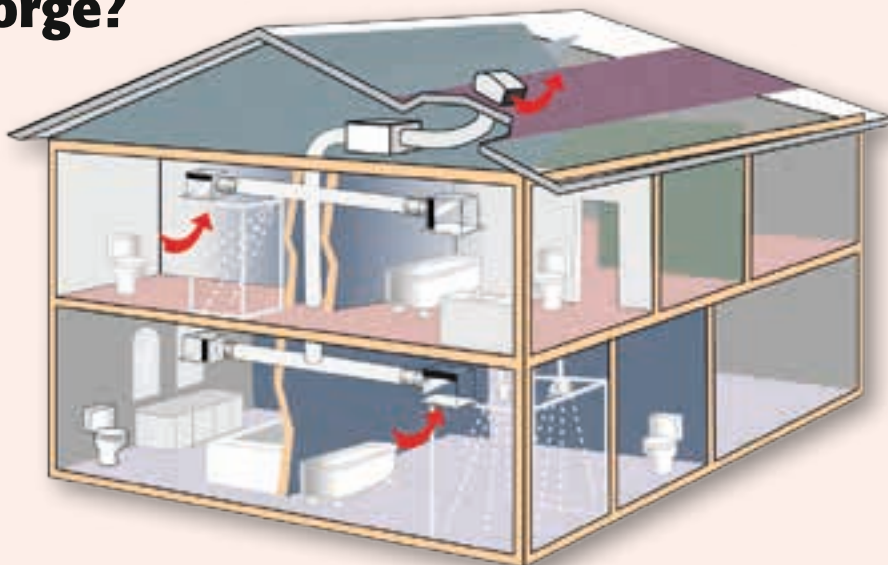
Den vanligste typen avtrekksvarmepumpe fungerer som en luft-vann varmepumpe. Prinsippet er at man benytter energien i avtrekksluften istedenfor uteluft, til å levere varme i et vannbårent system.

## Avtrekkventilasjon vanligst

Avtrekkvarmepumper kan benyttes i både avtrekksanlegg og i balanserte ventilasjonsanlegg. I Norge benyttes systemet normalt kun i rene avtrekksanlegg. I balanserte ventilasjonsanlegg er det mer vanlig å benytte en effektiv varmegjenvinner.

Avtrekkvarmepumper er som nevnt overfor ikke mye benyttet i balanserte ventilasjonsanlegg i Norge, men den kan være aktuelt for kompaktaggater i eksempelvis passivhus.

Ofta er også en solfanger integrert i varmeløsningen og denne leverer, i likhet med avtrekksvarmepumpen, også varme til varmt tappevann og romoppvarming.



Installering av en avtrekksvarmepumpe gir en rekke fordeler.

## Både varmeveksler og avtrekksvarmepumpe

For høyest mulig energibesparelse er den beste løsningen at varmen i avtrekksluften først gjenvinnes i en varmeveksler. Deretter tar man ut restvarmen med en avtrekksvarmepumpe.

Men for boligeiere vil det kostnadsmessig normalt være lite hensiktsmessig med både varmeveksler og varmepumpe. Kostnaden forbundet med å installere en varmepumpe er høyere enn ved installering av en varmeveksler.

Riktignok vil en avtrekksvarmepumpe gi høyere energibesparelse over tid.

Avtrekksluftens temperatur etter en varmegjenvinner inneholder også for lite energi til at en avtrekksvarmepumpe normalt vil være aktuelt og lønnsomt i tradisjonelle balanserte ventilasjonsanlegg med varmegjenvinner.

## Enova tilskudd til avtrekkspumpe på inntil 25 %

Fra og med 2015 har boligeiere rett til å få penger tilbake fra Enova når de in-

vesterer i en avtrekksvarmepumpe. Tilskuddsordningen er rettighetsbasert og gjelder for alle eiere av privat helårsbolig. Boligeiere registrerer dokumentasjon på gjennomført tiltak og kostnader, og får penger tilbake fra Enova.

Enovatilskuddet gir en kostnadsdekning på inntil 25 prosent av dokumentert total kostnad, såfremt arbeidet utføres av autorisert personell. Maksimal støtte per prosjekt er 10.000 kroner.

## Energimåling

Etableres samtidig energimåling av varmepumpen, økes maksimalt tilskudd til 20.000 kroner.

## Hvordan får man pengene tilbake

På Enovas hjemmesider ligger med informasjon om kriteriene og hvordan man går fram for å få penger tilbake for energitiltak i hjemmet. Her ligger også en oversikt over alle tiltakene som gir rett til penger tilbake: [www.enova.no](http://www.enova.no) – Finansiering – Privat - Enovatilskuddet

## Elektronisk deklarerer av farlig avfall og kjemikalier

Miljødirektoratet innfører elektronisk deklarerer av farlig avfall og farlige kjemikalier. Dermed er de gammeldagse papirskjemaene historie. Og det er snakk

om store mengder. Miljødirektoratet får årlig inn rundt 200 000 deklarasjonsskjemaer bare for farlig avfall.

# Misforståelse om kjølekrav i TEK 15-forslaget

– Det er ikke noe krav at man skal ha maksimalt installert 15 W/m<sup>2</sup> kjøleeffekt, opplyser senioringeniør Knut Helge Sand i Direktoratet for byggkvalitet (DiBK).

Etter at forslaget til nye energiregler ble sendt på høring, har DiBK fått mange spørsmål. De arrangerte derfor et informasjonsmøte på Litteraturhuset i april, for å presisere forslaget og rydde opp i uklårheter. I høringsnotatet skriver DiBK "Det foreslås å sette krav til at energibehovet til kjøling ikke overstiger 10 kWh/m<sup>2</sup>/år for næringsbygg".

I tillegg er det "beregnet inn en skjerpet effektbegrensning for kjølebatterier i for næringsbygg. Begrensningen er satt til 15 W/m<sup>2</sup>".

Disse formuleringene har mange misforstått; 15 W/m<sup>2</sup> er det nivået DiBK har brukt for å beregne energirammene i forslaget.

– Dette skal ikke forstås slik at det er et krav, understreket Sandli på møtet. Tilsvarende er energibehovet på 10 kWh/m<sup>2</sup>/år lag til grunn for beregningene.

– Å bygge riktig med arkitektonisk utforming som reduserer kjølebehov er veldig, veldig lurt. Sammen med andre tiltak reduserer det kjølebehovet ganske betraktelig, poengterer Sandli.

## Godskriver ikke frikjøling

Han bekrefter at frikjøling ikke blir kreditert med det nye forslaget, og opplyser at mange har vært opptatt av det.

Dette er en ulempe ved å velge netto energibehov som beregningspunkt, men Sandli frykter ikke konsekvensene av valget.

– Min erfaring er at hvis man har mulighet til frikjøling, er det så gunstig at jeg ikke tror det betyr veldig mye at det ikke blir kreditert, sier han.

## – Hemmer miljøvennlig kjøling

Vidar Havellen i Norconsult er derimot sterkt bekymret over hva TEK15 vil bety for kjøling.

– Det er svært uheldig at kjøling fra sjøvann, grunnvann og energibrønner regnes som netto energi, mens frikjøling med luft om natta ikke regnes med, sa han på et frokostmøte i regi av VVS-foreningens Oslo Gruppe.



– Dette er en høring, så det er viktig at man engasjerer seg og gir innspill på forslaget, sier Vidar Havellen i Norconsult om nye energiregler. Foto: Hilde Kari Nylund.

Havellen ser ingen grunn til å forskjellsbehandle miljøvennlige kjøleformer, og mener TEK15-forslaget i praksis diskriminerer flere gode alternativer.

– Det er et stort hinder for utvikling av miljøvennlige anlegg, fastslo Havellen, fagspesialist kulde- og varmeteknikk.

## – Frita naturlig kjøling

Havellen frykter uheldige følger for vanlige bygg hvor man ønsker høy arealtetthet: Så fort bygget er ferdig, installerer man split-enheter for å få akseptable forhold inne.

– Jeg tror det blir konsekvensen, sier han. Derfor har han konkrete forslag til å endre forskriftsteksten, blant annet med et nytt punkt:

Naturlig kjøling fra omgivelsesluft, energibrønner, sjøvann og andre kilder inngår ikke i energirammekravet.

– Det er bra å ha godt inneklima, og det koster nesten ikke energi å bruke dette. Hvorfor skal vi da begrense muligheten til å ha naturlig kjøling? spør Havellen.

## Venter mange el-kjeler og 80/60-anlegg

Havellen har flere konkrete forslag til



Frikjøling er så gunstig at det ikke er noe problem at det ikke krediteres i de nye energireglene, i følge senioringeniør Knut Helge Sandli. Foto: Hilde Kari Nylund.

endringer, blant annet å stille krav til maksimale temperaturnivåer for distribusjon av varme: At maksimal turtemperatur i et vannbårent varmeanlegg ikke skal overskride 60 °C. Bakgrunnen er at TEK 15-forslaget ikke har noen krav om å tilrettelegge for miljøvennlig energi.

– I mange prosjekter er det pengene som rår, og da blir det elkjel – kanskje i et kott. Og temperaturnivået i varmeanlegget blir lagt på 80/60 °C for å redusere radiatorflater, frykter Havellen.

## – Reelle energiberegninger åpner mange muligheter

Selv om seniorrådgiver Erling Weydahl i Multiconsult deler Havellens bekymring for frikjøling, synes han ikke TEK15-forslaget er dramatisk.

– Vi skal levere reelle energiberegninger, og det synes jeg er det beste med hele forslaget. Det åpner mange muligheter. Da kan man dokumentere at man har lagt opp til gode løsninger, og frikjøling kommer inn direkte, tror Weydahl. Han understreker at dette er en påstand; foreløpig vet vi ikke om frikjøling kan godskrives i reelle energiberegninger.

– Vi skal legge vekt på det positive ved forslaget også. Framover skal du kunne få svar på hva du måler i forhold til hva du har beregnet. Hvis vi fortsetter med normaliserte beregninger, får du ikke det, poengterer Weydahl. Han legger til at det ikke ville hjelpe å endre beregningspunkt fra netto energi til levert energi uten å bruke reelle forhold.

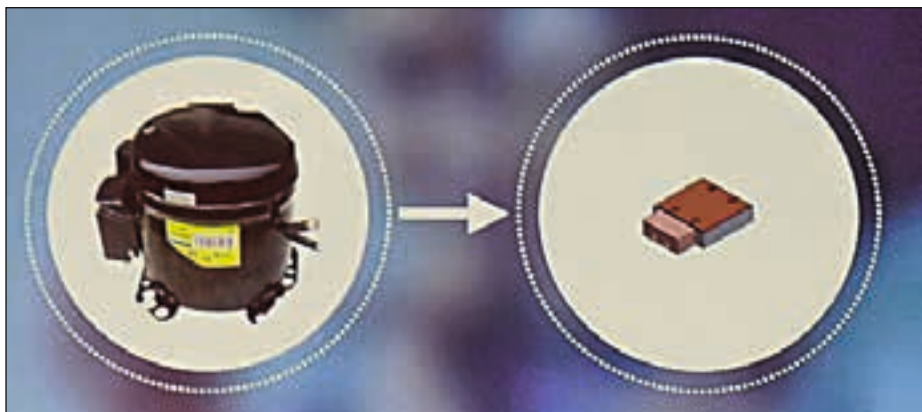
## Airconditionanlegget eksploderte

En reparatør kom til skade da maskinen til airconditionanlegg han reparerte eksploderte. Ulykken skjedde i bydelen Los Bermejales i Sevilla.

Mannen, som skal være 40 år, befant seg på taket da maskinen eksploderte. Han ble brakt ned ved hjelp av en stigebil. Han skal ikke ha blitt alvorlig skadet, men pådro seg brannskader og ble fraktet til sykehus.



# Nå kommer kjøleskapene uten kompressor!



Motoren i kjøleskapet er snart historie, skal vi tro kinesiske Haier. (Foto: HAIER)

**Det vil ennå gå noen år før vi opplever det, men kinesiske Haier sier at de har verdens første kjølfrys uten kompressor på gang.**

Dermed vil man slippe den irriterende duren som akkompagnerer det rolige måltidet med familien ved kjøkkenbordet hver gang kompressoren starter.

### Brikke erstatter motor

Løsningen er en brikke på størrelse med et kredittkort. Denne sitter i kjølfryseskabet i stedet for motoren. Dette er det aller første kjøle/fryseskabet uten motor eller kompressor.

### Null vibrasjon

Dermed får man null vibrasjon, null

temperaturvariasjon og sterkt redusert lyd, skrøt Haiers Europa-sjef Yannick Fierling under en den internasjonale IFA-pressekonferansen på Malta.

### Men bruker den mindre strøm?

Men Haier-representantene var svært sparsomme med teknisk informasjon. Selv om de kan love mindre støy, sier de ingen ting om strømforbruket. Siden de ikke trekker fram dette som lavere enn med kompressor, kan man sannsynligvis gå ut fra at det er likt eller høyere. Det er ikke satt noen lanseringsdato før de nye kjøleskapene.

## Vinskap kommer først



I første omgang kommer det et vinskap med den nye teknologien. Dette er viktig fordi mange vin entusiaster mener at vibrasjon er skadelig for de edle dråpene. Og da er jo et skap uten motor gull verd.

Slike har eksistert lenge, men dette skal altså være det første med teknologien som Haier mener er først ute med å gjøre også stasjonære (det finnes 12-voltsskap for båt/hytte uten kompressor) kjølfrys kompressorløse. Skabet vil koste rundt 1.000 euro i Europa.

## LEVERINGSPROGRAM

### RIVACOLD

- Kompaktaggregater HFC/R290
- Splittaggregater HFC
- Kondenseringsaggregater HFC
- Rigger HFC/CO2
- Fordampere HFC/CO2
- Gasskjølere CO2
- Luftkjølte kondensatorer HFC



- Tørrkjølere vann/glykol
- Luftkjølere vann/glykol



- Kompressorer HFC/CO2



- Viftemotorer - Elektroniske vifter



**KULDEAGENTURER AS**

TLF : 31 30 18 50

www.kuldeagenturer.no

Strømsveien 346 1081 OSLO

post@kuldeagenturer.no

# CO<sub>2</sub>-fryseanlegg er framtida for fiskeflåten

I Skutvika i Ålesund er mannskapet i gang med å losse båten etter den mest spennande turen reiar Tore Roaldsnes kan huske.

–Vi har brukt ti millionar kroner på å utvikle verdas første miljøvennlige fryseanlegg basert på CO<sub>2</sub>. Det har vore så spennande at det nesten ikkje har vore til å halde ut, seier han.

125 tonn med sei har trålarer M/S Roaldsnes med tilbake til Ålesund. Den er fryst og klar for levering til den lokale klippfiskindustrien. Reiar Tore Roaldsnes pustar letta ut

## Litt innkøyringsproblem med filter

– Vi har hatt litt innkøyringsproblem med filter som har gått tette, men elles har alt gått heilt bra. No er all min tvil borte, eg er sikker på at fryseanlegg basert på CO<sub>2</sub> vil bli ein seriøs utfordrar til anlegg basert på ammoniakk, seier han.

I ei tid da fryseanlegg basert på freon er i ferd med å bli fasa ut, så ville det naturlege valet for Tore Roaldnes vere å velje eit fryseanlegg som er basert på amoniakk.

## Amoniakk

– Amoniakk er eit godt kuldemedium, men det er både brannfarleg og giftig for mannskapet viss man skulle få ein lekkasje. Det krev og eit ekstra rom for ventilasjon som det ikkje er plass til på denne båten. Vi ønskte å finne eit alternativ, seier han.

## Kuldeteknisk AS i Tromsø

Han fekk med seg firmaet Kuldeteknisk AS i Tromsø og Innovasjon Norge på tanken om at det måtte gå an å få til eit innfrysingsanlegg basert på CO<sub>2</sub> også på båt. Teknologien har til no vore brukt i kjølediskar i butikk og i colaautomater, men aldri på båt.

Valderøyrederiet AS Roaldnes fekk 4,4 millioner kroner frå miljøteknologiordninga i Innovasjon Norge for å utvikle og levere nytt innfrysingsanlegg om bord i MS Roaldnes.

## – Utan den støtta hadde vi ikkje turt å satse på dette, seier han

No har dei fått eit meir miljøvennleg alternativ som gir ein mykje betre HMS situasjon om bord i båten.



Tore Roaldsnes viser det nye CO<sub>2</sub>-fryseanlegget på fartøyet.

Foto: Jannicke Susann Farstad/NRK



I norsk fiskeflåte fins det både større og meir prangande fartøy enn Roaldsnes. Men store deler av innmaten på dette fartøyet er noko av det mest framtidsretta innan norsk fiskerinæring.

Foto: Pressefoto/Roaldsnes

## – Samtidig har vi fått betre kvalitet på fisken og auka kapasitet, seier han

Med det nye fryseanlegget får dei fryse ned fisken 25 prosent raskare

## – Vi brukar ein time mindre tid på å fryse ned fisken enn før

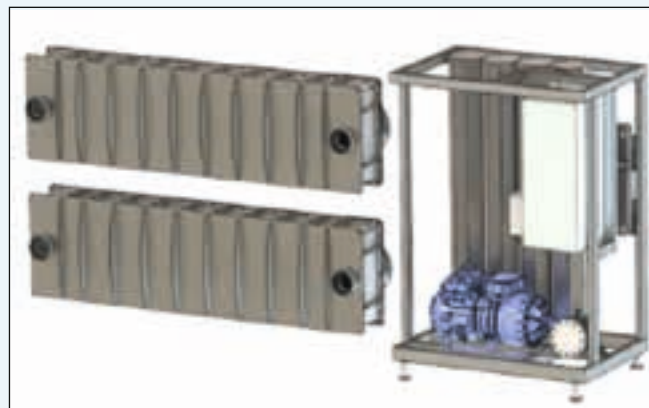
Tore Roaldsnes er imponert over det vesle firmaet i Tromsø Kuldeteknisk AS som har fått til dette

–Veldig flinke folk, teoretisk sterke som har klart å få til det som få før har trudd var mogleg.

## Kan spare mye plass

For mange av båtene i fiskeriflåten er kjøling en avgjørende faktor, det gjelder økonomi og det gjelder kvalitet på fisken. Når freon nå skal erstattes av klimanøytrale kilder er det avgjørende å bringe frem nye løsninger som fungerer godt.

FHF konkluderer med at spesielt på mindre afartøy vil anlegget få stor betydning. Ved bruk av platefordampere i stedet for rørkjølfordampere vil anlegget bygge mindre og kreve liten kuldemediefylling.



Platefordamperen krever mindre arealer om bord.

# Varmepumpe er for de smarte

Store ulikheter i interessen blant befolkningen

Høy lønn og høy utdanning gjør deg mer åpen for fordelene med å installere varmepumpe i huset.

Varmepumpen sparer strøm og penger, varmer huset effektivt om vinteren og er aircondition om sommeren, men det er store ulikheter i interessen blant befolkningen.

– Det burde være en no-brainer at varmepumpe sparer penger på lang sikt, men det er faktisk høytlynte akademikere som har forstått dette best av alle, sier administrerende direktør Finn Erik Arctander i Teline Energi som selger varmepumper og andre energisparende produkter gjennom Teline Miljøprodukter.

– Hele 17 prosent av de høyest utdannede vurderer å installere varmepumpe mot bare 4 prosent av de som sluttet etter grunnskolen. Kan den betydelige ulikheten ha med ulik miljøbevissthet å gjøre?



*Som ved alt håndværk er det øvelse, der gjør mester!*

## Undersøkt folks energivaner

Som leverandør av kun fornybar energi er varmepumper et viktig område for Teline, derfor har selskapet gjennomført en undersøkelse for å se hvordan det står til med det norske folks energiplaner for huset sitt.

Teline [www.telineprodukter.no](http://www.telineprodukter.no)

## Barnefamilier og førtiåringer fører an

– En annen fordom er at varmepumpe hører pensjonistene til, sier Finn Erik Arctander.

– Vår undersøkelse viser at det er familiene med tre eller flere barn som i størst grad har varmepumpe på planen.

Hele 14 prosent av trebarnsfamiliene vurderer varmepumpe, sammenlignet med så lite som 3 prosent av singleholdningene. 40 - 50-åringene varmepumpeentusiastene:

De er nesten dobbelt så positive (9 prosent) til denne teknologien som forbrukere over 50 (5 prosent).

## Lavest salg i Oslo og Nord-Norge

Sammenliknet med landsgjennomsnittet er andelen forbrukere som planlegger å kjøpe varmepumpe lavest i Nord-Norge og i Oslo. I disse områdene er andelen under halvparten av hva den er i landet for øvrig.

Isovator  
Sertifisering



# Vær føre var

## F-GASS SERTIFISERING

**Nye krav i henhold til den reviderte F-gassforordningen kommer!**

Den reviderte F-gassforordningen EU's forordning 517/2014 om fluorholdige gasser stiller strengere krav til at du som person må være sertifisert og at bedriften du jobber i også må være sertifisert.

Kontakt et eksamenssenter i dag for avtale, se oversikt på vår hjemmeside.

# Tips til ubrutt kjølekjede

Lett bedervelige næringsmidler som kjøtt og melk, må oppbevares, transporteres og omsettes ved fire grader eller kaldere.

Det er temperaturen som er angitt i Næringsmiddelhygieneforskriften fordi riktig temperatur på kjølevarer er nemlig avgjørende for at produktet skal være trygt og holde riktig kvalitet i hele den holdbarhetstiden som produsenten har merket produktet med.

## Temperaturkontroll ved varemottak

I Meny butikkene gjennomføres det temperaturkontroller hele tiden mens et produkt er i butikken.

Men den første kontrollen starter allerede på varemottaket, når produktet leveres til butikken.

Og transportøren må ha kjølebil. Er det veldig kort vei mellom produsent og butikk, kan perioden produktet er utenfor riktig temperatur være så kort at det ikke utgjør noen fare. Menykjeden operer med toleransegrenser forklart i egen boks.

## Kalibrert digitalt termometer

Temperatur på matprodukter måles med kalibrert digitalt termometer. For ikke å ødelegge produktene måles det med en trådføler som legges mellom produktene.

## Hvis temperaturen er for varm,

skal det byttes til en fast føler som stik-

### Toleransegrenser i Meny-

#### Temperatur ved varemottak måles til mellom 4-7 grader:

Produkt kan mottas, men butikk må kjøle det ned til under 4 grader før det kan settes ut i diskene

#### Temperatur ved varemottak måles til mellom 7 – 12 grader og det kan bevises at transporttiden har tatt mindre enn 2 timer:

Produkt kan mottas, men kjøles ned i butikk før det kan plasseres i diskene.

-Hvis transporttiden har tatt mer enn 2 timer eller det er ukjent hvor lang tid transporten har tatt, skal produktene avisjes.

#### Temperatur ved varemottak måles til 12 grader eller varmere:

Produktene avisjes



kes inn i produktet for å sjekke kjerne-temperatur. Det produktet det stikkes i, kan da bli forurenset og vil ikke kunne selges etterpå.

## Transport i ubrutt kjølekjede

En av tilbyderne av transport i ubrutt kjølekjede, er Tine, som naturlig nok hgar kang erfaring med frakt av nedkjølte varer.

Tine tar i mot forsendelser fra lokalmatprodusenter på sine 14 terminaler, spredt rundt i landet.

En lokalmatprodusent som kontakter Tine, vil møte Stein Slettbakk, som har ansvar for transporttilbudet.

– Når du skal sende varer med Tine, får du tilgang til vår web-portal for innlevering av gods. Her kan du fylle ut navnet ditt, navnet på mottakeren og antall kartonger du skal sende. Du kan også skrive ut collie-etiketter og fraktbrev fra programmet, forklarer Slettbakk.

## Fra en dag til en uke

Ledetiden for Tine, fra produsent til kunde, er mellom en dag og en uke. Leverer man i Oslo til en butikk i Oslo tar det en dag, mens det tar en uke å sende

en vare fra Oslo til en butikk i Tana.

Tine lager transportplan for hver enkelt kunde som informerer om ledetid. Da kan man selv vurdere om det er forsvarlig å sende varene med dem.

Har man en vare med 10 dagers holdbarhet og skal sende den fra Oslo til Finnmark, vil neppe det være lønnsomt, sier Stein Slettbakk. I tilfeller der holdbarheten blir for kort, forteller Slettbakk at Tine nok ikke er den rette transportøren.

Men han legger til at de frakter Sushi med tre dagers holdbarhet eller grønnsaker med enda kortere holdbarhet uten at det byr på noen problemer.

## Forskjellig pris

Transportprisene vil variere mye avhengig av kunden og hvilken type varer som skal transporteres. Tine har en standard prisliste de presenterer kundene. Eksempelvis er flytende produkter ofte rimeligere å transportere fordi de pakkes kompakt og er lite voluminøse i forhold til frakt.

Prisene avhenger av om man er medlem i en organisasjon for lokalmatprodusenter eller ikke. Det er klart det er rimeligere og mer tidsbesparende å frakte en palle som er ferdigpakket fra en leverandør enn å få 40 kartonger fra forskjellige produsenter, sier Slettbakk.

Når en ny produsent kommer til Tine, får de råd om riktig emballering for pakking av indre og ytre kartong.

Tine har også testet ut ulike produkttyper for å finne ut hvordan emballasjen bør være for å hindre lukt fra en vare ▶



Tine tilbyr transport i ubrutt kjølekjede, forklarer Stein Slettbakk i Tine.

Foto: Terje Olsen, Tine.

## El. kjel som spisslast, er det noen god løsning?

Nye Ålgård kirke ved Stavanger har kostet 54,5 millioner kroner, men ville vært minst ti millioner kroner dyrere uten betydelig dugnadsinnsats. Kirken har to etasjer og et samlet areal på 1.800 kvadratmeter.

Oppvarming av kirkerommet skjer med vannbåren gulvvarme, basert på luft - vann varmepumpe, med el. kjel som reserveløsning og for spisslast.

### Er dette en god løsning?

Selvfølgelig er bruk av vannbåren varme og en luft - vann varmepumpe en god og miljøvennlig løsning. Derom er det ingen tvil.



Ny, vakre Ålgård kirke har luft-vann varmepumpe og el. kjel for spisslast.

Men spørsmålet er om en el. kjel som spisslast er noen god løsning. Da får man lett en ekstra belastning på strømmettet når det har belastningen er som høyest, f.eks. i kuldeperioder.

### Vil strømmettet tåle de ekstra store effektbelastningene?

Det vil også medføre meget betydelige kostnader dersom strømmettet må utbygges for å tåle disse store effektbelastningene.

I dagens mange energi- og miljødiskusjoner ser det ut til man alt for ensidig snakker bare om energi og lett glemmer den viktige effektbelastningen.

Det blir lett som man bare snakker om hvor mye vann som skal til for å slukke en brann og underdimensjonere brannslangen. Da kan det som kjent gå riktig galt.

Red

- ▶ ikke setter seg i andre varer, hvordan sikre smak og hvilken følsomhet produktet har mot lys.



### Garanterer ubrutt kjølekjede

Tine garanterer at kjølekjeden er ubrutt, fra de tar i mot produktet, til varen kommer inn på kundens kjølerom. Om Mattilsynet kommer på inspeksjon, garanterer Tine at de kan gi dokumentasjon på ubrutt kjølekjede fra de tar imot varen.

### Riktig temperatur fra starten av

Det er klart man selv også må være oppatt av at temperaturen skal være riktig fra man drar hjemmefra til man leverer til Tine.

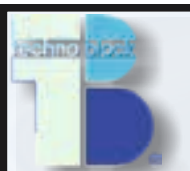
Man kan ikke kjøre 30 mil, fra øverst

i Hardanger til Bergen i 20 grader, uten at varen tar skade, om man ikke sikrer at varen holdes kjølig, sier Slettbakk.

### Lokalmatprodusenter

Om Tine skulle kjøre rett forbi fjøsveggen, kan de ta med produktet på veien.

Det vanligste er likevel at lokalmatprodusenter har avtale om levering av varene til en lokal kjøpmann som kan tilby mellomlagring på kjølerom. Så kommer Tine innom og plukker opp varen.



## Ferdige Kuldeanlegg - Standardmodeller og Prosjekter

- Kuldeanlegg fra Technoblock og Techno-B
- Varmevekslere fra Onda og Refteco

Nye websider og ny tilbudsgenerator !

Besøk oss på

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



Kompaktaggregat



Splittaggregat



Fordampere



Kondenseringsenheter



Varmepumper



Isvannsmaskiner



Kompressorrigger



Prosjekter



Technoblock Norge AS

Tlf: 22 37 22 00

Faks: 22 37 21 99

[post@technoblock.no](mailto:post@technoblock.no)

# Snø-rom er årets råeste cruisenyhet



Nye «Norwegian Escape» får plass til 4200 gjester og blir et av verdens største når det settes i trafikk i november. Illustrasjon: NCL

Etter et par år uten store cruisenyheter, ruller nå rederi etter rederi ut nye skip med attraksjoner som overgår hverandre – og som du aldri trodde ville finnes på et cruiseskip. Snø-rom, taubane, privat spa, flygende sykler, vindtunnel og fly-

tende bryggerier. Det er noen av årets råeste cruisenyheter.

## Snø-rom

Blir det for hett ute på det karibiske hav kan cruise gjestene nå søke inn i det nye

skip Norwegian Escapes avkjølede Snow Room.

For første gang på et NCL-skip har de innpasset et kjølerom for passasjerene med temperaturer helt ned til minus 6 grader.

Maskiner spruter puddersnø, og ifølg skipets vaskeseddel skal et opphold i kjølerommet både stimulere blodsirkulasjonen og styrke immunforsvaret.

# Små klimagassutslipp fra oppvarming av bygg

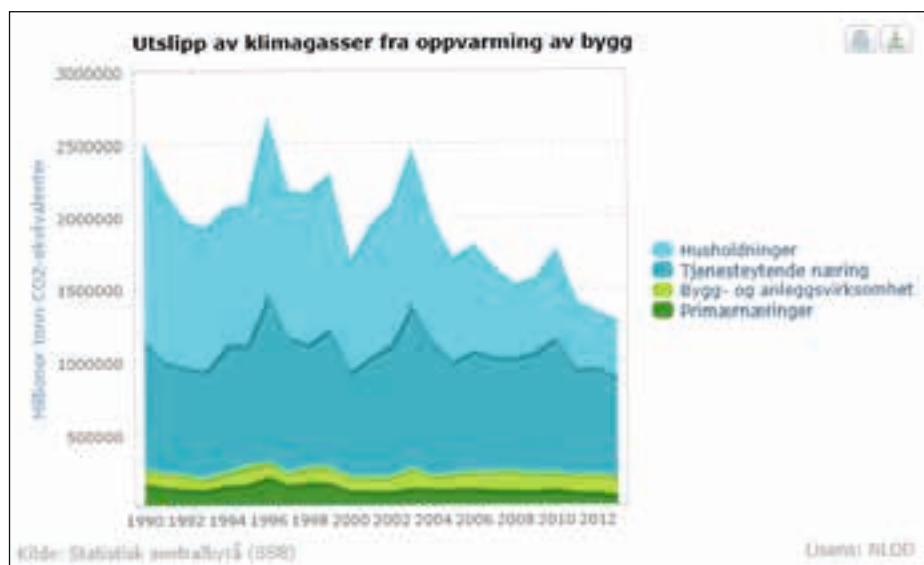
Utslippene fra oppvarming av bygg viser en jevn nedgang fra et nivå på 2,6 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 1990, til i underkant av 1,5 millioner tonn i 2013.



De fleste av oss bruker elektrisitet til oppvarming, derfor er klimagassutslippene ganske små. Foto: iStockphoto

Ifølge de siste framskrivningene ventes utslippene fra oppvarming av bygg å ligge på omtrent 1,3 millioner CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2020 og 1,2 millioner CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2030. Andelen varme fra fjernvarme og varmepumper forventes å øke svakt, mens andel fyringsolje forventes å avta.

Figuren under viser at husholdninge-



ne har klart å redusere sine klimagassutslipp siden 1990, mens utslippene fra næringsbygg, bygg i primærnæringer og i bygg- og anleggsvirksomhet ikke har vist den.

Utslippene varierer med temperatur og pris.

Det er store variasjoner i utslippene fra oppvarming fra år til år. En lang og kald vinter vil gi større energiforbruk til oppvarming og dermed større utslipp.

Prissvingninger mellom olje og elektrisitet kan også gi variasjon i utslippene fra år til år.

# HMS - flere regler – økt risiko

For det aller viktigste er at du har lært å passe på deg selv



Vi har nådd et punkt der alle reglene på HMS-området ikke gir større sikkerhet fordi de undergraver menneskers eget ansvar for sikkerhet og å bruke skjønn, skriver redaktør Magne Lerø i Perspektiv.

Siden de første arbeidervernlovene kom på 1800 tallet, har antallet lover og regler økt jevnt og trutt. Vi har sett nytten av en strengere lovregulering av arbeidslivet fordi det har ført til færre helseskader og dødsfall. I dag har vi åtte lover innenfor det som kalles Helse, miljø og sikkerhet (HMS). Om lag 2500 ansatte i tilsyn og underliggende etater jobber med HMS-relaterte saker. Oljeindustrien har naturlig nok ledet an på HSM-området. Grunnen er at ulykker og skader her kan få enorme konsekvenser. Myndighetene har dessuten stilt meget strenge krav til sikkerhet innen oljesektoren – og her har de hatt penger nok til å betale det det koster.

## I fjor kom motforestillingene på bordet

Det er slutt på de gode tider i oljebransjen.

Nå kreves det økt fokus på lønnsomhet. Fra leverandørene til oljeindustriene ble det pekt på at en da burde droppe en god del av de unødvendige sikkerhetskravene som får kostandene til å skyte i været. Statoil og andre oljeselskaper krever dokumentasjoner langt inn i det meningsløse hevdes det.

### *Det pekes endatil på at flere regler fører til lavere sikkerhet fordi mennesker slutter å tenke selv.*

Vi har f.eks. regelen om at hammere ikke skal ha treskaft fordi det fører til høyere sannsynlighet for flis i fingeren. Det kan lages lange lister på regler som noen finner ganske meningsløse.

### **Antall skader som meldes inn hvert år, er ganske stabilt**

Det er et tegn på at det sannsynligvis ikke er mer å hente på å utforme flere regler. Det pekes endatil på at flere regler fører til lavere sikkerhet fordi mennesker slutter å tenke selv. Det er en fare for at vi blir passive iakttakere i store systemer der vi ikke selv stiller spørsmål om det vi gjør er farlig.

Hvis alt som kan tenkes å inntreffe skal omfattes av en regel, blir ansattes jobb å holde seg til alle regler og prosedyrer. Dermed svekkes dømmekraften. Det er illusjon å tro at man kan beskrive alt som kan tenkes å skje, i et regelverk. Når farer truer, slår ikke ansatte opp i håndboken. De reagerer ofte spontant. Da gjeldet det å være trent til på forstå farene, ikke bare å huske regler man skal følge.

### **Sosialpsykologiske konsekvenser**

Den forsiktighetskulturen HMS-fokuset bygger opp omkring kan på sikt få store sosialpsykologiske konsekvenser. Vi ser det allerede. Barn får ikke utfolde seg i naturlig lek, for eksempel, fordi foreldre eller ansatte i barnehagen mener det kan være farlig.

### **HMS er blitt god butikk.**

Konsulenter trekkes inn for å lage regler og prosedyrer og det skal kurses og læres opp. Ingen bedrifter står fram og sier de vil satse mindre på HMS neste år. I praksis er det en del som nedtoner HMS fordi de ikke har de ressursene som kreves. Men det er grenser for hvor slepphendt en kan være. Det er tross alt lover som regulerer hva som kreves.

Terrorfare eller tilsvarende er et område som ikke lovregulert ennå. Få dager etter terroren i Frankrike kom de første kurstilbudene om hva arbeidsgivere kunne og burde foreta seg hvis noe tilsvarende skulle skje. På dette området får det bli opp til bedrifter og organisasjoner å bruke skjønn.

### **Konklusjon**

Det er en fare når man ensidig tror at lover og regler skal løse alle problemer. Vi kommer aldri utenom at det viktigste tross alt er at vi lærer å passe på oss selv.

## Profje produkter for profje fagfolk

- > Aircondition og Varmepumper
- > Isvannsmaskiner
- > Fancoils

- > Dataromskjøling
- > Kondenseringsaggregater
- > Ventilasjonsanlegg med integrert kjøling

- > Roof top system

[Les mer på pingvinklima.no](http://www.pingvinklima.no)



**TRANE**

**GENERAL**

Aircondition & Varmepumper



**Pingvin Klima AS**

Alt innen behagelig temperatur

[www.pingvinklima.no](http://www.pingvinklima.no) • Grensesvingen 9, 0661 Oslo  
Tlf: 22 65 04 15

# Vet du nok om miljøvennlig og eksplosiv propan?

Alle vet at Propan og Isobutan er både gode og miljøvennlige kuldemedier. Men de er også eksplosjonsfarlige og derfor er etterutdanning livsviktig, i ordets rette forstand. En kilo propan er for eksempel nok til å sprengne en hel villa i småbiter.

Med stadig stigende krav til energieffektivisering og stadige overganger til nye kuldemedier blir derfor kravet om oppdatering og etterutdanning generelt sett stadig viktigere.

## Plug-in utstyr med propan

Norpe satser tungt på plug-in utstyr med propan. De har derfor tatt konsekvensene av dette og arrangerer egne 3-dagers kurs om bruken av propan. Til nå har de avholdt 9 kurs med 125 kjølemontører og de er stadig fulltegnet da kursene bare har 16 deltakere.

Som lærer hadde man fått med Henrik Boye Østergaard og Leo Libak Nielsen fra Den Jydske Haandværkerskole i Danmark.

Norpes kursvirksomhet er «forbilledlig» (et ord vi svært sjelden bruker i Kulde). Men de leverandører som ikke driver noen form for kursvirksomhet, bør kanskje ta dette til etterretning.

## Kurs i Tønsberg

Det foreløpig siste kurset, ble avholdt

i Tønsberg i slutten av april, men det kommer flere kurs.

De 16 kursdeltagerne på dette kurset var Norpe Partnere og Norpe Servicepartnere med deltakere fra firmaene Mandal Kjøleservice AS, Sogn Kjøleservice AS, Askim Kjøleservice AS og Larsen Kjøleservice AS. IAC og Selsius AS.

Kurset var omfattende og startet med en nyttig og grunnleggende oppdatering av fysiske begreper og grunnleggende kjøleteknikk, lover og regler og sikkerhet.

## Et omfattende program

For å vise omfanget av undervisningen kan nevnes alle de temaer som ble tatt opp på kurset:

trykk, temperatur kjølemedier, miljø, kjøleanleggets virkemåte, kjølekomponenter lovgivning, sikkerhet, montasje

av anlegg, energimerking, fyldestasjon, evakuering, påfylling, service på kjøleanlegg, feilsøking, måling av anlegget.

Som man ser var det et omfattende pensum man gikk gjennom på de tre dagene. Men det var også lagt inn tid til praktiske oppgaver på anlegg.

## Avsluttende prøve

På tredje dag var den avsluttende prøve til ADR 1.3

Ansvarlig for kurset var Kjetil Husmo, leder av Norpe Partnerkjede og Helge Lindstad, teknisk leder for Plug-In.



(f.v) Åse Røstad fra Kulde, Kjetil Husmo fra Norpe Partnerkjede, Henrik Boye Østergaard, lærer ved Den Jydske Haandværkerskole, Stig Rath fra VKE, Leo Libak Nielsen lærer ved Den Jydske Haandværkerskole, Helge Lindstad, kursleder og leder for Plug-in i Norpe og deretter i tilfeldig rekkefølge: Simen Sløgedal, Martin Graverson og Marius Nikolaisen fra Mandal Kjøleservice, Vegar Dallan og Kenneth Hoff fra Sogn Kjøleservice AS, Kim Erik Madsen og Tommy Motstrøm fra Askim Kjøleservice AS, Espen A. Edvardsen fra IAC, Sebastian Jensen Maaby, Mats Heger Mengshol og Javier Eduardo Díaz Rojas fra Selsius AS, Raymond Skarsten fra RK-Tekniske AS, Joakim Holter Bekkeli, Håvard Lundstein, Johnny Johannesen fra Larsen Kjøleservice AS og Hamid Kerchaoui fra Kulde og Elektroteknikk AS.



## Noen fakta om HCer som kuldemedier

### Fordeler med HC

- Lav eller ingen drivhuseffekt
- Ingen ozon nedbrytning
- Kjemisk stabilt
- Rimelig billig
- Mindre fyllinger enn CFC/HFC
- Man trenger ikke oppsamlingsutstyr
- Bruker mineralske oljer til kompressor

### Ulemper med HC

- Kan brenne og er eksplosjonsfarlig
- Krever utluftings utstyr ved behandling og håndtering
- Maks fylling på 150 gram pr kjøle-enhet
- Er et organisk løsemiddel med helsefare
- Er tyngre enn luft



Henrik Boye Østergaard og Leo Libak Nielsen lærere ved Den Jydske Haandværkerskole, Helge Lindstad, kursleder og leder for Plug-in i Norge, Stig Rath fra VKE, Kjetil Husmo fra Norpe Partnerkjede.

