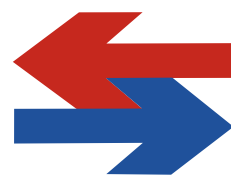


# KULDE

## OG VARMEPUMPER

nr. 1  
2015



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

**EcoConsult  
og Ventistål  
har fusjonert!**

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



Ventistål blir Norges største grossist og  
distributør innenfor ventilasjon, varme og kulde.

Les mer på side 16

 VENTISTÅL

# KULDETEKNIKK OG VARMEPUMPER

Refrigeration • Air-conditioning • Heat Pump Journal

## Innhold:

- 4 Leder
- 6 Ny F-gassforordning først 1.1.2016
- 8 Dere spør - Vi svarer
- 11 Enova med nytt ENØK-tilbud
- 12 App for bedre inneklima
- 14 Godt innemiljø øker produktiviteten
- 15 Sertifiseringsordning som omfatter naturlige kuldemedier
- 16 EcoConsult og Ventistål har fusjonert
- 18 R1234yf er dyrt, giftig og brannfarlig
- 19 Seige materialer i Arktis
- 20 Hvor vanskelig blir den nye F-gassforordningen?
- 22 Tappevannsproduksjon med CO<sub>2</sub> varmepumper
- 23 Hoteller burde stå i kø for å kjøpe CO<sub>2</sub>-varmepumper
- 25 Hva er en termisk responstest?
- 26 Fremtidens syntetiske smøremidler
- 27 AREAs visjon og strategi
- 28 Er varmepumpebransjen klar?
- 29 Varmepumpekonferansen 2015
- 29 Trygve Eikeviks pøsetips
- 30 Nord-Europas råeste plusshus
- 31 Vil gjør strøm fra sola billigere
- 32 «Ny hud» holder bygningen kald
- 33 Hyppigere inspeksjoner av kjølt fangst
- 37 Hvor mange kuldegrader tåler mobilen din?
- 38 Spisskompetanse på fagskole
- 39 NKF nytt
- 40 Hva skal vi med EN 378?
- 41 Oslofjorvarme satser på varmepumper
- 48 Norsk Kjøleteknisk Møte
- 50 Firmanytt
- 52 Produktnytt
- 56 Internasjonale nyheter
- 59 Mer fisk i havet enn vi har trodd



8 Dere spør - Vi svarer



22 Tappevannsproduksjon med CO<sub>2</sub> VP



32 «Ny hud» holder bygningen kald



18 R1234yf er dyrt, giftig og brannfarlig



23 Hoteller bør kjøpe CO<sub>2</sub>-varmepumper



33 Hyppigere inspeksjoner av kjølt fangst



19 Seige materialer i Arktis



25 Hva er en termisk responstest?



37 Hvor mange kuldegrader tåler mobilen din?



20 Er den nye F-gassforord. vanskelig?



30 Nord-Europas råeste plusshus



41 Oslofjorvarme satser på varmepumper

## KULDE

OG VARMEPUMPER

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

Nordic Refrigeration and Heat Pump Journal

NR. 1 - 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
2	2. april	30. april
3	1. juni	30. juni
4	1. august	31. august
5	1. oktober	31. oktober
6	30. november	31. desember

ISSN 18908918

CIRCULATION: 3400

# SAMSUNG



## Vi søker nye Samsung forhandlere

Samsung har et solid og innovativt produktspekter innenfor kjøle og varmpumper. Det satses stort på alt fra nordiske varmpumper for private hjem, til avanserte VRF systemer med kapasiteter opp til 270 kW.

Vi søker nye forhandlere både for privat- og næringsbygg markedet.

Ta kontakt for mer informasjon!

**Qviller**  
KLIMAPRODUKTER

Tlf: 63 87 08 00

E-post: [varmepumpe@qviller.no](mailto:varmepumpe@qviller.no)

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

[www.samsung-varmepumper.no](http://www.samsung-varmepumper.no)

# Naturlige kuldemedier er fremtiden

Den nye F-gassforordningen er innført i hele Europa bortsett fra i Norge, hvor den visstnok kommer i 2016.

I forordningen forbys R404A fra 1.januar 2020, R134 A fra 1. januar 2022 og R 410 A fra 1. januar 2025. Men EU kan senere også komme med nye og enda tøffere krav. I kort trekk vil utfasingen foregå i tre trinn:

- Kuldemedium med GWH høyere en 2500 (R404A) forbys fra 1. januar 2020
- Kuldemedium med GWH høyere en 1500 (R134a) forbys fra 1. januar 2020
- Kuldemedium med GWH høyere en 750 (R410A) forbys fra 1. januar 2020

Det vil derfor ikke stå på mangel av oppgaver for kulde- og varmepumpebransjen i tiden som kommer. Det kommer sikkert også mange nye erstatningsmedier for det ligger mye penger i de syntetiske kuldemediene. Kombinasjonen av høyere priser på syntetiske kuldemedier og økte miljøavgifter vil også bli en økende belastning.

## Men er det slik vi og kundene vil ha det?

Det blir sikkert også et økende krav om kuldemedier som varer like lenge som levetiden på anlegget. Kan vi da ikke rett og slett fastslå at de syntetiske kuldemediene ikke har noen fremtid. Med godt kjente og sikre, og ikke minst rimelige, naturlige kuldemedier som ammoniakk, karbondioksid og hydrokarboner vil dette være veien å gå. Og så slipper man å fylle opp servicebilene med alt for mange forskjellige kuldemedier.

## Men vi kan ikke ensidig se på kuldemediene uten å ta opp energieffektivitet

For det vil også bli økende krav til kulde- og varmepumpeanleggenes energieffektivitet. Viktige grep for energiøkonomisk drift er f.eks

- Store varmeoverføringsflater som holdes rene



- Korrekt temperaturstyring og bedre overvåkning
- Mer energiøkonomiske vifter og pumper
- Bedre isolering

Når det gjelder klima problemet vil en løpende og omfattende teknologiutvikling kanskje være vesentlig bedre en alle de noe kunstige politiske grepene som tas. Det vil derfor være viktig i større grad å overbevise politikerne om hvor uhyre viktig teknologiutvikling er. For øvrig er jo det å redusere ressursbruken, og ikke minst det å spare energi, en grunnleggende ingeniøroppgave til all tid. En kWh spart er som kjent vesentlig bedre enn 1kWh produsert.