### Hygieniske grenseverdier

R 290	Propan	1000 HGV (ppm)	1,83 HGV (g/m <sup>3</sup> )
R600a	Isobutan	500 HGV (ppm)	1,21 HGV (g/m <sup>3</sup> )

### Tips til den som arbeider med kjølemedier

- Bruk briller
- Bruk hansker Oljer kan være etsende
- Skikkelig utlufting
- Fare for forfrysning
- Bør ikke innåndes da HF er et organisk løsemiddel
- Unngå røking
- Forsiktig med statisk elektrisitet
- Tyngre enn luft. Fortrenger surstoff f.eks i kjeller
- Man må være over 18 år
- Maks 50 grader Celsius
- Ved transport kan man maks ha 33 kg propan i bilen ifølge ADR lovgivning

### Eksempel

En beholder med 330 gram propan strømmer ut i et verksted ved et uhell. Hvor stort skal verkstedet være for at HGV ikke overskrides? (Det forutsettes fullstendig utblanding) Svar  $330/1,83 = 180 \text{ m}^3$

### Eksplosjonsgrenser

Kjølemiddel	Navn Vol %	Eksplosjonsgrense g/m <sup>3</sup>	Eksplosjonsgrense g/m <sup>3</sup>	Antennelse- temperatur
R290	Propan	2,1-9,5	38,5-174,2	470
R600a	Isobutan	1,8 -8,4	43,5-203,0	460

### FORELDET LOVGIVNING

Det er dessverre slik at den tekniske utviklingen svært ofte går vesentlig fortere enn lovgivningen på disse områdene. Lovgivning for nye kuldemedier, og en rekke andre områder følger derfor ikke med i utviklingen. Dette er et problem som dessverre ikke har noen rask løsning, og som vi må leve med. Og det er et problem.

Din partner for  
hygienisk lagring

**ALMINOR**

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



## Statsbygg bytter ut oljefyren i 26 bygg

Statsbygg skal bytte ut oljekjeler og få klimavennlig oppvarming til en pris på ca. 40 millioner kroner.

Oljefyrer skal ut av høyskoler, barnehjem, fengsler og andre statlige bygg. Nå gir Enova over 1,5 millioner kroner i støtte til arbeidet med å gå over til klimavennlig oppvarming.

Oljefyrer skal ut av høyskoler, barnehjem, fengsler og andre statlige bygg. Fra Enova får Statsbygg over 1,5 millioner kroner i støtte til arbeidet med å gå over til klimavennlig oppvarming.

### En nasjonal dugnad

- Det pågår en nasjonal dugnad for å



bytte ut oljefyr fra boliger, næringsbygg og offentlige bygg. Fossilt brennstoff fører til store utslipp av klimagasser, og regjeringen har som mål at Norge skal være karbonnøytralt innen 2030, skriver Statsbygg på sine hjemmesider.

### Bytter ut oljekjeler med fornybar energi

Enova gir støtte til å bytte ut oljekjeler med fornybar energi, og nå har også Statsbygg fått midler til dette. Alle de 26 statlige byggene som fortsatt bruker olje som hovedoppvarmingskilde, skal få klimavennlig oppvarming innen utgangen av 2016. Dette vil koste rundt 40 millioner kroner.

Statsbygg begynte arbeidet med å fase ut oljeanlegg allerede i 2012. Oljefyrene byttes ut med varmepumpe, fjernvarme, bioolje eller el.kjel. Det vil bety kutt av 2.000 tonn CO<sub>2</sub>, som er det samme som 1.026 biler slipper ut i løpet av et år.

## Et av Norges største fryselager skal tredobles



Rundt 20.000 tonn laks og ørret ble skipet ut fra Borg havn i fjor. Nå skal Fredrikstad Reefer Terminal skal tredoble lageret.

Fredrikstad huser ikke bare Norges første landbaserte oppdrettsselskap, men også nå også snart et av landets største terminaler for frossenfisk.

Fra en forsiktig start i 2009 har pilene bare pekt oppover, skriver Fredrikstad blad.

Nå står et tredje byggetrinn for tur, som betyr en utvidelse fra dagens 3.500 til 9.000 kvadratmeter. Fredrikstad har fått en av landets største terminaler for frossenfisk.

- Noen lo av oss da vi startet. Lageret har vært en suksess. Vi er veldig fornøyd, sier Karlsen, til avisa. Det samme er havnedirektør Tore Lundestad ved Borg havn.

Dermed er man i ferd med å få Norges største sjøterminal for frossen fisk.

### Mest fisk

Det er norsk fisk for eksport som dominerer i lagerhyllene. Inne i hallen er det fisk fra gulv til tak. Frossen laks og ørret fra Vestlandet og Nord-Norge kjøres med bil til Fredrikstad, lastes om og sendes ut i skipscontainere med kjøling. Fra Borg havn kan de nå store deler av verden.

Terminalen tar også imot betydelige mengder fisk for Findus, mye er bearbejdede produkter basert på norsk laks.

### Landbasert lakseoppdrett

Karlsen synes planene om landbasert lakseoppdrett er svært spennende. Lakseproduksjon i tanker på Øra kan gi nye muligheter for terminalen.

### Investerer 60 millioner

Fredrikstad Reefer Terminal skal nå bygges ut for rundt 60 millioner og vil da få 20-25.000 palleplasser. Fra før har eierne investert rundt 50 millioner kroner i anlegget.

# R22 på ville avveier

Hei,

Sender noen bilder av R22 beholdere som omsettes. Jeg trodde at omsetning av R22 i Norge var forbudt, men det ser ut som om dette fortsatt foregår.

Vi ga i fjor høst tilbud på regenerert R22, men noen har tanker lagret med R22 som er tappet av gamle anlegg. Dette ble omsatt til langt lavere pris enn den regenererte.

Vi har kontaktet Miljødirektoratet om dette, men fikk ikke inntrykk av at dette var noe de var særlig opptatt av.

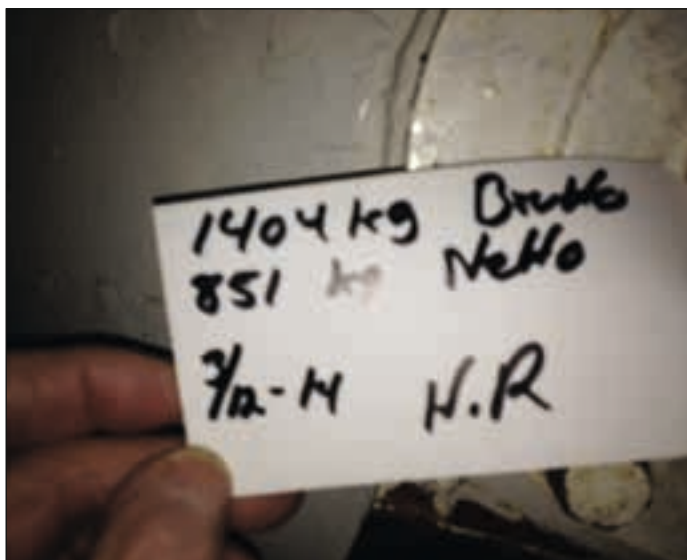
I 2015 opplever vi å få forespørsler om R22, selv om det er forbudt. Kan det tyde på at man ikke anser kuldebransjen som helt seriøs.

Alt tyder etter min mening på at det fortsatt foregår en ulovlig og betydelig omsetning av R22.

Enkelte anleggseiere har faktisk ikke tatt inn over seg at det nå er en straffbar klimaforbrytelse å bruke R22.

Med vennlig hilsen

Daglig leder



Selv om R22 er forbudt foregår det en del ulovlig omsetning av R22, fra blant annet nedtappede anlegg.



Enkelte kuldeentreprenører opplever at de får forespørsler om R22, selv om det er forbudt. Kan det tyde på at man ikke anser kuldebransjen som helt seriøs?



Russiske trålere laster inn store mengder R22 for der ombord er R22 fortsatt nærmest en forbruksvare – slik det også var i Norge for noen år siden.

## FANCOILS OG KASSETTER

# RETT KLIMA DER DU ER

- ▶ Gulv, vegg, tak eller kassett
- ▶ Bryter på vegg, trådløs fjernkontroll, 0 - 10 Volt eller busregulering
- ▶ 3 hastigheter eller trinnløs
- ▶ 2 veis eller 3 veis ventiler



**novema**  
Kulde as

telefon 63 87 07 50  
www.novemakulde.no



# Intelligente bygninger kan løse klimautfordringer

I 2015 står byggsektoren fortsatt for omkring 40 prosent av verdens klimautslipp.

Det kan vi gjøre noe med.



I fremtiden vil vi se mer av bygninger med egen energiproduksjon, som for eksempel bygningsintegrerte solceller (BIPV). Det forskes også på å fremstille tynne og fleksible solceller.

Illustrasjonsfoto: Thinkstock

For å klare dette må vi redusere energibruk og klimautslipp gjennom hele byggets levetid, fra vi tar ut råvarene det skal bygges med, til materialene produseres og foredles, og når det bygges, brukes, rives og gjenbrukes.

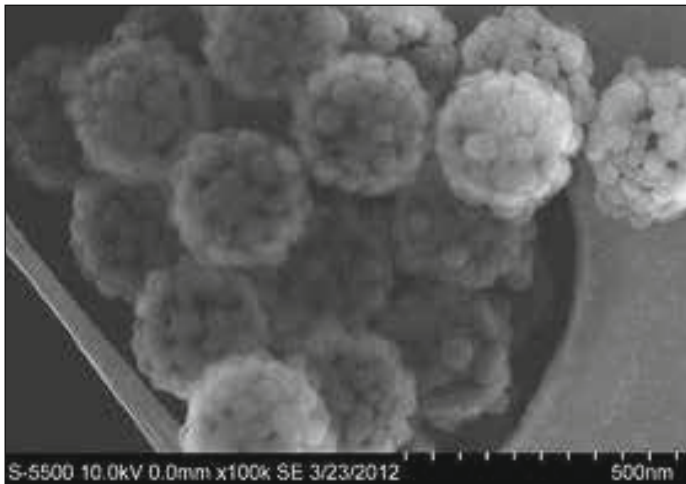
Av Bjørn Petter Jelle og Petra Rüther, SINTEF Byggforsk

Multifunksjonelle, intelligente, og ikke minst bærekraftige materialer er så viktige at flere institutter ved SINTEF og NTNU nå samarbeider for å se på hvordan vi kan skape fremtidens byggematerialer og løsninger.

## Vegger på 10-15 cm med samme isolasjonseffekt

I nye, energisparende hus må veggene som regel bli 40–50 centimeter tykke for å holde godt nok på varmen. Med nanoisolasjonsmaterialer (NIM) kan tykkelsen på veggene komme ned i 10–15 centimeter med samme effekt. Dette har også en positiv effekt ved transport av materialer, noe som er gunstig både for økonomi og miljø.

Nettopp pore størrelsen er nøkkelen til den gode isolasjonsevnen. Med små hulrom under 100 nanometer blir den gjen-



Disse små, hule silika nanokulene kan gjøre fremtidens vegger både tynne og mer isolerte, slik at både energiforbruk og strømregninger går ned. FOTO: SINTEF og NTNU

nomsnittlige frie veilengden til luftmolekylene større enn pore diameteren, og dermed reduseres gassledningsevnen drastisk. Dette kalles Knudsen effekten. Den totale varmeledningsevnen inklusive varmetransport i fast stoff og stråling kan da typisk reduseres med en faktor på mellom 5 til 10 sammenlignet med tradisjonelle varmeisolasjonsmaterialer.

Nanoisolasjonsmaterialer utvikles blant annet innen forskningssenteret ZEB (Zero Emission Buildings), hvor en rekke partnere i bygningssektoren deltar.

## Aerogel-betongen isolerer bedre enn vanlig betong

Et annet eksempel er bruk av aerogel i betong. Aerogel-betongen er ikke bare lettere, den isolerer også bedre enn vanlig betong, slik at man sparer både isolasjonsmaterialer og plass i et ferdig bygg. Som med nanoisolasjonen, gjenstår det en god del forskning før de kan tas i bruk i praksis. Men det forskes også på forskjellige smarte materialteknologier hvor det allerede finnes ulike kommersielle produkter.

I fremtiden vil vi se mer av bygninger med egen energiproduksjon, som for eksempel bygningsintegrerte solceller (BIPV).

Det forskes også på å fremstille tynne og fleksible solceller. I fremtiden kan det også bli mulig å produsere solceller som kan males rett på et annet overflatemateriale.

## Bedre vinduer

Vinduer lar lys, frisk luft og solenergi slippe inn i bygningen, og gir dermed en uerstattelig inne-ute vekselvirkning som har stor innvirkning på bokvaliteten. Men vinduer er ikke like gode til å holde på varmen som vegger og tak, og står for opptil 50 prosent av energitapet til bygningen.

I tillegg er det ofte påkrevd med solavskjerming for å redusere kjølebehov og blanding, og i noen situasjoner for å hindre innsyn.

## Kontroll av solstråling

Det er derfor viktig å utvikle nye teknologier for å bedre kon-



Slik kan det se ut når du integrerer solceller som del av glassfasader og glasstak. FOTO: ASI Glass photovoltaic modules, Schott Solar AG

## Ta flere bilder for bedre dokumentasjon

Alle har en mobiltelefon med kamera i dag, og det ligger helt naturlig for den nye generasjonen håndverkere å ta bilder. For å bedre dokumentasjonen er det fornuftig også for kulde-entreprenører å ta bilde av utført arbeid eller bilder etter hvert som arbeidet går fremover, slik at man har dokumentasjon av det arbeidet man har utført. Det kan bli svært viktig i ettertid.

### Et eksempel fra rørbransjen

Skal man f.eks pusse opp badet, bør man be rørleggeren dokumentere arbeidet med fotografier underveis, anbefaler rørleggerkjeden Varme & Bad. Det kan nemlig gi en høyere pris når boligen selges.

Badet er som kjent et stort usikkerhetsmoment for alle som kjøper bolig. Et bad med alvorlige feil vil kunne koste dyrt. Derfor er det viktig for selger å kunne dokumentere alt arbeid som er gjort. I tillegg til skriftlig dokumentasjon, gir fotografier potensielle kjøpere økt trygghet.

I gjennomsnitt tar Varme og Bad rundt 70 bilder av et bad som bygges eller pusses opp. Rørleggerne tar bilder av sluk, rør, fordelerskap, veggbokser med tilkobling for vask og dusj, membranskjøter, og mye annet før gulvpåstøp og veggfliser kommer på plass. Det er viktig i ettertid å ha dokumentert hva som er gjort bak overflatene hvis noe skulle skje



Fram med mobilen Slik ser det ut når seriøse rørleggere er ferdig med en etappe på det nye badet: (Foto: Newswire)

### Dokumentasjonskrav i rapportene

Etter nyttår ble det ekstra viktig å ta vare på dokumentasjonen fra håndverkeren. Fra da ble en ny og mer omfattende Boligsalgsrapport standard for takstmenn som vurderer tilstanden på boligen, basert på standarden NS 3600. Kravet til dokumentasjon er en av de viktigste endringene.

- ▶ trolen av solstrålingen, og dermed redusere energibehovet til oppvarming, kjøling og belysning.

Eksperimentelle resultater tyder på at aerogel glassenheter (AGU) kan være lovende, da de er gode til å både overføre varme- og dagslys. Disse glassenhetene lages ved at aerogelgranulat blir lagt inn i hulrommet til helt vanlige tolags glassruter. Slike vinduer kaller vi «translucent vindu» eller en dagslysvegg.

### Elektrokrome vinduer

kan brukes til å styre solinnstrålingen etter behovet for dagslys og solvarme. Strålingen reguleres ved å sette på en elektrisk spenning. Andre materialer det forskes på, er såkalte faseendringsmaterialer (PCM) som kan ta opp eller avgi varme etter behov.

Mange av disse materialene og teknologiene kan kombineres i ulike systemer, som gjør at vi kan begynne å snakke om multifunksjonelle og intelligente materialer og løsninger. Fremtidens bygninger skal også tåle fremtidens klima. Trolig vil vi oppleve mer ekstremvær, vind og nedbør, samt høyere temperaturer. Da er det viktig at byggematerialene er robuste nok til å motstå disse belastningene.

**NYHETER OG NYTTIG STOFF**  
finner du på  
**www.kulde.biz**

**ENERGI- OG MILJØVENLIGE KØLELØSNINGER**  
**- TILPASSET JERES BEHOV ...**

**BLIV INSPIRERET PÅ**  
**WWW.NH3SOLUTIONS.COM**

**NH<sub>3</sub>Solutions®**  
We build green solutions

# Ny teknologi er en forutsetning for å redde klimaet

Ingen norske politikere eller partier er i stand til å forvandle Norge til et lavutslippssamfunn av klimagasser på egen hånd.

Forskningsrådet og Miljødirektoratet er enige om at ny teknologi, som ennå ikke eksisterer, er tvingende nødvendig for å klare våre CO<sub>2</sub>-mål.

Det slippes årlig ut ca. 10 mill tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i Norge, og det er fullt mulig å redusere dette til 1-2 mill tonn. For å klare dette er vi imidlertid avhengig av å oppnå store gjennombrudd knyttet til teknologiutvikling.

## Et «gap» på ca. 8 mill tonn CO<sub>2</sub>

Det er i dag et «gap» på ca. 8 mill tonn CO<sub>2</sub> mellom hva som er politikernes mål og hvor store utslippene ser ut til å bli i 2020.

Miljødirektoratet hevder imidlertid at det fortsatt vil være mulig å nå målet på 2 mill tonn CO<sub>2</sub>, men det vil bli krevende.

## Økt forskning

Arvid Hallen i Forskningsrådet mener at det er nødvendig med økninger i regjeringens satsinger på forskning fra kr 27,9 milliarder i 2014 til kr 30 milliarder i 2015 (vedtatt) og ytterligere til kr 31,1 milliarder i 2016. Herav bør ca. 1/3 øremerkes for å styrke klima- og miljøforskningen.

Disse midlene ønsker Forskningsrådet å bruke på utviklingen en ny «energimiks».

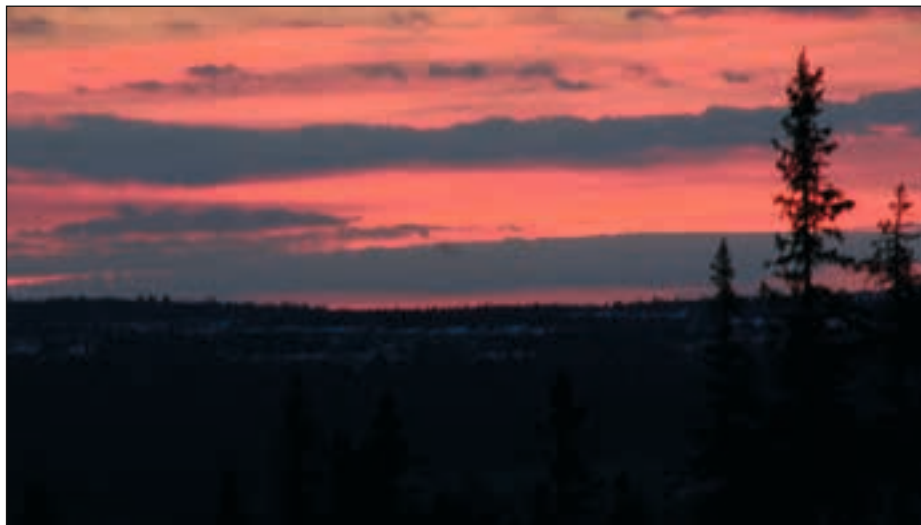
## Viktige satsingsområder for Norge er:

- Slik at karbonfangst og karbonlagring blir mulig, ved minst ett fullskala demonstrasjonsanlegg innen 2020.

— Gjennom utvikling av drivstoffer kjemikalier, som er biologisk basert, f. eks. med utgangspunkt i matavfall, trevirke, tare eller alger.

Tiltakene til nå er langt nær tilstrekkelige. Tiltakene, som til nå er iverksatt for å få ned utslippene av klimagasser, er på langt nær tilstrekkelige. Det gjenstår fortsatt

- Energieffektivisering
- Fleksible energisystemer
- Solceller



Tiltakene, som til nå er iverksatt for å få ned utslippene av klimagasser, er på langt nær tilstrekkelige. Det gjenstår fortsatt mye forskning og utvikling.

- Offshore vindkraft
- Bioenergi
- CO<sub>2</sub>-håndtering

Ved å ligge i første rekke på disse viktige satsingsområdene, vil vi i tillegg til

å kunne oppnå våre utslippsmål for CO<sub>2</sub>, skape nye virksomheter og arbeidsplasser innen industrier med store vekstpotensialer.

## TEK må stille krav til maksimalt klimagassutslipp fra materialproduksjon og energibruk i bygg

Et seminar om emnet 29. april samlet nesten 50 deltakere.

Statsbygg, NGBC, Eggen Arkitekter, Skanska, NMBU, Asplan Viak, Treteknisk og BNL presenterte sine synspunkter før seminaret ble avsluttet med en åpen debatt.

### Kun krav til energibruk til oppvarming og kjøling

- Det var mange som tok til orde for at TEK også burde stille krav til klimagassutslipp fra produksjon og vedlikehold av bygningsmaterialer. I dagens TEK stilles det kun krav til energibruk til oppvarming og kjøling av bygninger.

Byggeverareforordningen, som trådte i kraft 1.07.2013, stiller også krav til materialenes bærekraftighet.

### Like stort klimautslipp som fra energibruken i hele byggets levetid

Bakgrunnen er at klimagassutslippet fra produksjon av dagens bygninger er omtrent like stort som klimagassutslippet fra energibruken i hele byggets levetid.

I dag finnes det flere tilgjengelige verktøy for å beregne klimabelastningen, men mest brukt er Statsbyggs Klimagassregnskap.no.

Det pågår nå en utvikling av en ny standard som vil hete *NS 3720 Klimagassberegninger for bygg*. Grunnlaget for beregningene er EPD'er som viser de enkelte produkters miljøbelastning

NYHETER OG NYTTIG STOFF FINNER DU PÅ  
[www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)

Ålesund

# Høytemperatur varmepumpe som bruker fjernvarme

## Produksjon av damp fra høytemperatur varmepumper er ikke gjort tidligere i Norge

Som første industrivirksomhet i landet, skal TINEs dessertanlegg i Ålesund installere varmepumper som bruker fjernvarme. Løsningen erstatter naturgass og reduserer CO<sub>2</sub>-utslippet fra anlegget ned til en tredel. Enova investerer 5,8 millioner kroner i Single-Phase Power som leverer teknologien.

### Gode løsninger

– Dette prosjektet kombinerer gode løsninger på best mulig måte. Tine har en jevn produksjon gjennom året, noe som gjør at man får utnyttet varmepumpene best mulig. Dessuten, ettersom disse varmepumpene tar i bruk fjernvarme, får man gjort nytte av overskuddsvarmen fra Tafjord Kraftvarme, sier markedssjef industri Oskar Gärdeman i Enova.

Etterspørselen etter fjernvarme til oppvarming av bygg er naturlig nok størst når det er kaldt ute. Samtidig er avfallsproduksjonen, som genererer fjernvarmen, mer jevn gjennom året.

### For mye varme deler av året

– Mange fjernvarmeselskaper har for mye varme deler av året. Overskuddsvarmen er der uansett, så i et klimaperspektiv er det meget fornuftig å bruke den til noe, sier Gärdeman.

Meieriet i Ålesund er TINEs spesialanlegg for ultrapasteuriserte produkter – varer som behandles med særlig høy temperatur i produksjonen for å forlenge holdbarheten. I denne vareporteføljen finner vi blant annet sjokoladepudding, kremer, sauser, iskaffe og iste.

Varmepumpene fra Single-Phase Power skal levere damp til denne varmebehandlingen. Dampen holder så høy temperatur som 180–190 grader.

## Kåret til «Årets lærling» i Nordland

Michael Furumo ble hedret som "Årets lærling 2014" under første dag av fylkestingets samling i Mo i Rana i juni.

Michael Furumo har vært lærling i kulde- og varmepumpemontørfaget, i Multi-Kulde AS i Bodø. I dag avtjener han førstegangstjenesten, men bedriften håper at han kommer tilbake etter endt førstegangstjeneste.

– Dette er første gang prisen deles ut i Nordland, og er ett av flere virkemiddel for å heve statusen til fag- og yrkesutdanningen innenfor vi-



deregående opplæring. Gratulerer med en vel fortjent pris, sier fylkesråd for utdanning, Grete Bang.



Bruken av høytemperatur varmepumpene hos TINE Ålesund reduserer CO<sub>2</sub>-utslippene deres med 66 prosent.

### Produksjon av damp

– Produksjon av damp fra høytemperatur varmepumper er ikke gjort tidligere. Det er også første gang i Norge at fjernvarme benyttes som energikilde for slik energiproduksjon, sier Gärdeman.

### Reduserer CO<sub>2</sub>-utslippene deres med 66 prosent

Hos TINE Ålesund erstatter fjernvarmen bruk av naturgass og strøm, noe som reduserer CO<sub>2</sub>-utslippene deres med 66 prosent. Dette tiltaket vil alene innebære 5 prosent reduksjon av TINEs totale utslipp.



## NYTT!

HFO 1234ze GWP 6

VARMEPUMPER 10-400 kW  
CHILLER ANLEGG 7-380 kW



COOLING UNITS 25-125 kW

[www.frigortek.com](http://www.frigortek.com) - [mail@frigortek.dk](mailto:mail@frigortek.dk)

+45 70 23 48 11

Norske forhandlere søkes...

# European Heat Pump Summit

Dialog om teknologi og fremtid for varmepumper

Nürnberg 20. -21. oktober 2015

Den 20. og 21. oktober 2015 avholdes den fjerde European Heat Pump Summit i Nürnberg, et viktig møtested for europeisk varmepumpebransje.

Fokus blir på faglig dialog om dagens utvikling, forskningsresultater og trender rundt temaet varmepumper. Konferansespråket er engelsk.

Her vil man finne kunnskapsoverføring på et høyt nivå inkludert nye markedsdata og utviklingen i de ulike land. Man vil også få presentasjoner av pågående forskningsprogrammer om varmepumper.

Programmet for International Energy Agency (IEA HPP) blir også presentert i en rekke foredrag.

## Abstracts

Det er allerede innlevert et stort antall abstracts på følgende emner:



## Potensial for varmepumper i ulike markeder

- Utfordringer i nye europeisk lover
- Utvikling av komponenter og produkter
- Varmepumper for kommersielle og industrielle applikasjoner og utnyttelse av spillvarme
- Stor absorpsjon varmepumper, for, for eksempel til bruk i fjernvarmeanlegg
- Kombinasjonen av solenergi og varmepumper
- Bensindrevne varmepumper

- Testing og sertifisering av varmepumper
- Innovative systemer og fremtidsutsikter

Detaljert oversikt temaer er tilgjengelig på nettet på:

[www.hp-summit.de/symposium](http://www.hp-summit.de/symposium)

## Foajeen Expo:

På denne utstillingen blir det produktinformasjoner og teknisk dialoger.



Det blir også en mindre utstilling Foyer Expo hvor nye produkter og innovasjoner er i sentrum.

## Leserbrev

# Avgift på vannforbrukende kjøleskap?

*En leser arbeider med en bok om vannforbruket i Oslo på oppdrag for Vann- og avløpsetaten i Oslo. Gjennom kommunale dokumenter er han kommet bort i vannforbrukende kjøleskap som fikk egen vannavgift på grunn av stort vannforbruk. Han finner lite litteratur om dette og skulle gjerne vite mer om disse kjøleskapene. Kan du hjelpe han?*

*Nedenfor noe en foreløpige teksten i boka.*

## Tilleggsavgift på 15 kroner for vannforbrukende kjøleskap

«Saken om vannforbrukende kjøleskap kom opp i bystyret i november 1927. Spørsmålet var om husholdninger som anskaffet kjøleskap som brukte vann til nedkjølingen av matvarer, skulle få økt vannavgiften. Vannverkssjefen mente det og foreslo en tilleggsavgift på 15 kroner for kjøleskap som brukte opp til 30 liter vann per driftstime. Forslaget ble vedtatt enstemmig av bystyret, uten debatt.



*Tilleggsavgift på 15 kroner for vannforbrukende kjøleskap var et relativt høyt beløp i 1927. Det tilsvarer kr 425 i 2015 kroner.*

Ordlyden i den nye § 6 i vanntaksten etterlot et spørsmål om de kjøleskap med større vannforbruk enn 30 liter. I etterkant av bystyremøtet kom det et spørsmål fra A/S Electrolux om kjøleskap med vannbruk på 100 liter i timen. Dermed måtte saken om vanntakstens § 6 opp i bystyret på nytt.

Vannverkssjefen foreslo at kjøleskap med vannforbruk mellom 30 og 100 liter skulle betale et tillegg til ordinær vannavgift på 45 kroner.

Kjøleskap som brukte mer enn 100 li-

ter vann i timen krevde at det ble installert vannmåler på eiendommen. Også denne nye endringen i vanntaksten ble enstemmig vedtatt i bystyret, uten debatt.

Teknologiutviklingen som hadde brakt fram de vannforbrukende kjøleskapene, utviklet snart kjøleskap som ikke krevde slike store vannmengder.

I 1932 kunne Electrolux reklamere i Aftenposten med et kjøleskap som gikk på strøm: «Kun 75 watt fra en stikkontakt og uten nogen som helst vannforbruk».

## PS

Som en kuriositet heter det i Normalregulativet for almene vandforsyning fra Miljøministeriet i Danmark:

**Rindende vand kan ikke bruges til køleformål, med mindre vandforsyningen har givet særlig tilladelse hertil.**



## Luksus viktigere enn energisparing

Under halvparten av de som skal pusse opp boligen har planer om å redusere utgiftene til oppvarming. Nordmenn elsker å pusse opp hus og hytte. Men vi velger nytt kjøkken og nytt bad framfor tiltak som øker komforten og reduserer energiutgiftene.

Under halvparten av de som går med oppussingsplaner vil gjøre tiltak som reduserer energibruken, skriver N24.

### 60 milliarder kroner til oppussing.

Hvert år bruker vi 60 milliarder kroner på oppussing. En fersk undersøkelse utført av TNS Gallup på vegne av Enova bekrefter inntrykket av nordmenn som verdensmestre i oppussing.

Hele 56 prosent av husholdningene har konkrete planer om å oppgradere boligen i løpet av de neste tre årene.

Men bare 42 prosent av dem sier de vil pusse opp, planlegger tiltak som kan gi lavere energiutgifter.



Det er de som kjøper rekkehus og eneboliger som er mest opptatt av lave strømudgifter.

### Øker komforten

– Mange er nok ikke klar over hvor mye moderne varmeløsninger og etterisolerings øker bo-komforten. Lav strømpris gjør nok også at mange tror det er lite å spare. Men gjør du noe med varmebehovet eller varmeløsningene dine, er det mange tusenlapper å hente, sier markedsdirektør Audhild Kvam i Enova.

### Tenk energieffektivitet

Enova anbefaler at man tenker energieffektivitet både ved rehabilitering og enklere oppussing.

Dersom du har muligheten til å ta store grep er for eksempel varmpumpe og vannbåren varme gode tiltak, mens tidsstyring av panelovnene gir besparelser også for de som ikke vil legge like mye i potten.

– Du kan spare penger både på små og store tiltak. Gjennom Enovatilskuddet har du nå krav på å få penger tilbake for i alt 12 ulike energitiltak. Enovatilskuddet skal stimulere flere til å ta energigrep når de pusser opp, uttaler Kvam.

### Mest opptatt av lave strømudgifter.

Det er de som kjøper rekkehus og eneboliger som er mest opptatt av lave strømudgifter.

– Det stilles høyere og høyere energi- og miljøkrav til nye boliger, og dette påvirker også resten av boligmarkedet. Om ti år kommer boligkjøpere til å legge enda mer vekt på alternative energikilder og muligheter for å spare energi. Derfor bør du absolutt gjøre noe med energibruken når du likevel skal pusse opp.

## Forsterket innsats mot oppvarming av Arktis

Arktisk råd med ambisiøs plan for å bremse klimaendringene i Arktis.

### Kortlevde klimadrivere

Kortlevde klimadrivere som eksempelvis svart karbon (sot) og metan, er partikler og gasser som bidrar til oppvarming, men som forsvinner mye fortere ut av atmosfæren enn CO<sub>2</sub>.

Kortlevde klimadrivere bidrar også til luftforurensning, med skadelige effekter på menneskers helse, jordbruk og økosystemer.

Fordi disse stoffene forsvinner ut av atmosfæren allerede etter noen dager eller opptil ti år, gir utslippskutt mulighet for raske klima-, helse- og miljøgevinster. Reduserte utslipp av kortlevde klimadrivere kan bidra til å redusere oppvarmingen allerede de neste ti til tjue årene.

Ifølge utredningene til Arktis råd er vedfyring, transport og olje- og gassutvinning de største kildene til sot. For metan slipper olje- og gassutvinning, jordbruk og avfallsdeponier ut mest.

### Forslag til handlingsplan

Miljødirektoratet har utarbeidet et for-



En sel hviler på et isflak i Kongsfjorden på Svalbard. Foto: Vigdis Vestreng

slag til en handlingsplan for å redusere kortlevde klimadrivere i Norge.

Direktoratet arbeider nå videre på oppdrag fra Klima- og miljøverndepartementet med å videreutvikle tiltakene i planen.

### FNs klimapanel, IPCC tegner et alvorlig bilde av utviklingen i Arktis

Frem til i dag har temperaturen steget dobbelt så mye som den globale middel-

temperaturen. Fortsetter det slik vil Arktis være enda to grader varmere i 2050. Når temperaturen i Arktis stiger, smelter is- og snødekket og mindre sollys reflekteres. Økt temperatur i Arktis vil derfor ha stor betydning for den globale temperaturøkningen.

## Klager på støy fra airconditionanlegg



Det er sommer og mange sover for åpne vinduer, men da blir de også mer utsatt fra støy og ikke minst fra varmepumper.

Og klager har man i alle land. Her er et tilfelle i Spania:

Det nyåpnede Vila museet i Alicante i

Spania har allerede mottatt mange nabo-klager på grunn av støy.

Det er aircondition anlegget til det arkeologiske museet som bråker og situasjonen blir ikke bedre av at maskinene er plassert nær naboenes patio. Det er flere eierforeninger som nå har protestert. Men saken er komplisert og ikke minst at naboenes patio forsterker lyden. Det fungerer slik at men hører støyen bedre inne i boligene som vender mot patioen, enn om du står ved siden av apparatene.

Både lokalpolitiket og kommunens egne folk har målt lydnivået i boligene og bekrefter at støyen er over lovlig grense. Og byråden lover (som vanlig) en rekke tiltak for å bedre situasjonen.

Moralen må bli at vi tar støyen på enda større alvor, så det ikke blir mange flere klager som går ut over bransjens renommé.

## Holder varmepumpen din naboen våken?

### Dette bør du tenke på

Det kan bli dyrt å måle støyen, dersom naboen klager på bråk fra varmepumpen. Men det finnes dempere som forhindrer vibrasjoner og støy fra varmepumpa.

Da familien i et rekkehus på Jessheim nær Gardermoen klaget på støy fra naboens varmepumpe, tok ikke Ullensaker kommune saken alvorlig nok og avviste klagen. Men Fylkesmannen har nå opphevet kommunens vedtak.

### Kan bli dyrt

Å sette opp en luft-luft varmepumpe er ikke nødvendigvis søknadspliktig. Dette kan unntas av kommunen.

– Men det er nok vanlig i mange kommuner, sier seniorrådgiver Marius Vamnes hos Fylkesmannen i Oslo og Akershus.

Men det er likevel en forutsetning at man oppfyller kravene i Plan- og bygningsloven til for eksempel støy og avstand til nabogrensen.

Når det gjelder hvor mye varmepumpen støyer og vibrerer, har kommunen plikt til



Varmekabel i utedelen forhindrer is og demper støyen.

å undersøke dette, ikke bare forholde seg til de tekniske spesifikasjonene fra leverandøren.

– Det kommunen har basert seg på var ikke en tilfredsstillende kontroll av om dette var i samsvar med regelverket eller ikke. Dersom kommunen ikke har støymåler kan de pålegge tiltakshaver å framskaffe dokumentasjon som viser at installasjonen ikke støyer mer enn de gjeldende krav.

Slik dokumentasjon må gjerne utarbeides av fagpersoner i egne selskaper. Og det kan fort bli dyrt, mens hensikten for mange som installerer varmepumper jo er jo nettopp å spare penger, sier Vamnes.

### Lønner seg å tenke på naboen før man setter opp varmepumpen

Det kan derfor lønne seg å tenke på naboen før man setter opp varmepumpen, ►

# Vi spiser mer fersk enn fryst fisk



Til sammen spiste den norske befolkningen drøye 15.000 tonn torsk i 2014.

(Foto: Marius Fiskum, Norges sjømatråd)

Hver nordmann handler hvert år 19,70 kilo sjømat for å spise hjemme. Torsken fortsetter sin suksess på norske middagsbord, og for første gang på ti år spiser vi mer fersk enn fryst fisk.

Nordmenn handlet sjømat for 7,6 milliarder kroner i fjor, og 95 prosent av befolkningen la sjømat i handlekurvene i fjor. Det viser Norges sjømatråds årlige rapport over hvor mye sjømat nordmenn kjøper for å spise hjemme. Hver nordmann handlet i snitt 19,7 kilo sjømat i fjor.

– Vi handler sjømat oftere enn før, og litt mindre hver gang vi handler, fordi fisken har blitt tilgjengelig i porsjonspakninger. Vi ser en fortsettelse på trenden hvor nordmenn kjøper den fisken de spiser og spiser den fisken de kjøper. Det betyr konkret at vi kjøper og spiser mye fileter, og mindre hel fisk og farseprodukter, sier Lisbeth Bjørvig Hansen, som er markedssjef for det norske markedet i Norges sjømatråd.

## Alle spiser fisk

95 prosent av Norges befolkning la sjømat i handlekurven i fjor. Hver norske

husstand handlet i snitt sjømat 57 ganger i løpet av fjoråret, for å spise hjemme. Det er torsk – helst fersk – som nå erobrer norske middagsbord.

## Torsk vokser

Nordmenn spiste nesten 10 prosent mer torsk i fjor enn året før.

I 2014 spiste vi 41 prosent mer fersk torsk enn i 2013. Til sammen spiste den norske befolkningen drøye 15.000 tonn torsk i 2014.

– Helt sentralt når nordmenn skal sett sammen sin middagsmeny, enten det skjer i butikken samme dag eller på litt lengre sikt, er at det må gå raskt og være lettvinnt i en travel hverdag. De siste årene har også torsk blitt tilbud i flere forbrukervennlige pakninger, slik laksen gjorde det for noen år siden. Dermed opplever torsken alle fordelene av at laksen, i samme forbrukervennlige format, allerede i flere år har lært nordmenn nye middagsvaner, sier Bjørvig Hansen.

## Mer fersk enn fryst

Ikke siden 2004 har nordmenn handlet mer fersk enn fryst sjømat, men i fjor skjedde det igjen. Mens nordmenn kjøpte 14 prosent mer fersk sjømat i 2014, kjøpte de 18 prosent mindre frysede produkter.

Kilde: Norges sjømatråd

► spesielt hvis man bor i rekkehus eller tettbygd strøk.

## Gode råd mot bråk

Firmaet Nekas på Årnes har over 30 års erfaring med montering av varmpumper.

Vanlige kilder til støy mot naboen er, ifølge Are Troli i selskapet, feil plassering, is i utedelen, defekt viftemotor, eller slitt eller defekt kompressor.

– Velg alltid en modell tilpasset nordisk klima, råder han.

Disse modellene har varmekabel i bunnpannen og er ekstra godt isolert rundt kompressoren og andre viktige komponenter i utedelen. Elektronikken er også spesialtilpasset et kaldt klima med høy luftfuktighet.

## Nær naboens soverom

Der hvor utedelen blir stående nær na-

boen kan det være lurt å finne ut hvor naboen har soverom.

Snakk gjerne med naboen på forhånd så monteringen av varmpumpe ikke kommer som et sjokk.

## Lyden forsterkes

Lyden forsterkes med ca. tre desibel per flate den treffer. Det vil si at man får mer støy av å sette en pumpe inne i en krok, på en terrasse osv.

Den vanligste kilden til støy i utedelen er is.

## Varmepumpen skal monteres så alt vann renner ut av dreneringshull i bunnpannen

Det er veldig viktig at den siden hvor kompressoren står ikke blir den laveste delen. Da vil vann kunne renne inn i

kompressorrommet og fryse. Dette kan føre til at vibrasjoner fra kompressoren blir overført til karosseriet.

## Henges på mur

Der hvor det er mulig, henges utedelen på mur. Dersom dette ikke er mulig, finnes det også spesielle vibrasjonsdempere som fjerner mer støy.

## Vedlikehold er viktig

Manglende vedlikehold kan også spille inn. Man bør sjekke varmekabelen i bunnpannen, vatre opp utedelen og rense for løv og smuss.

Norsk Varmepumpeforening har gode råd om hvordan varmpumpen skal plasseres.

På deres nettside finner man også oversikt over godkjente forhandlere.

## Mattilsynet sjekket 157 utesteder i Oslo, Asker og Bærum

Kun 40 hadde alt på stell. På de øvrige 117 utestedene var det alt for mye skitt og søppel og dårlige rutiner.

Fra november i fjor til slutten av februar i år ble 157 kafeer og restauranter i Oslo, Asker og Bærum inspisert av det lokale Mattilsynet. 40 av de kontrollerte stedene hadde ingen eller kun bagatellmessige mangler. Hos resten, 117 steder, ble det avdekket mangler og alvorlige avvik.

**Dårlig renhold og personlig hygiene**  
Mattilsynets inspeksjon avslørte at 82 av de kontrollerte stedene ikke hadde tilfredsstillende rutiner for orden og renhold. Tilsvarende mange steder strøk også da de ble testet på personlig hygiene.