Men også et bedret kunnskapsnivå i bransjen er viktig. Det er derfor et viktig utspill NVE kommer med når de arbeider for å få på plass en ny sertifiseringsordning som også omfatter naturlige kuldemedier.

Vi kan derfor trygt fastslå at det er naturlige kuldemedier som er fremtiden.

## Dere spør – Vi svarer

En av Kuldes viktigste oppgaver er å formidle kunnskaper og erfaring. Under spalten Dere spør - Vi svarer har fem av bransjens dyktigst og mest erfarne fagfolk sagt seg villig til å svare på spørsmål fra leserne som f.eks

- Hvordan skal grenseskillet mellom høytrykk- og lavtrykk-side vurderes?
- Hva er egentlig god kuldeteknisk praksis?
- Er det krav til sertifisering og vedlikehold av ammoniak-kuldeanlegg?

Men svarene kommer ikke bare dem til gode som spør, men til alle i kuldebransjen både i Norge og Danmark. På den måten spres gode kunnskaper.

Og det er fritt frem for deg å komme med dine problemer og spørsmål.

*Halvor Røstad*



# Bosch kan varmepumper

- trygg oppvarming fra en sikker kilde!



**BOSCH**

Invented for life

**Størst i Europa med over 240 års erfaring på varme.**

I dag eide selskaper av Robert Bosch begynte å produsere varmeprodukter allerede på 1700-tallet. Virksomheten omfatter i dag alt fra varmepumper til solfangere og gass-kjeler. Vår markedsposisjon i det Europeiske varmemarkedet er i en klasse for seg. Erfaringen på varmepumper og geotermisk energi har vi utviklet siden 1970 tallet. Mye av utviklingen skjer i Sverige. Det innebærer løsninger som er tilpasset det nordiske klima.

[www.bosch-climate.no](http://www.bosch-climate.no)

# Ny revidert F-gassforordning først 1. januar 2016!

1. januar 2015 innførte EU den reviderte F-gassforordningen. Dette innebærer en skjerping av kravene i den gamle ordningen. Men Miljødirektoratet kan fortsatt ikke si noe om når de nye reglene blir innført i Norge. Det synes VKE er svært uheldig.

1. januar 2015 innførte EU den reviderte F-gassforordningen. Dette innebærer en skjerping av kravene i den gamle ordningen og det innføres et nedfasingregime med kvoter for tilgangen til HFK-gasser som gjelder både import og



Daglig leder i VKE, Aud Børset.

produksjon av HFKer. Forordningen regulerer også gass i produkter, samt bruk og resirkulering.

Men Miljødirektoratet kan fortsatt ikke oppgi en dato for når de vil innføre reglene som nå gjelder i EU og som Norge også er forpliktet til å innføre. Det vil tidligst bli 1. januar i 2016. Dette er uheldig både for bransjen og miljøet at rammebetingelsene for omstillingen til klimavennlige kulde-medium ikke tas mer på alvor av myndighetene. Usikkerhet om innholdet og tidspunkt for når nytt regelverk vil komme gjør omstillingen unødvendig krevende, sier daglig leder i VKE, Aud Børset.

## SCHIESSL

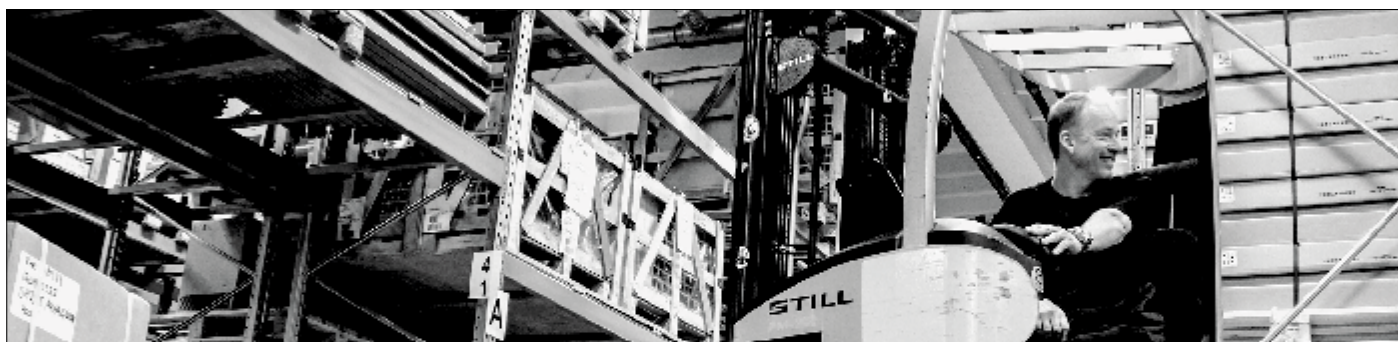
SchieSSL AS inngår i det tyske SchieSSL GmbH konsernet. SchieSSL er en ledende grossist innen klima og kuldeteknikk med virksomhet i flere europeiske land. SchieSSL markedsfører produkter fra flere av verdens ledende produsenter av klima og kuldeteknikk utstyr. SchieSSL AS har i lang tid drevet virksomhet mot norsk kuldeindustri og annen industri. Vi leverer standard produkter samt spesialdesignede produkter, kuldeaggregater og løsninger.

**Som offisiell leverandør av Bitzer produkter - tilbyr vi i nært samarbeid med Bitzer kompressorløsninger av høy kvalitet til klima og kuldetekniske formål.**

*Sammen finner vi den beste løsningen!*



Østensjøveien 16, 0661 Oslo, Postboks 122 Bryn, 0611 Oslo | TLF +47 995 17 400 | [www.schiessl.no](http://www.schiessl.no)



## Schløsser Møller Kulde AS -

80 år i kuldebransjen og Bitzers representant i Norge i over 50 år!