Dette er naturligvis forhold som gjør det svært lite attraktivt å gå på disse restaurantene.

### Rutiner for kjølelagring ble kontrollert hos alle

Det gledelige er at det i rapporten ikke kom frem at det var for høye temperaturer i kjøle- og fryserom. Det har vært noen av de mest vanlig påtalte mangler i tidligere rapporter.

### Nedenfor et tatt med noen eksempler på vanlige mangler:

#### Dårlig nedkjøling

Ansatte hadde ikke kjennskap til krav i re-



Har du lyst til å gå på en restaurant med dette kjøkkenet.

gelverket vedrørende nedkjøling av varm mat. Stekt kylling ble plassert i kjøleinnretningen der det var andre kjølevarer, uten at nedkjølingsprosessen var gjennomført.

#### Tining

Det ble observert at det var lagt kylling til tining i en skål i vasken i romtemperatur. Ble fortalt at kyllingen skulle brukes en til to dager senere.

#### Skitne håndtak

Det ble påpekt at håndtak til kjølebenker og kjøleskap var skitne av gamle matrester og fett.

#### Lett bederelig mat

Det ble også funnet for høye temperaturer i lett bederelig mat, og de ansatte manglet kunnskap om krav til temperatur i kjøleinnretninger.

#### Åpne kjøledører

Under inspeksjonen ble det funnet dører til kjølerommet som var åpne og at det derfor var for høye temperaturer i kjølerommet.

## Bygger Norges første nullutslipp-kontorbygg

### Forsvarsbygg er godt i gang med sitt første nullutslippsbygg

Forsvarsbygg har en ambisiøs miljøstrategi frem mot 2016 og man satser tungt både når det gjelder nybygg og opprydding. Et av de aller største miljøtiltak er byggingen av det nye administrasjonsbygget på Haakonsvern. Dette skal bli et såkalt nullenergibygg og er en banebrytende satsing. Forsvarsbyggs strategi er i tråd med regjeringens satsing på klimavennlige bygg frem mot 2020.

### Nullutslipp

Det nye administrasjonsbygget på Haakonsvern slipper ut null energi og produserer og lagrer mye av energien selv.

Forts. neste side



Det nye administrasjonsbygget på Haakonsvern. Foto: Åsmund V. Sjørusen Forsvarsbygg

Det beregnede strømforbruket er på 16 kWh pr. kvadratmeter pr. år. Dette gjør at bygget får 96 prosent lavere strømregning enn det som var tilfelle for det gamle bygget.

Bygget er forventet ferdig ved årsskiftet og vil være på 2200 kvadratmeter og det vil totalt ha 97 kontorarbeidsplasser.

### Også flere andre bygg

Forsvarsbygg satser også på å redusere utslippene i flere andre etablissement. Totalt skal Forsvarsbygg redusere energibruken i bygg med 30 prosent frem til 2016.

### Energivennlige varmekilder

Foruten bygging av nye energivennlige hus, har Forsvarsbygg kraftig redusert bruken av fossilt brensel.

Flere av de militære enheter bruker nå varmepumper og biobrensel. Som gode eksempler kan nevnes Luftkrigsskolen i Trondheim, Haakonvern og Jørstadmoen der man nå har byttet ut fossile energikilder med miljøvennlige kilder.

Det ble på slutten av 2000-tallet igangsatt prosjekter for å konvertere oljefyringsanlegg til mer miljøvennlige alternativer. Formålet er å redusere ut-

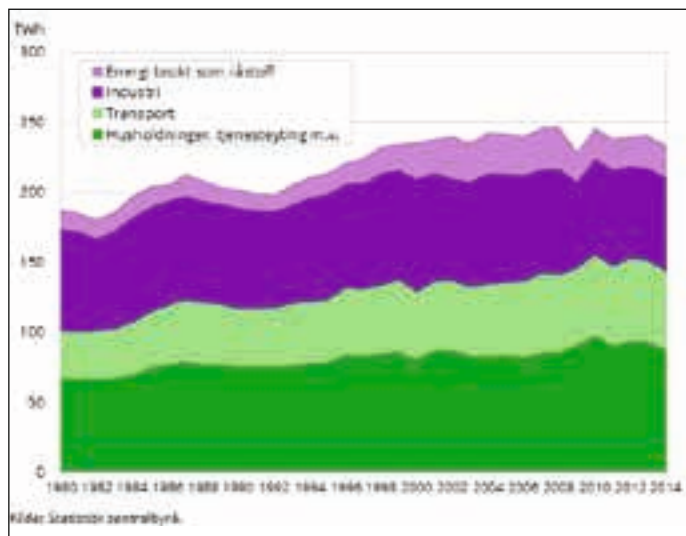
slipp av CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, samt øke andelen bruk av fornybar energi.

Det ble i første omgang skiftet ut og bygget om energisentraler med stort potensial for utslippsreduksjon. Oljekjeler er skiftet ut med biobrenselanlegg, varmepumper, samt lagt opp til kjøp av fjernvarme. Prosjektet har vært gjennomført i flere faser og skal fortsette frem til 2019.

## Rekordvarmt vær ga lavere energiforbruk i 2014

viser Energiregnskap og energibalanse 2014 fra Statistisk Sentralbyrå

I 2014 var det innenlandske energiforbruket, utenom forbruk i energinæringene og forbruk til råstoff, 211 TWh. Det er 3 prosent lavere enn året før, og det laveste forbruket vi har hatt siden 2009, da finanskrisen førte til lavere aktivitet og energibruk. Fra 2013 til 2014 gikk importen av primær energi ned med -21,5 % mens eksporten økte med 2,4 %.



I 2014 var det en nedgang i energiforbruket både til oppvarming i husholdninger og tjenesteytende næringer, og til transportformål.

### Nedgangen i energiforbruket til oppvarming

har en klar sammenheng med historisk høye temperaturer i 2014. Ifølge meteorologisk institutt var 2014 det varmeste året i en tidsserie som går tilbake til 1900, med en temperatur 2,2 grader over det som regnes som normal temperatur.

### Mye lavere energiforbruk i husholdninger og tjenesteyting

Netto innenlands energiforbruk, dvs. eksklusiv forbruk i energinæringene og som råstoff, fordeles i tre hovedgrupper; industri, transportformål og «andre sektorer». Disse stod for henholdsvis 32, 27 og 41 prosent av forbruket i 2014.

I gruppen «andre sektorer» står husholdninger og tjenesteytende næringer for rundt 87 prosent av energiforbruket. I denne gruppen var energiforbruket hele 6 prosent lavere i 2014 enn året før.

### Oppvarming

En stor andel av energibruken her går til oppvarming. *Strømforbruket gikk ned med rundt 5 prosent, mens rene fyringsprodukter, som ved og fyringsoljer, gikk ned med henholdsvis 10 og 14 prosent fra året før.*

At det var størst nedgang i bruk av ved og olje kan ha sammenheng med nedgang i strømprisen til husholdninger.

### Lønnsomt med varmepumper

I tillegg har økt oljepris i 2014 bidratt til at det ble mer lønnsomt med varmepumper og annen el-oppvarming, enn å bruke andre fyringsprodukter.

## Frykter friskmelding av strøm

### Varmepumper kan bli valgt bort

Ett av det viktigste punktene i VVS-foreningens innspill til TEK-15 forslaget er at strømmen fortsatt må regnes som ikke-fornybar.

- Hvis strømmen blir regnet som fornybar, slik det står i høringsutkastet, er sjansen stor for at forbrukere og produsenter velger panelovner til oppvarming, fordi dette på kort sikt er den enkleste løsningen. Vi risikerer at mer miljøvennlige og fleksible løsninger som varmepumper, vil velges bort, noe som også vil gå ut over innovasjonen i bransjen, sier fagsjefen i VVS-foreningen, Knut Olav Knudsen.

Forslaget om nye energiregler i TEK hadde høringsfrist 18. mai.



Fagsjefen i VVS-foreningen, Knut Olav Knudsen.

# Reversibel varmepumpe og energigjennvinningsrotor i samme enhet

Som en integrert del av eQ luftbehandlingsaggregatet er den nye ReCooler HP fra Fläkt Woods en kombinasjon av en reversibel varmepumpe og energigjennvinningsrotor i en og samme enhet.

Dette er en designløsning som gir flere fordeler i både projekterings- og driftsfasen.

## Spesifikke fordeler

For byggherre, eiere og sluttbrukere:

- Lave driftkostnader takket være høy ytelse
- Lave installasjonskostnader fordi ReCooler HP er en del av eQ luftbehandlingsaggregat.
- Kompakt design som sparer på kostbart gulvplass
- For designers og konsulenter:
- Pålitelighet og driftsikkerhet, også under ekstreme forutsetninger
- Sparer prosjekteringstid
- Varmepumpefunksjon og ikke behov for ekstra varme
- Inverterstyrt kompressor med beste effektivitet ved alle belastninger

For god entreprenørerservice:

- Høy ytelse med mindre system og høyere gevinst
- Rask og enkel installasjon og ingen kjøleinstallasjonsbehov, bare strømtilførsel trengs
- Service vennlig med alle komponenter utenfor luftstrømmen.
- Plug and play og Modbus eller analog kommunikasjon med aggregatet
- Nye nivåer for komfort, effektivitet og pålitelighet for ett stort antall applikasjoner



Som en del av aggregatserien eQ gir ReCooler HP full energigjenvinning kombinert med integrert DX-kjøling og DX-varme.

ReCooler HP kan brukes i offentlige, kommersielle og industrielle applikasjoner der roterende varmegjenvinner normalt vurderes.

I regioner med kaldt klima har ReCooler HP ett antall ulike avfrostningsalternativer

Man kan også tilpasse og optimere systemet for en ønsket applikasjon.

## God energieffektivitet – året rundt

Som en del av aggregatserien eQ gir

ReCooler HP full energigjenvinning kombinert med integrert DX-kjøling og DX-varme.

Varmegjenvinning gjennom SEMCO-rotoren bidrar til den beste energieffektivitet.

Om sommeren gjenvinner rotoren både sensibel og latent energi og minsker dermed kostnadene til kjøling

Om vinteren gir SEMCO-rotoren god varme- og fuktgjenvinning for god energieffektivitet og komfort.

## Supertynn verkstedshanske med ekstrem fingerfølelse

Relekta AS lanserer nå Relekta Air Monteringshanske. Den er tynn og har så god passform at man kan bruke smart-telefon med hansken på.

Relekta Air er delvis dekket av et mykt gummi-materiale og beskytter meget godt mot olje, skitt og smuss. Hansken er luftig å ha på hånden. Derfor kalles den også Air.



## Hvem var Kelvin?

Kelvin er et ord vi bruker til daglig, for SI-måleenheten for temperatur, Kelvin, er oppkalt etter Lord Kelvin

### Men hvem var egentlig Kelvin?



William Thomson Kelvin.

William Thomson, Lord Kelvin ble født 26. juni 1824 og døde 17. desember 1907. Han var en matematisk fysiker som gjorde viktige arbeider innen termodynamikk.

Han ble adlet av dronning Victoria i 1892 til Baron Kelvin (Lord Kelvin) for sitt arbeid med å legge en transatlantisk telegrafkabel.

Navnet Kelvin kommer fra elven Kelvin som renner gjennom universitetsområdene i Glasgow.

### Professor 22 år gammel

Han startet ved dette universitetet ti år gammel, og da han nådde 22 år var han blitt professor her.

Han ble valgt som medlem av Royal Society i 1851 og var president der i perioden 1890–1895.

I 1896 ble han tildelt Knight Grand Cross av Royal Victorian Order og i 1902 ble han en av de første medlemmer av Order of Merit. Han er gravlagt i Westminster Abbey i London.

### Æresdoktor ved Det Kongelige Fredriks Universitet

Lord Kelvin ble utnevnt til æresdoktor ved Det Kongelige Fredriks Universitet i forbindelse med feiringen av 100-årsdagen for Niels Henrik Abels fødsel i 1902. (Fra Wikipedia)

## Viktig med lokale temperaturmålinger under transport

Coop ønsker ikke at matvarer skal bli ødelagt under transporten ut til butikkene på grunn av feil temperatur. I dag kontrolleres hele lasten under ett gjennom temperaturmåling i lasterommet, men en slik måling fanger ikke den virkelige temperaturen i de enkelte pallene.

Om temperatursensorer derimot plasseres lokalt i salatkolli og esker med biff, blir målingene riktigere. Da har også transportøren mulighet for å dokumentere at temperaturen var riktig ved forsikringssaker eller klager.

I sanntid sendes også alle temperaturmålingene inn til en database. Tanken er



Coop ønsker ikke at matvarer skal bli ødelagt under transporten ut til butikkene på grunn av feil temperatur. Derfor vil de ha lokale temperaturmålinger på fraktetappene.

Foto: ThinkStock.

at om temperaturen går over eller under et visst punkt, kan sjåføren få melding på sin smarttelefon så han kan gjøre tiltak. (Gemini)

## Fra R22 til R134a ved Universitet i Nordland



På UIN i Bodø skal ett kuldeanlegg som bruker R22, og har kjøleeffekt på 40 kW helt eller delvis byttes ut, og det skal benyttes anlegg med kuldemedium R134a. Kuldeaggregatet er plassert i teknisk rom Bygetrinn 2. Det kreves at kuldeaggregatet nedtappes og fjernes og leveres på godkjent mottak. Det skal erstattes av et annet aggregat som er plassert i Teknisk rom 4A som har samme kapasitet. Alle kuldeaggregatene kjøles med vann/glykol tilkoblet tørrkjøler.

Entreprisen innbefatter utskifting av to kjølemaskiner, demontering av R-22 maskin i trinn 2 og flytting av en maskin fra 4A til trinn 2.

I tillegg skal kjøling for kondensatorkrets i Velferdsbygget frigjøres fra hovedanlegget og det etableres en egen tørrkjølerkrets med en ny utvendig tørrkjøler på vegg.

Som opsjon skal det etableres kjølebatterier i tre ventilasjonssystem i byggetrinn tre med tilhørende føringer.

## Croatia og Estland nye medlemmer av AREA



De to landene Croatia og Estland ble nye medlemmer av AREA på generalforsamlingen i Stockholm 9. mai. AREA har nå 22 medlemmer i 19 land

AREA er den europeiske fellesorganisasjonen for air-conditioning-, kjøle- og varmepumpeentreprenører.

Den ble opprettet i 1988 og omfatter mer enn 13.000 bedrifter rundt om i Europa med 110.000 ansatte og en omsetning på mer enn 23 milliarder Euro.

## Güntner med ny 80 bar luftkjøleserie



Tyske Güntner har lansert luftkjøleseriene GASC og GACC, hvor rørdiameter og materiale, i kombinasjon med lamellgeometrien, leverer optimal ytelse og minimalt rørvolum. De nye luftkjølerne har et driftstrykk opp til 80 bar, heter det i en pressemelding.

- Güntners luftkjøler GASC (Güntner Air cooler Slim Compact) er en slank, takhengt kjøleenhet, kompatibel med så vel HFC som CO<sub>2</sub>.

Med sin flate, hygiesertifiserte konstruksjon og en kapasitet på 0,5 – 13 kW, egner denne luftkjøler seg godt til kommersiell kjøling, særlig ved bruk av lavere ytelseskapasitet i kjølerom der det er lavt under taket. Enhetene er hurtig å montere og kabinettkonstruksjonen er lett å åpne og rengjøre.

Güntners høyeffektive luftkjøler, GACC (Güntner Air cooler Cubic Compact), er et klassisk standardprodukt, med mange

bruksområder innen kommersiell kjøling. Den består av en høyeffektiv varmeveksler i et kompakt kabinett. GACC fås med en kapasitet på 1,5 – 69 kW og med den valgfrie Güntner Streamer oppnås lang kastelengde i kjølerummet.

### GÜNTNER

Güntner GmbH & Co. KG, med hovedsete i den tyske byen Fürstentfeldbruck, er en av verdens ledende produsenter av komponenter til kjøle- og klimateknikk. Güntner har 3.000 ansatte over hele verden og fabrikker i Tyskland, Ungarn, Indonesia, Mexico, Brasil og Russland.

## Kjøleanlegg med rene overflater minsker energiforbruket

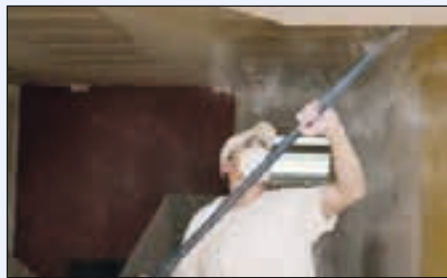
Kjøling av bygg koster betraktelig mer enn oppvarming og mange anlegg må gjøres klar for sommeren.

Samtidig med justeringer, reparasjoner og utskiftninger må det ettersees at anleggene har rene overflate. Dette er en forutsetning for å få best mulig effekt på anleggene og unngå ekstra energikostnader.

Luftforurensninger som partikler, støv, eksos og pollen danner over tid et belegg på overflatene av tørrkjølere og kjøletårn, mens sjøvannsvexlere opplever begroing.

Selv et tynt belegg reduserer energioverføringen. Dette gir en dårligere effekt på anleggene og økte energikostna-

der. Det bør derfor gjøres rutinemessige inspeksjoner for å vurdere når det er behov for rengjøring av disse og andre anleggstyper.



Luftforurensninger som støv, eksos og pollen danner over tid et belegg på overflatene av tørrkjølere og kjøletårn.

## Ny elastisk monteringshanske

### Sitter som et skudd på hånden

Relekta lanserer nå Relekta Comfort som er en elastisk monteringshanske til mekanikere, håndverkere og andre. Den er av nylon og halvdyppet i nitrilfoam.

Passformen er meget god og det er ingen sømmer eller kanter. Den er slitesterk, har godt grep og er en monteringshanske til mange forskjellige oppgaver innen industri, bygg og andre virksomheter.

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



## Adibatisk forkjøling

Nå lanseres den adiabatisk kuldemedie-kjøleren tipab som kan påbygges bestående kjølemediekjølere med spray-system og uten, dvs. tørr. Adibatisk kjøling høyner virkningsgraden gjennom forkjøling av innløpsluften før den kommer frem til kjølebatteriet

Med adiabatisk forkjøling oppnår man 90-95 % mindre vannforbruk enn i kjøletårn. Man trenger i de fleste tilfelle ikke å behandle vannet fordi det er ingen oppsamling av vann og dermed ingen risiko for bakterievekst. Det blir heller ingen kalkbelegg.

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



# Ny høyeffektiv tappevannspumpe med forminsket risiko for legionella bakterier



for våte høyeffektive sirkulasjonspumper, som er laget for tappevannssirkulasjon i mellomstore eiendommer.

Pumpene finnes i to ulike kapasiteter – 4 og 6 meter. Pumpehusgjenge G 32 (tilkobl. 20) med byggelengde 150 mm samt G 40 (tilkobl. 25) med byggelengde 180 mm.

Pumpene leveres med påbygd frekvensomformer, som har alternative reguleringsmåter Dp-c og temperaturstyring.

Stort og tydelig display gjør det lettere med innstillinger og avlesing av driftsparameterne. Aktivering gjøres enkelt med den røde knappen. På displayet kan bla effektbruk, forbruk av kWh, flow og medietemperatur avleses. Med hurtigtilkoblingen "Wilo Connector" blir den elektriske installasjonen både rask og enkel.

I pumpen finnes en anti-legionella funksjon som betydelig minsker risikoen for forekomst av bakterier. Pumpehuset er laget av rustfritt stål.

## Fordeler

- Alltid varmt vann i tappekranen uten unødvendig tappevannsforbruk
- Bedre balanse på vanntemperaturen, forminsket risiko for skålding
- Driftsøkonomisk og kapasitetstilpasset drift
- Frekvensregulert som reduserer forbrukt antall kWh sammenlignet med uregulerte pumper
- Liten risiko for at vanntemperaturen synker og at vannet blir stillestående i systemet

- Markant forminsket risiko for tilvekst og spredning av legionella bakterier

## Legionellabakterien – usynlig, farlig og finnes nesten overalt

Det finnes alltid en risiko for forekomst av legionellabakterier i tappevannsinstallasjoner med mangelfull vannregulering og ukontrollert medietemperaturhold, som kan forkomme i f.eks. Bolighus, skoler, barnehager, restauranter og sykehus.

For å minske denne risikoen av bakterietilvekst i en VVC-installasjon anbefaler vi følgende tiltak:

- Korrekt innstilling av vann temperaturen, som skal være godt over 60 °C i store system
- Regelmessig aktivering av funksjonen for termisk desinfeksjon
- Passe på at pumpen alltid er i gang
- Regelmessig skylling av rørsystemet
- Hydraulisk balansering av systemet
- Sikre at pumpen er rett dimensjonert
- Isolering av eksponerte rør

## Byggdrifterfaget - nytt, viktig lærefag

I 2008 tok Fagforbundet og flere andre organisasjoner initiativ til å få byggdrifterfaget godkjent som lærefag. Fem år etter, i januar 2013, ble faget godkjent.

Forslag til læreplan har vært ute på høring. Høringsutkastet foreslo å plassere faget under utdanningsprogrammet bygg- og anleggsteknikk hvor det skal følge et særløp etter en 1+3-modell (1 år i skole og 3 år i bedrift). Det er Fagforbundet skeptisk til. De ønsket at byggdrifterfaget skulle følge en 2+2-modell (2 år i skole og 2 år i bedrift) fordi en slik modell kunne føre til at faget kan ha større appell for ungdom.

Gjennom 1+3-modellen legger læreplanen godt til rette for praktisk opplæring, men legger mye ansvar på lærebedriftene og veilederne. Det vil bety

at elever i byggdrifterfaget først må ta Vg-1 bygg- og anleggsteknikk, og så tre års opplæring i bedrift før de kan gå opptil fagprøve.

### Kun for voksne?

En 1+3-modell kan bidra til å redusere antall lærebedrifter som kan tilby læreplasser i faget. Derfor er Fagforbundet redd for at faget vil utvikle seg til et praksiskandidatfag for voksne som allerede arbeider i faget, slik som renholdsoperatørfaget. Praksiskandidatordningen gir personer med mer enn fem års relevant praksis mulighet til å melde seg opp til fagprøve når de har bestått en yrketeoretisk eksamen.

### Må vinne kampen for dette faget

Utdanningsdirektoratet er bedt om å evaluere faget etter seks år. Derfor er det

viktig å få faget opp på beina og få det til å fungere godt. Dersom faget skulle utvikle seg til å bli et typisk praksiskandidatfag med synkende antall avlagte fagprøver risikerer man at faget blir trukket tilbake.

### Nye folk til gamle oppgaver

Det kan ta opp mot 20 år å ta igjen vedlikeholdsetterslepet på kommunal og fylkeskommunal bygningsmasse. Det vil kreve investeringer og fagfolk.

Lærlingordningen gjør det lettere å rekruttere ung arbeidskraft. Kommuner og fylkeskommuner henger lagt etter privat sektor når det gjelder lærlinger, med bare 16 % og 2 % av læreplassene. Her er det et forbedringspotensial, Fagforbundet oppfordrer sektoren til å ta ansvar ved å ta inn lærlinger til byggdrifterfaget.

Stockholm

# LG åpner nytt og moderne opplæringscenter for partnere innen kjøle- og varmeprodukter

LGs unike opplæringscenter AC Academy for kjøle- og varmeprodukter har flyttet til nybygde og mer funksjonelle lokaler i Stockholm. Her har man flere produkter og mer livaktig miljø og i tillegg et eget klimarom for å kunne forbedre kvaliteten på fremtidig opplæring og kurs ytterligere.

I april 2015 åpnet LG dørene til sitt nybygde og moderniserte AC Academy. Det har flyttet fra Arlandastad til Kista i Stockholm.

AC Academy er LGs opplæringscenter for partnere innen kjøle- og varmeprodukter.

## 2500 utdannet og sertifisert

Siden oppstarten i 2010 er over 2500 installatører, konsulenter og selgere i Norden utdannet og sertifisert av LG innen områdene produktopplæring, installasjon, service av luft-luft varmepumper og kommersiell AC, samt konsulenttraining.

Akkurat tidsnok til femårsjubileet, er senteret nå både flyttet og blitt mer moderne for ytterligere å kunne forbedre kvaliteten på utdanningen.

– Vi er svært stolte og glade for å endelig kunne vise frem og ta i bruk vårt nye AC Academy, som er enda mer løsningsorienterte enn det forrige, sier Stefan Lögdberg, nordisk salgssjef for Air Conditioning and Energy Solution i LG Electronics.

## Produktpresentasjon

I våre nye lokaler får vi muligheten til å presentere våre produkter i et mer realistisk miljø, hvor vi virkelig kan vise bredden og en rekke bruksområder innen forskjellige bransjevertikaler som hotellmiljø, butikkmiljø og lagerlokaler.

I det nye LG AC Academy, er alle LGs produktkategorier installert. Dette gjør det enkelt å drive opplæringen på en realistisk måte.

## Klimarom

I tillegg finnes det et klimarom som gjør



det mulig å demonstrere hvordan produktene fungerer ved ulike utetemperaturer, enten det er sommer og 25 grader varmt eller veldig kald vintertemperatur.

AC Academy er en del av LGs innsats for å jobbe tett på og kunne gjøre det så enkelt som mulig for sine samarbeidspartnere.

## Ny partnerportal

Et annet aspekt av dette arbeidet, er LGs nye partnerportal [www.lgac.se](http://www.lgac.se), hvor all produktinformasjon, dokumentasjon, installasjons og servicemanualer og salgsmateriell, som partnere kan trenge i sitt daglige arbeid ligger samlet.

## LG ELECTRONICS AIR CONDITIONING & ENERGY SOLUTIONS

LG Electronics Air Conditioning & Energy Solution Company er et global ledende selskap på markedet for oppvarming, ventilasjon, luftkondisjonering (HVAC) og energiløsninger. Selskapet tilbyr et bredt utvalg innen konsumentprodukter og industri- og spesialiserte luftkondisjoneringssystemer samt LED-belysning. LG AE har ekspandert innen spesialiserte B2B-løsninger med sentralt fokus på miljøvennlighet og energieffektivitet. [klaus.j.sandfeld@hydro.com](mailto:klaus.j.sandfeld@hydro.com)





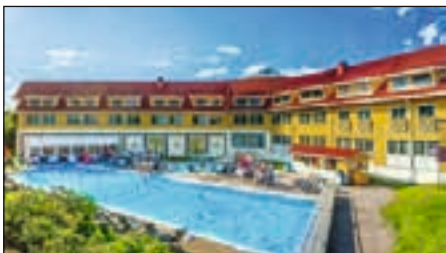
### Kjære Kuldevenner,

Nå er det snart ferie, det er flott, sol og sommer, ja det er godt.

For noen av oss er det snart ferie, men det gjelder ikke alle. Mange i kjølebransjen har det hektisk om sommeren med mye arbeid. Styret i NKF ønsker dere alle en riktig god sommer.

### NKM 2016 7.- 8. april 2016

NKM 2016 blir i Quality Hotel & Resort i Kristiansand. 7. til 8. april. Hold av dagene og mer informasjon kommer i neste nummer av Kulde.



Quality Hotel & Resort

### Styret 2015 – 2016

Leder Lisbeth Solgaard,  
Nestleder Daniel Kristensen,  
Styremedlem Håvard Rekstad,  
Lennart Kohlstrøm,  
Hans Petter Bettum,  
Knut Olav Brendøymoen og  
Leder av teknisk råd Ulf Larsen.

### Kveldsmøtene

#### 7. mai

var det et kveldsmøte i Sandnes og det var 18 som deltok på møtet. Temaet var innregulering av tekniske anlegg i supermarked og dagligvare ved foreleser Kjetil Larsen, Energi og Miljøutvikling as. Programmet inneholder følgende:

- Oppstart og Innregulering av nye anlegg
- Hva kontrolleres når man utfører service og vedlikehold
- Opplæring og kompetanse styring og regulering
- Konsekvenser ved feil regulering og drift
- Garantiansvar og reklamasjon - kostnader som følge av feil drift

### 27. august

er neste kveldsmøte, og det blir i Oslo. Vakuumpumpe og viktigheten med å vakuummere kuldeanlegg skikkelig og luft i kuldeanlegg og hva det medfører av problemer og utfordringer med Svein Gaasholt.

### 8. oktober

er det kveldsmøte i Oslo. CO<sub>2</sub> med Åge Storhaug, Danfoss

### 26. november

er det kveldsmøte i Oslo. CO<sub>2</sub> med Michael Aarup, Carell

NKF håper at mange deltar og kostnaden er bare for mat og drikke.

Invitasjon til kveldsmøtene kommer som vanlig ved e-post og ved annonsering på vår hjemmeside.

### Saker som styret jobber med nå:

#### Norsk Kulde og varmpumpenorm

Det er nå siste hånd på redigeringen. Målet til styret er at boka skal være ferdig trykket i løpet av juni.

#### Tek 15

I samarbeid med Novap, VVS-foreningen, Rørentreprenørene Norge, Bellona og Zerohar NKF vært med på å vurdere nye energiregler i TEK 15, byggeteknisk forskrift. Det er Novap som har ledet arbeidet.

#### Medlemmenes år

2015 skal være medlemmenes år og foreningen vil ha fokus på å verve nye medlemmer.

Prisen på medlemskapet skal ikke økes i 2015 og vil være den samme som i 2014.

Alle personlige medlemmer, firma-medlemmer, pensjonistmedlemmer, æresmedlemmer og studiemedlemmer vil få tilsendt gratis Norsk Kulde og Varmepumpenorm 2015 når boka er ferdig trykket.

Vi antar at boka vil være ferdig trykket til sommeren 2015. Dette tilbudet vil bare være ut 2015. Jeg vil oppfordre alle medlemmer i NKF til å fortelle om dette tilbudet og dermed være med å verve flere personlige og bedriftsmedlemmer.

#### Kontingent for 2015

kr. 700,- for personlig medlem  
kr. 350,- for pensjonist



Lisbeth Solgaard

### Gustav Lorentzen stipend

Det vil bli utlyst Gustav Lorentzen Fond på kr. 10.000,- i 2015 med søknadsfrist 31.12. 2015.

I neste nr. av Kulde vil dette bli annonsert og alle har anledning til å søke. Gustav Lorentzens stipend tildeles etter skriftlig begrunnet søknad til Norsk Kjøleteknisk Forening, og kan benyttes til reiser, utviklingsarbeid, studier etc. med fordyrning innen det kuldetekniske området. Stipendet skal ikke brukes til ordinær studiefinansiering ved skoler/universitet. For mer informasjon se våre hjemmesider [www.nkf-norge.no](http://www.nkf-norge.no).

Gratis for heltidsstudenter i studietiden  
kr. 5300,- lite firma, inntil 5 navn  
kr. 10.600,- mellomstort firma, inntil 10 navn  
kr. 26.500,- stort firma, inntil 25 navn

### Styremøtene i 2015

Torsdag 2.6 hos Tekna i Oslo Faglig kveldsmøte  
Torsdag 27.8  
Torsdag 8.10 (26.11)  
Onsdag 2.12 på NTNU i Trondheim

### Postkasse

Har du innspill/tips eller kommentarer til styret er det bare å ta kontakt med et av styremedlemmene eller sende en melding til sekretariatet.  
[nkf@tekna.no](mailto:nkf@tekna.no)

Alle kommentarer mottas med takk.

Mvh  
Lisbeth Solgaard  
Leder NKF

## Grundfos har gjennom 70 år levert 350 millioner pumper

På slutten av andre verdenskrig var det en ung mann i Bjerringbro Danmark, som drømte å bli selvstendig næringsdrivende, til tross for at landet var i en situasjon hvor man manglet varer og var styrt av rasjoning. Den unge mannen var Poul Due Jensen. I 1945 startet han Grundfos og samme år utviklet han den første pumpen.

### 70 år 4.mai i år

4 mai feiret Grundfos 70 år. Grundfos har i alle disse årene vært en ledende aktør i å utvikle pumpebransjen. Selskapet har produsert mer enn 350 millioner pumper. Det har 83 selskaper lokalisert i 56 land og har i dag ca. 19.000 medarbeidere.

At den første pumpen som ble eksportert fra Danmark gikk til Norge i 1949 er en kuriositet.

### 1/7 av jordens befolkning

Selskapets historie frem til i dag er lang, begivenhetsrik og unik. Fra den første bestillingen ble gjort i 1945 av en lokal bonde i Danmark, til Grundfos i dag bidrar til forbedret livskvalitet for nær 1/7 av jordens befolkning ved å gjøre rent vann tilgjengelig for millioner av mennesker hver dag, er noe av det man er veldig stolte av.

### Nye lokaler i Oslo

Før sommeren flytter Grundfos inn i helt nye lokaler i Oslo, med de tilpasninger som gjør at de skal kunne serve kundene å en enda bedre måte både på salg og service.

## VT har levert 400.000 varmepumper



Torsdag 16 april, nådde IVT Varmepumper en milepæl. Da forlot varmepumpe nummer 400.000 monteringsbåndet på fabrikkens i Tranås i Småland

- Dette er et synlig bevis på at over 40

år med innovativ teknikk og drivkraft har båret frukter.

IVT Varmepumper har altså over 40 års erfaring med varmepumpeinstallasjoner, i alt fra store slott og idrettsarenaer, til butikklokaler og leiligheter.

Det startet som et lite familieforetak i Tranås, men er i dag et av verdens ledende produsenter av varmepumper. Takket være sin kunnskap og ekspertise har man lyktes i å oppnå et av selskapets mange visjoner, nemlig å gjøre seg gjeldende som en betydelig aktør i det internasjonale varmepumpemarkedet.

## Tusen takk

Sammenslutningen «KlimaDugnad Kulde» (KDK) med medlemmene Stein Terje Brekke, Hans T. Haukås, Knut Bakken, Halvor Røstad og Lars Haua har besluttet å avslutte aktiviteten til KDK og vil gjerne gi Forum for Kuldeutdanning (Kuldelerforeningen, FOK) de resterende økonomiske midlene på ca. 22.000 kroner.

På vegne av FOK vil jeg få takke og bukke både for pengene og tilliten dere viser oss.

*Med vennlig hilsen  
Vegard Veel  
leder FOK*

## Kuldemontør søker jobb

Jeg er en 21 år gammel gutt fra Storfjord i Troms som søker etter jobb i Tromsø. Jeg har fagbrev som kuldemontør og har jobbet med det 1 år. Jeg har grunnleggende sikkerhetskurs for offshore, SJA/AT kurs, ARIS. Disse kursene gjør at jeg kan utføre installasjoner på Statoil sine plattformer. Jeg har også varnearbeider-sertifikat og F-gass kategori 1. Jeg har jobbet med alt i fra små varmepumper til større installasjoner offshore.

Tlf. 92 87 80 03 joar.martin@gmail.com

## Ny salgssjef i Kuldeagenturer

Kuldeagenturer AS har ansatt Magne Edvardsen som salgssjef. Han har utdanning som maskiningeniør med spesialisering innen energiteknikk, kulde- og varmepumpeteknikk.



Magne Edvardsen har lang og bred erfaring fra bl.a. andre kuldegrossister innen salg, rådgivning, dimensjonering, prosjektering, teknisk support samt maritim kuldeteknikk.

Han kommer nå fra stillingen som Teknisk Sjef hos Børresen Cooltech AS.

## Harry Iversen til Varmepumpeservice

Harry Iversen (54) er ansatt som kjølemontør i Varmepumpeservice i Kristiansand.

Han kommer fra Caverion i Kristiansand, der han har jobbet som servicetekniker i 8 år. Han har tidligere jobbet som tekniker i ISS, og tiltrer i stillingen i 1. august.



## GK landets største kuldenetreprenør

GK Kulde er en av landets største kuldeentreprenører med 10 avdelinger rundt om i landet, og omsetter for rundt 200 millioner kroner.

GK jobber innfor klimakjøling, IT kjøling, varmepumper, energisentraler og kjøling & fryser.

GK har 100 faglærte kuldemontører med F-gass sertifikat i kategori 1.

GK Kulde har egen import av kjølemaskiner og varmepumper fra RC Group i Italia.

## Niprox på Norsk Kjølleteknisk Møte



Prøvetaking av vannet i tørrkjølerkretsen hos Hotell Scandic Ørnen i Bergen. Fra venstre salgssjef region øst Torstein Strømøy og salgssjef region vest Roy Olav Austbø i Niprox Technology, og teknisk sjef Kåre Iversen ved Hotell Scandic Ørnen.

Niprox Technology AS hadde gleden av å delta med stand på Norsk Kjølleteknisk Møte på Hotell Scandic Ørnen i Bergen i mars.

– Det var veldig nyttig og lærerikt for oss å være tilstede, og mange gode foredrag, sier salgssjef Roy Olav Austbø i Niprox.

Niprox Technology utvikler og produserer utstyr for vannbehandling i lukkede

system i industri- og næringsbygg, offentlige bygg, borettslag og fjernvarmeanlegg. Utstyret fjerner fullstendig oksygen og partikler i vannet i vannbårene kjøle- og varmeanlegg. Dette forhindrer korrosjon og gir anleggene en vesentlig forlenget levetid.

Et stort antall Niprox-anlegg i ulike størrelser er i dag i bruk i Norge, i Danmark og

i andre land. Ca. 30 % av anleggene brukes til vannbehandling i kjølesystem og det har kunder over hele Norge.

Selskapets hovedkontor og verksted ligger i Florø. Her jobber åtte ansatte på heltid og en rekke personer på deltid. I Oslo har Niprox et avdelingskontor med salgssjef og teknikere. Niprox har egne, mobile serviceteknikere som utfører service på anlegg som selskapet har levert.

Et hotell har som regel mange kretser for både vannbåren oppvarming og vannbåren kjøling. Under konferansen i Bergen tok Niprox prøver av vannet i tørrkjølerkretsen hos Hotell Scandic Ørnen. Prøvene viste at det var mye oksygen i kretsen og en del utfelling av partikler.

Mange kjenner for lite til behovet for vannrensing i lukkede anlegg for å forhindre korrosjon. Niprox Technology er eksperter nettopp på å rense vann for oksygen.

## Miljøvennlig vedfyring gir deg billigere varme



Illustrasjonsbilde: Thinkstock

Ved er en viktig energiressurs for Norge. Det er cirka to millioner vedfyrte ildsteder i Norge, og litt over halvparten av disse brukes regelmessig. Derfor er det viktig at disse er effektive og miljøvennlige.

Forskere ved SINTEF Energi skal derfor i gang med et forskningsprosjekt som skal bidra til å redusere utslippene og forbedre varmekomforten vedovnene våre gir. En viktig del av prosjektet blir å optimalisere designet på brennkammeret i vedovnene, slik at det kan minimere utslippene.

Ved hjelp av modelleringsverktøy, hvor geometrien i vedovnen er beskrevet i detalj, skal de beregne både strømminger og forbrenningskjemi

## Betydelig varme «gratis» tilbake fra datahall med fjernkjøling



Nederlandske Interxion vil om kort tid åpne dørene til en ny datahall ved Stockholm. Her skal serverne lagres i låste «kjøleskap». Fortum står for fjernkjølingen og får restvarme tilbake som benyttes til produksjon av fjernvarme; med andre ord vinn-vinn, også for miljøet.

Interxion har tidligere inngått avtale med Fortum om kjøleleveranser til data-

hallene. Det resulterte i 2013 i at Fortum installerte en av Sveriges største varmevekslere for Interxions datasentre. Anlegget har blitt tatt i bruk i etapper og vil nå også forsyne den siste datahallen til Interxion med kjøling. Og Fortum kan deretter utnytte restvarmen fra Interxion til fjernvarmeproduksjon.

### Bra eksempel på miljøvennlig og økonomisk løsning

Anleggene er et veldig bra eksempel på hvordan man med enkle midler kan bygge ut en miljøvennlig løsning som samtidig skaper økonomiske fordeler for begge parter.

## Nytt, unikt helårs parkeringsanlegg for bobiler

Med Askjems Camping-Center som byggherre har Cosmic Bygg ferdigstilt et helårs parkeringsanlegg for bobiler utenfor Tønsberg. Akkurat dette konseptet er muligens det første i sitt slag i Europa.



Forbipasserende på E18 registrerer at en ny hall troner på et tidligere jorde i Sem, noen kilometer utenfor Tønsberg. Det kan se ut som et hvilket som helst lagerbygg, men her vil innholdet være nokså spesielt. Den skal bli et fremtidig parkeringshus for noen hundre bobiler.

### Kan kjøre ut og inn hele året og hele døgnet

Men konseptet med at du kan kjøre ut og inn hele året og hele døgnet er helt ny. Hele tomte er inngjerdet med to låste porter. Hver kunde kan via en app låse opp porter og dører og kjøre ut og inn hele døgnet. Portene låser seg automatisk etter 30 sekunder. Det er installert 14 overvåkningskameraer, også infrarøde som er plassert inne. Bygget er fullsprinklet.



### Varmepumper

Her er det eksosutlufting og med åtte stk varmpumper av Type Fujitsu AOYG54LATT 3/400v med en effekt 18 kW pr. stk. garanterer man minst 6-7 plussgrader også om vinteren. Det betyr at



Odd Anders Johannessen i Temp AS i Moss.

ingen kunder trenger å tømme tankene før de setter fra seg bobilen. Også kjørerampen opp til andre etasje har nedlagte varmekabler dersom det er is på selve rampen.

Varmeanlegget er montert av VVS Rørlegger'n i Tønsberg og levert av Temp AS i Moss.



Man garanterer minst 6-7 plussgrader også om vinteren. Det betyr at ingen kunder trenger å tømme tankene før de setter fra seg bobilen.

## Strategisk samarbeid mellom FJ Klima Norge og Thermo Control

FJ Klima Norge AS, som har det Norske agenturet for Fujitsu varmpumper og klimaanlegg, har inngått en strategisk samarbeidsavtale med Thermo Control AS.

Selskapene skal sammen markedsføre og levere hele Fujitsu sin produktportefølje.

Thermo Control skal ha sitt hovedfokus på proffsegmentet. FJ Klima vil fortsette å distribuere hele Fujitsu's produktportefølje, men vil gjennom samarbeidet med Thermo Control få en bedre dekning av det totale markedet i Norge.

Vi er sikre på at samarbeidet med Thermo Control med sin markeds kunnskap og styrke innenfor industrielle var-

me- og kjøleapplikasjoner, og FJ Klima med sin lange erfaring med Fujitsu's produkter og kompetanse innen varme- og kjøleanlegg til både privatbolig, næring og industri, vil bidra til å styrke Fujitsu's posisjon i det Norske markedet.

Sammen vil selskapene kunne tilby et meget godt utbygget nettverk innen salg, installasjon, service samt teknisk support på alle type Fujitsu maskiner. Selskapene har egne lager av både maskiner og reservedeler i Norge samt direkte tilgang til Fujitsu's omfattende distribusjons lager i Europa.

Fujitsu er en av de store Japanske kvalitets produsentene av varmpumper og

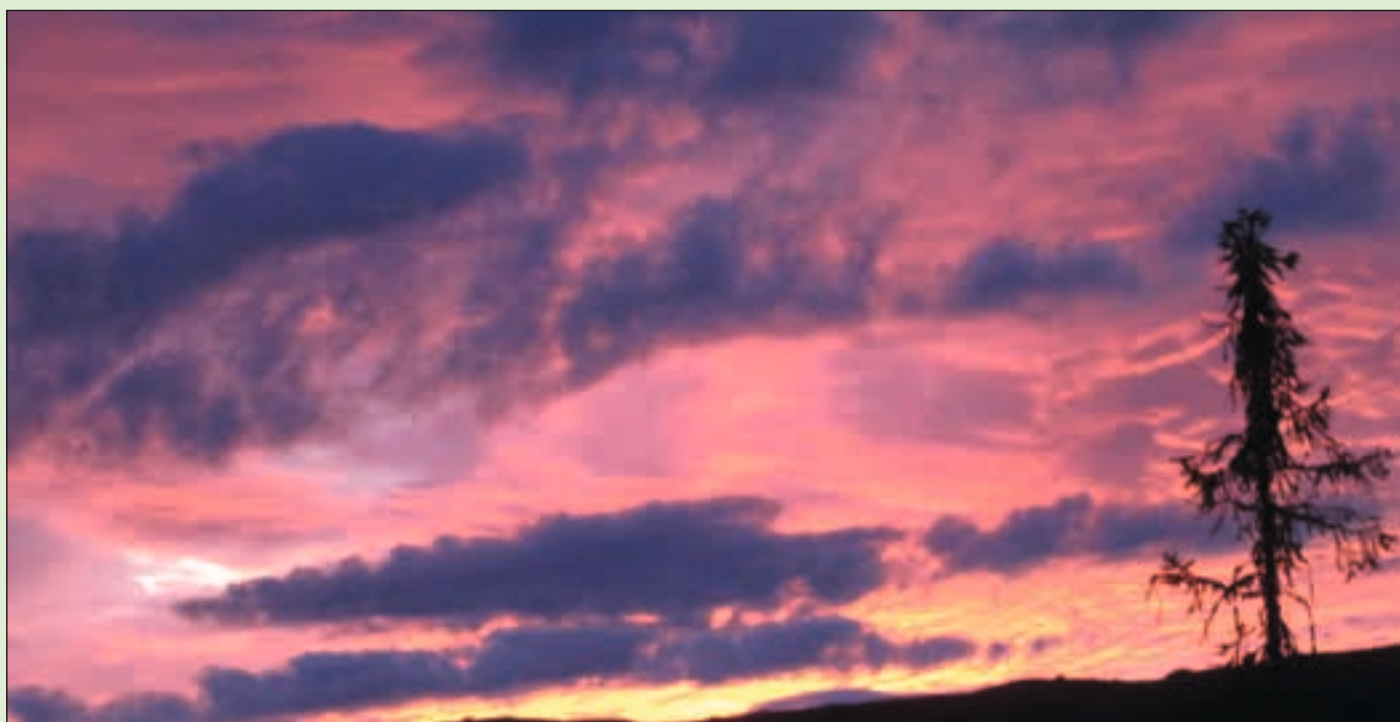
klimaanlegg. Fujitsu har et av markedets største produktporteføljer som dekker alt fra små luft-luft varmpumper og klimaanlegg, via større anlegg for industrielle applikasjoner, til store VRF anlegg for hotell og næringsbygg.

Fujitsu har også en komplett portefølje av luft-vann varmpumper med høy ytelse. FJ Klima har, gjennom et utviklings samarbeid med Fujitsu, utviklet egne modeller spesielt tilpasset Norske TEK krav.

FJ Klima Norge AS og Thermo Control AS ser frem til å starte samarbeide med felles mål om å styrke Fujitsu sitt varemerke i Norge.

# **Sjekkliste for enøk i kuldeanlegg**

**Energisparing vil være kuldebransjens viktigste  
oppgave i årene som kommer**



**Sjekklisten er utarbeidet av sivilingeniør Egill Elvestad**

# Sjekkliste for enøk i kuldeanlegg

Sivilingeniør Egill Elvestad la på Norsk Kjøleteknisk Møte i Bergen frem en meget nyttig og grei sjekkliste for hvordan man kan spare store mengder energi i de energikrevende kuldeanleggene. Les den nøye og bruk den.



Egill Elvestad

Energiøkonomisering har i mange år særlig vært fokusert mot bruk av energi til oppvarming. Det har gått ut på å finne løsninger som f. eks. bedre isolering av bygg, vindtetting og kontroll med infiltrasjon, bruk av effektive varmegjennvinnere i ventilasjonsanlegg, effektivisering av lysbruk, senkning av romtemperatur, redusert bruk av varmt forbruksvann, osv.

Man har også hatt fokus på mer effektiv energifremstilling, f. eks. ved høyere virkningsgrad på fyringsystemer, bedre utnyttelse av vannkraft, o.l. Spådommer om økende energipris har vært den viktigste motivasjonen.

## Hensyn til miljøet

Senere har hensynet til miljøet blitt en sterkere faktor, idet øket energiforbruk er blitt synonymt med større global forurensning, hvilket skyldes øket forbruk av fossile brenslers. Energiproduksjonen har selvsagt vært viet stor oppmerksomhet. Effektivisering og bruk av mer miljøvennlige energikilder har vært og er fortsatt viktige satsningsområder. Vannkraft, vindkraft, solkraft, bølgekraft, geo-varme. Bruk av fossile brenslers og atomkraft er under sterkt press fra miljøorganisasjoner.



## Stadig større energiforbruk

Velstandsutviklingen verden over medfører stadig større energiforbruk. Vår klode går mot en miljømessig katastrofe dersom fremstilling og bruk av energi ikke kommer inn i sunne kontrollerte former. Havet og atmosfæren kan ikke ta imot ubegrenset med forurensninger. Livet i havet og på landjorden vil bli sterkt påvirket og oppleve stadig vanskeligere livsbetingelser.

Økning av velstanden i utviklingslandene vil medføre bruk av mer belysning, elektriske apparater, kjøleskap, fryser, luftkondisjonering, mer butikk-kjøling, distribusjonslagre, etc.



## Kuldebransjen storforbruker av energi

Kuldebransjen må ta inn over seg at den er og forblir en storforbruker av energi. Kuldeanlegg og varmepumper vil i all fremtid bruke mye elektrisk kraft. Fremstilling av kulde på annen måte vil bare utgjøre en mikroskopisk andel. Bruk av varmepumper gir riktignok et stort bidrag til redusert totalt energiforbruk, men også disse bruker mye elektrisk energi.

## Må søke de langsiktige riktige løsningene

Under denne synsvinkel må vi som bransje i hver detalj søke de langsiktige riktige løsningene som løser vår oppgave å fremstille kulde med minimalt energiforbruk. Vi skal ikke undervurdere at dette kan føre til høyere investeringer, men som oftest får man dette tilbake ved redusert energiforbruk, og tar man hensyn til miljøgevinsten, vil nær sagt enhver forbedring være lønnsom.

## Hovedområder for energiøkonomisering av kuldeanlegg ligger i å

- redusere kuldebehovet til et minimum,
- velge riktig systemløsning,
- bruke frikjøling når mulig,
- utnytte energi fra kuldeanlegget til oppvarmingsformål,
- optimalisere driften ved å styre, overvåke og varsle om feil.

## Hva bør man legge vekt på

For energiøkonomisering av kuldeanlegg kan nedenstående stikkord kanskje trigge noen tanker om hva man bør legge vekt på. Det forutsettes dog at man har fokus på at de kriterier som er satt opp som betingelser for nedkjøling og kjølelagring, eventuelt innfrysing og frysning, skal ivaretas. Produktkvaliteten skal opprettholdes.

Tilnærmingen blir selvsagt noe forskjellig om det er tale



om et kuldeanlegg under planlegging, eller om det er et eksisterende anlegg man har fokus på. For eksisterende anlegg vil det selvsagt være begrenset hva man kan introdusere av tiltak, men idéene som er listet opp nedenfor kan også gi tips til hva man bør lete etter i eksisterende anlegg.

### Prosessavklaring:

- Avklare kuldeanleggets funksjon og hensikt.
- Avklare krav til prosessen, krav til behandlingen av det som skal kjøles.
- Avklare prosesskriterier, varettyper, mengder, emballasjer, transportsystemer.
- Avklare prosess temperaturer, romtemperaturer, varetemperaturer inn/ut, nedkjølingstider.

### Kommentar:

For å kunne gjennomføre fornuftige ENØK-tiltak må man først til fulle forstå hva kuldeanlegget brukes til og sørge for at de tiltak man gjennomfører ikke bare sparer energi, men også er forenlig med de krav man setter til den funksjon kuldeanlegget skal fylle.

### Utforming og bruk:

- Planløsning som gir minimal overflate mot varmere rom eller mot uteklima.
- Planløsning som gir minimal infiltrasjon mot varmere rom eller uteluft.
- Isolering som minimerer transmisjonstap, velge riktig type isolasjon og tykkelse.
- Fuktsperre, effektive og riktig lag, forhindre fuktighetsnedslag i isoleringen.
- Kledning som beskytter isoleringen mot skader.
- Effektive dørløsninger for minimal infiltrasjon, luftgardin, pendeldør, hurtigport, automatikk.
- Bruke isolert hovedport når det ikke er trafikk på rommet.
- Effektiv belysning, effektiv lysstyring, bevegelsessensor.
- Hvis ventilert område, kontroll med luftinntak og luftmengde.
- Redusere bruk av folk, utstyr, truck, etc. til det nødvendige.
- Unngå varmeutviklende maskiner/prosesser i kjølte områder.
- Benytte luftkjølere med energivennlige vifteløsninger, turtallsregulering etter behov.
- Automatisere avriming, behovsstyrt, fortrinnsvis med varmgass eller varmebank.
- Etablere løsninger som resulterer høyest mulig fordampningstemperatur.

### Kommentar:

Altså kort sagt, å lete etter tiltak som reduserer fremtidig eller eksisterende kuldebehov til et minimum uten at kravene til prosessen tilsesettes, og at dette kan tilfredsstillende med høyest mulig fordampningstemperatur.

### Bruke frikjøling:

- Hvis mulig, delvis nedkjøling av varme varer med romluft eller uteluft.

- Bruke grunnvann, ellevann, sjøvann, innsjø til delvis nedkjøling.
- Kjøle med kaldt forbruksvann.
- Benytte kald uteluft direkte, eller indirekte til kjøling av lokaler eller ventilasjonsluft.



### Kommentar:

Når naturgitte medier er kaldere enn det som skal kjøles, vil frikjøling ved varmeveksling mot disse redusere innsatsen av mekanisk kjøling.

### Vurdere kuldemedium, kuldebærer og systemløsninger:

- Direkte eller indirekte system, direkte fordampning eller lakesystem.
- Valg av kuldemedium og kuldebærer.
- Valg av dimensjonerende fordampningstemperatur (høyest mulig).
- Valg av dimensjonerende kondenseringstemperatur (lavest mulig, men realistisk).
- Valg av ett-trinns-, to-trinns-, eller kaskadeanlegg.
- Valg av reguleringsstrategi.

### Kommentar:

Disse spørsmål må vurderes i sammenheng da de griper direkte inn i hverandre. Det gjelder å etablere løsninger som gir tilfredsstillende forhold for kjøling og frysing, men som samtidig ikke krever mer energi enn nødvendig.

### Komponentvalg:

- Store (mange) fordampere for høyest mulig fordampningstemperatur.
- Viftestyring for tilpasning til et varierende kuldebehov. Vifter turtallsreguleres.
- Avrimingsmetode, helst med «gratis» energi fra kuldeanlegget, varmgass, varmebank.

### Store kondensatorer for lavest mulig kondenseringstemperatur

- Valg av riktig kondensatortype for installasjonen, luft, vann, fordunstning, kjøletårn.
- Viftestyring for tilpasning til varierende ytelse. Vifter turtallsreguleres.
- Vannpåsprøyting ved ekstreme utetemperaturer.

## Kompressorbestykning velges for god tilpasning til varierende kuldebehov

- Effektiv kapasitetsregulering er nødvendig.
- Vurdere bruk av frekvensomformere.
- Velge riktige elektromotorer, type, størrelse.
- Utnytte varme fra olje- og toppkjøling.

## Røropplegg

dimensjoneres med lavt trykktap, isoleres godt og med riktig type og tykkelse.

## Hjelpeutstyr

som pumper, varmevekslere, etc., velges ut fra fornuftige kriterier for energiforbruk.

## Kommentar:

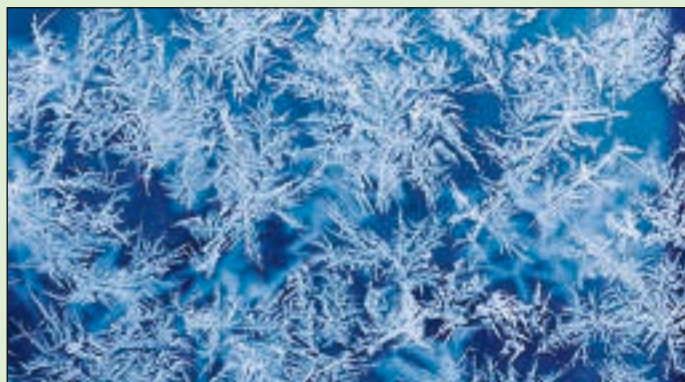
For alle komponenter må dimensjoneringskriterier vurderes med tanke på at installasjonen skal økonomisere med energiforbruket. Det blir selvsagt en avveining, idet godt dimensjonerte og robuste komponenter vil koste mer. Her må rådgiver/tilbyder informere byggherren slik at den for ham optimale løsningen blir valgt.

## Varmegjenvinning:

- Varmegjenvinning kan skje på mange måter og områder.
- Varmgassavriming istedenfor elektrisk.
- Varmgass overhetningsveksler for oppvarming av lake for avriming.
- Varmgass overhetningsveksler for oppvarming av lokaler, gårdsplass, undervarme.
- Varmgass overhetningsveksler for oppvarming av forbruksvann.
- Varmgass til tining av frysede varer.
- Energi fra olje- og toppkjøling til oppvarming av lokaler, gårdsplass, undervarme.
- Energi fra olje- og toppkjøling til forvarming av forbruksvann.
- Varmgass som energikilde for varmepumpe for bygningsoppvarming.
- Varmgass som energikilde for varmepumpe for oppvarming av forbruksvann.

## Kommentar:

Energien som kuldeanlegget forbraker, sammen med energien som opptas i kjøle- og fryseprosessen, må avgis til omgivelsene. Kuldeanlegget kan bygges mer eller mindre intelligent med sikte på gjenvinning av denne energien til ulike oppvarmingsformål.



## Styring, regulering, overvåkning:

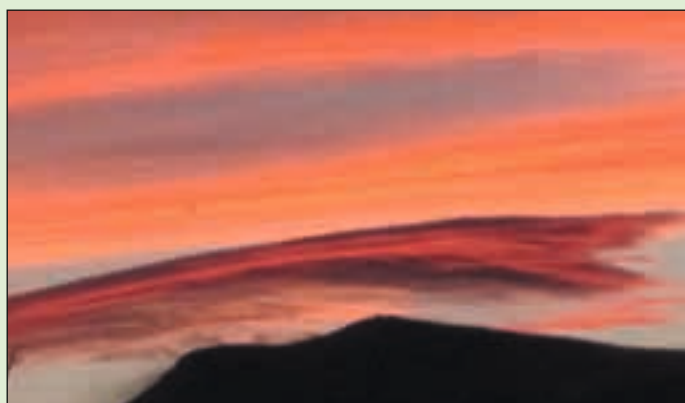
- Etablere et opplegg for effektiv styring av kuldeanlegget.
- Etablere god regulering av de enkelte komponenter.
- Etablere utstyr og rutiner for overvåkning av driften.
- Etablere energiovervåkning.

## Kommentar:

Det er svært mye energi å spare ved å ha et kuldeanlegg som alltid arbeider optimalt. Overvåkning av driftsparametere som temperaturer, sugetrykk og leveringstrykk, effektforbruk, energiforbruk, sirkulerte mengder, driftstilstand, osv. vil gi godt innblikk i anleggets drift og gi tidlig signal om feil som oppstår.

## Avslutning:

Det er fristende for byggherren å investere minst mulig ved etablering av kjøle- og fryseanlegg. Ofte passer dette også leverandøren som i konkurransesituasjonen gir et tilbud med lavest mulig pris. Dette oppnås ved å tilby de rimeligste løsningene, noe som fører til at energiforbruket blir høyere enn nødvendig. Ofte medfører dette også redusert levetid. Det bør være leverandørens plikt å informere byggherren om konsekvensene ved valg av de ulike alternativer.



# En vinn-vinn situasjon for lærlinger

Send dem ut i lære rett fra ungdomsskolen og få mindre frafall

Basert på fem års erfaring, mener Nordnorske Entreprenørers Serviceorganisasjon (NESO) at det er en vinn-vinn situasjon å sende ungdommer ut i lære rett fra ungdomsskolen.

## Trenger erfaring

Skal du bli en dyktig håndverker og fagarbeider, trenger du erfaring fra fagfeltet. Med bedre tilrettelegging av yrkesrettet opplæring får vi både dyktigere og mer dedikerte fagarbeidere, poengterer Remi Hanssen og Jack Johnsen, henholdsvis kompetanserådgiver og kompetanseleder i NESO.

- NESOs lærlingskole har drevet etter denne alternative modellen i fem år, og vi har svært positiv erfaring med å sende ungdommer ut i lære rett etter ungdomsskolen. Frafallsprosenten er svært lav, under 10 prosent.

## Tungt å måtte sette seg ytterligere to år på skolebenken

Vår erfaring er at ungdommer som har bestemt seg for yrkesfaglig utdanning opplever det som tungt å måtte sette seg ytterligere to år på skolebenken før de kan gå ut i lære, og endelig få brukt hendene, sier de.

Tall fra NESO viser også at de som går rett ut i lære får bedre karakterer i



Motivasjon er et nøkkelord når det gjelder læring.

programfagene enn de som tar det tradisjonelle utdanningsløpet med to år på skolen før læretiden.

- Tilbakemeldinger fra faglærere tyder på en merkbar forskjell på teoriforståelsen hos de som har vært i praksis kontra de som bare har sittet på skolebenken, ettersom de med praksis har knagger de kan henge teorien på. De faglige resultatene er også unike i landssammenheng. Snittkarakteren ved avsluttende eksamen ligger på 5,7 for de to klassene som hittil har fullført dette fireårige alternative utdanningsløpet, forteller Hanssen og Johnsen.

## Ta kontakt med stedlig ungdom

Som bedriftsleder vil du hjerne ha dyktige fagfolk, men de er det jo ikke lett å få tak i og særlig dersom du holder til i

utkantstrøk av Norge.

En løsning kan være å satse på stedlig ungdom som lærlinger. Da er det mye større sjanse for at de blir i bedriften når de har tatt fagbrevet.

Inviter ungdommen til å arbeid i bedriften i ferier og på fridager. (Ungdom trenger alltid penger).

På den måten lærer du dem å kjenne og vet om det er tak i dem. Du kan også binde dem opp mot bedriften med å gi dem noe elementær opplæring en time eller to i uka.

Enda bedre er det om du finner løsning hvor du i samråd med skolen kan ta dem inn som lærlinger rett etter ungdomsskolen.

Dette er en modell som er prøvet av noen bedrifter og med godt resultat.

Det er egentlig noe nytt. I tidligere tider var det helt vanlig at man begynte i lære i 15-16 års alder og var ferdig utlært når man gikk inn i voksenlivet. Da var lærlingene motiverte og gledet seg over den dagen i uka (seks dagers arbeidsuke) hvor de kunne gå på skolen å lære teori om det de jobbet med.

Det kanskje største problemet med dagens opplærings opplegg at elevene ikke er motivert. Og uten god motivasjon blir det heller ingen god opplæring

## Hva skjer med kuldelinja når det ikke er nok lære plasser?

Kun fem elever ved Ås vgs hadde tidligere i år fått lære plass. Jeg har til og med en elev som har 5 i snitt og nærmest null fravær, som ikke har fått lære plass.

Det blir vanskelig å markedsføre kuldelinja når det er rykte om at det er lite lære plasser.

På el-energi, elektrikerlinja med 5 klasser, har f.eks. alle som har bestått fått lære plass.

Men heldigvis nå ser det litt bedre ut. Det har dukket opp 2 - 3 lære plasser til.

## En rask oppsummering

(fra de som har svart) er:

18 lærlinger fra i fjor, dvs. har ett år igjen. 7 lærlinger er tatt inn i år, fra Kuben, Malakoff og Ås pluss de 3 som nå kom, blir det 10 lærlinger i år.

Hvis vi regner med at det er ca 20 brukbare elever fra Kuben og Ås til sammen, så er jo det alt for få.

## Nye kuldelinjer

Siden det er opprettet nye kuldelinjer i Akershus og Buskerud i Østlands-området, regnet jeg med at det fra nå av vil bli vanskeligere å få lære plasser til alle, noe jeg tror er sunt for «moralen».

For noen få år siden fikk alle jobb,



Gunnar Hansen

nesten uansett hvor dårlig papirer de kom med..

Men, - nå er det kanskje litt for vanskelig - særlig når det gjelder å få gode elever til å søke vårt fag.

Med vennlig hilsen

Gunnar Hansen

Ås vgs

# Steinar Stensson ny daglig leder i BFSN

**Bransjeforening for Storkjøkkenleverandører i Norge**

I over 12 år har Arne Dalseng vært leder i Bransjeforening for Stor-kjøkkenleverandører i Norge - BFSN, og ønsker ved fylte 69 år å trappe ned. Han har ledet BFSNi sterk utvikling fra man var 38 medlemsbedrifter til man nå er oppe i ca. 80.

## Steinar Stensson ny daglig leder

1. september overtar Steinar Stensson som daglig leder i BFSN. Han har vært ansatt i Lilleborg Profesjonell i mer enn 30 år, først som servicetekniker og senere som salgskonsulent og salgssjef Horeca, fagsjef storkjøkkenhygiene, ansvarlig for storhusholdningsavdelingen osv. Gjennom en årrekke har han hatt mye kontakt med mange av de øvrige medlemmer i BFSN, og vært en av Lilleborgs primærkontakter i foreningen. Han har blant annet deltatt i diverse utvalg, og vært sterkt delaktig i NM i maskinoppvask som arrangeres av BFSN på Smak messene på Lillestrøm. Det er således en svært erfaren



*Bsfn's årsmøte (f.v.) styremedlem Henning Brun (Ecolab AS), avtroppende styreleder og ny revisor Vidar Korneliussen (Nicro AS), avtroppende daglig leder og ny styreleder Arne Dalseng, ny daglig leder Steinar Stensson, styremedlem Brede Hemma (Fredrikstad Storkjøkkensenter AS), nytt styremedlem Geir Pedersen (Norrøna Storkjøkken AS), styremedlem Per Bjørnar Westad (Westad Storkjøkken AS) og styremedlem Marita Hjermstad Løhren (Foodtech Interiør og Storkjøkken AS).*

storkjøkkenmann som overtar som leder i foreningen.

**Arne Dalseng valgt til ny styreleder**  
På BFSN sitt årsmøte ble Arne Dalseng

valgt som ny styreleder i BFSN, og vil da jobbe tett sammen med den nye lederen framover.

## Nytt styre valgt på VKE årsmøte 20.mai



*VKE styret 2015 – bak fra v. Steinar Holm, Nils Bjarne Drægni, Knut Skogstad, Pål Haukeland, Jens Petter Burud, Henning Friis, John Akre-Aas (vara), Kjetil Thuv (vara) og Sturla Ingebrigtsen.*

På VKE årsmøte på Scandic Hotell Fornebu ble valgkomiteens innstilling enstemmig valgt inn. Med ny styreleder og to nye styremedlemmer skjer det et naturlig generasjonsskifte i VKE styret.

Ny styreleder er Steinar Holm fra GK AS, som har fungert som nestleder siden 2013.

Ny nestleder ble Sturla Ingebrigtsen fra Systemair AS. Sturla har tidligere fungert som regional kontakt i region Midt-Norge for VKE, men har nå flyttet til Østlandet.

Ny mann inn i styret fra Vestlandet er Pål Haukeland fra Utstyr og Kjølleservice i Bergen.

Tidligere vararepresentant, Nils Bjarne Drægni fra Sogn Kjølleservice har tidligere fungert som vara medlem, men har nå fått en plass i styret.

Ny vararepresentant er John Akre-Aas fra Moderne Kjølring AS inn.

Ut av styret går styreleder Harald Skulstad, fra Kulde & Elektro, Tore Holthe, Trox Auranor AS og Tor Brekke, Utstyr og Kjølleservice AS.

VKE administrasjonen takker alle tre for vel utført styrearbeid og godt samarbeid gjennom årene.



*Ny styreleder, Steinar Holm takker tidligere styreleder Harald Skulstad for innsatsen.*

## Free Energy Innovation vinner av Energy Globe Award for nyskapende miljøteknologi



Energy Globe Award ble grunnlagt i 1999 av den østerrikske energi pioneren Wolfgang Neumann og er i dag en av de mest prestisjefylte miljøpriser.

Med utgangspunkt i at den samlede solinnstrålingen på jordkloden i løpet av 1 time tilsvarer hele verdens energiforbruk i et helt år stilte Free Energy spørsmålet: Hvorfor har det ikke blitt installert mer solvarmesystem?

Med fokus på maksimalt energiutbytte fra solen hele året, har Free Energy Innovation AS utviklet HYSS- Hybrid Solar System. Hybrid står for en integrert kombinasjon av solvarmesystem og den nye generasjonens varmepumper. Prosjektet er støttet av Innovasjon Norge og Norges Forskningsråd.

Free Energys formål er å bidra til en verden med mer bærekraftig miljø og reduserte energikostnader i bygninger, ved maksimal utnyttelse av solenergi.

Free Energys visjon er å tilby solbaserte energisystemer som kan levere all den energien som bygninger behøver.

HYSS har oppnådd svært gode måletall i kundeinstallasjoner og yter det dobbelte av hva en konvensjonell væske til vann bergvarmepumpe gjør. HYSS selges gjennom salgskanaler i Norge, Sverige og Danmark.

Juryens begrunnelse for tildelingen av Nasjonal Energy Globe Award er gjort på bakgrunn av en installasjon i Sverige:

”Termisk solenergis effektivitet er 3-4 ganger høyere enn for tradisjonelle solceller. Allikevel har ikke utviklingen av termiske solfangere hatt den utviklingen man kunne forvente. Dette års nasjonale vinner av Energy Globe Award i Sverige har ut-



Prisen ble utdelt av handelsråd Albrecht Zimburg fra den Østerrikske Ambassade i Sverige og fant sted i Teknobyen Innovasjonssenter i Trondheim 12. mai 2015. Tilstede var ledelsen og styret i Free Energy Innovation AS og representanter fra Innovasjon Norge, sammen med personer som har bidratt til realiseringen av HYSS-systemet.

viklet et unikt hybrid solsystem som kombinerer solindustrien med varmeindustrien som ivaretar et byggs krav til varmtvann og oppvarming uten komplementære varmekilder.”

## Fagprøve kandidat ved Godalen vgs fikk karakteren Meget bestått



Robin Stålesen fikk den imponerende karakteren Meget bestått da han tok fagprøven som kuldemontør ved prøvestasjonen på Godalen VGS.

Det kan være 2 til 4 pr. år som klarer dette, men det kan gå lenge mellom hver gang prøvenemnden deler ut denne karakteren.

Robin Stålesen er sørlending og har vært elev ved Godalen VGS, der han gikk på VG2 Kulde og Varmepumpeteknikk.

Nå er han fast ansatt hos RK Tekniske hvor han også har hatt læretiden og tydeligvis har lært de rette tingene.

Robin var også en meget flink elev da han gikk på kuldelinjen hos oss og gikk ut med svært gode karakterer, sier fag-

*Forts. neste side*

# NTNU Drift hedret av Trondheim kommune

Driftsavdelingen på NTNU fikk Trondheim kommunes Energisparepris for 2015



**PRISVINNERE:** F.v. teamleder rørteknikk Ove Borstad, fagleder elektro Frode Dahl, fagleder VVS Trond Haugen, avdelingsingeniør elektro Trygve Foss og avdelingsingeniør automasjon og ENØK Olav Høyem. Foto: Trondheim kommune

Energispareprisen deles ut for niende gang i år. Gjennom energispareprisen ønsker Trondheim kommune å hedre aktører som går foran med fremtidsrettede løsninger for redusert energibruk.

Driftsavdelingen på NTNU er et fremragende eksempel på langvarig og grundig satsing som har gitt oppsiktsvekkende resultater når det gjelder reduksjon av energibruk, mener juryen som er ledet av varaordfører Knut Fagerbakke.

Energiltakene på NTNU møtes med interesse fra mange hold. Dette gjelder blant annet regulering av vannbårne systemer og utnyttning av overskuddsvarme fra datasystemer og annet utstyr til oppvarming via varmpumper. Energibruk til dataprosesser og datakjøling er noe av det som øker raskest i verden. Gode

løsninger på slike områder er svært relevante og noe som mange andre kan få nytte av. NTNU har dessuten et stort teknologisk miljø og omfattende faglige nettverk hvor man kan utveksle erfaringer om miljøvennlige løsninger, skryter juryen.

## Store kutt

Juryen er imponert over de solide resultater som NTNU kan dokumentere gjennom Driftsavdelingen sitt systematiske arbeid med å identifisere energisparemuligheter og iverksette tiltak. Spesielt tiltak knyttet til å redusere bruken av fjernvarme til oppvarmingsbehov har så langt gitt stor effekt. Energibesparelsene skjer ved at termisk energi man tidligere kvittet seg med via tørrkjølere på

tak, kjøleanlegg og liknende, nå fanges opp og brukes i deres egne lavtemperatur varmesystemer. Overgang fra fjernvarme til egengjenvunnet varme reduserer bruken av fjernvarme og dermed klimagassutslipp. Dette gir grunnlag for økt bruk av fjernvarme hos andre aktører i Trondheim til erstatning for strøm, noe som indirekte kan gi ytterligere reduksjon i klimagassutslippene.

## Reduksjon på 42 %

I perioden 1998-2010 var gjennomsnittlig forbruk av fjernvarme på NTNU Gløshaugen ca 37,4 GWh pr år. I 2014 var dette redusert til 21,7 GWh, dette innebærer en reduksjon på over 40 % sammenlignet med perioden 1998-2010. For 2015 er potensialet enda større. Juryen vurderer resultatene som oppsiktsvekkende og prisverdig.

Gjennom utnyttning av overskuddsvarme oppnås en årlig varmeleveranse fra kjøle- og varmpumpeanlegget på mellom 7 og 8 gigawattimer per år, med 5-6 gigawattimer årlig energisparing.

## Resultater

Gjennomsnittlig forbruk av fjernvarme i 1998-2010 på NTNU Gløshaugen var ca. 37,4 GWh/år. Gjennomsnittlig forbruk i 2011-2013 var 27,6 GWh/år, en nedgang på 26,08 %. I 2014 var dette ytterligere redusert til 21,7 GWh, en reduksjon på over 40 % sammenlignet med perioden 1998-2010. Forbruket av vann har gått ned fra 503 778 m<sup>3</sup> i 2003 til 187 148 m<sup>3</sup> i 2014.

## Fortsettelse fra side 53

lærer Otto Alvestad. Han fortsetter med at han er meget fornøyd og stolt over at fagprøven ble utført på en av fagprøveriggene på Godalen VGS.

Vi gratulerer Robin med den gode fagprøven og fagbrev, og ønsker at han blir værende lenge i vår region. Vi trenger flere som ham til å montere og holde kulde anleggene i drift her i Rogaland. Dette forteller en stolt kuldelerer, som hadde gleden å ha Robin som elev i kuldeklasse skoleåret 2012/13.

Otto Alvestad sier: Det er også viktig å fortelle at det er elevene som gjør jobben. Innsøk til linjen betyr mye.

Markedsføringen, som det jobbes med og velviljen rundt skolene fra bransjen er også viktig.

Snitt på standpunkt karakteren i kulfaget er 3,5 og halvparten har fra fire og høyere. Og dette er Otto Alvestad meget godt fornøyd med. Det viser også at elevene som er kommet inn jobber bra og ønsker seg inn i bransjen. Ni

av 13 har fått læreplass til nå. Det var mange og flinke søkere til linjen i fjor og resultatet av det vises nå.

Også i år er det godt innsøk etter besøk på mange skoler i Rogaland.

Jeg får gode resultater for denne rekrutteringsjobben med mange flittige elever.

## Tilskuddet til lærlinger er økt

Tilskuddet tillærlinger er økt med kr 2500 i følge revidert Statsbudsjett

# Airmaster med inverterstyrte kjølemoduler

Airmaster lanserer inverterstyrte kjølemoduler med ekstra fokus på komfort og en trinnløs regulert kjølingsteknologi. En fremtidssikker og energieffektiv kjøleløsning.

De nyutviklede inverter kjølemoduler kan leveres til Airmasters AM 100 anlegg, de integrerte ventilasjonsanlegg DV 1000 og til de desentrale ventilasjonsanlegg AM 300, AM 500 og AM 800.

## Energieffektive og behovsstyrte kjøleløsninger

I de senere år er det blitt større og større bevissthet og fokus på betydningen av og sammenhengen mellom et godt innneklima og personers prestasjoner, enten om det er i undervisningslokaler eller kontormiljøer. Med de nyutviklede inverterstyrte kjølemoduler kan Airmaster nå tilby effektive og behovsstyrte ventilasjons- og kjøleløsninger med et særdeles lavt energiforbruk til bruk i komfortlokaler, hvor det er varierende behov for luftskifte og kjøling.

## Drifts- og klimamessige gevinster

- En inverterstyrt kjøleløsning gir en trinnløs kapasitetsregulering av kompressoren, så den hele tiden tilpasser seg det aktuelle kjølebehov. Det medfører betydelige drifts- og klimamessige gevinster:
- Optimal til energieffektiv drift i vår klimasone.



- Optimal COP årsverdi pga. inverterstyrt kompressor.
- Lavere driftsomkostninger pga. behovsstyring - årsbesparelse på elektrisitet typisk 60-80%
- Kompressorhastigheten tilpasser seg de skiftende behov for kjøling og luftskifte.
- Stor reduksjon i antall oppstarter av kompressor.
- Meget lavt lydnivå.
- Anvender de effektive kjølemedier R410A hhv. R134A som ikke bidrar til ozon nedbrytning.
- Avkjøler uteluften med 15 °C før den avkjølede friske uteluft via Airmaster anlegget føres inn i rommet.
- Enkel overvåking av anleggs- og romdata via Airlinq datalogg som lagrer opp til et års driftsdata.

- Plug & play kjølemodul, fleksibel i oppkobling

De inverterstyrte kjølemoduler sammenbygges med Airmaster desentrale ventilasjonsanlegg. Regulert av det intelligente Airlinq styresystem er det optimale muligheter for å sikre et godt innneklima og en energioptimert drift.

Overvåking, oppfølging og service som kan utbygges via CTS oppkobling på f.eks. MODBUS™, KNX®, BacNet™ /IP, LON®, eller man kan anvende Airmasters Airlinq BMS, som via et panel håndterer opp til 20 Airmaster anlegg inkl. kjølemoduler.

[www.airmaster-as.no/](http://www.airmaster-as.no/)

## Pumpe for større varmpumper og kjøle- og fryseanlegg



Sauerstoff SI-1805 er en effektiv sentrifugalpumpe med innebygget 0,5 liters tank og tilbakeslagsventil som kan brukes i større varmpumper, kjøle- og fry-

seanlegg og alle steder der det dannes ikke-korrosivt kondensatvann.

Den leveres med 1 meter gummikabel med 5 ledere for strømtilførsel og alarmkontakt [max 4A]. Lydnivå i test miljø er mindre enn 47dBA på 1 meter. Den har kapslingsgrad IP20, termisk beskyttet mot varmgang og er CE merket og i samsvar med RoHS og WEEE direktiv. Sentrifugalpumpen tåler mindre partikler og lett forurenset vann.

Effekt 90 W,  
Maks kapasitet 8,55 l/min.  
Maks løftehøyde 5,4 meter  
[www.maskinelektro.no](http://www.maskinelektro.no)

## Ny i Danfoss VLT Drives



Lis Wium ble ansatt som ny salgssjef i Danfoss VLT Drives 4. mai. Hun er utdannet ingeniør innen elektro/kyb fra Høgskolen i Buskerud, og har tidligere arbeidet med blant

annet teknisk innkjøp for Dresser-Rand AS, innen olje- og gass sektoren. Hun skal nå ut og jobbe sammen med kundene så Danfoss regner med at mange vil bli kjent med henne etter hvert.

## Armacells tekniske beregningsprogram til beregning av isolasjonstykkelse nå også for mobile enheter

Med ArmWin-appen er det mulig å utføre tekniske beregninger direkte på byggeplassen.

Armacell har gjort en helrenovering av det tekniske beregningsprogrammet sitt, og kan nå for første gang tilby ArmWin til bruk på mobile enheter som f.eks. smarttelefoner eller nettbrett. Med dette kraftfulle verktøyet kan man utføre alle vanlige tekniske beregninger relatert til kulde/klima, sanitæranlegg og oppvarming, og takket være den nye appen kan dette nå også gjøres direkte på byggeplassen.

### Avgjørende med riktig isolasjonstykkelse

Den viktigste oppgaven til kuldeisolering er å forhindre kondens. I denne sammenheng er det essensielt at materialer og utførelse er av god kvalitet, samt at tykkelsen på isolasjonen blir riktig dimensjonert, slik at man oppnår varig beskyttelse mot kondens også under kritiske forhold. Ved beregning av isolasjonstykkelsen må man ta hensyn til flere faktorer: hvilket objekt som skal isoleres (rør, kanal osv.), gjennomsnitts- og omgivelsestemperatur, relativ luftfuktighet samt isolasjonens varmeledningsevne og varmeovergangskoeffisient. Ved hjelp av det nye ArmWin-programmet fra Armacell kan disse beregningene nå forenkles betraktelig.

### Mange beregningsmuligheter

Programmet for beregning av varme- og kuldeisolering av driftstekniske anlegg for industrien samt teknisk utstyr



*APPsolutt praktisk: Regn ut isolasjonstykkelsen direkte på byggeplassen med ArmWin-appen (Illustrasjon: Armacell)*

i bygninger bygger på et program som er sertifisert av FIW München. Beregningene kan enten utføres på grunnlag av retningslinjene VDI 2055-1:09.2008 eller etter standarden ISO 12241.

I tillegg til isolasjonens minimumstykkelse for å forebygge kondens kan man med ArmWin også beregne

- overflatetemperatur
- varmestrømning
- temperaturendringer i strømmende og stillestående medier
- innfrysningstid for vannrør
- og for første gang også økonomisk lønnsomme isolasjonstykkelser – veggtykkelsene med kortest inntjeningsstid

I tillegg blir beregningene illustrert med grafikk der dette er hensiktsmessig.

### ArmWin-appen for det mobile kontor

Armacell har gitt beregningsprogrammet en helrenovering og kan nå tilby dette kostnadsfrie arbeidsredskapet ikke bare til online- og offline-bruk, men også for første gang som app. Med ArmWin-appen kan man nå beregne isolasjonstykkelser direkte på byggeplassen. Sammenlignet med den tidligere versjonen er det blitt betydelig enklere og raskere å utføre tekniske beregninger, og blant annet er nødvendige inndata redusert til et minimum. Nytt i denne versjonen er at det er mulig å legge inn individuelle data for hvert prosjekt, samt at beregningene kan lagres som pdf-fil. Utover dette har ArmWin diverse interaktive funksjoner: Beregningene kan sendes direkte. Programmet er tilknyttet produktinformasjon på Armacells internettside, og sentrale begreper er nærmere forklart i en ordliste.

ArmWin-appen er utviklet for operativsystemene iOS, Blackberry og Android og kan lastes ned fra App Store, Blackberry World og Google Play.

[www.armacell.com/no](http://www.armacell.com/no).