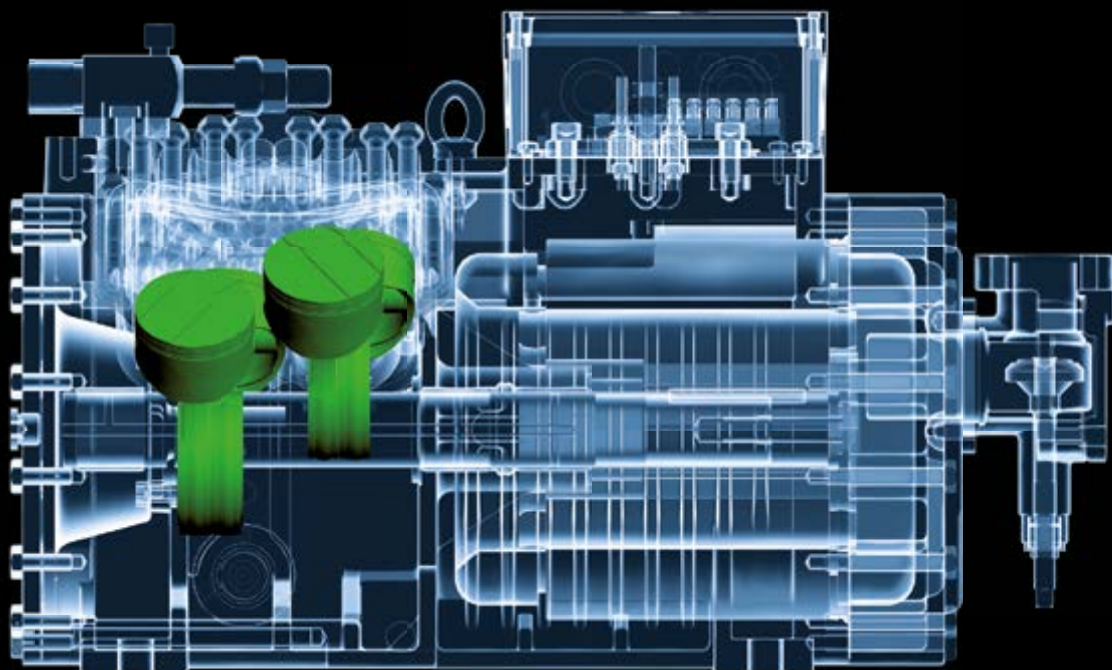
SCHLØSSER MØLLER  
KULDE AS

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

Tlf: 23 37 93 00 | Vi gjør jobben lettere!

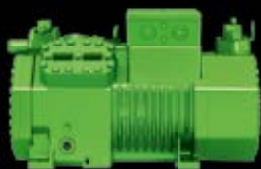


Et firma i BEUER REF



OCTAGON CO<sub>2</sub>

## CO<sub>2</sub> SOM KULDMEDIUM? **ABSOLUTT!**



Kompressoren er selve hjertet i alle kulesystem. Og nå slår det enda mer miljøvennlig – med CO<sub>2</sub>. Ved høye trykknivå, må en ha et produkt som kan stoles på. Som markedsleder med CO<sub>2</sub> stempelkompressorer, tilbyr BITZER kvalitet og trygghet med bred produktportefølje og oppfølging. Lær mer om våre produkter på [www.bitzer.de](http://www.bitzer.de)



THE HEART OF FRESHNESS

## DERE SPØR – VI SVARER!

Har du et teknisk problem eller er det noe du lurer på? Ja da, kan du nå få svar fra karene i denne gruppen. Spørsmålene sendes eller tas opp med Egill T. Elvestad Tlf. 33 42 92 83, Mob. 92 49 00 90 [egill.t.elvestad@eteas.no](mailto:egill.t.elvestad@eteas.no)  
Spørsmålene og svarene vil bli gjengitt i etterfølgende nummer av tidsskriftet Kulde og Varmepumper.



Egill T. Elvestad



Svein Gaasholt



Stein Terje Brekke



Helge Lunde



Hans T. Haukås

## Høytrykksside og lavtrykksside

Hvordan skal dette vurderes, hvor er grenseskillet?

En kuldemontør jobber i et firma, som leverer ulike typer kuldeanlegg, og hvor man er kommet i diskusjon om hva som i deres tilfelle egentlig er høytrykksside og hva som er lavtrykksside. Som eksempel beskrives et anlegg med lavtrykks væskeutskiller og pumpe sirkulasjon ut til fordampere som kan være platefrysere, eller ordinære fryseroms luftkjølere, som alle avrimes med varmgass. Væskeutskilleren er sikret med sikkerhetsventiler på 15 bar. Fordamperne avrimes med varmgass som kommer fra anleggets høytrykksside som er sikret med sikkerhetsventiler på 18 bar. Lavtrykkssiden med væskeutskiller, pumper, platefrysere og luftkjølere, samt hele rørsystemet ut til disse trykkes prøves på «rundt 19 bar, (DNV-krav)».

Montøren tenker som så at varmgassen kommer fra et system som er sikret på 18 bar, og det verste som kan skje er at væskedreneringsventilen ikke åpner, og at HP-pressostaten er utkoblet under varmgassavriming. Da kan fordamperen fylles opp med kondensat og til slutt bli satt under trykk tilsvarende trykket på høytrykkssiden.

### Ekspertgruppen antar

at det nok ikke finnes noe fasitsvar på dette, dersom anlegget ikke er bygget etter nærmere beskrevet «klasse» med mer spesifikke krav, noe som f. eks. kan være

tilfelle for enkelte bruksområder. Normalt skal en risikoanalyse ligge til grunn for et kuldeanlegg, og her kan slike forhold vurderes nærmere.

Konstruktøren av anlegget kan vurdere å begrunne sine synspunkter. Altså: «Det er lov å bruke hodet.» Som regel kommer da også en 3. part inn i bildet. Dette er tilfellet dersom anlegget kommer i kategori 2, eller høyere.

NS-EN 378-2, 6.2.2.1, metode 1, legger opp til dette, og beskrevet forhold kan vurderes og godkjennes av et kontrollorgan som f. eks. DNV. NS-EN 378 legger ikke opp til at lavtrykkssiden skal takle høytrykkssidens krav.

### Vanlig praksis

er at det i dette tilfellet kun er varmgassledningen og varmgassventilen som skal takle høytrykkssidens krav og prøvetrykk. Trykket på fordamperen under avriming vil være en funksjon av varmgasstilgangen og varmebortføringsevnen for konstruksjonen. Dersom kondensert væske ikke ledes bort ved drenering til lavtrykkssiden, fylles fordamperen gradvis opp. Temperaturen i grensesjiktet for den kondenserende gassen bestemmer trykket. Trykket stiger langsomt, men når fordamperen er stumfylt, vil en raskere trykkøkning kunne finne sted. Dette tar normalt lang tid, og vanlig er det da

at en tidsbryter, eller en avrimingstermostat, eller gjerne begge deler, stenger for varmgassen. Dette kan også være manuelt operert. I så fall bør systemet være ekstra beskyttet mot menneskelige feil.

Dersom man har et anlegg hvor varmgassproduksjonen er meget større enn avrimingsbehovet for en liten fordamper, bør man vurdere om lavtrykkssiden bør dimensjoneres som høytrykkssiden, eller om lavtrykkssiden kan sikres med tilstrekkelige tiltak mot det høye trykk som muligens kunne oppstå, altså begrenning eller stopp av varmgasstilgangen.

For øvrig mener vi at det er litt søkt at væskedreneringsventilen ikke åpner (fjærbelastet ventil), og det virker noe urimelig å sikre mot dette. Om man likevel vil sikre mot høyt fordampetrykk, er vel det enkleste å nytte en pressostat som stenger varmgasstilførselen ved gitt settpunkt.

Ellers vil fordamperen være sikret under avriming ved at trykket ikke blir høyere enn væskeutskillertrykket pluss trykkdifferansen over væskedreneringsventilen (maks. 8 bar for Danfoss OFV). Så lenge maks. avrimingstrykk, styrt av væskeutskillertrykket og ventilen, ligger under PS for fordamperen og rørsystem, må dette betraktes som en sikker løsning.



# «Kuldelag» i eliteserien søker nye lagspillere med spisskompetanse

Med 20 kompetente fagfolk på laget er vi distriktets ledende leverandør av anlegg og tjenester til kuldetekniske formål.

Vårt tilbud omfatter alt fra komplette kompressorløsninger for kommersielle og industrielle kjøle- og fryseanlegg til enkle kjøleprodukter og avanserte egenproduserte ismaskiner. Økende arbeidsmengde og gode framtidsutsikter gjør at vi ønsker å styrke hele laget.

Vi trenger folk som liker faglige utfordringer, som ser på kunden som en del av laget og ikke som en motstander.

Har du lyst å bli med på et solid lag med ordnet økonomi, høye ambisjoner, gode lønns- og arbeidsbetingelser og et inspirerende miljø med mottoet «ett skritt foran», tar du kontakt med oss for mer informasjon.

Simex har i dag ca. 180 medarbeidere som arbeider innen fagområdene; kulde, elektro, rør og ventilasjon. Simex arbeider både onshore og offshore.

Kontakt Petter Lorentz Stabel på tlf 92 62 31 10 eller på e-post [pls@simex.no](mailto:pls@simex.no) om dette ser spennende ut for deg.



Kanalarmen 10, postboks 5, 4064 Stavanger.  
Telefon 51 57 86 00 [www.simex](http://www.simex)



## Hva er egentlig god kuldeteknisk praksis?

Per Pedersen har stilt oss spørsmål om hva som er «god kuldeteknisk praksis». Han har jobbet innen kuldefaget noen tid og stort sett forholdt seg til Norsk Kuldenorm når det gjelder prosjektering/bygging/montering av kuldeanlegg.

Det er blitt mer og mer vanlig at man skal utstede dokumentasjon av forskjellig art, og Pedersen har sett sertifikater og andre dokumenter der dette begrepet forekommer, at anlegget er utført iht. god kuldeteknisk praksis. Han sier at han støter på dette begrepet mange steder, men hva betyr det egentlig?

### Ekspertgruppen hadde gjerne sett

at alle anlegg og arbeid på kuldeanlegg og varmpumper ble utført iht. «god kuldeteknisk praksis», men begrepet er vel egentlig ikke mulig å definere? Det vil også være slik at «god kuldeteknisk praksis» vil endre seg over tid med nye produkter og nye erfaringer.

Det kan finnes områder der man går nye

veier, og da er vel «god kuldeteknisk praksis» at man skaffer seg best mulig innsikt i problemstillingen, foretar vurderinger og diskuterer dette med personer som måtte kunne komme med gode innspill.

Det vil sikkert være delte meninger om hva som er tilstrekkelig, hva som er godt og hva som er best.

Vi skal vel heller ikke se bort fra at økonomiske spørsmål i stor grad påvirker valg av løsninger, men det ligger vel i begrepet at utøveren skal bestrebe seg på å levere gode, energieffektive løsninger med lang levetid.

Vi tror det må være slik at begrepets innhold nødvendigvis vil være flytende på mange områder. En side må vel være at selger, konstruktør, montør og servicepersonell benytter seg av anerkjente dokumenterte standarder slik Pedersen har gjort. Derved har han sikkert unngått mange tabber og levert gode anlegg som oppdragsgiveren har vært fornøyd med, altså fulgt «god kuldeteknisk praksis». Det bør

også være slik at man søker kompetanse der den er å finne, at man skaffer seg kunnskap, at man selv vurderer ulike alternativer og gjør sine egne erfaringer.