## Grundfos flytter



I juni starter en ny epoke for Grundfos, i nybygde lokaler. Nybygget som nå har reist seg i Alf Bjerckes vei 30 i Oslo skal huse alle funksjoner som tidligere, men tilrettelagt for de behov man har fremover på en langt mer effektiv måte enn tidligere.

## Kondensvannspumpe for varmepumper og luftkondisjonering

Sauermann SI-10 er en ny universal kondensvannspumpe for varmepumper og luftkondisjonering

Den kan innebygges i albuer på elektro- og VP kanal. Den er meget stillestående med et lydnivå i testmiljø mindre enn 25dBA på 1 meter. Pumpen er IPX4 - dobbeltisolert, CE merket og i

samsvar med RoHS og WEEE direktiv. Den er enkel å åpne for fjerning av bar, partikler og annet som kan sette seg i pumpen.

Effekt 14 W,  
Maks kapasitet 0,33 l/min.  
Maks løftehøyde 10 meter  
[www.maskinelektro.no](http://www.maskinelektro.no)



## Panasonic Heating & Cooling etablerer seg med kontor i Norge

Bransjeveteranen *Thor Harald Normann-Hellum* skal lede satsningen og viktigste mål er å utvikle Panasonics satsning innen profesjonelle varme- og kjøleløsninger.

Thor Harald Normann-Hellum har jobbet med klimaløsninger i over 15 år. Panasonic markerer med denne ansettelsen starten på en større satsning på sine kommersielle varme- og kjøleløsninger.

- Panasonic skal være en sterkere aktør i det norske markedet. Jeg har allerede startet jobben med å besøke distributører, installatører, konsulenter og byggherrer for å styrke vårt forhold til dem. Privatmarkedet er viktig for oss, men vi ser også store muligheter i proffmarkedet og mot byggeindustrien generelt, sier den nye Norgesejefen.

### Styrket forhold og partner-fordeler

Panasonic Heating & Cooling er en av Nordens ledende leverandører av varme-pumper og klimaanlegg med lang erfaring og stor kunnskap om de nordiske forholdene.

- Vi ønsker å være tettere på det norske markedet. Thor Harald Normann-Hellum er perfekt til den jobben. Han har lang erfaring, høy kompetanse og et stort nettverk, sier Sofia Törnlöf, Produktsjef for Panasonic Heating & Cooling Nordic.

Både i Sverige og Danmark har Panasonic åpnet sitt Pro Academy. Dette er et



*Thor Harald Normann-Hellum skal lede Panasonics satsning innen profesjonelle varme- og kjøleløsninger i Norge*

utdanningstilbud for Panasonic Pro Partner-medlemmer, installatører, partnere og konsulenter og som på sikt ønskes til Norge også.

Pro Partner-programmet gir utvalgte forhandlere og installatører en rekke ekstra fordeler som direkte kontakt med serviceteamet, salgs- og markedsføringsstøtte og tilbud om videreutdanning.

For installatører og forhandlere har Panasonic også et eget kundeprogram, Panasonic Pro Club. Her kan profesjonelle finne nyheter og informasjon som kan hjelpe dem både i salgs- og markedsføringssituasjoner, og også i sitt konkrete installasjonsarbeid. Det er enkelt å registrere seg, og her finnes også mer informasjon om Panasonic Pro Partner-programmet.

[http://www.panasonicproclub.com/NO\\_no/](http://www.panasonicproclub.com/NO_no/)

## Sikkerhetsadvarsel for Grundfos Conlift pumper

Grundfos har utstedt en sikkerhetsadvarsel vedrørende en tidligere modell av sine CONLIFT pumper produsert i eller før uke 47 i 2007. Pumper fra denne perioden kan, under visse omstendigheter, utgjøre en brannfare.

Det berørte produktet ser slik ut:



Basert på egne undersøkelser, har Grundfos kommet til den konklusjon at det under visse tekniske forhold kan skje at motoren overopphetes. Disse forholdene er:

1. Fastlåst aksling (vanligvis på grunn av et korrodert kulelager)
2. Termisk beskyttelsesbryter svikter
3. Ved forankoblet vern, over 10A.

Kunder som har spørsmål, kan kontakte sin lokale Grundfos forhandler eller installatør, eller finne mer informasjon på [no.grundfos.com/conliftsafety-warning.html](http://no.grundfos.com/conliftsafety-warning.html)

Telefon 95 40 87 05 eller 94 50 45 39.

## EPTEC Energi inngår samarbeidsavtale med Schneider Electric Norge

### Skal samarbeide om energisparing i varme- og ventilasjonsanlegg

EPTEC Energi AS og Schneider Electric Norge AS inngikk 20. mai en samarbeidsavtale om prosjektering, leveranse av kulde- og varmpumpeanlegg samt service.

Schneider er en veletablert aktør med godt renommé og har med dette anerkjent EPTEC som en aktør som holder faglig og kvalitetsmessig meget høy standard knyttet til planlegging, leveranse og service.

Formålet med avtalen er å sikre en felles utvikling og forutsigbart samarbeid med

tanke på å indentifisere, levere og installere lønnsomme og kvalitetsmessige gode løsninger for energisparing i varme- og ventilasjonsanlegg.

- Denne samarbeidsavtalen vil gi kunden leveransetrygghet og driftssikkerhet på sin investering, sier daglig leder i EPTEC Energi AS Kenneth Johansen Kløv. - Vi gleder oss veldig til samarbeidet og å ta fatt på nye muligheter og utfordringer sammen, avslutter han.

## Falsk alarm



Brannvesenet i Haugesund rykket i mars ut til Udland omsorgssenter etter melding om røykutvikling fra et teknisk rom. Det viste seg at røyken var vandedamp fra ei varmpumpe!

## Samler Bergen universitet i ett styringssystem

GK Norge AS skal samle alle bygningene til Universitetet i Bergen (UiB) i samme styringssystem.

UiB har i dag en bygningsmasse på nærmere 380.000 m<sup>2</sup> fordelt på ca. 90 bygninger. Sentral driftsovervåkning-anleggene (SD) i disse bygningene er i stor grad fra forskjellige leverandører og fabrikat, har forskjellige brukergrensesnitt, signaler og alarmer som presenteres på operatørstasjon.

Nå ønsker universitetet å skape et enhetlig brukergrensesnitt mot alle eksisterende og fremtidige installasjoner, samtidig som eksisterende installasjoner flyttes over på en standard plattform.

Som en del av en overordnet målsetting om å effektivisere, kvalitetssikre og rasjonalisere driften av sine eiendommer, har UiB hyret inn GK for å levere et web-basert toppsystem for styre og overvåke lokale SD-anlegg.



Seksjonssjef for Drift ved UiB, Jan-Terje Nygaard og avdelingsleder for BA i GK Bergen, Vidar Kristiansen.

- Dette er en stor oppgave og vil strekke seg over flere år på grunn av UiB sine begrensninger i gjennomføringskapasitet og budsjetter. Av den grunn er det spesielt viktig å etablere en teknologiplattform som er fleksibel for tilpasning til fremtidige endringer, behov og løsninger, forteller Jan-Terje Nygaard, seksjonssjef Drift ved UiB.

I konkurranse med fem andre selskaper ble GK valgt til å samle de 90 bygningene i samme system.

GK er allerede i gang med første fase

av prosjektet som innebærer å utvikle det visuelle uttrykket og funksjonaliteten som skal legges på Centraline Arena AX-systemet som er valgt. Fremdriftsplanen estimerer at man fullfører ti bygg/anlegg i året de neste ni årene.

- Det er automatikkutstyr fra mange forskjellige leverandører som skal kunne implementeres inn i toppsystemet. Det gjør at vi må forutse hvilke kompleksiteter vi støter på underveis i prosjektet, sier Vidar Kristiansen.

Kontrakten med GK Norge har en verdi på totalt 10,2 millioner kroner. Totalt setter UiB av 70 millioner kroner til satsingen på nytt SD-anlegg. Halvparten av kostnadene vil gå til etablering og programmering av toppsystem og den andre halvparten vil bli brukt til tilpassing, oppgradering og nyinstallasjon av lokal automatikk i byggene.

Enova støtter etablering av toppsystemet med inntil 6,7 millioner kroner.

## Sterk prestasjon av Novema kulde!

Novema kulde vant det prestisjetunge D'Oro Trophy, som er Italienske Aermecs årlige kåring av beste distributør.

Prisen deles hvert år ut til en av distributørene av Aermecs produkter. Aermec har kunder over hele verden og prisen henger derfor svært høyt.

Utmerkelsen gis på bakgrunn, av blant annet markedsandeler i eget land, kompetanse, servicegrad, innovasjon og økonomi. Prisen henger høyt siden det er Aermec's ansatte i alle ledd som stemmer frem vinnerne basert på deres erfaring med distributørene.

Adm. direktør Trond Kristensen var til stede på arrangementet i Riccione og kunne meget fornøyd konstatere at hardt og målrettet arbeid bærer frukter.

«Den viktigste gevinsten er at vi oppnår mye goodwill og gehør innad i konsernet, og fabrikken når det gjelder utvikling av nye produkter» Alle i Aermec kjenner til Novema kulde, og helt siden samarbeidet startet i 2002 har det vært en god match.»

Dette er for øvrig tredje gang Novema kulde går helt til topps.

Novema Kulde har opparbeidet seg



Adm. direktør Trond Kristensen i Novema Kulde.

en god posisjon hos produsenten, og er sterkt delaktig i og videreutvikle produkter tilpasset det norske markedet og klima.

- Jeg må bare berømme alle Novema Kul-

des ansatte. Det er de som har æren for at vi rankes så høyt av vår aller viktigste leverandør, påpeker Kristensen.



Novema kulde vant det prestisjetunge D'Oro Trophy, som er italienske Aermecs årlige kåring av beste distributør.

## Johan Nilsson ny i EnercomØst SGP



Johan Nilsson er ansatt i Enercom-Øst SGP as i Moss fra 1.mars som prosjektingeniør. Han er 31 år og foreløpig bosatt i Oslo.

Johan kommer opprinnelig fra Ljungby i Sverige der han startet sin VVS karriere i selskapet Enertech AB. Innenfor Enertech AB produseres blant annet CTC's produkter, der Johan jobbet i produksjonsavdelingen, markedsavdelingen og i utviklingsavdelingen fram til 2013.

Etter 2013 flyttet Johan Nilsson til Norge og arbeidet i CTC Ferrofil AS fram til ansettelsen i EnercomØst SGP. Hans hovedmotiv for å søke stillingen i EnercomØst SGP var å kunne lære enda mer innenfor varmfaget gjennom SGPs brede produktsortiment. Han ser frem til å lære seg mer både innenfor ekspansjon, varmevekslere, elektrokjeler, gulvvarme, varmepumper og SGPs øvrige produkter.

# NORSK SMÅNYTT

## Norsk Tipping



Norsk Tipping har inngått avtale om installasjon, idriftsettelse og innregulering av innendørs monterte kjølemaskiner med varmepumpefunksjon for nedkjøling av retur isvann fra datakjøling og overføring av kondensatorvarmen til byggets vannbårene varmeanlegg.

## Nytt Nasjonal Museum med ammoniakkjøling



Det skal leveres komplett kuldeanlegg med ammoniakkfylling og intern automatikk for kjølemaskinene som skal integreres med prosjektets SD- anlegg.

Bygget har to kjølesystemer med frikjøling med sjøvann og kjølemaskiner. Det er lite lokal kjøling i bygget da kjølebehovet i stor grad dekkes via luftkjøling.

Kondensatorvarmen fra kjølemaskinene utnyttes på byggets varmeanlegg, samt til snøsmelting av utvendige arealer.

Sjøvannet benyttes på vinteren som varmekilde for kjølemaskinene i varmemodus og til dumping av overskuddsvarme fra kondensatorene. Fjernvarme benyttes som spisslast på varmeanlegget.

Som back-up for sjøvann benyttes nett-vann for dumping av kondensatorvarme.

Totalt varmebehov for bygget er 2.250 kW, i tillegg til ca. 400 kW snøsmelting. Oppvarming skjer ved både gulvvarme, konvektorer, radiatorer og luft.

## Stedje kyrkje



Til Stedje kyrkje i Sogn skal det leveres komplett driftsklart system for varmepumpe (luft-luft VP alternativt luft/vann VP) samkjørt med eksisterende elektriske oppvarming. Dette skal installeres i en kirke med vernestatus med spesielle krav og forutsetninger til praktisk gjennomføring og utførelse.

## Nittedal Rådhus



For Nittedals Rådhus skal to ventilasjonsaggregater bygges om for å etablere kjøling. Det eksisterende kanalnett skal brukes.

## Kunst- og Design-høgskolen i Bergen



Statsbygg har fått i oppdrag å planlegge og forberede gjennomføring av et nytt høgskoleanlegg for Kunsthøgskolen i Bergen med utgangspunkt i et studenttall på 300.

De nye lokalene til Kunst- og Designhøgskolen på Møllendal i Bergen er planlagt med et bruttoareal på 14.500 m<sup>2</sup>.

## Kulde- og varmepumper inngår i rørteknisk entrepriser

Entreprisen K301 Rørtekniske anlegg skal levere:

- Komplette sanitærinstallasjoner og tilkoblinger til brukerstyr
- Bunnledninger over fundamentplate
- Varmeanlegg med FV og varmepumpe som forsynes fra energibrønner. Varmeanlegg med gulvvarme og varmepaneler.
- Komplette sprinkleranlegg i OH-1 og OH-4 i prosjekthall
- Trykkluftsanlegg med totalt 190 uttaks-punkt
- Kjøleanlegg med ammoniakk kjølemaskin som betjener komfortkjøleanlegg og prosesskjøling

**NB**

Kuldeanleggene går her inn i entreprisen «Rørtekniske anlegg».

## Ogndal skole



Steinkjer kommune skal etablere nytt varmeanlegg inkl. varmekilde samt skifte ut varmtvannsbereder ved Ogndal skole.

Eksisterende varmeanlegg med ledningsnett, radiatorer, oljekjel etc. skal demonteres/ rives og deponeres på godkjent deponi. Det samme gjelder for eksisterende varmtvannsbereder.

Bygget skal oppvarmes med vannbåren varme. Det skal etableres et varmeanlegg basert på luft-vann varmepumpe med uteluft som varmekilde, samt el-kjel med el-kolbe for tilsats- og backup varme slik at det dekker 100 % av effektbehov for romoppvarming og ventilasjonsvarme.

Det skal også hensyntas med henhold på størrelse av varmepumpe og el-kjel at det skal bygges et nytt tilbygg på 250 m<sup>2</sup>.

# INTERNASJONALT SMÅNYTT

## Danfoss: 'Engineer Tomorrow' on the Leading Edge of Compressor Technologies:

Danfoss won an AHR Expo 2015 Innovation Award, green building category, for its Danfoss Turbocor VTT series of oil-free, variable speed, magnetic bearing centrifugal compressors.

## ASHRAE Proposes Energy Standard for Data Centers:

The standard would establish the minimum energy efficiency requirements of data centers and telecommunications buildings for design and construction and for creation of a plan for operation and maintenance, and for utilization of on-site or off-site renewable energy resources.

## VRF: Strong Driver of Chinese Central AC Industry Development:

VRF systems including inverter and Digital Scroll types enjoyed remarkable growth in 2014, with a growth rate exceeding 6.25%. Accounting for more than 40% of total central air conditioner market volume, VRF has been considered a strong driver of industry development.

## All Quiet on the Refrigerant Front:

While manufacturers in the United States and Japan are looking to increase their capacity to produce HFO-1234yf in anticipation of higher demand, some companies in Europe are outright refusing to use the refrigerant.

## Air Conditioner & Fan Sales Rise in Vietnam

At electronics stores in Hoh Chi Minh City, demand for air conditioners and fans have recently skyrocketed with the onset of summer.

## Revolutionary boostHEAT Technology Attracts Key Partners

boostHEAT, a dynamic recently

founded company based in Ales in the South of France (head office) and Toulouse (R&D), has merged a boiler and a heat pump, thus creating a single very efficient and renewable system using a patented thermal compression process.

## Haier Magnetic Bearing Centrifugal Chillers Receive Large Order

Haier's centrifugal chillers will be installed at Xinjiang Hami Baonong Trade City, which is a trading center for construction materials with total investment of RMB 1.2 billion (US\$ 193 million) and construction area of 388,000 m<sup>2</sup>.

## VDKF becomes an ASERCOM member

ASERCOM, the Association of European Refrigeration Components Manufacturers, and VDKF, the German Association of Refrigeration and Air-Conditioning Contractors, are pooling their expertise: starting immediately, VDKF will be an Associated Member of ASERCOM. With more than 900 member companies from industry and the trades which together employ over 20,000 people. VDKF is the leading German trade association for the refrigeration, air conditioning and heat pump industry.

## World Air Conditioner Market:

The global air conditioner market showed slight year-on-year growth in 2014 due to lower potential growth rates in emerging and developing markets. JARN estimates world air conditioner demand at nearly 105.2 million units, marking year-on-year growth of 2.2%.

## CRH 2015: New Technologies See Wider Utilization:

At the exhibition, overseas and local manufacturers showcased their independently developed magnetic-bearing centrifugal compressors. The industry is

anticipating energy-saving benefits from use of magnetic-bearing centrifugal chillers. Some German companies displayed new models of heat recovery equipment. More microchannel heat exchangers have also been released in the market.

## Italian Chiller Market in 2014:

In 2014 Italian market, the sales value of air-cooled chillers grew by 7% over 2013, with an encouraging 12.5% increase in the number of units. Sales of water-cooled chillers grew by 17.5%, although the number of units decreased by 6.4%, evidently due to the application of larger-capacity sizes.

## VRF Certification Program Continues to Expand:

In 2011, the Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute (AHRI) launched its 37th certification program, for variable refrigerant flow (VRF) multi-split air conditioners and heat pumps. Since that time, AHRI has continued to expand the program to meet the needs of both manufacturers and consumers.

## Daikin Begins Technical Assistance to Thailand for R32 Refrigerant:

Daikin is participating in a Japanese Ministry of Economy, Tra-

de and Industry (METI) project to support refrigerant conversion of air conditioning equipment in Thailand. It has begun providing technical assistance to twelve local air conditioning manufacturers from April 27, 2015.

## The Success of VRF in Europe:

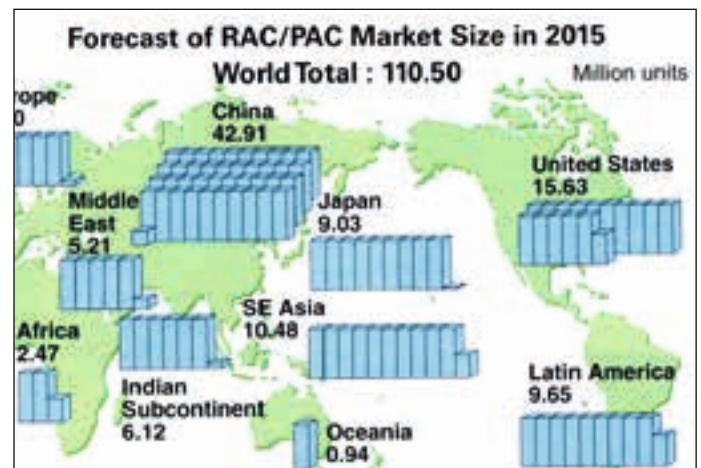
Over the last 20 years VRF has established a leading position in the air conditioning and refrigeration industry selling an estimated one million systems worldwide in 2013 of which 120,000 in Europe.

## ATW Sales in 2014 Exceed RMB 10 Billion in China:

Statistics show that the sales revenue of air-to-water (ATW) heat pump water heaters exceeded RMB 10 billion (US\$ 1.6 billion) in 2014. From January to June 2014, the sales volume of ATWs accounted for only 0.3% of the total water heater market while its sales revenue accounted for 5%. The reason is that the average retail price of ATWs is RMB 5,485 (US\$ 885), a lot higher than the price of other types of water heaters.

## Panasonic Consolidates Cold Chain Solutions Business:

As of April 1, Panasonic launched the new company Panasonic Commercial Equipment



Systems Co., Ltd. by integrating PESCES, which handles energy-related products such as cold chain equipment, large-scale air conditioning systems, and photo-voltaic power generation systems, and Panasonic Food Appliances (PFA), which handles beverage vending machines and commercial microwave ovens and rice cookers.

### Croatia and Estonia join AREA

AREA is proud to announce that CRACA, the Croatian Refrigeration and Air Conditioning Association, and EKL, the Estonian Refrigeration Association, became members on 9th May 2015 on the occasion of the AREA General Assembly spring meeting in Stockholm. AREA now counts 22 members in 19 countries.

### AREA



AREA is the European organization of air-conditioning, refrigeration and heat pumps contractors. Established in 1988, AREA represents the interests of 22 national members from 19 European countries with a membership of more than 13,000 companies across Europe, employing some 110,000 people and with a turnover approaching € 23 billion.

### PHASE-IN of natural refrigerants

The key message of the President of Organising Committee, Risto Ciconkov is "Instead to be occupied with a phase-down of HFC gases, drop-in refrigerants, retrofit of systems, environmental taxes, restrictions etc., let's start with a new approach: PHASE-IN of natural refrigerants."

### LG Invests US\$ 1.5 Billion in New Vietnam Production Base

LG Electronics officially announced on March 27 the opening of its newest production facility in Vietnam with the completion of the main building at its Haiphong Campus. For air conditioners, LG

plans to produce about 135,000 units of room air conditioners (RACs) in addition to some packaged air conditioners (PACs) this year. These will only be sold in the domestic market in 2015.

### Technical Trend of Large Compressors

The recent technical trend of large compressors such as centrifugal and screw is the use of variable speed motor control systems. The second trend is that the oil-free centrifugal compressors combined with PM motors are now available over a wide capacity range. Regarding refrigerant issues, R134a refrigerant has been widely used for HVAC&R units, while the compressor development to use new refrigerants having low global warming potential (GWP) properties has also progressed.

### Toward the 4th Industrial Revolution

Industrie 4.0, or the fourth industrial revolution, is the revolution coming with digitization and the networking of things to each other through information technology. IT is the key technology. Specifically, this refers to machine-to-machine (M2M) technology that connects machines in networks and enables automated communication, the use of big data obtained from networks, and linking with operational systems in areas other than production such as development, sales, and supply chain management.

### A new angle onbeating the R22 ban

Labelling cardboard cartons of refrigerant cylinders as R134a was not a clever idea. When customs opened the cartons, they found that the cylinders themselves were clearly stamped R22. The total consignment of some 20 tons was impounded by officials in Vyborg, Russia. Although R22 is still available in Russia, its price is high, encouraging the demand for cheap illegal import. Similar seizures of mislabeled refrigerants have been reported over the last twelve months, so it seems that the contraband market is still flourishing in Europe.

### Ducted or ductless? That is the question

At the 2015 AHR Expo, it was clear that ductless air conditioning is attracting attention in the United States. It is interesting to compare the air conditioning

markets of the US and Japan. For doing that, it is helpful to look at the factors that have led to the differences in their air conditioning cultures using the examples of room air conditioners (RACs) and packaged air conditioners (PACs). For small- and medium-capacity air conditioner units, ductless systems clearly dominate the Japanese market, while ducted systems are the mainstream in the US.

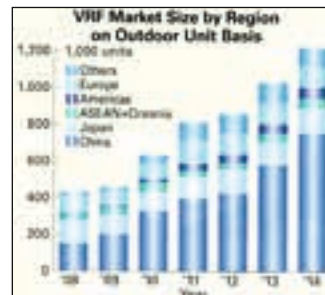
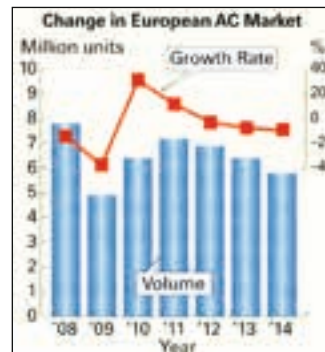
### BITZER Protects Products with QR Code

- More steps to combat product piracy
- QR codes applied to all products around the world since April 1, 2015
- Further information means additional value for customers

### US R22 refrigerant cut by more than half from 2014 to 2015

The U.S. Environmental Protection Agency (EPA) has ruled to cut consumption of R22 refrigerant by more than half from 2014 to 2015. The EPA is also approving additional low-GWP hydrocarbon refrigerants, which include R32 in RACs.

### Heat Pump Market Recovery in France



After falling from a peak of over 150,000 units in 2008 to around 60,000 in 2010 sales of air-to-water heat pumps for domestic space heating levelled out and by 2014 had recovered to over 73,000 units.

### CO<sub>2</sub> continues to gain share in the retail refrigeration sector

Carrier reported a 50% annual gain in cascade systems although transcritical systems showed an even higher growth of 60% in

2013/2014. Design innovations such as ejectors and economizers are said to be making CO<sub>2</sub> more acceptable in southern European countries where higher outdoor temperatures have caused problems in the past. Hydrocarbons continue to be popular and leading food service and retail sectors are investing in HC-based installations. A new HC blend called propaene (a combination of propane and polypropylene) was reported to have been used successfully in a heat pump system.

### More of flammable refrigerants

The increasing emphasis on low global warming potential (GWP) refrigerants in the F-gas regulations will inevitably drive the ACR industry towards refrigerants such as R32, R1234yf and 1234ze which are classified as flammable in the ASHRAE 2L category. European building codes and safety procedures have yet to catch up with these developments.

### Mitsubishi Electric Seeks to Amaze U.S. AC Market:

Cooling and Heating, Mitsubishi Electric US currently has an air conditioner sales force of more than 400 divided among five domestic regions to conduct sales activities in close proximity to customers.

### Trane Recognized as the U.S. Most Trusted Heating and AC System:

Trane ranks highest in trust among heating and air conditioning system brands according to Lifestory Research 2015 America's Most Trusted Study released on April 29.

**Besøk  
bransjeportalen  
www.kulde.biz**

## Drammen

## Synkehull på 25 m<sup>2</sup> p.g.a. brønnboring for varmepumpeanlegg



Beboere i området ved Papirbredden i Drammen ble skremt da et stor synkehull åpnet seg. Synkehullet er rundt 25 kvadratmeter og har oppstått etter at en borebrønn i grunnen kollapset.

Dette er andre gangen grunnen raser sammen på Papirbredden, men geologen som har undersøkt området mener det ikke er fare for at det skal rase mer.

I grunnen under Papirbredden er det et varmepumpeanlegg med en brønnpark med totalt seks brønner, det var

en av disse som kollapset torsdag kveld.

En ingeniørgeolog forteller at årsaken til at synkehullet har oppstått, er at det trolig har vært en lekkasje i overgangen fra stålrør til fjellet.

Mest sannsynlig er det massetransport fra grunnvannet i løsmassene inne i brønnen og grunnvannstrømmen som drar med seg litt finstoff. Når den strømmen har gått lenge nok, klapper det sammen og går opp langs røret.

## Novema Kulde med ny slank viftekonvektor



Novema Kulde er kommet med ny lekker og slank (12,5 cm dype) viftekonvektor Innova SLW 400 – 800 med dc motor (børstefri motor) og kapasitet fra 1.610 W til 3.250 W.

Viftekonvektoren SLW er en alt i ett løsning for oppvarming, kjøling og avfukting.

Den gir utmerket energisparing og den kan kobles til lavtemperatur varmekilder.

Den kan enten henges på vegg eller monteres lavt nede ved gulvet.

Den leveres i tre størrelser og kan leveres i valgfri farge. Tilbehør er 2- eller 3-veis ventiler og trådløs fjernkontroll.

## Østfold Kjøleteknisk Forening har nå 22 medlemmer

Styret i Østfold Kjøleteknisk Forening består av *Tore Opprud* fra Ecofrigo og *Børresen Cooltech* som er styreleder og *Espen Spondalen* fra Novema Kulde som er kasserer. Styremedlem er *Vegard Veel* fra Malakoff vgs. Foreningen avholdt sitt årsmøte 16. juni.

I år har foreningen bl.a. jobbet med å øke medlemsmassen, og antallet har økt fra 14 til 22 medlemmer.

Man arbeider også med å opprette en hjemmeside.

Der er planlagt et par møter, ett møte på sent på høsten med foredrag av Stig Rath om den nye standarden EN-NS378 og ett møte på vinteren 2016 hvor tema muligens blir brennbare medier og den reviderte f-gass forordningen.

## Norge bruker mindre bioenergi



Mens andre land har tatt i bruk bioenergi i stadig større grad de senere årene, har både produksjonen og bruken i Norge gått ned.

## Svenska Kyl & Värmepumpdagen

Årets Svenska Kyl & Värmepump-dagen avholdes i Arken hotel i Göteborg 16. oktober. Bak arrangementet står Kylteknisk, Svenska Kyl & Värmepump Förening og Effsys expand.

**Abonnement på  
Kulde og Varmepumper  
kr. 460,- pr. år.  
ase.rostad@kulde.biz  
tlf. +47 67 12 06 59**

## Skanska vinner av Stora Inneklimatprisen

For Deep Green Cooling, et konsept for komfortkjøling uten elektriske kompressorer

Vinneren av den fjortende utgaven av Stora Inneklimatprisen, Skanska AB, vant prisen for Deep Green Cooling, et konsept for komfortkjøling uten elektriske kompressorer. Totalt mottok man 30 forslag til evaluering

### Begrunnelsen

Vinneren av 2014 Stora Inneklimatprisen er Skanska for Deep Green Cooling; et konsept for komfortkjøling uten elektriske kompressorer. Sverige Skanska har kombinert geotermisk energi med effektive kjølebafler et nytt nivå samtidig som man forenkler administrasjonen og redusere antall komponenter.

Det er et spennende systemkonsept som har potensial til å bli en standardløsning for kontorer i en fremtid fremtiden med lavere interne laster, mer effektive datamaskiner og mindre energi til belysning

Konseptet har stort potensial for energieffektivisering og trekkfri komfortkjøling, og gir stor fleksibilitet i kontormiljøer hvor man bytter om på arbeidsplassene.



Prisen ble delt ut på Nordbygg Ecoforum Fairs av Stockholms miljøkommisær Catherine Luhr (MP) og mottatt av Skanskas CTO Jonas Gräslund.

Inneklimatprisen ble grunnlagt i 2001 av Slussen bygningssetaten i samarbeid med Energy and Environmental Technology Association, svensk Ventilasjon og svensk Society of Refrigeration.

Inneklimatprisen har som mål å øke interessen for inneklimateknologi, styrke sin posisjon og ta hensyn til teknologi som fremmer et sunt inn klima i energieffektive bygg.

## AF-Gruppen fikk Flesland-kontrakt til 81 millioner



Den nye terminalen på Flesland er på 63.000 m<sup>2</sup> og skal etter planen ferdigstilles medio 2017.

AF Gruppen (AFG) har blitt tildelt oppdraget med å levere varme- og kjøleanlegget til den nye terminalen, T3 på Bergen Lufthavn Flesland. Dette er den største energikontrakten AF Gruppen har vunnet.

Den nye terminalen er på 63.000 m<sup>2</sup> og skal etter planen ferdigstilles medio 2017. Når den nye terminalen åpner i 2017 vil totalarealet være på 85.000 m<sup>2</sup> og ha en kapasitet på inntil 10 millioner passasjerer i året.

AF Gruppens leveranse består av kjøleproduksjon, varmegjenvinning og ter-

misk kjøleenergilagring samt distribusjonsnett for 63.000 m<sup>2</sup>.

### Prefabrikkert i moduler

Anlegget blir delvis prefabrikkert i moduler og satt sammen på stedet for å sikre god kvalitet under produksjon og i leveranse.

### 81 millioner kroner

Avtalen er en hovedentreprise og kontraktens verdi er estimert til 81 millioner kroner. Arbeidene starter i mai 2015 med forventet ferdigstilling mot slutten av 2016.

- Dette er den hittil største enkeltkontrakten for AF Gruppen innenfor leveranse av varme og kjøling og dermed en prestisjefull kontrakt for vår energivirksomhet. Vi har hatt et godt samarbeid med Avinor på flere prosjekter og ser frem til å starte opp med leveransen for Avinor på Flesland, sier Pål Egil Rønn, konsernsjef i AF Gruppen.

# STILLING LEDIG

Annonsene finner  
du også på  
[www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)

## VI SØKER SERVICESJEF

### Ansvarsområder/arbeidsoppgaver

Hovedoppgave vil være å lede vårt service- og montasjepersonell. Stillingen medfører budsjetansvar for avdelingen.

### Ønsket kompetanse

Statens kjølemaskinistskole. Fagbrev som kuldemontør. Bred praksis i kuldefaget. Solide elektrokunnskaper.

Vi ønsker at den som tilsettes har minst 10 års erfaring fra bransjen, og erfaring fra tilsvarende oppgaver vil bli tillagt vekt. Språkkunnskaper (fortrinnsvis engelsk) vil bli vektlagt da det vil være noe kontakt med internasjonale leverandører.

Vi søker en strukturert og serviceinnstilt person med økonomisk innsikt. Personen må ha gode lederegenskaper og kunne arbeide selvstendig og strukturert.

### Vi kan tilby:

- Lønn som servicesjef med lederansvar, avhengig av kompetanse og erfaring.
- Gode ordninger for resultatorientert bonus.
- Godt og aktivt arbeidsmiljø.

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



**HB Kuldetjeneste AS**  
En solid og veletablert kuldeentreprenør som arbeider hovedsakelig i Østfold. Vi har god økonomi, moderne prosjektstyringsverktøy, og et godt arbeidsmiljø i bedriften.

For mer informasjon om stillingen og tilsetningsvilkår, ta kontakt med daglig leder Lars Skau-Jakobsen. Søknad sendes innen 1. september.

**HB Kuldetjeneste AS**  
Surfellingen 1  
1739 Borgenhaugen  
Att: Lars Skau-Jakobsen  
E-post: [lars@kuldetjeneste.no](mailto:lars@kuldetjeneste.no)



**STILLING LEDIG**  
Se [www.therma.no](http://www.therma.no)  
**therma**  
KULDE VARME ENERGI  
[oslo@therma.no](mailto:oslo@therma.no) - Tlf. 22 97 05 13



*Moderne Kjøling AS er en ledende norsk kuldegrossist med 35 ansatte og en årsomsætning på 150 mill kr. Selskapet har solide tradisjoner innen bransjen og er kjent for et variert varespekter og hyggelig miljø. Til butikken i Oslo søker vi:*

## Butikkselger - kuldeteknikk

Vi søker deg som har interesse for kuldefaget. Det er ønskelig at du har praktisk erfaring fra montasje og service i tillegg til teoretisk kunnskap om kuldeteknikk. Har du erfaring fra elektro eller er nyutdannet kan du også søke.

Arbeidssted er Brobekkveien 90 i Oslo, der vi har lager og butikk.

Avdelingen har fire ansatte, og du vil hovedsakelig selge varer og bistå kunder med gode råd og valg av komponenter.

Oppgavene er varierte og kan i perioder også innbefatte logistikk og lagerarbeid. Vi ser for oss at du er utadventt, serviceinnstilt og imøtekommende.

For ytterligere opplysninger om stillingen, kontakt avdelingsleder Ole Lunder på tlf. 22087832 eller daglig leder John Akre-Aas på tlf. 22087831.

Søknad sendes snarest på e-post til [john.akre@renkulde.no](mailto:john.akre@renkulde.no)

Bli kjent med oss på [www.renkulde.no](http://www.renkulde.no)

Kulde & Elektro AS har siden 1987 levert løsninger innen kulde- og varme-pumpeteknikk. Våre kunder er innen industri, detaljhandel og internasjonale containerrederier. Vi er i dag 25 ansatte og omsetningen er om lag 44 mill, med positive resultater. Hovedkontoret er i Ålesund og vi har avdelinger i Oslo og Bergen. Selskapet utvikler miljøvennlige løsninger for våre kunder, og selskapet har klare mål for videre vekst og utvikling innen alle markedsområder. Selskapet er sertifisert etter NS-EN ISO 9001.

## KULDE + ELEKTRO

## SENIOR KULDEMONTØR

Vi søker senior kuldemontør i Ålesund – i hjertet av Sunnmørsalpene! Vi ønsker å videreutvikle vår virksomhet og søker deg som trives med teknologi og videreutvikling av denne til beste for våre kunder.

### Ønskede kvalifikasjoner:

- ✚ Utdannet kuldemontør eller tilsvarende
- ✚ Erfaring fra CO<sup>2</sup> er en fordel
- ✚ Arbeider strukturert i samarbeid med gode kollegaer
- ✚ Ønsker å utfordre etablerte sannheter
- ✚ «Brenner» for at våre kunder skal være markedets mest fornøyde

Stillingen omfatter igangkjøring av nye anlegg, utvikling/forbedring av eksisterende anlegg, samt at du inngår i team for produktutvikling. Du fokuserer på kvalitet og gjennomfører arbeidet selvstendig og systematisk. Den rette personen vil få gode utviklingsmuligheter og bli en del av vårt gode arbeidsmiljø. Vi kan tilby konkurransedyktige betingelser, gunstig forsikring, pensjon og telefonordning.

For ytterligere informasjon om stillingen, kontakt Harald Skulstad på +47 92694910, eller vårt sentralbord på +47 98055555. Alle henvendelser behandles konfidensielt.



# CAREL

## Carel UltraCella – ny generasjon regulatorer for kjøling og fryse for veggmontering.



- \* Valg mellom NTC/NTC HT eller Pt-1000 følere.
- \* Visning av 2 verdier i displayet, f.eks. romtemperatur og EEV-ventil åpningsgrad.
- \* Loggefunksjon for 2 stk. temperaturer i.h.t. HACCP, rapport lagres ned på USB-stikk. Historikk 2 år tilbake.
- \* Loggefunksjon for de 64 siste alarmer i.h.t. HACCP, rapport lagres ned på USB-stikk.
- \* USB-utgang for lagring og kopiering av parametere.
- \* Carel og ModBus kommunikasjonsprotokoll som standard uten tilleggskort.
- \* Tilleggsmodul for regulering av Carel EEV

SCHLØSSER MØLLER  
KULDE AS



www.smk.as

Tlf: 23 37 93 00 | Vi gjør jobben lettere!



Et firma i **BEIJER REF**

## Ventilasjons håndboka

Håndbok  
om  
vedlikeholds-  
rutiner



Mange ventilasjonsanlegg fungerer ikke som de skal. Dette skyldes ofte manglende øttersyn og kunnskaper om feilsøking og vedlikehold av anlegg. Ventilasjons-håndboka beskriver vedlikeholdsrutiner for de fleste komponenter i ventilasjons- og klimatekniske anlegg. Boka skal bidra til å sikre optimal bruk og drift av anlegg, lavest mulig energiforbruk og et godt innklima. Håndboka er skrevet for driftspersonell, vaktmestere, fagarbeidere og servicepersonell som utfører vedlikehold og feilsøking på ventilasjonsanlegg. Den kan med fordel benyttes ved opplæring og kursvirksomhet innen faget.

Forfatter Per Helge Eriksen, 185 sider A6-format Eforlaget  
**Bestilling:** ase.rostad@kulde.biz Tel 67 12 06 59  
**Pris kr 285,-** For medlemmer av NELFO og KELF kr 247,-  
Til prisene kommer porto og gebyr.

## Ny lærebok for kulde- og varmepumpemontører

Dette er en helt nyutviklet lærebok for kulde- og varmepumpemontørfaget som heter "Kuldemontøren – Generell innføring"

Boka er myntet på elever ved Vg2 kulde- og varmepumpeteknikk, men kan være til stor nytte både for lærlinger i begge programfagene for Vg2, dvs. både kulde- og varmepumpesystemer, og el. energi- og automatiseringssystemer, og gir slik en generell innføring i det en kulde- og varmepumpemontør bør kunne. Boka er utviklet med støtte fra Utdanningsdirektoratet og forfatter er Stig Rath.

Boka tar for seg blant annet grunnleggende kuldeteknikk og varmelære, arbeid med røropplegg, oppbygningen av enkle direkte og indirekte anlegg, komponentlære, automatisk regulering av kuldeanlegg, feilsøking og vedlikehold.

**Pris** Medlemspris: 502,-  
Andre: 590,- ISBN: 978-82-7345-579-6 (Bokmål)  
Åse Røstad Tlf 67120658 ase.rostad@kulde.biz





**Norsk kulde- og varmepumpenorm 2007**  
Nytt opptrykk 2012  
Norsk Kjøleteknisk Forening

**Har du ikke Norsk Kulde- og Varmepumpenorm 2007?**  
Pris kr 800,-.  
For medlemmer av NKF og studenter kr 400,-.  
Porto kommer i tillegg.  
Bestilling: [ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz) - Tlf. 67 12 06 59

## Ny lærebok



**Med løsningsbok tilpasset Praktisk kuldeteknikk og Grunnleggende varmepumpe-teknologi**

Kulde- og varmepumpe-teknikk hører inn under elektrofaget og det kreves i dag mer kunnskaper om den delen av elektroautomasjonsfaget som naturlig hører inn under kuldeteknikken. Dette skyldes ikke minst at en stor andel av de feilene som oppstår ligger innen det området som omfatter elektrotekniske komponenter. Boka er derfor viktig fordi feilsøking blir enklere med gode grunnleggende kunnskaper.