### Kulde- og varmpumpebransjen er ikke den eneste bransje som nytter begrepet «god praksis, eller god ingeniørpraksis»,

men begrepene overlater alltid til utøverne å foreta en kvalitativ vurdering av begrepet i hvert enkelt tilfelle.

### Norsk Kulde- og Varmepumpenorm

er faktisk et meget godt verktøy å forholde seg til for alle trinn vedrørende konstruksjon og utforming, dimensjonering, montasje kontroll og drift av kuldeanlegg og varmpumper. Følger man denne normen, og det er krevende nok, så vil man i hovedsak oppnå at anlegget er utført og driftes i henhold til «god kuldeteknisk praksis».

## Er det krav til sertifisering ved service og vedlikehold av kuldeanlegg med ammoniakk?

Andreas Peschina spør oss om det er noen krav til sertifisering av firma eller personer som skal drive med service og vedlikehold av kuldeanlegg med ammoniakk. Han sier at de allerede har fagbrev som kuldemontør og f-gass sertifikat i kategori 1.

### Krav til kompetanse er gitt av

«Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen». I kapittel 2 «Alminnelige bestemmelser § 7» står det «Kompetansen skal omfatte kunnskap om aktuelt regelverk, om de farlige stoffene som skal håndteres og om teknisk utstyr og anlegg. Der det finnes anerkjente normer for kompetanse, skal innholdet i

disse legges til grunn som et minimumsnivå». Se «Lovdata.no».

### En aktuell standard er NS-EN 13313, 2010. Kjøleanlegg og varmpumper, kompetanse for personell

Der finnes en matrise som bl.a. viser kravene for å kunne operere som servicetekniker på ammoniakkanlegg. NS-EN 378-4 angir også krav som settes til operatører av forskjellig art på anlegg.

### Ikke noen direkte obligatoriske kompetansebevis

Det finnes per i dag ikke noen direkte obligatoriske kompetansebevis. Det medfører at arbeidsgiver må kunne dokumentere at vedkommende tekniker har tilstrekkelig kunnskap. Denne kunn-

skapen kan altså oppnås på ulike måter, men den skal kunne dokumenteres. Den åpenbare svakheten ved dette er jo at det i utgangspunktet er arbeidsgiver som subjektivt bedømmer om kompetansen er god nok.

### Godkjenningsordningen, som mange håpet skulle bli en permanent sertifiseringsordning, har falt bort

Vi vil dog peke på den frivillige sertifiseringsordningen til Isovalor AS: «Frivillig sertifiseringsordning for driftspersonell for kuldeanlegg og varmpumper». Med dette kan det dokumenteres på en enkel måte at man er kompetent på en del områder, og DSB aksepterer dette sertifikatet når det gjelder krav for å kunne være operatør på bl.a. ammoniakkanlegg.

## Abonnement på Kulde og Varmepumper

kr. 470,- pr. år. Ring Åse Røstad tlf. 67 12 06 59

ase.rostad@kulde.biz

# Enova med nytt ENØK-tilbud til boligeiere

## God støtte til varmepumper fra Enova

I januar kom Enova med sitt nye ENØK-tilbud til boligeiere: Enovatilskuddet. Gjennomfører du ett eller flere av 12 tiltak fra menyen, tar Enova en del av regningen.

### Du slipper å søke om støtte på forhånd

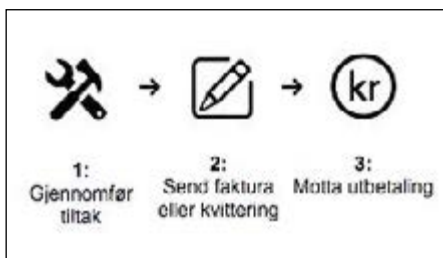
-Vi har gitt tilskudd til energitiltak i boliger også tidligere. Det nye er at du slipper å søke om støtte på forhånd. Det eneste du trenger å gjøre er å gjennomføre tiltaket, og dokumentere utgiftene i den nye boligportalen på enova.no. Da får du pengene du har krav på inn på konto.

- I tillegg til denne forenklingen gir vi tilskudd til noen nye tiltak og øker støtbeløpet for andre tiltak. I sum gjør disse grepene tilbudet vårt mer attraktivt, sier administrerende direktør i Enova, Nils Kristian Nakstad.

### Ny nettportal

5.januar 2015 åpnet den nye boligportalen på nett. For å ha rett til Enovatilskuddet må fakturaer og kvitteringer være datert tidligst 1.januar 2015. Dagens støtteordning Energiltak i boliger ble avsluttet 29. desember.

Enova gjør ingen endringer med de mer omfattende bolig-programmene Ambisiøs oppgradering og Energieffektive nybygg. Enovatilskuddet kan kombineres med disse støtteprogrammene.



### Enovatilskuddet

Her finner du en liste over de tiltakene som støttes gjennom Enovatilskuddet.

- Energirådgiver
- Luft-vann varmepumpe
- Væske-vann varmepumpe
- Avtrekksvarmepumpe
- Fjerning av oljekjel og -tank
- Fjerning av oljekamin og -tank
- Biokjel
- Bio-ovn med vannkappe
- Varmestyringssystem
- Solfanger
- Varmegjenvinning av gråvann
- El-produksjon

### Ytterligere informasjon

om støtteordningene til Enova finner du på [www.enova.no](http://www.enova.no)

# DAIKIN altherma

## BYTTE UT OLJEFYRER? VI HAR LØSNINGENE DU TRENGER!



Daikins produkter tilfredsstiller kravene fra Enova

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

### HØYTEMPERATUR LUFT/VANN VARMEPUMPE

- En komplett løsning for oppvarming og varmtvann
- Skreddersydd løsning for utskiftning 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 tilleggs varme



### VI SØKER FLERE FORHANDLERE!

Som følge av vår store satsning ønsker vi nå nye forhandlere. Vi har et bredt spekter av innovative og banebrytende produkter innen luft/luft, luft/vann og væske/vann. Vi leverer til godkjente kulde- og varmepumpe entreprenører i hele Norge.

**TA KONTAKT FOR Å HØRE HVA VI KAN TILBY!**

# App for bedre inneklima

Tre av fire som var misfornøyd med inneklimaet på jobben, tok selv fatt i problemet da de fikk hjelp av en ny app med følgende spørsmålene. Er det for varmt der du jobber? Er luften tørr – eller tung og dårlig? Lukter det vondt der? Er det sjenerende støy i arbeidsmiljøet? Eller er lyset for dårlig?

Svarer du ja på noen av disse spørsmålene, får du nemlig glede av den nyutviklede norske inneklimate-app, ifølge ventilasjonsforsker Frode Frydenlund og mikrobiolog Elisabeth Haugen.

De to SINTEF-forskerne har utviklet innholdet i appen i nært samarbeid med Norges Astma- og Allergiforbund og Vestfold fylkeskommune.

## Tidlig innsirkling

– Målet er å redusere den delen av sykefraværet som skyldes dårlig inneklimate på jobb, en utgiftspost som trolig veier tungt i samfunnsregnskapet. Appen skal gjøre det lettere for arbeidstakeren å ta tak i inneklimate-problemer så tidlig som mulig,



Hodepine er blant helseplagene som dårlig inneklimate kan forårsake. Med noen tastetrykk kan arbeidstakere nå få vite hva de bør se nærmere på, hvis de opplever deler av innemiljøet på jobben som sjenerende. Illustrasjonsfoto: Thinkstock

og aller helst før problemene har rukket å vokse seg store, sier Frode Frydenlund.

Bakteppet er at dårlig inneklimate kan forverre plagene til personer med astma, allergier eller annen overfølsomhet. I tillegg kan også friske personer oppleve helseplager som hodepine, luftveisirritasjon og sviende øyne av å jobbe i usunne bygg.

## Egenkartlegging

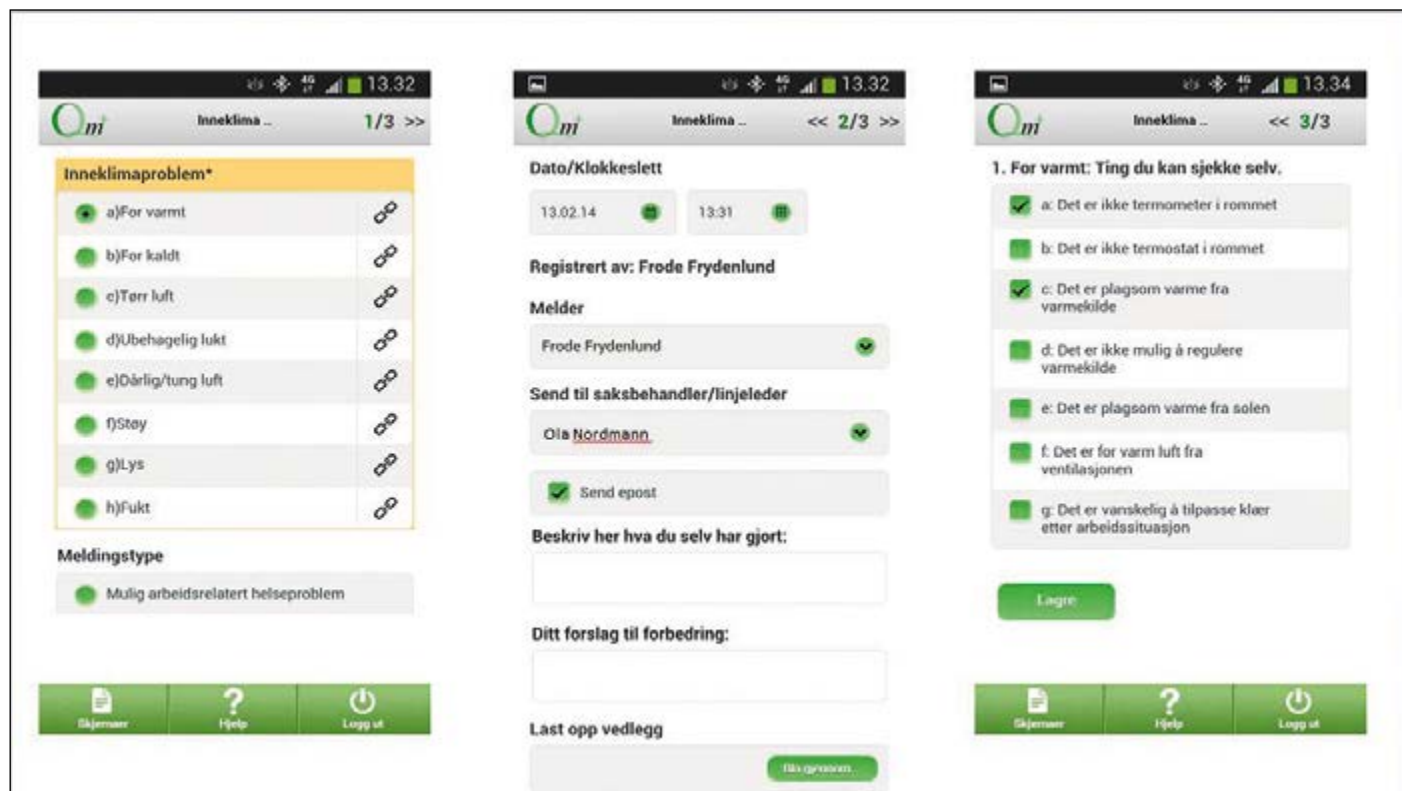
Appen gir deg hjelp til å gjennomføre

en egenkartlegging av arbeidsplassen, i påvente av profesjonell hjelp fra driftspersonell eller andre ressurspersoner på arbeidsplassen. Kanskje får du også avdekket at det er forhold du kan bedre på egen hånd uten å tilkalle hjelp.