Boken er delt opp i tre emner:  
**Fysikk, Elektroteknikk og Automasjon**

Forfatter Roald Nydal 1. utgave 2013 ISBN 978-82-996908-6-7

**Pris** kr 650 ekskl. frakt og porto.

**Bestilling** [ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz) Tlf +47 6712 0659

Ny utgave av Roald Nydals bok

# Praktisk Kuldeteknikk



**Grunnleggende varmepumpe-teknologi**

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

**Bestilling:** Kuldeforlaget AS  
Telefon 67 12 06 59 Fax 67 12 17 90  
[postmaster@kulde.biz](mailto:postmaster@kulde.biz)  
Pris for boka kr 680,- Pris for Løsningsboka kr 420,-

## Varmepumpehåndboka

Håndbok om luft til luft varmepumper



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

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

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

Av Harald Gulbrandsen 238 sider A6-format Elforlaget

**Bestilling:** [ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz) Tel 67 12 06 59

**Pris** kr 314,- For medlemmer av NELFO og KELF kr 286,-  
Til prisene kommer porto og gebyr.









# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

**Rørvik Kulde AS**  
Tlf. 74 39 08 72 Fax 74 39 10 77  
post@rorvik-kulde.no

**Trøndelag Kuldeteknikk AS**  
E6 Vinne 16, 7657 Verdal  
Tlf. 92 43 51 11  
trondelag@kuldeteknikk.as  
www.kuldeteknikk.as

## Nordland

**Bogens Kjølleservice AS**  
Dreyfushammarn 10, 8012 Bodø,  
Tel. 99 10 55 40 post@bkservice.no  
www.bk.service.no

**Multi Kulde AS**  
Jordbruksveien 46, 8008 Bodø  
Tlf. 75 52 88 22 Fax 75 52 88 23  
mikael@multikulde.no  
www.multikulde.no

**GK Kulde Bodø**  
Nordstrandsveien 69, 8012 Bodø  
Tlf. 75 55 12 00 kulde@gk.no

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

**Johnson Controls Norway AS**  
Strandgata 56  
Postboks 259, 8401 Sortland  
Tlf. +47 76 11 19 40  
Fax +47 76 12 18 10  
kulde@jci.com

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

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

**Øyvind Østeig AS**  
Postboks 6, 8378 Stamsund  
Tlf. 98 99 69 05  
post@kuldeogvarmemester.no

## Oppland

**EPTEC Energi AS**  
Tlf. 95 22 54 60 www.eptec.no

**Åndheim Kulde AS**  
Selsvegen 133, 2670 Otta  
Tlf. 61 23 59 00 Fax 61 23 59 01  
post@andheimkulde.no  
www.andheimkulde.no

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

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



**LARSEN'S**  
KJØLESERVICE AS

**SALG - MONTASJE - SERVICE**

2827 HUNNDALEN Tlf.: 61 13 10 00 Fax: 61 13 10 01  
2910 AURDAL Tlf.: 61 36 54 50 Fax: 61 36 54 65

## Oslo

**Aktiv Kjølring AS**, Tlf. 22 32 48 40,  
Mobil 93 00 47 19 harald@akv.no

**Flåkt Woods AS**  
Tlf. 22 07 45 50  
www.flaktwoods.no

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

**Friganor AS**  
Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51

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

**GK Kulde Oslo**  
Ryenstubben 12, Pb 70 Bryn,  
0611 Oslo  
Tlf. 22 97 47 00 kulde@gk.no

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

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

**ECO Consult AS**  
Tlf. 22 90 79 90 Fax 22 90 79 99  
post@ecoconsult.no www.ecoconsult.no

**EPTEC Energi AS**  
Tlf. 23 24 46 60 www.eptec.no

**Norsk Køllesenter AS**  
Tlf. 22 18 02 31 Fax 22 18 11 32  
www.n-k.no

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

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

**Oslo Varmepumpe AS**  
Tlf. 22 28 04 50 www.oslovarmepumpe.no

**ProRef AS**  
Maria Dehli vei 40, 1083 Oslo  
Tel. 915 27 000 Fax 22 64 74 10  
firmapost@proref.no www.proref.no

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

**Thermo Control AS**  
Tlf. 23 16 95 00 Fax 23 16 95 01  
www.thermocontrol.no tommy@tco.as



**Carrier Refrigeration Norway AS**

Postboks 156, Økern Strømsveien 200 Tlf. 23 37 58 40  
0509 OSLO 0668 OSLO Fax: 23 37 58 41

**SERVICE/ MONTASJE - KULDEANLEGG**  
Tlf. 810 00 225 - DØGNVAKT



**therma**  
KULDE VARME ENERGI

**Salg, service og installasjon  
av kulde- og varmepumpeanlegg**

Therma Industri AS avd. Ålesund avd. Trondheim avd. Bodø  
Ole Deviksvei 4, 0666 Oslo Kølvevgegen 20, 6014 Ålesund Postboks 5508, 7480 Nisærvoll Postboks 462,  
Tlf.: 22 97 05 13 Tlf.: 918 26852 Tlf.: 932 84214 Tlf.: 75 56 49 10

## Rogaland

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

**Jæren Kulde AS**  
Tlf. 47 46 23 17  
kir@jkulde.no www.jkulde.no

**Haugaland Kjølleservice AS**  
Sjoargata, 5580 Ølen  
Tlf. 53 76 60 90 Fax 53 76 60 99  
avd. Haugesund Tlf. 52 70 78 00  
post@hks.no www.hks.no

**Norsk Kulde Stavanger AS**  
Tlf. 90 17 77 00 www.norskulde.com

**Havyard MMC AS**  
Årabrottsveien 19 C, Postboks 1320  
5507 Haugesund  
Tlf. 81 57 00 02 Fax 52 70 31 31  
office@mmc.no www.mmc.no

**Mitech AS**  
Tlf. 51 82 66 00  
www.mitech.no mail@mitech.no

**Prokulde AS**  
Tlf. 92 87 80 00  
post@prokulde.no www.prokulde.no



**HAUGALAND**  
**Kjøleservice**  
Haugesund-Ølen

Salg, prosjektering, montasje og service innen butikk, marine og industri.

Haugaland Kjøleservice AS  
Sjoargata, 5580 Ølen  
Telefon: 53 76 60 90  
E-post: post@hks.no  
www.hks.no  
24t service





# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

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

**Kuldespesialisten**  
Tlf. 94 84 80 49  
www.kuldespesialisten.no  
arve@kuldespesialisten.no

**Pam Refrigeration AS**  
Postboks 327, 1753 Halden  
Tlf. 69 19 05 55 Fax 69 19 05 50  
pam@pam-refrigeration.no

**Østfold Kulde AS**  
Tlf. 69 19 19 14 Fax 69 19 19 15

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

**Norild AS**  
Tlf. 69 81 81 81 Døgnvakt 69 81 81 71  
Plugin salg 69 88 81 21  
post@norild.no  
www.norild.no



## KULDEKONSULENTER I NORGE

**COWI AS**  
Eskil Selvåg Tlf. 92897898  
esv@cowi.no www.cowi.no

**Erichsen & Horgen AS**  
Boks 4464 Nydalen, 0403 Oslo  
Tlf. 22 02 63 00 Fax 22 02 63 90  
www.erichsen-horgen.no

**Hans T. Haukås AS**  
Lingavegen 225, 5630 Strandebarm  
Tlf. 56 55 92 25 Fax 56 55 94 02  
hthaukas@online.no

**Knut Bakken Consulting AS**  
Kalfaret 15, 1832 Askim  
Tlf. 90 64 31 90/69 88 60 04  
knut@knutbakkenconsulting.no

**Multiconsult AS**  
Nesttunbrekka 99, 5221 Nesttun  
Tlf. 55 62 37 00 www.multiconsult.no  
Johannes.overland@multiconsult.no  
Tlf. 55 62 37 47, 99 15 03 87  
Gert.nielsen@multiconsult.no  
Tlf. 55 62 37 87, 92 48 27 62

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

**Petrochem Norge AS**  
Strandveien 6, 3050 Mjøndalen  
Tlf. +47 94 85 62 27  
yh@petrochem.no www.petrochem.no

**Sweco Norge AS**  
Postboks 80 Skøyen, 0212 Oslo  
Tlf. 67 12 80 00, post@sweco.no  
Terje Halsan Tlf. 48 28 54 96  
terje.halsan@sweco.no

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

**Østconsult AS**  
Glemmengt. 31 B, 1608 Fredrikstad  
Tlf. 69 39 46 10  
post@ostconsult.no



## LEVERANDØRER TIL SVENSK KYLBRANSCH

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

**AUTOMATIKK  
OCH INSTRUMENTER**  
**BS Elcontrol AB**  
Box 3, S-446 21 Älvängen  
Tel: +46 303 33 45 60 Fax +46 303 74 83 89  
E-post: info@bselcontrol.se  
Specialprodukter: Styr- og reglerteknik  
**Samon AB**  
Modemgatan 2, S-235 39 Vellinge  
Tel: +46 040 15 58 59  
Specialprodukter: Kjøldmedialarm

**KOMPRESSORER,  
AGGREGAT**  
**Hultsteins Kyl AB**  
Fridhems v. 31, S-553 02 Jönköping  
Tel. +46 036 161850  
Specialprodukter: Transportkyl  
Tel. +46 031-42 05 30 Fax +46 031 24 79 09

**LUFTCONDITIONERING**  
**Dometic Scandinavia AB**  
Gustav Melinsgata 7,  
SE-421 31 Västra-Frölunda  
Tel. +46 317 34 1100  
Agenturer: Diavia Klimatanlägg. Agramkow  
Specialprodukter: Tømnings/  
Påfyllningsaggregat

**TØMNINGS-/  
PÅFYLLNINGSAGGREGAT**  
**Dometic Scandinavia AB**  
Gustav Melinsgata 7,  
SE-421 31 Västra-Frölunda  
Tel. +46 317 34 1100  
Agenturer: Diavia Klimatanlägg. Agramkow  
Specialprodukter: Tømnings/  
påfyllningsaggregat

**ÖVERVAKNINGS- OCH  
ALARMANLÄGGNINGAR**  
**BS Elcontrol AB**  
Box 3, S-446 21 Älvängen  
Tel. +46 303 33 45 60 Fax +46 303 74 83 89  
E-post: info@bselcontrol.se  
Specialprodukter: Styr- og reglerteknik  
**Samon AB**  
Modemgatan 2, S-235 39 Vellinge  
Tel. +46 040 15 58 59  
Specialprodukter: Kjøldmedialarm

For  
bestilling  
av  
annonse plass

Kontakt Åse Røstad, tlf: +47 67 12 06 59

ase.rostad@kulde.biz

# Ajourført liste over erstatningskuldemedier

## og oljetype for medier med ozonnedbrytende effekt

Erstatning for	Erstatningsmedium	Handelsnavn	Type medium	Oljetype
R-12 R-500 R-401A (MP39) R-401B (MP66) R-409A (FX-56)	R-134A	Suva, Genetron, Klea, Solkane, Forane	Enkomponent medium	POE
	R-413A	Isceon 49	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE
	R-437A <sup>1</sup>	Isceon MO49+	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE
R-13 R-503	R-23	Klea, Solkane	Enkomponent medium	
	R-508A	Klea	Blanding, azeotrop	POE
	R-508B	Suva, Genetron	Blanding, azeotrop	POE
R-13B1	R-410A	Suva, Genetron, Klea, Solkane, Forane	Blanding, nær-azeotrop	POE
	R-?	Isceon MO89	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE
	R-?	Forane FX-80	Blanding, zeotrop	POE
R-22	R-407A	Suva, Klea, Forane	Blanding, zeotrop	POE
	R-407C	Suva, Genetron, Klea, Solkane, Forane	Blanding, zeotrop	POE
	R-410A	Suva, Genetron, Klea, Solkane, Forane	Blanding, nær-azeotrop	POE
	R-417A	Isceon MO59	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE
	R-422A	Isceon MO79	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE
	R-422D	Isceon MO29, Genetron	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE
	R-427A	Klea, Forane	Blanding, zeotrop	POE
	R-?	Solkane 22L	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE
R-?	Solkane 22M	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE	
R-502 R-402A (HP80) R-402B (HP81) R-408A (FX-10)	R-404A	Suva, Genetron, Klea, Solkane, Forane	Blanding, nær-azeotrop	POE
	R-507A	Suva, Genetron, Klea, Solkane, Forane	Blanding, azeotrop	POE
	R-422A	Isceon MO79	Blanding, zeotrop	MO, AB, POE

1 – ASHRAE-nummer ikke offisielt ennå

MO = mineralolje

AB = alkylbensen

POE = polyolester

**Zeotrop** – blandingsmedium med betydelig temperaturglidning

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

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

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

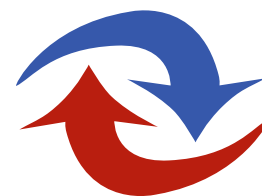
**Produsenter:** Arkema (Forane), Du Pont (Suva, Isceon), Honeywell (Genetron), Ineos Fluor (Klea)Solvay (Solkane)

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

Utarbeidet av rådgivningsfirmaet Hans T. Haukås AS

# KULDE

## OG VARMEPUMPER



www.kulde.biz/dk

### Nye tilskud til

## Varmepumper til produktion af fjernvarme

Energistyrelsen har fremsat forslag til tilskudsordning på 55 mio. kr., der over 2 år skal investere i el-drevne varmepumper til de anslåede 249 decentrale fjernvarmevirksomheder, som potentielt kan ansøge om tilskud.

I vurderingen af de erhvervsøkonomiske konsekvenser af forslaget lægges bl.a. til grund, at programmet vil få en fremmende effekt på varmepumpebranchen, herunder for leverandører og producenter, da efterspørgslen formodentlig vil stige.

Dette er en direkte konsekvens af, at de støttede projekter skal indkøbe varmepumper, men også at programmet forventes at kickstarte markedet, så den fremadrettede efterspørgsel vil stige.

Forslaget havde svarfrist 26. maj 2015. Det er vel ingen i varmepumpebranchen som har indvendinger mod stigende efterspørgsel på varmepumper, har Kulde ikke yderligere at bemærke.

I «Bekendtgørelse om tilskud til investeringer i el-drevne varmepumper til produktion af fjernvarme», heter det i §1:

Energistyrelsen kan efter ansøgning yde tilskud til investeringer i el-drevne varmepumper til produktion af fjernvarme i decentrale fjernvarmeområder med henblik på at fremme produktionen af energi fra vedvarende energikilder.

### Definitioner og anvendelsesområder

1. El-drevne varmepumper: Varmepumpe, der drives af en elmotor.
2. Kollektive varmeforsyningsanlæg: Kollektive varmeforsyningsanlæg, jf. § 2, i lov om varmeforsyning.
3. Decentrale fjernvarmeområder: Områder med et fjernvarmenet, der ikke er forsynet af et centralt kraftvarme-



Tilskudsordning på 55 mio. kr skal over 2 år investeres i el-drevne varmepumper til de anslåede 249 decentrale fjernvarmevirksomheder.

anlæg i henhold til § 17, i bekendtgørelse nr. 565 af 2. juni 2014 om tilladelse til etablering og ændring af el-produktionsanlæg (Kraftværksbekendtgørelsen).

4. Vedvarende energikilder: Følgende vedvarende ikke-fossile energikilder: Vindkraft, solenergi, aerotermisk, geotermisk, hydrotermisk energi og havenergi, vandkraft, biomasse, lossepladsgas, gas fra spildevandsanlæg og biogas.
5. Lavværdi varmekilder: Udeluft, jordvarme, grundvand og andre varmekilder med lav temperatur
6. Balanceret varmepris: Den gennemsnitlige varmepris af værk, udjævnet over en planlægningsperiode på 20 år for projektet med en realrente, svarende til markedsrenten, renset for inflation.
7. Miljøbeskyttelse: Enhver foranstaltning, der tager sigte på at afværge eller forebygge skader på det fysiske miljø eller naturressourcerne ved

støttemodtagers egne aktiviteter, at mindske risikoen for sådanne aktiviteter eller udnytte naturressourcerne mere effektivt, herunder energibesparende foranstaltninger og anvendelse af vedvarende energikilder.

### 55,2 mio kroner

Tilskudsordningen har en finanslovsbevilling på i alt 55,2 mio. kr. som fordeles over en 2 årig periode, så der afsættes 27,5 mio. i 2015 og 27,7 mio. i 2016, hvoraf 0,8 mio. årligt afsættes til administration af puljen.

### Mellem 25 og til 40 pct

Der vil være mulighed for at modtage tilskud på mellem 25 og til 40 pct. af de støtteberettigede omkostninger (investeringen i varmepumpen). Der er dog fast sat et støtteloft på 20 mio. kr. pr. projekt.

### Forslaget kan læses på

<http://hoeringsportalen.dk/Hearing/Details/51522>

## Indhold:



78 Varmepumpers stigende betydning



80 Dansk it-køling nyt eksporteventyr?

75 Nye tilskud til varmepumper til produktion af fjernvarme

76 Byggeriet holder fortsat flot niveau i 2015

78 Varmepumpers stigende betydning som energikilde

80 Dansk it-køling med grundvand kan blive nyt eksporteventyr

81 Seks vigtige råd til entreprisekontrakter

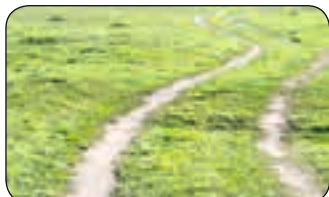
83 Energipolitikken videre i to spor

84 Dårligt indeklima i skolerne

85 Energy Technology Verification



81 Seks vigtige råd til entreprisekontrakter



83 Energipolitikken videre i to spor



87 Inter. workshop om varmepumper

87 International workshop om varmepumper blev et tilløbsstykke

88 Intelligent og brugervenligt udvælgelsesværktøj

91 Nye generationer af kondenseringsaggregater

92 Overlegen delbelastningseffektivitet

## Byggeriet holder fortsat flot niveau i 2015



En mindre nedjustering af prognosen efter 1. kvartal er realiseret, men fortsat 3% vækst ift. 2014 som var et godt år for byggeriet i Danmark.

### En positiv udvikling for de professionelle byggeprojekter

CRM-Byggefaktas kvartalsrapport viser fortsat en positiv udvikling for de professionelle byggeprojekter i 2015 i forhold til 2014. "Trends for byggebranchen Q1 2015" indeholder et overblik over realiserede projekter i første kvartal samt nye prognoser for resten af 2015.

"Prognosen for byggeriet er dog nedjusteret en smule, efter første kvartal er realiseret, og det forventes nu, at der realiseres projekter for 71,6 mia. kr. i Danmark i 2015. Det samlede aktivitetsniveau i 2015 forventes dermed fortsat at ligge 3% over niveauet i 2014, som var et godt år for byggebranchen", fortæller adm. dir. Jens Slott Johansen, CRM-Byggefakta.

### Boligerne fører fortsat

Højdespringeren er hovedgruppen «Boliger», der forventes at vokse med hele 48% i forhold til 2014. Det svarer til, at der realiseres boligprojekter for 24,8 mia. kr. i 2015. Dermed udgør hovedgruppen hele 35% af totalmarkedet i 2015. Desuden forventes hovedgruppen «Sundheds- og socialvæsenet» at vokse med 90% ift. 2014, som svarer til, at der igangsættes projekter for knap 10 mia. kr. i 2015.

### Færre skoler og erhvervsbyggerier

Tilbagegangen ses fortsat for hovedgruppen «Skoler, uddannelse og forskning», som, på trods af at prognosen er opjusteret med knap 1 mia. kr. siden januar, stadig går tilbage med 4,2 mia. kr. i forhold til 2014. Derudover ses også fortsat tilbagegang for «Butik, kontor og lager», hvor prognosen er nedjusteret yderligere siden januar, og vi forventer nu, at der realiseres projekter for 3 mia. kr. mindre end i 2014.

### Energi & renovation

Prognosen for hovedgruppen «Energi & renovation» er uændret og går også fortsat tilbage i 2015. Nedjusteringen rammer ikke renoveringsprojekter.

#### 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 I KULDEREGISTERET**  
Pris 2015: kr. 175,- pr. linje pr. halvår.  
Abonnement kr. 470,- pr. år.

**ANNONSEPRISER**  
1/1 side: kr. 17.000,-  
1/2 side: kr. 11.500,-  
1/3 side: kr. 8.900,-  
1/4 side: kr. 6.950,-

ISSN 18908918

CIRCULATION: 3400

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

Nordic Refrigeration and Heat Pump Journal

#### ANNONSER



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

**UDGIVER:**  
**KULDEFORLAGET AS**  
Marielundsveien 5,  
1358 Jar, Norge  
Telefon: +47 67 12 06 59  
Mobil: +47 41 47 40 27

**UDGIVELSER I 2015**

Nr.	Bestillingsfrist	Udgivelse
4	1. august	31. august
5	1. oktober	31. oktober
6	30. november	31. desember

# Hæv din **effektivitet** til et **højere niveau**

**50%**

kortere  
installationstid.  
En hurtig montering  
gør, at du kan holde  
et højt tempo.



## Optyma Plus™ New Generation: Udstyret til lydløs drift og høj ydelse

Optyma Plus™ New Generation er en serie af kondenseringsaggregater, udviklet til at erstatte den eksisterende Optyma Plus™-serie. Plug-and-play-løsningen giver dig besparelser i form af værdifuld tid og omkostninger ved installation, opstilling og service. Løsningen reducerer tilmed også dine kunders energi-omkostninger. Det er tid til at skifte til den nye generation med øget teknologi og smartere design til LPB- og MBP-køling.



Se mere om vore innovative løsninger på:  
[cc.danfoss.com](http://cc.danfoss.com)

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

## International workshop på TI om

# Varmepumpers stigende betydning som energikilde

Varmepumper er et godt alternativ til olie og gas som energikilde og har derfor stor betydning for fremtidens boligopvarmning. IEA workshop på Teknologisk Institut 4 maj så nærmere på udviklingen inden for varmepumper både i Danmark og internationalt.

Varmepumper er et godt alternativ til olie og gas som energikilde og har derfor stor betydning for fremtidens boligopvarmning. IEA workshop på Teknologisk Institut så på udviklingen inden for gashybridvarmepumper, brugsvandsvarmepumper samt varmepumper og fjernvarme både i Danmark og internationalt.

Varmepumper har også et godt samspil med vindproduceret el-energi, hvilket betyder, at olie og gas kan fortrænges som energikilde. Varmepumper har derfor stor betydning for fremtidens boligopvarmning set i forhold til regeringens mål om, at boliger i fremtiden skal opvarmes uden brug af fossile brændsler.

### Udvikling

Der sker i øjeblikket en del udvikling på varmepumpeområdet, f.eks. inden for anvendelsen af brugsvandsvarmepumper og varmepumper kombineret med gaskedler. Interessen for varmepumper til industri og fjernvarme er også stigende, især da varmepumper også her kan erstatte gas og olie.

### IEA workshop satte fokus på udviklingen

Teknologisk Institut afholdt den 4. maj 2015 IEA workshop om varmepumper og de mange projekter, som bl.a. kører under det International Energi Agenturs (IEA) varmepumpeprogram.

De mange danske og internationale projekter skal fremme implementeringen af varmepumper for på den måde at mindske CO<sub>2</sub> udledningen og energiforbruget så hurtigt som muligt.

- CO<sub>2</sub>-udledningen er et verdensomspændende problem, og de deltagende lande i IEA har nogle fastsatte CO<sub>2</sub> udledningsmål, som skal nås. Da energiforbruget og energiforsyningen er forskellig fra land til land, er der behov for at der be-



Fra laboratoriet ved Teknologisk Institut i Århus.

nyttes forskellige teknologier, siger Svend Vinther Pedersen, Teknologisk Institut.

### Workshoppen omhandlede emner,

som f.eks. gashybridvarmepumper, brugsvandsvarmepumper, varmepumper og fjernvarme samt industrielle varmepumper. Herudover var der fokus på tendenserne for markedsudviklingen for små og store varmepumper.

### Internationalt netværk

Formålet med workshoppen var bl.a. at dele de mange nye informationer og tiltag på området, som er omdrejningspunkterne i de mange projekter.

Workshoppen gav gode muligheder for

at netværke med de danske og udenlandske deltagere og foredragsholdere samt for at få indblik i, hvad der sker på området både i Danmark, men også internationalt

Og havde man en god ide til et nyt projekt i IEA regi eller vil man gerne deltage i et projekt, så var det også en oplagt mulighed.

Herudover bød dagen på en præsentation af testfaciliteterne på Teknologisk Institut, som er akkrediteret til test af både store og små varmepumper.

Workshoppen blev afholdt i forbindelse med det halvårslige ExCo møde vedrørende IEA's heat pump programme. De ca. 35 delegerede deltog også i workshoppen.



Testrummet for varmepumper på Teknologisk Institut.



## Info fra sekretariatet

### Ny sekretær i IDA

IDA Køle- & Varmepumpe Teknologi har skiftet sekretær. Helle Ekstrøm har søgt nye udfordringer. Den nye sekretærer Anne-Mette Bach.

### Generalforsamling

IDA Køle- & Varmepumpe Teknologi og Dansk Køleforening afholdt generalforsamlinger i Fredericia den 18. marts. De to generalforsamlinger betød ændringer i bestyrelsen for Dansk Køle- & Varmepumpeforening. Den nye bestyrelse kan ses på hjemmesiden [www.dkvf.dk](http://www.dkvf.dk).

### CoolEnergy.dk 19.- 20. november

CoolEnergy.dk afholdes sammen med maskinmestrens erhvervs-konference Ajour i 2015. Det sker i dagene 19. og 20. november 2015 - Sæt roligt kryds i kalenderen for de nævnte dage. CoolEnergy.dk bliver på mange områder mere målrettet et mod at få flere kølefolk til at besøge udstillingens kølerelaterede udstillere. Se nærmere om programmet løbende på [www.coolenergy.dk](http://www.coolenergy.dk).

### Gennemførte aktiviteter

Dansk Køle- & Varmepumpeforening har afholdt en række temamøder februar til maj 2015:

Nærmere indhold af temamøderne kan ses på [www.dkvf.dk](http://www.dkvf.dk) under fanen "Aktiviteter"

• **Den 4. februar** blev der afholdt et temamøde om "Kulbrinter som kølemiddel" hos DTU i Lyngby. Morten Deding fra Johnson Controls gennemgik mulighederne for anvendelse af kulbrinter som kølemiddel med praktiske eksempler. Hans Ole Matt Hiesen gennemgik Danfoss komponenter til anvendelse i anlæg med kulbrinter. Asbjørn Leth Vonsild gennemgik lovgivningen relateret til anvendelse af kulbrinter som kølemiddel. Christian Heerup rundede af med praktiske forhold for køleanlæg med kulbrinter som kølemiddel.

• **Den 24. marts** blev der afholdt et temamøde om "Lovgivning for køle- og varmpumpeanlæg" hos Teknologisk Institut i Tåstrup. Svent Winther Pedersen fra Teknologisk Institut gennemgik, hvordan internationalt arbejde med kølelovgivningen foregår. Mikkel Aamand Sørensen fra Miljøstyrelsen gennemgik forholdene omkring arbejdet med den nationale kølelovgivning - sløret blev løftet lidt omkring revisionen af "10 kg" reglen - denne bekendtgørelse har nu været sendt i høring. Asbjørn Leth Vonsild informerede om status på revisionen af 378-standarden og forholdene omkring lovgivningen relateret til HFO-kølemidlerne.



Asbjørn Leth Vonsild  
Foto Eigil Nielsen



Morten Deding Foto Eigil Nielsen



Deltagerne lyttede med stor interesse til indlæggene  
Foto Eigil Nielsen

• **Den 28. april** blev der afholdt et temamøde om "Højtemperatur-varmpumper i industrien" hos Johnson Controls i Holme ved Aarhus. Før temamødet var der arrangeret rundvisning på fabrikken. Morten Deding gennemgik, hvilke muligheder Johnson Controls ser på varmpumpeområdet. Michael Troelsgaard fra PWC i Aarhus gennemgik reglerne for afgiftet ved varmegenvinding. Myten om, at det ikke kan betale sig at investere i varmegenvinding på grund af særlige danske afgiftsregler, blev manet i jorden. Thomas Seerup Jespersen fra Energi-Midt gennemgik mulighederne for tilskud til gennemførelse af energibesparelser.



Deltagerne lyttede med stor interesse til indlæggene  
Foto Eigil Nielsen

• **Den 19. maj og den 20. maj** blev der afholdt temamøder om "Optimering af CO<sub>2</sub> systemer" hhv. hos DTU i Lyngby og hos Danfoss i Hasselager. Kenneth Bank Madsen fra Danfoss gennemgik nye teknologier og metoder til optimering af transkritiske CO<sub>2</sub> anlæg - herunder anvendelsen af ejektorer i systemerne. Hans Ole Matt Hiesen fra Danfoss (v/temamødet hos DTU) og Peter Bjerg fra Danfoss (v/temamødet hos Danfoss) gennemgik praktiske erfaringer med varmegenvinding. Mads Ingerslev Kristensen fra Superkøl gennemgik praktiske erfaringer med transkritiske CO<sub>2</sub> anlæg. Det viser sig, at teori og praksis ikke altid hænger sammen.

### Kommende aktiviteter

Dansk Køle- & Varmepumpeforening har en række aktiviteter i støbeskeen henover efteråret:

Nærmere indhold af temamøderne kan ses på [www.dkvf.dk](http://www.dkvf.dk) under fanen "Aktiviteter"

• Besøg hos Dansk Crowns kreaturslagteri i Holsted.

• Anvendelse af vand som køl-

emiddel i industrielle køleanlæg og varmpumper (hos Lego i Billund).

• Fremlæggelse af eksamensprojekter fra studerende ved uddannelsesinstitutioner (hos DTU i Lyngby).

• Lovgivning for køle- og varmpumpeanlæg (Jylland) som 24. marts 2015 i Tåstrup.

• Sikkerhedskursus i ammoniak og CO<sub>2</sub> hos Falck Safety Services i Uglvig ved Esbjerg.

På [www.dkvf.dk](http://www.dkvf.dk) kan du følge med i udviklingen af aktiviteterne - der kommer flere aktiviteter end de ovenfor anførte.

Hjemmesiden [www.dkvf.dk](http://www.dkvf.dk) opdateres løbende med nærmere informationer om de planlagte aktiviteter - desuden åbnes der for tilmelding til aktiviteterne efterhånden som detailplanlægningen skrider frem.



Ved sidste besøg hos Danish Crown kreaturslagteri i Holsted var køleanlægget under montage - ved det kommende besøg er anlægget sat i drift. - foto Eigil Nielsen

Foto Eigil Nielsen

### Informationer til medlemmerne af Dansk Køle- & Varmepumpeforening

Foreningerne udsender løbende mails til medlemmer med informationer om arrangementer o.l. HUSK at meddele din medlemsforening (enten IDA Køle- & Varmepumpe Teknologi - [amb@ida.dk](mailto:amb@ida.dk) eller Dansk Køleforening - [mail@dkforening.dk](mailto:mail@dkforening.dk)) ændringer i adresse, telefon, mailadresse m.m., så du fortsat modtager informationer om foreningens aktiviteter.

Dansk Køle- & Varmepumpeforening vender tilbage i næste nummer med mere info om foreningen og dens aktiviteter.

**Dansk Køle- & Varmepumpeforening**  
Tlf.: 29 45 26 60  
[www.dkvf.dk](http://www.dkvf.dk)

# Dansk it-køling med grundvand kan blive nyt eksporteventyr

I maj begyndte Interxion at benytte et unikt grundvandsanlæg til at køle sit 3.500 kvadratmeter store datacenter i Ballerup. Løsningen, der er udviklet af rådgivningsvirksomheden Geo i samarbejde med Grundfos, kan være startskuddet til et nyt dansk eksporteventyr inden for grøn teknologi.

Datamængderne hos Interxions datacenter vokser, og det gør mængden af strøm og kølingsbehov også. For at skabe en mere energieffektiv køling af sit datacenter, har Interxion installeret et unikt system, der er udviklet i tæt samarbejde med rådgivningsvirksomheden Geo og verdens største pumpeproducent Grundfos.

Løsningen er unik, fordi det for første gang er lykkedes at lave et grundvandskøleanlæg, der er baseret på plug and play-teknologi og nemt kan integreres med resterende kølesystemer.

Handels- og udviklingsminister Mogens Jensen udtaler:

”Det nye grundvandskøleanlæg viser, at vi her i Danmark er på global forkant, når det gælder bæredygtige og energieffektive løsninger. Både datacentre og køleteknologi er sektorer i rivende udvikling med stort internationalt vækstpotentiale. Og jeg er ikke i tvivl om, at den innovative løsning, som Geo, Grundfos og Interxion sammen har udviklet, kan bane vejen for flere udenlandske investeringer og endnu større eksport af grøn dansk teknologi.”

Hos Interxion udtaler Managing Director, Peder Bank: ”Der er stort fokus på energiforbrug i datacentre. Nu kan vi præsentere et CO<sub>2</sub>-neutralt kølingssystem, som vi kan bruge hele året, både når vi har brug for kulde og til genanvendelse af varme til opvarmning af bygninger. Vi håber, at løsningen kan bane vejen for en mere intelligent udnyttelse af datacentres varmeproduktion samtidig med, at den kan reducere det store forbrug af traditionel kompressor-køling i de varme sommermåneder.”

## Kan være det næste eksporteventyr

Interxions grundvandskøleanlæg er det første af sin slags i verden, og det bygger bl.a. på Grundfos' erfaringer med fjernkøling i Holland. Løsningen er udviklet sammen



med rådgivningsfirmaet Geo, som er specialister i kølings- og varmesystemer, der udnytter vand fra undergrunden.

## Plug and play-løsning

Anlægget er en plug and play-løsning, der kan tilkobles eksisterende automatiseringsanlæg og køleanlæg hos fx hospitaler og datacentre.

”Det har været vigtigt for os at udvikle en standardløsning, der kan reproducere og benyttes af virksomheder verden over. Sammen med Grundfos har vi udviklet et koncept, der udnytter undergrundens lagerkapacitet, og som let kan tilsluttes virksomheders eksisterende kølesystemer,” udtaler afdelingsleder for grundvand i Geo, Jesper Furdal og fortsætter: ”Det nye køleanlæg er resultatet af et unikt partnerskab. Grundfos har pumperne, og vi har den nødvendige viden om undergrunden og installationer under jorden til, at vi kan få dette nye produkt søsat.”

Salgs- og marketingdirektør Steen Stephansen fra Grundfos ser den tætte udviklingsproces og dialog med Geo under hele projekttilblivelsen som en væsentlig årsag til at projektet nu er en realitet: ”Et projekt af Interxions kaliber kræver stor forståelse for at udnytte hver enkelt leverandørs kompetencer optimalt. I udviklingsfasen har det netop i særlig grad været det tætte parløb mellem Geo og Grundfos, der har løftet

projektet på plads og som i sin færdige konstellation tjener som stor inspiration for fremtidige, lignende projekter.”

Geo og Grundfos forventer at eksportere teknologien til udlandet, hvor produktionsvirksomheder står med samme udfordringer med stor varmeproduktion og behovet for at reducere CO<sub>2</sub>-udslip.

## Støttet af Miljøministeriet

Udviklingen af Interxions anlæg er støttet af Miljøministeriet med midler fra en særligt oprettet pulje i 2013, der skal fremme omlægningen af brugen af fossil energi til vedvarende energikilder og fjernvarme.

## Sparer 308 tons CO<sub>2</sub>

Det nye grundvandskøleanlæg vil give en energibesparelse på 1.233 MWh, når anlægget er i fuld drift. Det svarer til en besparelse på 308 tons CO<sub>2</sub> ved indkøb af traditionel strøm.

”Vi sparer 1.233 MWh. Det svarer til 308 tons CO<sub>2</sub> ved traditionel strøm, men eftersom vi i forvejen kun køber grøn strøm, kan vi faktisk ikke spare mere CO<sub>2</sub> der. Når det er sagt, så er der alligevel yderligere miljømæssige gevinster at hente for os, da løsningen gør os i stand til efterfølgende at genbruge varmen til at opvarme vores bygninger med,” slutter Peder Bank.

Grundvandskøleanlægget er lavet, så det let kan kobles til fjernvarmeanlægget i ►



# Seks vigtige råd til entreprisekontrakter

Når du indgår entreprisekontrakter med en bygherre eller en hovedentreprenør, skal du se dig godt for og vide, hvad du skriver under på.

## Få alle aftaler og kontrakter på skrift

Læs dem grundigt og få hjælp, hvis du ikke forstår det, der står". Sådan lyder de generelle anbefalinger fra advokat med speciale i entreprisekontrakter Claus Winther Jensen fra Advodan i Horsens. Han er dog godt klar over, at det langt fra er alle håndværksmestre, der arbejder efter den model.

## Mange håndværksmestre går desværre ikke nok op i papirarbejdet

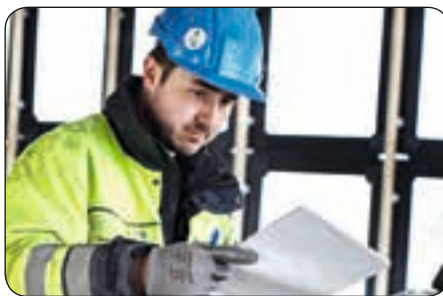
Måske har man arbejdet sammen med den samme bygherre eller hovedentreprenør i mange år, og der har aldrig været problemer. Men hvad sker der den dag, hvor I pludselig ikke længere kan blive enige? Som udgangspunkt kan du være sikker på, at du som den lille part i en tvist, er ringere stillet end modparten, der oftest også er den.

## Seks vigtige råd

Claus Winther Jensen giver her seks vigtige råd til den gode entreprisekontrakt, der kan sikre et velfungerende og juridisk sikkert samarbejde med en bygherre eller en hovedentreprenør.

### 1. Forrang - aftal dokumentrækkefølgen ved fortolkningstvivil

Sørg for at skrive ind i entreprisekontrakten i hvilken rækkefølge aftalens dokumenter skal have forrang. Skal kontrakten eksempelvis gælde forud for AB 92? Skal udbudsmaterialet gælde forud for standardforbehold indskrevet i entreprisekontrakten? (Et eksempel på forrang kan være: entreprisekontrakt,



*Når du som indgår entreprisekontrakter med en bygherre eller en hovedentreprenør, skal du se dig godt for og vide, hvad du skriver under på.*

entreprenørens tilbud, bygherrens udbudsmateriale, AB 92/ABT 93, Håndværksrådets standardforbehold). Hvis du samarbejder med udenlandske entreprenører, kan I også aftale, at det altid er den danske udgave, der gælder, hvis der opstår fortolkningstvivil.

### 2. Aftal garantistillelse og løbende fakturering.

Det kan virke simpelt, men sørg altid for at aftale, at din kontraktpart stiller garanti på mindst 10 % af entreprisens summen. Kombineret med en aftale om ret til løbende acontofakturering, giver det dig god sikkerhed for at få penge for dit udførte arbejde. Det er dog vigtigt at huske på, at det skal fremgå på skrift, at I har aftalt ret til acontofakturering.

### 3. Aftal størrelsen på dagbøder på forhånd

Det er meget almindeligt, at en bygherre eller en hovedentreprenør kræver dagbøder ved forsinkelse på et byggeri. Når det er tilfældet, er den nemmeste løsning for alle, at I aftaler størrelsen på dagbøderne på forhånd. Praksis på området er 1-1,5 promille af kontraktbeløbet pr. dag. Hvis ikke dagbøderne er fastsat på forhånd, kan det være svært at opgøre et økonomisk tab ud fra de almindelige erstatningsregler i danske lovgivning. Derfor kan du som entreprenør godt have en fordel i, at der slet ikke aftales dagbøder.

### 4. Aftal AB 92 /ABT 93 hele vejen ned i kæden

Hvis du selv bruger underentreprenører på en byggesag, er det en stor fordel for dig, hvis du kan medinddrage dem, hvis der opstår en klagesag. Det er automatisk sikret, hvis I som en del af jeres indbyrdes kontrakt har aftalt, at AB 92 eller ABT 93 gælder – og hvis det er gældende i dit hovedkontraktforhold.

### 5. Få altid aftaler om ekstraarbejder på skrift

Som professionel entreprenør bør du have udarbejdet en standard aftaleseddel, som hurtigt kan udfyldes med en beskrivelse af det aftalte ekstraarbejde og underskrives af begge parter. Alternativt skal I lave en aftale via e-mail, så du har dokumentationen i orden. Har du glemt at få aftalen på skrift, er det altid en god idé at sende en efterfølgende mail, hvor du blot bekræfter indholdet af jeres eventuelt mundtlige aftale. Det bør desuden altid fremgå af entreprisekontrakten hvilke personer, der er berettiget til at indgå aftaler om ekstraarbejder.

### 6. Værneting – aftal hvor uenigheder skal behandles

Skal en voldgiftsklausul være en del af kontrakten? Det er udgangspunktet, hvis I aftaler, at entreprisekontrakten skal reguleres af AB 92. Hvis der ikke er en voldgiftsklausul, skal du som udgangspunkt anvende de almindelige domstole. Voldgift kan dog aftales efter tvistens opståen. Det er typisk hurtigere at føre en voldgiftssag, og der er ikke offentlighed om voldgiftssagens indhold – til gengæld skal du være opmærksom på, at du ikke kan anke en afgørelse i en voldgiftssag.

**Abonnement på Kulde og Varmepumper**  
kr. 470,- pr. år.  
**ase.rostad@kulde.biz**  
tlf. +47 67 12 06 59

► Ballerup Kommune. Det har Interxion allerede erfaringer med fra Stockholm, hvor Interxions svenske datacenter videresender returvarmen til at opvarme 15.000 boliger

i Stockholm gennem et samarbejde med energiselskabet Fortum.

# Integreret reversibelt varmepumpesystem DVU-HP

Systemair præsenterer en ny energieffektiv varme- og køleløsning med navnet DVU-HP. Ved hjælp af en integreret reversibel varmepumpe med mulighed for både varme og køling og en roterende varmeveksler er der udviklet en komplet driftsklar løsning.

## DVU-HP integreret reversibelt varmepumpesystem

Den nye sektion DVU-HP er udstyret med to Scroll-kompressorer (dog kun 1 kompressor for de to mindste aggregatstørrelser

ved traditionelle løsninger, hvor kompressoren typisk sidder uden for aggregatet. Hele sektionen er selvfølgelig testet, før den bliver leveret til vores kunder, siger Ole L. Andersen, Teknisk chef hos Systemair.

### Selvstændig intelligent automatik

DVU-HP leveres med indbygget automatik for fuldstændig kontrol og styring af varmepumpens regulerings- og sikkerhedsfunktioner. Automatikken på DVU-HP kommunikerer med aggregatets øvrige automatik, således at der altid leveres den ønskede køle- eller varmekapacitet. Ved



Varmepumpen og den roterende veksler er integreret i én aggregatsektion og leveres færdigindbygget i Systemairs aggregater Danvent DV og TIME ec. Det gør det langt mere enkelt end tidligere at etablere integreret varme og køling på Systemairs anlæg.

DV 10 og DV 15) og kapaciteten reguleres trinløst fra 5 – 100 % for optimal komfort og minimalt energiforbrug. Varmepumpen er baseret på R-410A kølemiddel og kapaciteten er tilpasset således, at den ved almindelige danske klimaforhold kan opretholde en indblæsningstemperatur på maksimalt 15° i køle drift.

### Ideen med at lave en komplet aggregatsektion

er at gøre det så enkelt og nemt for vores kunder som muligt. Den leveres færdigindbygget i aggregatet og så har man en driftsklar og velfungerende varme- og køleløsning. På den måde er installation og opstart gjort meget enkel. I forhold til service og vedligehold er fordelene her også at alle komponenter er samlet ét sted i stedet for

behov for køling eller varme vil varmepumpen starte og kapaciteten reguleres ved hjælp af den modulerende digitale funktion på scroll-kompressoren.

Den indbyggede automatik i DVU-HP sikrer også, at kompressorer og øvrige delkomponenter altid arbejder inden for de tilladte grænser og dermed ikke overbelastes. Luftydelse og -temperatur styres af ventilationsaggregatets automatik.

- I forhold til traditionelle kølesystemer med ekstern kompressor er det en fordel, at den er fuldt ud integreret og fungerer optimalt sammen med aggregatets øvrige automatik. At kompressorerne sidder inde i aggregatet giver også et væsentligt lavere lydniveau. Alt er testet inden levering for at undgå driftsfejl, og dermed spares der vigtig opstartstid på byggepladsen.

### Fakta om DVU-HP

Fuldt integreret DX reversibelt varmepumpesystem for varme og køling

- Integreret roterende varmeveksler
- Trinløs regulering af kapaciteten for optimal komfort og minimalt energiforbrug
- Høje EER-værdier op til 9,6
- Kapaciteten passer til europæisk klima og kan under alle forhold yde køling til en indblæsningstemperatur på +15 °C
- Enkel at beregne og fuldt dokumenteret
- Færdigmonteret og testet fra fabrik
- Lavt lydniveau
- Kort byggelængde
- Servicevenlig
- Forberedt for VDI 6022
- Findes i følgende størrelser: TIME ec aggregat, str. 10-40, luftmængde 0,2 - 3,2 m<sup>3</sup>/s, 750 - 11.500 m<sup>3</sup>/h. Danvent DV aggregat, str. 10-80, luftmængde 0,2 - 5,6 m<sup>3</sup>/s, 750 - 20.000 m<sup>3</sup>/h.

## Peter Sønderskov ny administrerende direktør hos Trox Danmark

Peter Sønderskov tiltrådte 1. maj 2015 som administrerende direktør for Trox Danmark A/S og Auranor Norway AS.

Peter Sønderskov er 42 år, og kommer fra en stilling som eksport- og marketingsdirektør for Nilan A/ S, der producerer ventilations- og varmepumpeløsninger. Han har endvidere været administrerende direktør for Nilan Germany GmbH, samt formand for Nilan Norway AS. Peter Sønderskov vil være ansvarlig for Trox aktiviteter på det nordiske marked og i de baltiske lande.

### TROX

Trox er førende indenfor udvikling, fremstilling og salg af komponenter og systemer til ventilations- og klimaanlæg. Med 30 datterselskaber i 30 lande og 14 produktionssteder er Trox markedsførende i Europa indenfor klima- og ventilationskomponenter samt yderst aktiv på det globale marked.

Grundlagt i 1951 opnåede Trox i 2014 med 3.700 medarbejdere en omsætning på over 500 mio. Euro. Repræsentanter og importører i mere end 70 lande har gjort Trox-produkter og Trox-koncepter kendt i hele verden. [www.Trox.dk](http://www.Trox.dk)

## Energipolitikken videre i to spor



Grøn omstilling er langt hen ad vejen omstilling af fjernvarmeværker til CO<sub>2</sub>-venlige biobrændsler som træpiller, flis og halm, selvom energiministeren ønsker sig mere vind. Det viser nye tal i en rapport fra Rambøll for omstillingen af fjernvarmeværkerne i Region Midtjylland.

Af Maria Berg Badstue Pedersen

### I Østjylland

er Dong Energy ved at ombygge Studstrupværket til biomasse, og et nyt halmfyret kraftvarmeværk ved Lisberg i udkanten af Aarhus er under opførsel. Når de går i drift, så dækker vedvarende energi 74 procent af fjernvarmeproduktionen i regionen og 87 procent i Østjylland fra Randers i nord til Fredericia i syd.

### I pagt med regeringen?

I sig selv er omstillingen fra fossile energikilder til biobrændsler i pagt med regeringens klimaambitioner, men klima-, energi- og bygningsminister Rasmus Helveg Petersen (R) har også sagt, at Danmark primært skal vælge vindenergi-sporet. Udbygningen med vindmøller fortsætter da også bl.a. med havmølleparken Horns Rev 3, så lige nu kører energipolitikken ad to spor.

- Fjernvarmeværkerne omstiller hastigt til biomasse, og det gælder både store og små. Ministeren har sagt, at han gerne vil have fjernvarmeværker til at bruge strøm fra vindmøller, men det får han ikke, konstaterer udviklingskonsulent Louise Langbak Hansen fra Region Midtjylland.

Sammen med en række partnere er Region Midtjylland i fuld gang med at lave strategisk energiplanlægning.

Af analyserne fremgår, at hvis også de naturgasforsynede værker i Silkeborg, Horsens og Hedensted vælger at skifte til biomasse, solvarme mm., så kan VE-dækningen nå op på 97 procent inden 2020 for den østjyske fjernvarme.

### Ikke ret mange penge i eldrevne varmepumper

Med de investeringer, der bliver lagt i biomassen, vil fjernvarmeværkerne næppe lægge ret mange penge i eldrevne varmepumper de næste mange år, lyder vurderingen.

### Løbet kan være kørt indtil 2030-2035

Fair nok – vi er låst mange steder, men så må vi bruge tiden på at få nogle af de andre teknologier ind som demonstrationsprojekter, lyder det fra Louise Langebak Hansen med tanke på det samlede energisystem, der bl.a. har brug for fleksible varmepumper og batterier, når vindenergien på den anden side af 2020 – drevet bl.a. af Ringkøbing- Skjern Kommune - dækker langt over halvdelen af Danmarks elforbrug.

### To spor

Klimachef Morten Mejsen Westergaard

fra Middelfart Kommune, der ligeledes er i gang med strategisk energiplanlægning, ser også to spor:

- Energistyrelsen har lavet nogle 2050-scenarier, og ministeren har meldt ud, at han foretrækker vindscenariet. Vi i kommunerne vil gerne hjælpe, men lige nu ser det mere ud til, at vi - *grundet afgifter* - arbejder efter biomasse-scenariet. Der er brug for mere styring og nogle nye kommunale redskaber, siger han.

Den manglende elektrificering af varmeforsyningen gælder fra de største kraftværker over små varmeværker til erstatningen af oliefyr i boliger på landet.

### Danmark skal være dækket af vedvarende energi i 2035

Ifølge mål fra regeringen skal hele Danmarks el- og varmebrug være dækket med vedvarende energi i 2035, så *oliefyrene skal altså skrottes*.

### Kikk på rammebetingelserne

- Hvis vi skal have mere gang i elektrificeringen, skal vi have kigget på rammebetingelserne, siger Morten Westergaard.

### Varmepumper stagneret på 5000 pr år

Han nævner, at salget af varmepumper til private er stagneret på omkring 5.000 stk. om året. En af forklaringerne er, at det på grund af afgiftsforhold er billigere at købe et træpillefyr.

## Dårligt indeklima i skolerne rammer indlæringen

Nu har forskningen bekræftet det: Frisk luft i klasselokalet løfter elevernes præstationer.

En forskergruppe fra Aarhus Universitet har ladet eleverne i fire klasser løse de samme, krævende opgaver, men med forskellige tilførsel af frisk luft. Resultatet er entydigt: Eleverne holdt koncentrationen bedre, jo mere frisk luft der blev tilført klasserne.

Ifølge Caverion A/S, bekræfter studiet i Aarhus hermed, hvad Caverion har sagt i flere år: Luften skal skiftes ud. Og det gælder i øvrigt også på arbejdspaladser. I skolen falder indlæringsevnen. På kontoret falder produktiviteten, hvis indeklimaet halter.

Virksomhederne følger i stigende grad Caverions råd om at gøre noget ved indeklimaet. Man kan kun håbe, at undervisningsministeren fra Aarhus Universitet også

vil få kommunalpolitikere til at indse, at der faktisk er en simpel vej til at løfte udbyttet af undervisningen. Mest simpelt er selvfølgelig at åbne et vindue, men det vil personerne nærmest vinduet nok ikke bryde sig om. I hvert fald ikke om vinteren. Mere effektivt er at installere ventilationsanlæg. Og med den teknologi, vi har i dag, kan det endda vise sig ikke blot at gavne indlæring og produktivitet, men også energiregnskabet

## Energy Technology Verification

# Grøn påstand blåstemples

Dansk Center for Miljøteknologiverifikation, DANETV, kan skabe tillid til og dokumentere din miljøteknologi

Af Emil Jacobsen,  
Teknologisk Institut

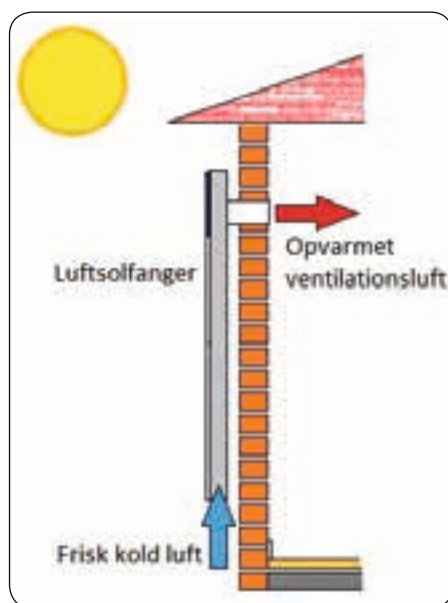
Skepsis kan som bekendt være godt, men den kan også være en barriere for nye eller innovative produkter, der kan gavne miljøet, nedsætte energiforbruget, eller udlede færre emissioner. Denne barriere kan nedbrydes via et verifikationsprogram i samarbejde med et anerkendt GTS institut og støttes af Ministeriet for Videnskab, Innovation og Videregående Uddannelser. Programmet hedder "DANETV" eller DAN Energy Technology Verification og har til formål at hjælpe virksomheder med at skabe tillid og troværdighed og ikke mindst fremme salg af teknologier indenfor eksempelvis luftrensning, energieffektivisering, eller ren produktion.

## Luftsolfangere - mere end blot varm luft?

I samarbejde med Teknologisk Institut har tre producenter af luftsolfangere, Ans Solvarme, DanSolar og SolarVenti, fået testet og verificeret et af deres respektive produkter. I modsætning til almindelige solfangere findes der ingen internationalt anerkendt metode til at teste og kvantificere virkningen af en luftsolfanger. Dette gør det ikke blot svært for producenter at dokumentere deres produkt, men også svært for forbrugere at skelne de forskellige fabrikater og modeller af luftsolfangere fra hinanden og at træffe et kvalificeret valg.

Luftsolfangere skaber i bogstaveligste forstand "varm luft" til ventilation af rum eller bygninger via opvarmning fra solen, men hvilken virkning har det? Dette spørgsmål lyder måske let at svare på, men det er faktisk sværere end som så. En luftsolfanger kan bedst beskrives som et lille og meget smalt drivhus, der kan vægmonteres. Luftsolfangeren indeholder en ventilator, der suger kold udeluft ind, som

opvarmes gennem passagen i luftsolfangeren og indblæses i et rum i en bygning (typisk en garage eller et uopvarmet sommerhus med fugtproblemer). Princippet er illustreret i Figur 1. Egentligt er rationalet bag en luftsolfanger med andre ord



Figur 1 Illustration af luftsolfanger.

simpelt nok, nemlig at ventilere med frisk luft, der derved kan affugte og skabe et frisk indeklima i f.eks. et uopvarmet og fugtigt sommerhus.

## Hovedbrud!

Selvom rationalet eller princippet er simpelt, har det alligevel forvoldt hovedbrud. En luftsolfanger har uden tvivl en effekt på indeklimaet, men er den for eksempel bedre end en almindelig ventilator eller et vindue, der sættes på klem? Det kommer an på mange ting. Er alternativet i det hele taget fornuftigt - at efterlade et sommerhus med et vindue på klem? Hvordan defineres et fugtigt sommerhus? Disse spørgsmål er blot eksempler

på nogle af de emner, der blev behandlet i løbet af ETV forløbet med testen og evalueringen af luftsolfangerne.

## Løsning og testresultater

I ETV forløbet blev der opbygget en testbænk, som kunne bruges til at indsamle måledata under de forhold, der forekommer, når en luftsolfanger sidder monteret vertikalt på en sydvendt gavl eller facade. Desuden blev der udarbejdet og defineret en simuleringsmodel for et fugtplet sommerhus med manglende ventilation. At indsamle måledata under virkelige driftsforhold har en stor fordel sammenlignet med laboratorieprøvning med tvungen ventilation gennem luftsolfangere. Dette, fordi ventilatorerne i disse er kendt for at være meget følsomme overfor tryktab relateret til indsugning og indblæsning i bygninger. Ved således at kombinere måledata indsamlet under virkelige forhold og behandling af måledata i en simuleringsmodel kan forskellige fabrikater og modeller testes og sammenlignes på fair og lige vilkår.

Det blev konkluderet, at en luftsolfanger kan fordoble eller tredoble ventilationen i et fugtigt sommerhus, og give et (omend meget lille) bidrag til varme. Kombinationen af forbedret ventilation og varme kan føre til nedbringelse af den relative luftfugtighed i luften og vandindholdet i trækonstruktioner i fugtige sommerhuse. Et uddrag fra testresultaterne kan ses i Figur 2.

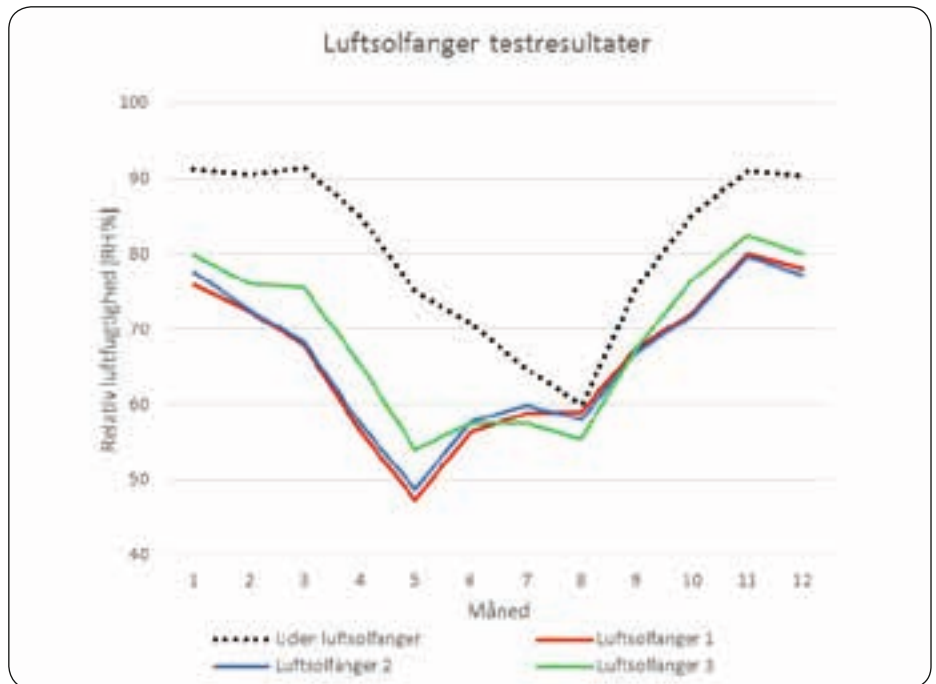
Effekten af en nedbringelse af den relative luftfugtighed i et sommerhus, som påvist i testen, er mindsket risiko for mug og skimmelsvamp. Det skal her bemærkes, at denne konklusion er generel. Effekten af en luftsolfanger afhænger af den specifikke bygning, hvor der kan være forhold som kuldebroer, byg-

ningsfejl eller andet, der alligevel fører til mug og skimmelsvamp.

### DANETV – en oplagt mulighed for at øge salget af din teknologi?

Ejer du eller kender du til en klimateknologi, der virkelig kunne gøre en forskel, hvis den blev udbredt? Så er DANETV programmet måske noget for dig. Læs mere og se introduktionsvideo og case film med eksempel på, hvordan en DANETV kan øge salget af dit produkt på [www.etv-danmark.dk](http://www.etv-danmark.dk).

Kontakt sektionsleder, Lasse Søe, Teknologisk Institut, tlf. 72 20 12 69 [las@teknologisk.dk](mailto:las@teknologisk.dk) eller en af de øvrige faglige eksperter, der kan hjælpe dig og din teknologi videre. Det er vigtigt, at din teknologi er færdigudviklet og klar til salg, da ETV programmet har til formål at verificere fremfor at udvikle et produkt eller løsning.



Figur 2 Testresultater fra test af 3 forskellige luftsolfangere.

# Kuldeportalen [www.kulde.biz/dk](http://www.kulde.biz/dk)

## LEADING CO<sub>2</sub> TECHNOLOGY FOR REFRIGERATION AND HEAT PUMPS - ENERGY SAVING AND ENVIRONMENTALLY FRIENDLY

### Advansor satser på industriel køling med CO<sub>2</sub>!

Der er stor fremgang i anvendelsen af CO<sub>2</sub> som kølemiddel i industrielle køleapplikationer. Advansor har med stor succes leveret anlæg til:

- Frysehuse og ferskvarelagre
- Fødevarerproducenter til indfrysning og proceskøling
- CO<sub>2</sub> skøjtebaner

Advansor's produktportefølje indeholder DX- og pumpeanlæg samt chillere og varmepumper.

Kontakt Advansor for mere information omkring vores industrielle løsninger.

### Er du Advansor's nye projektleder for industriområdet?

Advansor udvider sit team på industriområdet med en ny profil.

Upload din ansøgning og CV på [www.mercuriurval.dk](http://www.mercuriurval.dk) (referencenummer: DK-370-54058) eller kontakt Maria Bæk Andersen på tlf.: 25 40 10 44.



# ADVANSOR™

by Hill PHOENIX

## Interesseret i en varmepumpe?

Energistyrelsens nye rejsehold for store varmepumper drager snart ud i landet og opfordrer derfor interesserede værker til at invitere holdet indenfor.



Varmepumpen i Brædstrup. Foto: Nils Rosenvold

Energistyrelsens rejsehold for store varmepumper er samlet og kan snart tage landet rundt for at rådgive varmeværkerne og kommunerne.

Derfor opfordrer Energistyrelsen interesserede varmeværker om at indsende en interessetilkendegivelse med en foreløbig projektbeskrivelse til Energistyrelsen.

Tilkendegivelsen er en forudsætning for at få besøg af rejseholdet. Energistyrelsen oplyser, at interessetilkendegivelsen er uforpligtende og kun omfatter en overordnet beskrivelse af projektet. Den kan altså ikke erstatte en endelig ansøgning om tilskud fra demonstrationsprogrammet for store varmepumper.

## AKBs faglige hjørne

Av Kim Valbum

### Et medlem spørger:

Er det juridisk bindende, f.eks. ved konkurs, hvis man skriver på en faktura, at «Det leverede forbliver Køleservice A/S' ejendom, til det fulde beløb er erlagt?»

### AKB's advokat, Klaus Graversen, Advodan Roskilde, svarer:

«Den type aftaler skal indgås ved ejendomsforbehold, jf. Kreditaftale-lovens § 34.

Der er en mængde ufravigelige regler, der skal overholdes. Den vigtigste i denne sammenhæng er § 34, stk. 1, nr. 1, hvorefter ejendomsforbehold skal aftales [dvs. også accepteres efter de almindelige regler herfor] senest på det tidspunkt, hvor varen overleveres til køberen.

Desuden skal prisen være mindst 2000 kr, der må ikke være tale om kreditaftale med variabelt lånebeløb og hvis køber er forbruger, skal han også have leveret mindst 20 % af kontantpris som udbetaling.

Eftersom ejendomsforbehold skal aftales senest ved varens overgivelse, er det ikke tilstrækkeligt at anføre i fakturaen. Det kan efter omstændighederne ske ved indførelse i ordre-bekræftelse [hvis man kan argumentere for stiltiende accept, hvis køber ikke brokker sig ved modtagelse af ordre-bekræftelsen], men ellers vil jeg anbefale, at det indføres i salgs- og leveringsbetingelser, og disse vedlægges alle aftaler.»

## Ulovligt at udskifte oliefyret fra næste år

Omtrent 80.000 boligejere må fra næste år se i øjnene, at der indføres forbud mod at installere nye oliefyr i visse dele af Danmark. Så de kan godt begynde at planlægge, hvordan de vil holde varmen fremover.

Ifølge Danmarks Statistik er der 231.000 oliefyrede boliger i Danmark. Men Energi- og Olieforum mener at kun 87.000 af dem fik leveret olie sidste år. Bedste gæt er derfor, at der findes cirka 100.000 aktive oliefyr i Danmark.

### Ulovligt at opsætte nyt

Og boligejer med et oliefyr skal finde planlægningsværktøjerne frem. Inden længe skal der nemlig findes et alternativ til de oliefyr, der befinder sig i et område, hvor det fra 2016 vil være ulovligt at installere et nyt.

Rigtig mange husejere har et oliefyr, der virker fint lige nu. Alligevel bør de allerede nu tænke over, hvordan de vil varme deres hus op i fremtiden. Ikke bare for at have sparet pengene op, men også fordi der er flere fordele ved at være velforberejet i denne situation.

## Ammoniakudslip Ansatte på Tican slagteri blev evakueret

Tirsdag 5.maj klokken 06.30 tirsdag blev de ansatte på Tican i Thisted evakueret. Et rør med ammoniak i slagteriets kølesystem var sprunget læk

Beredskabet i Thisted blev kaldt ud til Tican på Strandvejen i Thisted hvor et rør i slagteriets kølesystem var sprunget læk med et ammoniakudslip til følge.

Det var et rør på taget hvor enden blev sprængt af, så der slap ammoniak ud. Men det blev på kort tid lukket ned for systemerne og vindretningen var ud over vandet, så der er ingen fare eller gene for borgerne.

De ansatte på slagteriet blev, som den interne procedure foreskriver, evakueret straks efter udslippet og ingen kom noget til.

Derefter blev taket skyllet og bygningen tjekket og så var alt som normalt.

# International workshop om varmepumper blev et tilløbsstykke

Varmepumper var i centrum, da IEA delegerede fra 15 forskellige lande deltog i en internationale workshop på Teknologisk Institut. Workshoppen satte bl.a. fokus på udvikling og implementering af industrielle varmepumper, gashybridvarmepumper, og varmepumper i fjernvarme - både i Danmark og internationalt.

Af: Svend V. Pedersen, Jannie G. Würtz og Claus S. Poulsen, Teknologisk Institut

I starten af maj måned var Teknologisk Institut i Aarhus vært for en IEA delegation bestående af bestyrelsen for det internationale varmepumpeprogram, den såkaldte Heat Pump Programme ExCo gruppe. I tre dage afholdte delegationen forskellige møder både internt i gruppen og med den danske branche, bl.a. for at fortælle om igangværende aktiviteter og diskutere kommende aktiviteter på området. I alt var 15 lande repræsenteret ved arrangementerne, og det er faktisk første gang, at alle medlemslandene i IEA Heat Pump Programme har været repræsenteret til et ExCo møde.

## IEA, International Energy Agency,

er en verdensomspændende organisation, som er en kilde til uafhængig information og ekspertise vedrørende miljø- og energiforhold. IEA driver det internationale teknologiprogram, Heat Pump Programme, som blev etableret i 1978. Varmepumpeprogrammet er et forum, hvor medlemslandene kan udveksle viden og erfaringer med hinanden. Man har indtil nu igangsat 47 projekter vedrørende varmepumper, hvor medlemslandene samarbejder på tværs af landegrænser.

Den første dag for delegations besøg var afsat til en workshop, hvor de igangværende forsknings- og udviklingsaktiviteter i regi af IEA's Heat Pump Centre blev præsenteret, både for de tilstedeværende IEA repræsentanter og for den danske varmepumpebranche. En række af IEA's projekter med særlig interesse for danske interessenter blev præsenteret på workshoppen, både nye og igangværende projekter. Der var specielt fokus på udviklingen på varmepumpeområdet samt implementering af varmepumper ved hjælp af forskellige varmepumpeapplikationer, herunder gashybridvarmepumper, varmepumper i forbindelse med fjernvarme, og brugsvandsvarmepumper samt industrielle varmepumper.

## Danske virksomheder var ligeledes blevet indbudt

til at fortælle om deres udviklingsaktiviteter på varmepumpeområdet, og bl.a. Johnson Controls og Inero Energy havde taletid ved arrangementet, hvor de henholdsvis talte om implementering af industrielle varmepumper og demonstrationsprojekter med fokus på udviklingen af forretningsmodeller.

## Teknologisk Institut præsenterede

også nogle af deres igangværende aktiviteter på området, som omfatter udvikling og demonstration af ny teknologi, bl.a.



Onno Kleefkens fra Rijksdienst voor Ondernemend i Holland fortæller om det nye Annex, IEA Annex 46 Heat Pumps for Domestic Hot Water.

inden for booster- og gashybridvarmepumper, samt praktisk implementering af varmepumper på markedet. Herudover fik Teknologisk Institut også lejlighed til at præsentere deres laboratoriefaciliteter for de internationale gæster, som ikke tidligere havde set de nye faciliteter i Aarhus.

## Et højt fagligt niveau

Indholdet på workshoppen var på et højt fagligt niveau, og præsentationerne var en god blanding af små og store varmepumper, hvilket i øvrigt kendetegner aktiviteterne i varmepumpeprogrammet. IEA gruppen har fokus på både individuelle, kollektive og industrielle varmepumper, og herudover kører der aktiviteter inden for Smart Grid, hybridvarmepumper, og brugsvandsvarmepumper mv. En komplet liste over alle igangværende projekter i varmepumpeprogrammet kan ses på [www.heatpumpcentre.org](http://www.heatpumpcentre.org).

De to andre dage var præget af interne møder i ExCo gruppen, hvor det bl.a. blev drøftet, hvilke nye aktiviteter, der skulle igangsættes.

Det er Energistyrelsen, der finansierer den danske deltagelse i IEA Heat Pump Programme, og denne finansiering er naturligvis betinget af, at branchen bakker op omkring initiativerne og deltager aktivt i arbejdet.

*Forts. neste side*



IEA delegationen består af repræsentanter fra 15 forskellige lande. Her ses delegationen sammen med Claus S. Poulsen, Svend V. Pedersen og Lars Reinholdt fra Teknologisk Institut.

# Intelligent & brugervenligt udvælgelsesværktøj

Coolselector®2, en ny og forbedret version af Danfoss' beregnings- og udvælgelsesværktøj, er nu tilgængelig og kan downloades. Den erstatter alle tidligere beregnings- og udvælgelsesværktøjer indenfor køling.

Coolselector®2 giver mulighed for at vælge Danfoss komponenter fra en videnskabelig og tidsbesparende vinkel og sikrer med den rette tekniske information optimal ydeevne i køle- og luftkonditioneringssystemer. Indholdet opdateres netop på både kommercielle kompressorer og kondenseringsaggregater.

## Erstatter DIRcalc™

Vore kunder indenfor industriel køling kan nu glæde sig over en endnu bedre beregnings- og udvælgelsessoftware. Den dækker de samme applikationer som DIRCalc™ og inkluderer desuden flere nye egenskaber.

## Om Coolselector®2

Softwaren giver forslag til komponenter, som gør det muligt for brugeren at vælge den bedst egnede komponent, baseret på flere afgørende parametre såsom kølekapacitet, kølemiddel, fordampnings- og kondenseringsstemperatur, og andre kritiske variable i almindelige køleanlæg.

Den byder uvildige beregninger for udvælgelse af komponenter til køle- og luftkonditioneringsanlæg, baseret på brugerens krav eller baseret på standard driftsbetingelser.

Coolselector®2 er brugervenlig og fleksibel og giver brugeren mulighed for nemt at definere produktets dækning, enheder, sprog, etc.

## Nøglefunktioner i Coolselector®2

De vigtigste elementer er beregning og udvælgelse, men softwaren tilbyder flere ekstra funktioner.

Nem udvælgelse med vejledning, ad-

varsler, analyse og rapport på ydeevne for alle produkter.

Grafisk visning af trykfald sikrer en nem og hurtig oversigt over produktets ydeevne.

Unikt beregnings- og supportværktøj for entreprenører og system designere med komplette beregninger af trykfald, analyse af rør- og ventildesign samt rapporter på ydeevne.

## Mulighed for at gemme udvælgelser til fremtidige lignende projekter

Del udvælgelsen direkte med andre brugere af Coolselector®2 - kolleger, kunder, leverandører og Danfoss.

Exportér udvælgelsen til PDF, Excel, Word eller PowerPoint for at dele filer med forretningspartnere, som ikke arbejder i Coolselector®2.

Brugere vil automatisk få besked når nye opdateringer er tilgængelige, hvilket sikrer at du altid benytter den seneste version.

## Fortsettelse fra side 87



IEA workshoppen havde fokus på både nye og igangværende Annex'er. Her fortæller Svend Vinther Pedersen, Teknologisk Institut, om et igangværende demonstrationsprojekt, som bl.a. har fokus på gashybridvarmepumper.

## Et direkte link til den nyeste viden

Udbyttet for Danmark er til gengæld et direkte link til den

nyeste viden og et netværk bestående af de førende internationale eksperter, virksomheder mv. på varmepumpeområdet. Deltagelsen i de forskellige IEA Annex'er giver desuden en række muligheder for at tiltrække ressourcer til forsknings- og udviklingsaktiviteter, som på nationalt plan ellers kan være svære at rejse midler til.

Teknologisk Institut er udpeget som officiel dansk repræsentant i IEA Heat Pump Programme, og der er nedsat en følgegruppe af interessenter, som giver input til arbejdet og understøtter nogle af de aktiviteter, som foregår i regi af varmepumpeprogrammet.

Aarhus viste sig frem på allerfornemste vis i de tre dage, som arrangementet varede, og ikke engang en ordentlig skylle tirsdag eftermiddag, lige inden delegationen skulle besøge Den Gamle By, kunne ødelægge humøret. Flere af deltagerne havde været næsten et døgn undervejs for at komme til Aarhus, men alle var enige om, at både byen og faciliteterne på Teknologisk Institut var hele turen værd.

## Dansk Køle- & Varmepumpeforenings bestyrelse

Formand: Pia Rasmussen, Grontmij

Næstformand: Jan A. Hansen, Knudsen Køling

Bestyrelsesmedlemmer:

Lars Pedersen, Johnson Controls Denmark

Hans Ole Matthiesen, Danfoss A/S

Refrigeration & A/C Controls

Torben Andersen, Danish Crown

Hannibal Sander, Rambøll

Søren Lykke Jensen, NIRAS

Morten Juel Skovrup, IPU

Dan Fredborg Jakobsen,

Svedan Industri Køleanlæg

Peter Brøndum, Cowi

Wiebke Brix Markussen,

DTU Mechanical Engineering

Claus Schön Poulsen, Teknologisk Institut

Mads Ingerslev Kristensen, Superkøl

Morten Deding, Sabroe Factory,

Johnson Controls Denmark

Sekretariatschef: Eigil Nielsen



## Opkøb i køle- og ventilationsbranchen Christian Berg skifter ejere

Coromatic, den førende nordiske leverandør af Critical Facility løsninger, annoncerer i dag købet af Christian Berg A/S og Christian Berg Vest A/S. Gennem dette opkøb, udvider Coromatic sin tilstedeværelse i Danmark med 40%.

### Leverandør af køleløsninger

Christian Bergs stærke position som leverandør af køleløsninger styrker Coromatics ekspertise og geografiske tilstedeværelse i Danmark.

«Christian Bergs anerkendte ekspertise og stærke brand tilfører stor værdi til vores aktiviteter og eksisterende kunder i Danmark, siger Anders Tollsten, koncerndirektør i Coromatic Group». Med Christian Bergs erfarne team om bord, styrker vi yderligere tilbuddet til vores kunder med køleløsninger og relaterede tjenester.»

### Coromatic sikrer virksomhedskritisk infrastruktur

ved at tilbyde omfattende løsninger inden for Critical Facilities og driftssikker strømforsyning i hele Norden.

Kunderne er datacentre, hospitaler, industri, off-shore og andre virksomhedsgrupper, der er stærkt afhængige af pålidelig strøm og kontinuerlig drift.

Efter en meget vellykket turnaround i 2014 som resulterede i et overskud på 10 mio. er Christian Berg selskaberne i god og stabil fremdrift. Dette er det andet sto-

re opkøb Coromatic afslutter inden for en 18-måneders periode i Danmark. Det første var købet af Atek Teknik i 2013 - en specialiseret udbyder af nødstrømsløsninger såsom UPS-anlæg og generatorer - med 60 ansatte. Med købet af Christian Berg er Coromatic i Danmark repræsenteret med 146 medarbejdere.

«Dagens meddelelse bekræfter vores vilje til at tilbyde de bedste løsninger i segmentet Critical Facilities i Danmark baseret på dyb intern viden, siger Michael Petersen, administrerende direktør i Coromatic Danmark. «De-suden styrker vi vores serviceudbud via Christian Bergs know-how samt omfattende geografiske tilstedeværelse i Danmark.»

### Mere robuste forretningsprocesser

For Christian Berg muliggør aftalen med Coromatic mere robuste forretningsprocesser i et stadig mere komplekst marked.

«I dag er køleløsninger ofte en del af større infrastrukturprojekter relateret til virksomhedskritiske anlæg,» siger Kenneth Berg, administrerende direktør i Christian Berg. «Derfor er specialiserede virksomheder som vores afhængige af stærke partnerskaber for at kunne deltage i større og mere komplekse udbud. Flere og flere kunder efterspørger nøglefærdige løsninger inden for virksomhedskritiske anlæg og sammen med Coromatic vil vi kunne levere disse komplette løsninger. Vi glæder os til samarbejdet med

Coromatic og er sikre på at denne sammenlægning vil komme vores kunder til gode i det daglige»

### OM CHRISTIAN BERG

Christian Berg er markedsledende inden for design, installation og serviceydelser inden for køling og ventilation. Firmaet har eksisteret på det danske marked siden 1965 og er et stærkt brand. Christian Berg har tre lokationer i Danmark: Glostrup, Aarhus og Kolding. Kundekredsen er stor og omfatter nogle af Danmarks største virksomheder såvel som den offentlige sektor.



## Spørgsmål vedrørende RSS-anlæg

To AKB-medlemmer har uafhængigt spurgt vedrørende RSS-anlæg

1. På et større R22-anlæg brænder den ene kompressor sammen. Er det lovligt at renovere eller ombytte kompressoren?

Svar:

I princippet ja - «reglerne her gælder kølemidlet og ikke anlægget. Hvis man vedligeholder eller servicere et anlæg uden at involvere kølemidlet - det kunne være at skifte en sikring eller lignende - vil dette være lovligt» Citat fra Miljøstyrelsens hjemmeside,

2. En landbrugskunde køber et mælke-

køleanlæg med R22. Anlægget kan flyttes uden at der skal påfyldes kølemiddel. Må vi flytte anlægget?

Svar:

Nej, selv om vi betragter anlægget som «flytbart», svarer Miljøstyrelsen: «Hvis det «flytbare anlæg» placeres på en anden matrikel, vil anlægget som udgangspunkt blive betragtet som nyt.» Og da man ikke må etablere nye anlæg med R22, er flytningen omsonst - med mindre man bygger anlægget om til et lovligt kølemiddel.

## Mere klarhed om transport af brændbare gasser

Fra AKB's Europæiske sammenslutning AREA har AKB modtaget ADR-listningen for kølemidlerne R32 and HFO 1234yf. Begge er i gruppe 2F med faktor 3. Frimængden i ADR opererer med en grænse på max. 1000 point. Dette medfører, at ADR frimængden er på 333 kg R32 eller HFO1234yf (1000/3=333).

## Norge

# Lett å være dansk på Bygg Reis Deg

Danske selskaper ser muligheter i et godt norsk byggemarked. Det vil merkes på Bygg Reis Deg, 14. – 17. oktober 2015 på Norges Varemesse, Lillestrøm. Mer enn 10 prosent av utstillerne vil komme fra Danmark. Danske utstillere er dermed den desidert største utenlandske aktør på årets messe.

- Det er først og fremst de små og mellomstore virksomheter som melder sin interesse, sier eksportrådgiver Malthe Slemming ved Danmarks ambassade i Oslo.

- Norge er viktig for danske selskaper som tenker eksport, fastslår Slemming. Språket er stort sett ingen utfordring, og kulturelt står vi nær hverandre. Norge er



*Gleder seg over dansk rekord på Bygg Reis Deg, Adm. direktør Halvard Gavelstad (tv) berømmer eksportrådgiver Malthe Slemming ved Danmarks Ambassade for vel utført jobb for å få danske utstillere til Bygg Reis Deg 2015. (Foto: Leo Nygænen).*

generelt det første markedet en går inn i, fastslår Slemming.

## Dansk paviljong

Og de «røde og hvite» vil nok vite å sette farge på Bygg Reis Deg. Ifølge Malthe Slemming arbeides det med å bygge opp en dansk paviljong på Bygg Reis Deg, samtidig som mange danske selskaper går inn med egne stands. Jeg er overbevist om at vi har mye å tilføre den norske byggenæringen. Danske selskaper ligger langt fremme i produktutvikling og grønn tekning. For mine landsmenn er Bygg Reis Deg en mulighetens arena, sier Malthe Slemming med et smil.

## Verdenspremiere for

# Alfa Laval tk20 semisvejsede varmevekslere



Den nye Alfa Laval TK20 semisvejsede pladevarmeveksler er optimeret til at opvarme og køle aggressive medier så effektivt og driftssikkert som muligt.

Den nye TK20 er utviklet til alle anvendelsesformer, hvor det er vigtigt at opnå en høj effektivitetsgrad, f.eks. for-

dampere, kondensatorer, dampkølere, kaskadeoperationer og forvarmere/underkølere. Den er optimeret til at kunne bruge naturlige kølemedier, NH<sub>3</sub> og CO<sub>2</sub>, til lavt og højt tryk. Det nye pladedesign er særligt velegnet til væskefyldte fordampere.

## Nyskabende løsninger

Varmeveksleren udmærker sig ved nyskabende løsninger, f.eks. Alfa Laval RefTight™ – det unikke rillebaserede pakningsdesign med maksimal pakningsstøtte og minimal pakningskontakt, Alfa Laval CurveFlow™ – patenteret fordelingszone med større energieffektivitet pr. m<sup>2</sup> pladeoverflade, og Alfa Laval ClipGrip™ – patenteret monteringsmetode, der fastgør pakningen og griber fat i begge sider af pladen på en sikre måde, så den holdes på plads under åbningen.

TK20's kompakte design gør det nemt at åbne den ved eftersyn og rengøring, så den er nemmere at servicere. Dens fleksible konfiguration betyder, at varmeoverførselsområdet kan ændres i forhold til brugerens behov. De svejsede kanaler med minimal pakningskontakt er med til at skabe en robust og lækagesikret enhed.

## Overblik over fordelene:

- De svejsede kanalers design er lækagesikret
- Fleksibel konfiguration – varmeoverførselsområde kan ændres
- Kompakt design
- Nem at servicere – varmeveksleren kan åbnes ved eftersyn og rengøring
- Er en del af en stor portefølje af varmeoverførselsprodukter

Med den nye TK20 er det nu muligt at imødekomme det stigende behov for energieffektivitet, lavere tilgang, lave delta-temperaturer/ eller stor gennemstrømning og stort kapacitetsinterval. TK20 er et fremragende supplement til Alfa Lavals udvalg af semisvejsede pladevarmevekslere med pakning.