## Skaper engasjement

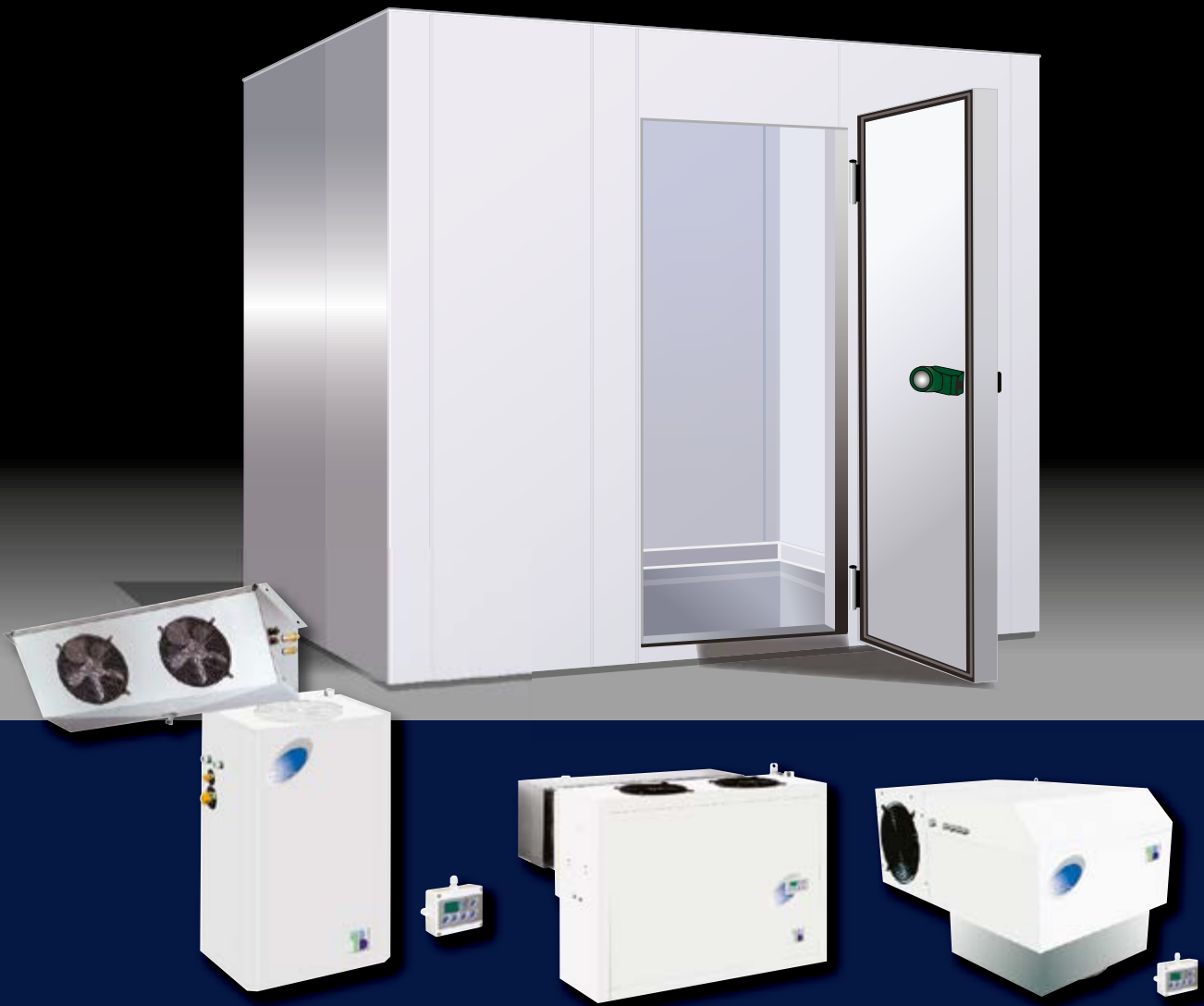
Som ledd i utviklingsarbeidet, ble appen testet ut av ansatte i fylkeshuset og

Forts. side 14



Den nyutviklede norske inneklimate-appen gir brukerne forslag til ting de kan sjekke selv, hvis de finner deler av innemiljøet på jobben sjenerende.

# 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)

# Godt innemiljø øker produktiviteten

Dr. Scient. Ragnhild Wiiks forskning viser klart at et godt innemiljø øker produktiviteten blant de ansatte.

Med tanke på de ansattes produktivitet, er det fysiske innemiljø like viktig som det psykososiale, fastslår dr. scient. Ragnhild Wiik og produktivitetsgevinsten er stor om luft, -lyd- og estetiske forhold bedres.

- Det psykososiale miljøet har i mange år fått mye oppmerksomhet, men våre funn viser at luftkvalitet er like viktig for produktiviteten på en arbeidsplass, fastslår Ragnhild Wiik

## Langt lavere utgifter til inneklimate til lønnskostnader

Sammenlignet med lønnskostnadene i en bedrift er det forholdsvis lave utgifter knyttet til forbedringer av et bedre inneklimate. Investeringene vil uansett betale seg i løpet av relativt kort tid siden produktiviteten øker.

## Produktivitet

Det å måle produktivitet er ikke enkelt, men dr. scient. Ragnhild Wiik har funnet formelen ved å ta i bruk en multivariatmetode fra naturvitenskapen og brukt den opp mot samfunnsfaglige data. Treffsikkerhet blir god med en slik modell. I tillegg til å kartlegge produktiviteten, er det mulig å fastslå hvor og hvor stort forbedringspotensialet er. Metoden som er benyttet i undersøkelsen gir detaljerte svar og er til stor hjelp for bedriftene.

## Store variasjoner

Analysen av bedriften viser hvor forbedringspotensialet finnes og hvor stort det er. Det er altså kombinasjonen av nøytrale data og selve spørreundersøkelsen som sikrer svarene. Gjennomsnittspro-



Dr. Scient. Ragnhild Wiiks forskning viser at et godt innemiljø øker produktiviteten.

duktiviteten varer fra bedrift til bedrift. De mest produktive bedriftene hadde en gjennomsnittlig produktivitet på ca. 70 prosent. De dårligste lå langt lavere.