**Abonnement på Kulde og Varmepumper**  
**kr. 470,- pr. år.**  
**ase.rostad@kulde.biz**  
**tlf. +47 67 12 06 59**

## Optyma Plus™

# Nye generation af kondenseringsaggregater

## Designet til lydløs og maksimal ydeevne

Danfoss har udviklet næste generation af den lydsvage Plug & Play-serie for at erstatte de eksisterende kondenseringsaggregater i Optyma Plus™-serien. Med sit attraktive design leverer den nye generation af Optyma Plus™ den samme robuste kvalitet og pålidelighed med ny teknologi til LBP- og MBP-køling.

- Konkurrencedygtighed ved montering: Hurtigere montering, enklere opsætning og lettere vedligeholdelse.
- Lydløse, bæredygtige og energibesparende løsninger:
- Yderst energieffektive komponenter, minimeret støjniveau, bæredygtige komponenter og æstetisk design til integration i boligområder.
- Pålideligt kølesystem med efterprøvede komponenter

### Indbegrebet af lydløse, energi-effektive og bæredygtige løsninger

Optyma Plus™ har en kompressor med lang levetid, akustisk isolering, komponentdesign og intelligent reduktion af ventilatorhastigheden ved lav driftskapacitet og er letkørende og lydsvag, så dine kunder kan nyde godt af de mest lydsvage apparater på markedet.

Den højt optimerede kondensator med mikrokanaler og den elektroniske regulator bidrager desuden til **energibesparelser på op til 20 %** sammenlignet med konkurrerende produkter.

Aggregaterne overholder de nye energibestemmelser for ventilatormotorer.

### Hurtigere installation, enklere opsætning og lettere vedligeholdelse

Med et mere kompakt design, lavere vægt og forenklet ledningsføring er den nye generation af Optyma Plus™ "Plug and Play" blandt de hurtigste at montere og letteste at vedligeholde.

- Det kompakte kabinet og muligheden for at stable aggregaterne på lokaliteten gør det muligt at montere dem på meget små steder uden at kompromittere deres ydeevne eller tilgængelighed ved vedligeholdelse.



Den nye generation af kondenseringsaggregater i Optyma Plus™-serien med åbne døre.

- Dette mindsker både installationstiden og omkostningerne.
- Kompakt design med 3 adgangsdøre, som giver lettere og hurtigere adgang til alle komponenter, når der er behov for det.
- Takket være kondensatorer med mikrokanaler er de lettere og hurtigere at rengøre end lamel- og rørkondensatorer. Kræver op til 30 % mindre kølemiddelfyldning.
- Den elektroniske Optyma Plus™-regulator medfølger som standard med forudindstillede parametre for R404A. Det gør det lettere at gøre det rigtigt fra starten. (Kølemidlet kan ændres til ethvert andet. Parametrene vil blive justeret automatisk.) Giver øjeblikkeligt information om tryk, temperatur, osv. Færre fejl reducerer risikoen for skader og sparer tid og penge til reparationer.

### Som standard leveres den nye generation af Optyma Plus™ med:

- Kondensator med mikrokanaler
- Kompressor (stempel- og scrollteknologier med kapacitet fra 0,6 til 16,5 kW (ved en fordampningstemperatur på -10 oC for R404A)
- Receiver med stopventil

- Kugleventiler
- Skueglas
- HP/LP-afbrydere
- Tørrefilter med flarettilslutning
- Elektronisk Optyma Plus™-regulator – så man ikke behøver være ekspert i elektronik
- Hovedafbryder med beskyttelse mod overbelastning, kompressorkontaktor
- Robust vejrbestandigt hus
- Modellerne til MBP-køling er kvalificerede til lavere GWP-kølemidler.



Sortimentet med den nye generation af kondenseringsaggregater i Optyma Plus™-serien.

# Overlegen delbelastningseffektivitet

## Danfoss præsenterer sine løsninger inden for kommercielle kompressorer

Aktuelt er det i gennemsnit ikke mere end 20% af de nuværende systemer (chillers, køleanlæg, luftkonditionering osv.), der overholder de nye standarder. Verdensmarkedet for kommerciel luftkonditionering gennemgår en revolution. Der sættes nye standarder i forskellige lande og regioner for at nedbringe CO<sub>2</sub>-emissioner og driftsomkostninger. Alle typer af enheder påvirkes, og kun en lille del af de nuværende systemer vil overholde minimumskraverne til energieffektivitet efter de nye standarder. Danfoss støtter op om systemdesign, som giver højere ydelses-effektivitet, samt brugen af nye kølemidler.

Danfoss tager tre forskellige muligheder i betragtning, som skal hjælpe kunderne med at gøre deres systemer mere effektive:

1. Opdelt modulation med et bredt udvalg af kompressorer til manifoldkombinationer.
2. Kontinuerlig modulation med variabel hastighed til stempel, scroll og oliefri centrifugalteknologi.
3. Manifold og inverterscrolls forstærkes yderligere af IDV-teknologi.

Kombinationen af dette alsidige tilbud – scrolls med IDV'er, manifold-konfigurationer, inverterscrolls og oliefri centrifugalteknologi i invertere – og Danfoss' enorme tekniske ekspertise hjælper OEM'er til at træffe de rigtige valg for at leve op til nye energistandarder og optimere systemets opbygning afhængigt af de forskellige sammenhænge og lande.

### 1. Manifoldkompressorer: Fra 3 til 120 tons

I dag anvender næsten 90% af alle kommercielle scroll luftkonditioneringsanlæg manifoldkompressorer, hvilket giver mulighed for konfigurationer med:

- fleksibilitet i opsætningen
- højere delbelastningseffektivitet
- reducerede driftsomkostninger
- lavere støjniveau

Med sin ekspertise inden for manifold-design har Danfoss gennem årene taget de komplekse udfordringer op, OEM'er står overfor, nemlig at udvide deres systemkapaciteter ved brug af flere kompressorer.

Danfoss' lige og ulige manifoldkonfigurationer giver rig mulighed for kapacitetsregulering. Eksempelvis vil et system med seks manifoldkompressorer i to kredsløb give mulighed for kapacitetsre-

gulering fra 17% til 100 %, hvilket sikrer en høj effektivitet ved delvis belastning.

IDV-funktionerne udnyttes bedst, når systemet anvender manifoldkompressorer til opdelt kapacitetsregulering.

### 2. Teknologi til variabel hastighed: Fra 3 til 350 tons

Teknologi til variabel hastighed er i dag den foretrukne teknologi inden for kommerciel luftkonditionering med hensyn til energibesparelser, optimal komfort, nøjagtig fugtighedskontrol og effekt på det elektriske net.

I dag indtager Danfoss en førende position med markedets bredeste udvalg af kommercielle scrolls, stempelkompressorer og oliefri centrifugalinverterkompressorer til systemer fra 3 til 350 tons i en enkelt kompressorkonfiguration eller over 1000 tons med flere kompressorer og kredsløb.

### 3. Danfoss' mellemudløbs-ventiler (IDV – Intermediate Discharge Valves)

Danfoss' mellemudløbsventiler (IDV'er) sidder tæt på kompressorens trykside. De reducerer for høj komprimering af



*SStore Danfoss-scrolls i manifoldkonfiguration.*

kølemiddel under delbelastningsforhold, samtidig med at den samme kølekapacitet opretholdes. IDV'erne åbner, når afgangstrykket falder til under det indbyggede optimeringspunkt. De tilpasser motorens ydelse til de skiftende belastninger og trykforhold i systemet, og dermed reduceres motorens ydelse og dens strømforbrug, hvilket forbedrer systemets sæsonbetingede energieffektivitet.

IDV-teknologi i Danfoss-scrolls øger systemets effektivitet i gennemsnit med 15 % i vand/vand-kølere og med 5 % i luft/vand-kølere med en dobbeltkonfiguration med to kredsløb.

IDV'er bliver implementeret i 7,5-40 tons-serien af Danfoss' DSH-scroll i 2015, samt inverterkompressorer.

De nøjagtige positioner og flademål gør DSH-serien til en perfekt erstatningskompressor til nem udskiftning med minimale anstrengelser og omkostninger til ændring af design.



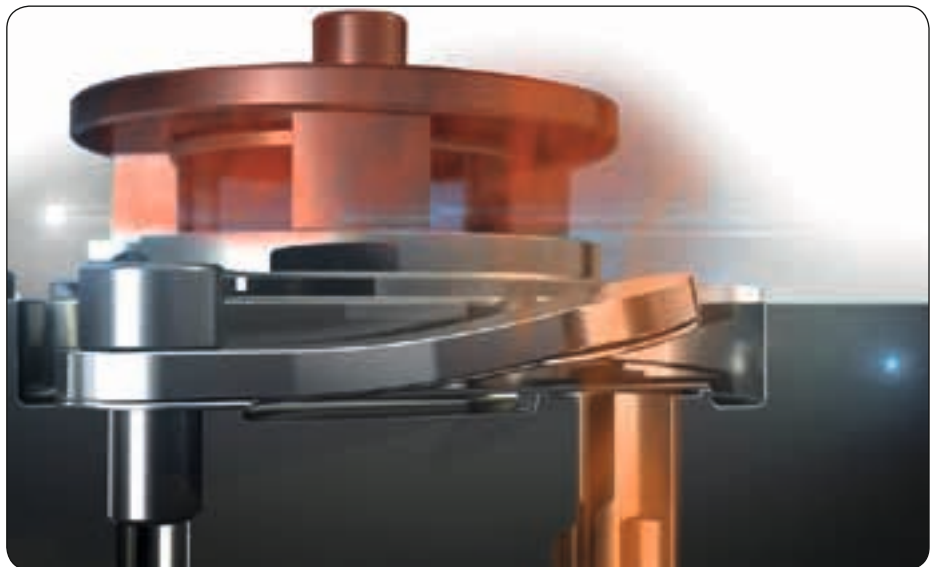
*Danfoss inverter kompressor-serie 2015 inkluderer stempel-, scroll- og Turbocor™-teknologier.*

## HVACR-industrien står i dag over for en øget kompleksitet

Dette skyldes efterspørgslen efter højere energieffektivitet, samt lovgivning vedrørende kølemidler, som bidrager mindre til global opvarmning. Det gælder ikke kun de små forskelle mellem omkostninger, anvendelsestype, energieffektivitet, klimazone, fleksibilitet, brug og komfort, men også – og især – de nye standarder for energieffektivitet.

### ASHRAE 90.1

for tagunits og chillers, DOE for tagunits i Nordamerika, Ecodesign ENER lot 1 og 21 i Europa og GB19577 i Kina er ved at ændre fokus hos producenterne af originalt udstyr (OEM – Original Equipment Manufacturers) fra effektivitet ved fuld belastning til effektivitet ved delbelastning eller sæsonbetinget\* effektivitet. Derudover er lovgivningen forskellig i de enkelte områder, hvad angår driftsbetingelser og klassificering, hvilket gør bestræbelserne efter bedre delbelast-



Gennemskåret Danfoss mellemudløbsventil (Intermediate Discharge Valve).

ningskapacitet stadig mere kompliceret.

*\*Sæsonbetinget effektivitet og delbelastningseffektivitet følger samme princip, men i nogle områder er sæsonmæssig effektivitet det mest relevante, mens man andre steder hovedsageligt taler*

*om delbelastningseffektivitet. I denne artikel taler vi om delbelastningseffektivitet. Simuleringerne er udført med Danfoss' HVAC-værktøj og sammenlignes med standardteknologi uden IDV.*

## Geoenergianvändningen ökar i världen

World Geothermal Congress 2015 rapporterar ökat antal länder som nyttjar geoenergi; från 26 länder i 2010 till 48 länder i 2015.

Sverige är 3:e största geoenergination efter USA och Kina. Lär dig mer om geoenergi genom Svenskt Geoenergi-centrum.

### Geoenergidagen

Svenskt Geoenergi-centrum arrangerar Geoenergidagen den 5-6 oktober på Kistamässan, och ger flera kurser i geoenergi under 2015.

### Kurser 2015:

Termisk Responstest

2 dagar 16-17 september

Geoenergi Grundkurs – 20 oktober

Geoenergi Fördjupningskurs Design 18 november

Geoenergi Fördjupningskurs Avancerad Design – 2 december

Mer information om kurserna på [www.geoenergi-centrum.se](http://www.geoenergi-centrum.se)

### Företagsanpassade kurser

Svenskt Geoenergi-centrum erbjuder



även företagsanpassade kurser. Kontakta [info@geoenergi-centrum.se](mailto:info@geoenergi-centrum.se) för offert.

## AKB Nytt

Samme regelsæt i 2015-udgaven af ADR-konventionen på undtagelser

Pr. januar 2015 trådte den ny ADR-konvention - *Europæisk Konvention om International Transport af Farligt Gods ad Vej (ADR)* – i kraft.

Den vigtigste passus - Punkt 1.1.3.1 (c) i ADR-konventionen, der indeholder undtagelsesbestemelsen om transport som en underordnet aktivitet, er ikke ændret med 2015-udgaven, hvilket indebærer,

*at man ikke behøver særlige godkendelser for at køre med kølemiddel når følgende er opfyldt:*

## Ny teknologi skal køle datacenter med grundvand

Interxion Danmark vil som det første datacenter i verden integrere grundvandskøling med andre grønne køleteknologier. Deres mål er, at datacenteret og deres kunders it-løsninger skal bidrage positivt i det samlede miljøregnskab.

Det kan ske ved yderligere anvendelse af naturlig køling og ved at genbruge energien til opvarmning.

På den måde genbruges energien så meget, at datacenteret bidrager positivt til det samlede miljøregnskab.

”Transporten af det farlige gods skal være en underordnet aktivitet. Hovedformålet med transporten skal som udgangspunkt være transport af personer (arbejdskraft) til et arbejdssted.

Det forudsættes således, at det farlige gods medbringes til det arbejde, som den eller de personer, der befinder sig i køretøjet, skal være med til at udføre. Tilsvarende kan farligt gods medtages retur fra et arbejdssted, når de pågældende personer har deltaget i det arbejde, det farlige gods har været anvendt til.”

# Leverandører til Dansk Kølebranche

## AIRCONDITION

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**BKF-Klima AS** Tlf. 70 26 56 66  
[daikin@bkf-klima.dk](mailto:daikin@bkf-klima.dk) [www.daikin.dk](http://www.daikin.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## ALARMANLÆG -OVERVÅGNING

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## AUTOMATIK OG INSTRUMENTER

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## AFFUGTNING

**BKF-Klima AS** Tlf. 70 26 56 66  
[daikin@bkf-klima.dk](mailto:daikin@bkf-klima.dk) [www.daikin.dk](http://www.daikin.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## BEFUGTNING

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**BKF-Klima AS** Tlf. 70 26 56 66  
[daikin@bkf-klima.dk](mailto:daikin@bkf-klima.dk) [www.daikin.dk](http://www.daikin.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## BUTIKK-KØLING

**Advansor AS** , Tlf. +45 72 17 01 74  
[www.advansor.dk](mailto:www.advansor.dk) [info@advansor.dk](mailto:info@advansor.dk)

## DATAPROGRAMMER

**Güntner AG & Co. KG**  
 Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)

## DATAROM KØLERE

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## EKSPANSIONSVENTILER

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## EL-TAVLER OG SKABE

**Norsk Køldecenter AS**  
 Tlf: +47 22 18 02 31 Fax: +47 22 18 11 32  
[www.n-k.no](http://www.n-k.no)

## FANCOILS

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**BKF-Klima AS** Tlf. 70 26 56 66  
[daikin@bkf-klima.dk](mailto:daikin@bkf-klima.dk) [www.daikin.dk](http://www.daikin.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## FILTRE

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## FORDAMPERE - LUFTKØLERE

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**BKF-Klima AS** Tlf. 70 26 56 66  
[daikin@bkf-klima.dk](mailto:daikin@bkf-klima.dk) [www.daikin.dk](http://www.daikin.dk)  
**Güntner AG & Co. KG**  
 Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)

## H.Jessen Jürgensen AS

Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## FREKVENSOMFORMERE

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## ISMASKINER

**Dæncker Køleinventar APS**  
 +45 64 81 31 11  
[www.daencker.dk](mailto:www.daencker.dk) [info@daencker.dk](mailto:info@daencker.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)  
**Scotsman AS Tlf. +45 70 15 33 88**  
[scotsman@scotsman.dk](mailto:scotsman@scotsman.dk) [www.scotsman.dk](http://www.scotsman.dk)

## ISVANDSMASKINER

**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)  
**Scotsman AS Tlf. +45 70 15 33 88**  
[scotsman@scotsman.dk](mailto:scotsman@scotsman.dk) [www.scotsman.dk](http://www.scotsman.dk)

## ISOLATIONSMATERIALE

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)  
**MI Moeskjær International**  
 Tlf. +45 65 99 23 32 Fax +45 65 99 27 32  
[mi@moeskjaer.com](mailto:mi@moeskjaer.com) [www.moeskjaer.com](http://www.moeskjaer.com)

## KOMPRESSORER OG AGGREGATER

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## KONDENSATORER

**BKF-Klima AS** Tlf. 70 26 56 66  
[daikin@bkf-klima.dk](mailto:daikin@bkf-klima.dk) [www.daikin.dk](http://www.daikin.dk)  
**Güntner AG & Co. KG**  
 Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## KULDEBÆRERE

**Brenntag Nordic AS**  
 Borupvang 5 B, DK-2750 Ballerup  
 Tlf. +45 43 29 28 00 Fax +45 43 29 27 00  
[main@brenntag-nordic.com](mailto:main@brenntag-nordic.com)  
[www.brenntag-nordic.com](http://www.brenntag-nordic.com)

## KULDEMEDIER

**AGA AS** +45 32 83 66 00  
[www.aga.dk](http://www.aga.dk) [lars.larsen@dk.aga.com](mailto:lars.larsen@dk.aga.com)  
**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)

**ALFA-REF APS**  
 Tel.: +45 27 64 66 22  
[info@alfa-ref.dk](mailto:info@alfa-ref.dk) [www.alfa-ref.dk](http://www.alfa-ref.dk)  
**Brenntag Nordic AS**  
 Borupvang 5 B, DK-2750 Ballerup  
 Tlf. +45 43 29 28 00 Fax +45 43 29 27 00  
[main@brenntag-nordic.com](mailto:main@brenntag-nordic.com)  
[www.brenntag-nordic.com](http://www.brenntag-nordic.com)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## KØLE- OG FRYSERUM

**BKF-Klima AS** Tlf. 70 26 56 66  
[daikin@bkf-klima.dk](mailto:daikin@bkf-klima.dk) [www.daikin.dk](http://www.daikin.dk)  
**Dæncker Køleinventar APS**  
 +45 64 81 31 11  
[www.daencker.dk](mailto:www.daencker.dk) [info@daencker.dk](mailto:info@daencker.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)  
**LO Madsen - INCOLD** Tlf. +45 20 80 00 03  
[lars@lomadsen.dk](mailto:lars@lomadsen.dk) [www.incold.dk](http://www.incold.dk)  
**MI Moeskjær International**  
 Tlf. +45 65 99 23 32 Fax +45 65 99 27 32  
[mi@moeskjaer.com](mailto:mi@moeskjaer.com) [www.moeskjaer.com](http://www.moeskjaer.com)  
**Scotsman AS Tlf. +45 70 15 33 88**  
[scotsman@scotsman.dk](mailto:scotsman@scotsman.dk) [www.scotsman.dk](http://www.scotsman.dk)

## KØLE- OG FRYSERUMSDØRE

**LO Madsen - INCOLD** +45 20 80 00 03  
[lars@lomadsen.dk](mailto:lars@lomadsen.dk) [www.incold.dk](http://www.incold.dk)  
**MI Moeskjær International**  
 Tlf. +45 65 99 23 32 Fax +45 65 99 27 32  
[mi@moeskjaer.com](mailto:mi@moeskjaer.com) [www.moeskjaer.com](http://www.moeskjaer.com)  
**Scotsman AS Tlf. +45 70 15 33 88**  
[scotsman@scotsman.dk](mailto:scotsman@scotsman.dk) [www.scotsman.dk](http://www.scotsman.dk)

## KØLE- OG FRYSERUMS- INVENTAR

**LO Madsen - TONON** +45 20 80 00 03  
[lars@lomadsen.dk](mailto:lars@lomadsen.dk) [www.tonon.dk](http://www.tonon.dk)  
**MI Moeskjær International**  
 Tlf. +45 65 99 23 32 Fax +45 65 99 27 32  
[mi@moeskjaer.com](mailto:mi@moeskjaer.com) [www.moeskjaer.com](http://www.moeskjaer.com)  
**Scotsman AS Tlf. +45 70 15 33 88**  
[scotsman@scotsman.dk](mailto:scotsman@scotsman.dk) [www.scotsman.dk](http://www.scotsman.dk)

## KØLEMØBLER

**Dæncker Køleinventar APS**  
 +45 64 81 31 11  
[www.daencker.dk](mailto:www.daencker.dk) [info@daencker.dk](mailto:info@daencker.dk)  
**Scotsman AS Tlf. +45 70 15 33 88**  
[scotsman@scotsman.dk](mailto:scotsman@scotsman.dk) [www.scotsman.dk](http://www.scotsman.dk)

## KØLETÅRN

**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## LODDE- OG SVEJSEMATERIEL

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## MONTAGE Udstyr

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)

## MÅLEUDSTYR

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## OLIER OG SMØREMIDLER

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)  
**PETRO-CHEM AS**  
 Smedeland 22, DK-2600 Glostrup  
[info@petrochem.dk](mailto:info@petrochem.dk) [www.petrochem.dk](http://www.petrochem.dk)  
 Tel: +45 70 18 81 Fax +45 70 17 06  
 Reflo 68A kølekompressorolie til  
 ammoniak anlæg

## OLIE UDSKILLERE

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## PRÆISOLEREDE RØRSYSTEMER

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## PUMPER

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## RØRMATERIEL

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## SPLITSYSTEM

**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## TEMPERATURLOGGERE

**BKF-Klima AS** Tlf. 70 26 56 66  
[daikin@bkf-klima.dk](mailto:daikin@bkf-klima.dk) [www.daikin.dk](http://www.daikin.dk)  
**Güntner AG & Co. KG**  
 Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## TØMMEAGGREGATER

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## TØRKØLERE

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**BKF-Klima AS** Tlf. 70 26 56 66  
[daikin@bkf-klima.dk](mailto:daikin@bkf-klima.dk) [www.daikin.dk](http://www.daikin.dk)  
**Güntner AG & Co. KG**  
 Tel: +45 70 27 06 99 Fax: +45 70 27 06 96  
[guentner@guentner.dk](mailto:guentner@guentner.dk) [www.guentner.de](http://www.guentner.de)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## VARMEGENVINDER

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)

## VARMEPUMPER OG SYSTEMER

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**BKF-Klima AS** Tlf. 70 26 56 66  
[daikin@bkf-klima.dk](mailto:daikin@bkf-klima.dk) [www.daikin.dk](http://www.daikin.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)  
**Scotman AS Tlf. +45 70 15 33 88**  
[scotsman@scotman.dk](mailto:scotsman@scotman.dk) [www.scotsman.dk](http://www.scotsman.dk)

## VARMEVEKSLERE

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**BKF-Klima AS** Tlf. 70 26 56 66  
[daikin@bkf-klima.dk](mailto:daikin@bkf-klima.dk) [www.daikin.dk](http://www.daikin.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)  
**Scotman AS Tlf. +45 70 15 33 88**  
[scotsman@scotman.dk](mailto:scotsman@scotman.dk) [www.scotsman.dk](http://www.scotsman.dk)

## VÆRKTØJ

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## VIBRASJONSDEMPERE

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)

## VIFTER

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk\\_post@air-con.dk](mailto:www.air-con.dk_post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jürgensen AS**  
 Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
 Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)



# Køleentreprenører til tjeneste



Medlemmer av Autoriserede Kølefirmaers Brancheforening

Firmaer som er markeret med \* er også grossistfirma

## FYN

**Amanda Køleteknik**  
amanda.koelateknik@mail.dk  
**B & V Køleteknik**  
info@bvcool.dk  
**Bravida Danmark A/S - Odense**  
klaus.gade@bravida.dk  
**Bog Mortensen I/S**  
mail@bogmortensen.dk  
**COROMATIC A/S**  
service@coromatic.dk  
**Dansk Klima Service ApS**  
info@danskklimateknik.dk  
**El-Systems ApS**  
info@el-systems.dk  
**Exhausto A/S**  
exhausto@exhausto.dk  
**Fyns Varmepumpecenter ApS**  
post@fvpc.dk  
**GK Køle- og Klimateknik ApS**  
info@gk-k.dk  
**JaBo Energiteknik**  
jan@jabo-energiteknik.dk  
**Ken A/S**  
al@ken.dk  
**Klimalux A/S**  
lr@klimalux.dk  
**Klimateknik AB**  
BLN@abklimateknik.dk  
**O. K. Service**  
okservice@mail.dk  
**Odense Køleteknik ApS**  
adm@odensecool.dk  
**PVN Køleteknik A/S**  
pvn@pvn.dk  
**Simon Risbjerg ApS**  
sr@simonrisbjerg.dk  
**Super Køl A/S**  
sko@superkol.dk  
**Syddansk Køleteknik**  
info@syddanskkoelateknik.dk  
**Sydfyns Køleservice ApS**  
sydfynskoleservice@gmail.com

## JYLLAND

**AB COOL A/S**  
abcool@abcool.dk  
**Advansor A/S**  
kim.g.christensen@advansor.dk  
**AG Electric**  
jr@ag-electric.dk  
**Agro Service ApS**  
ko@agroservice-aps.dk  
**Aircold ApS**  
aircold@aircold.dk  
**Air-Con Danmark A/S**  
post@aircon.dk  
**Anders Buus Køle-service ApS**  
carsten@buus.com  
**Angelo Køleteknik A/S**  
info@angelo-cool.dk  
**APM Terminals - Cargo Service**  
depot@cargoservice.dk  
**A-Z Trading**  
azt@a-z-trading.dk  
**B Cool Consult A/S**  
bendix@bcoolconsult.dk  
**Birger Johansen**  
johansen.birger@gmail.com  
**Boe-Therm A/S**  
kl@boe-therm.dk  
**Bremdal Køleteknik**  
mail@bremdalcool.dk  
**Bundgaard Køleteknik A/S**  
salg@coolcare.dk  
**Buus Køleteknik A/S**  
buus@buus.dk  
**Carrier Commercial Refrigeration Denmark**  
info@carrier-ref.dk  
**Caverion A/S**  
brian.hvilsom@caverion.dk  
**Christian Berg Vest A/S**  
cl@cbv.dk  
**CO Rør**  
Claus@co-ror.dk  
**Container Care A/S**  
aarhus@containercare.dk  
**Cooltec Køleteknik ApS**  
post@cooltec.dk  
**Danfoss A/S\***  
danfossdk@danfoss.dk  
**Danfrig A/S**  
sl@danfrig.dk  
**Dankøl A/S**  
info@dankol.dk

**Dansk Aircondition A/S**  
info@dansk-aircondition.dk  
**Dansk Køle- og Klimateknik ApS**  
info@dkk-cool.dk  
**Dansk Køle- og Varmepumpe Service ApS**  
post@dkvps.dk  
**Dansk Køleforening**  
bjg@koelateknik.dk  
**DeLaval A/S**  
flemming\_rask@delaval.com  
**Den jyske Haandværkerskole**  
djh@hadstents.dk  
**DL-Klima ApS**  
dlklima@dlklima.dk  
**Eigildk**  
mail@eigildk.dk  
**El-firmaet Verner Ranum A/S**  
erik@el-ranum.dk  
**Esben Køleservice A/S**  
palle@koelateknik.dk  
**F.K. Teknik A/S\***  
ulrich@fkteknik.dk  
**FinDan Køle- og Elteknik A/S**  
jorgen@findan-as.dk  
**Freelance Teknik ApS**  
mail@freelanceteknik.dk  
**Frigortek Cooling Systems ApS**  
mail@frigortek.dk  
**Fri-Køl v/Dion Jensen**  
dj@fri-koel.dk  
**Gamskjærs Service**  
jgamskjaer@gmail.com  
**Gastronord**  
gastron@post.tele.dk  
**Gidex Aut. Køle- og Elservice ApS**  
jfa@gidex.dk  
**Give Køleservice**  
mail@givekoelateknik.dk  
**Gram Commercial A/S**  
info@gram-commercial.com  
**Grandts Køleteknik**  
pg@gskt.dk  
**Greens Køleteknik**  
info@gkt.dk  
**Grotrian A/S**  
lhg@lagrotek.dk  
**HJ Køleteknik**  
jhkteknik@gmail.com  
**Hjørring Køleteknik**  
info@hoerring-koelateknik.dk  
**HP El Service A/S**  
iaa@hp-elservice.dk  
**Ib Andersen VVS og Ventilation**  
bb@ia-vent.dk  
**ICS Industrial Cooling Systems A/S**  
lc@incool.dk  
**IM Køleteknik, Ingeniørfirma**  
LF@industri-montage.dk  
**JF Køleteknik A/S**  
jf@jf-koelateknik.dk  
**Johnson Controls Denmark ApS - Køleteknik**  
cg-eur-dk-koelateknik@jci.com  
**JP Køl & El Service**  
jpkol@jpkol.dk  
**JØJ-KØL**  
jjcool@mail.tele.dk  
**Klimadan A/S**  
klimadan@klimadan.dk  
**Klima-Service**  
kontakt@klima-service.dk  
**Kronjyllands Køleteknik**  
info@kron-koel.dk  
**KVCA A/S**  
info@kvca.dk  
**Kolegruppen A/S**  
info@kolegruppen.dk  
**Kølemadsen A/S**  
info@koelemadsen.dk  
**L&E Consult**  
lau@leconsult.dk  
**Lani Køl & El ApS**  
info@varmepumpegruppen.dk  
**Lemvig Maskin & Køleteknik ApS**  
lmk@lemvigmk.dk  
**Lindberg Køleteknik**  
Lindberg.koel@mail.dk  
**Lyvan Køleteknik A/S**  
info@lyvan.dk  
**Midtjyllands Køleservice**  
sf@midtjyllands-koelateknik.dk  
**Midtjysk Køleservice**  
mjks@mjks.dk  
**Multi Køl A/S**  
multi@multikoel.dk

**Nordjysk Køleservice ApS**  
njks@mail.dk  
**Nordkøl ApS**  
info@nordkoel.dk  
**Norfrig Service A/S**  
lp@norfrig.com  
**Norfrig Service A/S**  
lp@norfrig.com  
**O.S. Teknik**  
ole@osteknik.dk  
**OJ Plusvarme ApS**  
info@ojplusvarme.dk  
**Ole Jacobsen's Køleteknik**  
ojkt@stofanet.dk  
**Randers Køleteknik**  
info@randerskt.dk  
**Raska Teknik**  
hr@raska.dk  
**SA-AL Køleteknik ApS**  
sa@koelateknik.dk  
**Schreiber Consult**  
jbs@schreiber.dk  
**Silkeborg Klimacenter ApS**  
stig@klimacenter.dk  
**Skagen Køle- og varme service ApS**  
skagen@koelogvarme.dk  
**Skagen Køleteknik ApS**  
skagenkoel@email.dk  
**Skipper's Køleteknik**  
info@skippers.dk  
**SSC Køleteknik A/S**  
ssc@ssc-koelateknik.dk  
**Stilling Køl & El ApS**  
mail@stilling-koel-el.dk  
**Strandby El-Teknik A/S**  
fth@strandbyeteknik.dk  
**Teknologisk Institut, Køle- og Varmepumpe**  
info@teknologisk.dk  
**Thorsen Køleservice A/S**  
thorkol@mail.dk  
**Thy Teknik & klima ApS**  
per@thytk.dk  
**Thybo-Køleteknik ApS**  
mail@thybo-cool.dk  
**Trehøje Køleteknik A/S**  
tove@trehojekoelateknik.dk  
**Trioterm Aalborg ApS**  
info@trioterm.dk  
**TS Energi ApS**  
ts@nevk.dk  
**US Køleteknik ApS**  
info@uskoelateknik.dk  
**Varde Køleservice ApS**  
vardekoleservice@mail.dk  
**Verdo Køleteknik**  
viborg@verdo.dk  
**Vibocold A/S**  
kba@vibocold.dk  
**Victor Køleservice A/S**  
on@victorindusti.dk  
**Visby Køleteknik**  
visby.koelateknik@mail.tele.dk  
**Vojens Køleteknik A/S**  
jorn@voko.dk  
**Øgaard El**  
farsoe@oegaard.dk  
**Aalborg Køleteknik**  
cl-cooling@mail.tele.dk  
**Aalborg Sygehus**  
fdp@rn.dk  
**Aarhus Energi**  
post@aarhusenergi.dk

## SJÆLLAND

**AB TEK**  
mail@ab-tek.dk  
**ABC Køleteknik**  
anders@abckoelateknik.dk  
**AKB**  
akb@koelateknik.dk  
**Aksel Rohling**  
rohling@stofanet.dk  
**Anderberg Klima A/S**  
info@anderbergklima.dk  
**Benvent Klimaservice ApS**  
eb@sundt-indeklima.dk  
**BP Køleanlæg**  
bpcool@bpcool.dk  
**Coolmatic ApS**  
lars@coolmatic.dk  
**danArctica**  
jhl@danarctica.dk  
**Dankøling A/S**  
adm@dankoeling.dk  
**Dansk Klima Center ApS**  
info@dkc-klima.dk  
**DK Køleteknik ApS**  
dan@dkcool.dk  
**DTU Campus Service VVS Teknik**  
Jacwe@dtu.dk  
**Eurefa ApS** kontakt@eurefa.dk  
**Force Technology**  
bhs@force.dk  
**Freelance Køleservice**  
kim.alexander@youmail.dk  
**Gert Christensen Køleteknik ApS**  
gert.frys@c.dk  
**Gilleleje Køle- og Energiteknik ApS**  
gilcool@gilcool.dk  
**Gramstrup Kølning A/S**  
gramstrup@gramstrup-as.dk  
**H. Jessen Jürgensen A/S\***  
jls@hjj.dk  
**Helcold Klima og Klimateknik**  
helcold@helcold.dk  
**Hitavent ApS**  
mail@hitavent.dk  
**Holbæk Køl A/S**  
per@4300cool.dk  
**Holbæk Køleteknik**  
tc@holbaekkoelateknik.dk  
**Holm & Halby A/S**  
hc@holm-halby.dk  
**Horsdal's Køleservice ApS**  
mail@horsdal.dk  
**Hylleholt El-Service**  
info@hyl-el.dk  
**ICS Roskilde A/S**  
info@icsenergy.dk  
**Islev VVS**  
post@islevvvs.dk  
**J.K. El og Køl**  
jk@jelogkol.dk  
**Jan Nørgaard Køleanlæg ApS**  
info@jncool.dk  
**Jens Aarø Køleservice**  
cool-jens@mail.dk  
**Jensen Køleteknik I/S**  
post@jensen-koel.dk  
**JT3 Klima A/S**  
ct@jt3.dk  
**K.H. Service ApS**  
post@hk-service.dk  
**Kalundborg Køleservice A/S**  
kalundborg@kulde.dk  
**KL Køleteknik**  
klkoelateknik@gmail.com  
**Klima Solutions**  
kontakt@klimasolutions.dk  
**Klima-Ulven**  
info@klima-ulven.dk  
**Kunaco**  
kunobay@gmail.com  
**Kurt Riishøj**  
hn@kurt-riishoj.dk  
**Køl & Varmepumperservice DK**  
jool@cool.dk  
**Kolecon Trolle**  
trolle@kolecon.dk  
**Koleindustrien ApS**  
lmt@koleindustrien.dk  
**LMT Kølning A/S**  
fe@lmt.dk  
**Lohses Køleteknik ApS**  
lohse@lohse-aps.dk  
**Madsens Kølning**  
madsens-koeling@mail.dk  
**Metasch A/S**  
info@metasch.dk  
**Pacco A/S**  
pt@pacco.dk  
**Plama Køleteknik A/S**  
plama@plama.dk  
**R. C. Køleteknik A/S**  
admin@rc-cool.dk  
**Rex Koleinventar A/S**  
rex@rexkoleinventar.dk  
**Selantec ApS**  
stig@selantec.dk  
**Sirius & Frysens Køleteknik ApS**  
lennart@sirius-cool.dk  
**Skjødt Køleteknik & International**  
Industrimontage A/S  
rikke.skjodt@mail.dk  
**Solforbindingen ApS**  
info@solforbindingen.dk  
**Sørø Industriel**  
info@so-cool.dk  
**Svedan Industri Køleanlæg A/S**  
sg@svedan.com  
**Søren's Storkøkken Service**  
soeren.andersen@c.dk

**VEL Køleteknik ApS**  
ole@vel.dk  
**Vestsjællands Køleservice**  
vsks@vsks.dk

## STORKØBENHAVN

**2CR Køleteknik**  
carl@2cr.dk  
**3T**  
lars@3t-thermail.dk  
**A.P. Køleservice ApS**  
me@apkoelateknik.dk  
**Ahlsell Køl\***  
ahlsellkol@ahlsell.dk  
**Alliance Køleanlæg**  
alliancecool@mail.dk  
**Alvent A/S**  
rno@alvent.dk  
**Arne Kristiansen**  
no@email.dk  
**Baridi Køl & Klima ApS**  
info@baridi.dk  
**Bravida Danmark A/S**  
michael.jensen@bravida.dk  
**Brenntag Nordick - Chemicals**  
jens.brandt@brenntag-nordic.com  
**BS - Aircondition Service ApS**  
kluk2@mail.tele.dk  
**CliDan v/Kai Blakid ApS**  
clidan@post.tele.dk  
**D.S. Køleteknik**  
klima@ds-klima.dk  
**Glenco Kølefordeling A/S**  
ken@glenco.dk  
**Hova Køleindustri ApS**  
hannebisgaard@hovanet.dk  
**Interklima ApS**  
interklima@interklima.dk  
**Intervent A/S**  
ph@intervent.dk  
**IWO**  
iwo@mail.tele.dk  
**J.P. køleteknik**  
john@jpk.dk  
**Københavns Maskinmesterskole**  
era@kme.dk  
**Kølefirmaet Peter Sand**  
sand@petersand.dk  
**Nilan Service Center**  
niels@el-duhn.dk  
**Novo Nordisk A/S**  
hebl@novonordisk.dk  
**S&H Klimateknik A/S**  
sh@klimateknik.eu  
**Schiott Installation A/S**  
info@schioth.dk  
**Scotsman Køleteknik A/S**  
pem@scotsman.dk  
**Søborg Køl A/S**  
bnn@soborg-kol.dk  
**TempPro**  
hr@temppro.dk  
**Thor Køleanlæg ApS**  
thor@thorkol.dk  
**UniCool A/S**  
unicool@unicool.dk  
**Viccold**  
cooligvilli@gmail.com  
**Ziegler Service ApS**  
bzs@ziegler-service.dk  
**Ørbæk Køleteknik ApS**  
info@32211222.dk

## BORNHOLM

**Bornfrost Rønne A/S**  
admin@bornfrost.dk

## FÆRØERNE

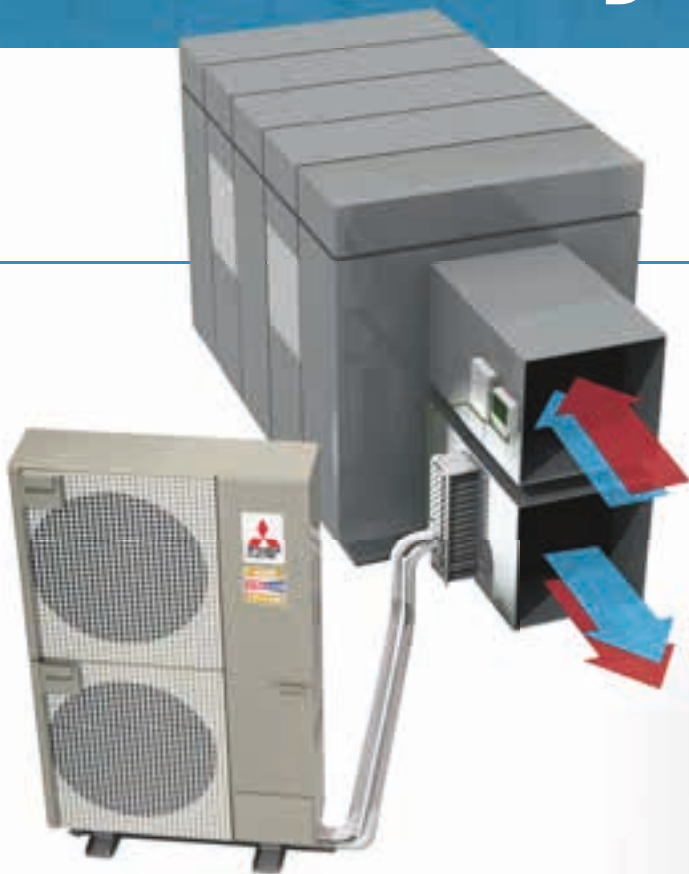
**West-Frost Sp/F**  
motorkol@post.olivant.no

Ønsker du at annoncere i  
Kulde- og Varmepumper  
eller på  
[www.kulde.biz/dk?](http://www.kulde.biz/dk?)  
Kontakt Åse Røstad,  
tlf. +47 67 12 06 59  
[ase.rostad@kulde.biz](mailto:ase.rostad@kulde.biz)



DX- invertere for

# Ventilasjonskjøling



**Frigus** **aero**<sup>®</sup>

**Opp til 32 kW  
pr. utedel**

Enkel installasjon

Perfekt for rehabilitering og nyanlegg

Utedelene kan samkjøres for store anlegg opp til 150 kW

Ekstern styring



**Terje**  
90 23 09 53  
terje@miba.no



**Morten**  
90 68 23 10  
morten@miba.no

Få et genialt løsnings- og prosjekteringsforslag fra oss.