## Negativt med tørr luft

Undersøkelsen avslører at den negative virkningen av tørr luft er stor. De som opplevde at luften var tørr, var plaget av «Sykt bygg syndrom»-symptomer og hadde åpenbart lavere produktivitet. ►

## Fortsettelse fra side 12

ved en videregående skole i Vestfold. En spørreundersøkelse viste at tre av fire testbrukere selv foretok seg noe for å løse problemet de meldte fra om. Rundt halvparten skrev også inn forslag til forbedringer, via en direkte link mellom appen og arbeidsgiverens.

## Kvalitetsstyringssystem

Dette viser at mulighetene for å skape engasjement rundt inneklimate og finne lokale løsninger i yrkesbygg er store, sier Frode Frydenlund.

## Ennå ikke tilgjengelig for alle

Den nyutviklede appen er integrert i kvalitetsstyringssystemet Qm+, som Vestfold fylkeskommune og en rekke andre arbeidsgivere bruker. Bruk av appen i dens første versjon, forutsetter at arbeidsgivere har dette kvalitetsstyringssystemet.

Det er fullt mulig å gjøre en neste versjon tilgjengelig på en plattform som alle har tilgang til. Kanskje kunne dette bli en

spennende studentoppgave for ungdom som er interessert i å utvikle apper, sier Frode Frydenlund.

Når appen er koplet opp mot arbeidsgiverens kvalitetsstyringssystem, kan arbeidstakeren også få svar tilbake på smarttelefonen, nettbrett eller PC, med tilbakemelding om hva som er gjort. Via nettverktøy kan brukeren dermed følge sin egen sak. Tanken bak er at terskelen for innrapportering blir lavere når arbeidstakeren kan kontakte ansvarlig driftspersonell via appen.

## Veiviser

Appen er en veiviser som forteller deg hva du bør se nærmere på, hvis du opplever deler av innemiljøet som sjenerende.

## Her er noen eksempler:

*For varmt?* Ett av sjekkpunktene som appen gir deg, er: Opplever du lufta fra ventilasjonsristene som unormal varm? Hvis ja, blir du bedt om å forsøke følgende: Gi melding til leder. Ventila-

sjonsluften skal være under temperert. anbefalt temperatur er 18-19 grader.

*Tørr luft?* Ett av sjekkpunktene: Er det mulig å senke temperaturen i rommet? Hvis ja: Senk temperaturen slik at den ikke overstiger 20 grader.

*Ubehagelig lukt?* Ett av sjekkpunktene: Finnes det tegn på fuktskade? Hvis ja: Gi melding til leder, som bør handle raskt for å utbedre skaden.

## Detektivarbeid med egenverdi

De to forskerne bak appen tror det har egenverdi at folk får sjansen til å drive litt detektivarbeid på inneklimatefronten – med nettverktøy for hånden.

Gjennom forskningen vår på inneklimate, har vi vært mye ute i arbeidslivet. Vi har sett at arbeidstakere ofte er passive når det handler om eget inneklimate. Mange sitter nok med en følelse av det nytter ikke å gjøre noe. Vi håper og tror at appen vil gjøre en forskjell her, sier Frode Frydenlund.

Kilde Gemini

- ▶ Ved å øke innertemperaturen for å motvirke at noen fryser forverres forholdene, fordi luften da blir enda tørrere.

Det er om vinteren at problemene med tørr luft er størst. Det beste virkemiddelet er å senke temperaturen, for det gir lavere relativt luftfuktighet. 21 grader best.

### Kvinner

Kvinner er mer sensitive overfor tørr luft enn menn. Dette er en medvirkende årsak til at kvinner kommer ut med signifikant lavere produktivitet enn menn.

### Ideelle temperaturen er 21° C

De som opplever ca. 21 grader som for lavt, får helsegevinst av å kle på seg. Det må tenkes helhetlig rundt luft og inneklime.

Etter planen skal Ragnhild Wiik følge opp denne undersøkelsen med ny forskning.

## Behov for en ny sertifiseringsordning som omfatter naturlige kuldemedier



Miljødirektoratet har en viss forståelse for at det er behov for ny kompetanse blant yrkesutøverne. De har tatt godt imot VKEs forslag om at Miljødirektoratet og Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap (DSB) går sammen om å få på plass en sertifiseringsordning som omfatter naturlige kuldemedier, sier Aud Børset. VKE og Miljødirektoratet vil jobbe sammen for å få denne informasjon ut til bransjen.

< Daglig leder i VKE, Aud Børset.

**Nyheter og nyttig stoff finner du på [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)**



Ny logistikk for retur av brukt kuldemedium fra Grønt Returpunkt SRG til Stiftelsen Returgass på Hokksund.

Dette innebærer en mulighet for gratis transport av brukt kuldemedium på gassflasker om du leverer kuldemedium til et

## GRØNT RETURPUNKT SRG

- Transporten fra Grønt Returpunkt SRG til Stiftelsen Returgass på Hokksund av kuldemedium på gassflaske er inkludert i ordningen
- Transport av gassflasker til Grønt Returpunkt SRG må den enkelte dekke selv
- Grønt Returpunkt SRG vil utbetale pant kr. 1000,- for Isovalor gassflaske hvis ikke gyldighetsdatoen er utløpt, gassflaske tilgriset med tape og lignende, ventilen/gassflaske er ødelagt m.m.
- Stiftelsen Returgass vil utbetale den statlige refusjonen iht gyldig sats minus behandlingskosten, se prisliste for behandlingstnad på hjemmesiden til SRG, [www.returgass.no](http://www.returgass.no)
- Spør om pris på ren vakuumert Isovalor flaske hos Grønt Returpunkt SRG
- Gjelder ikke for innlevering av R22 på tank
- For mer informasjon om Grønt Returpunkt SRG gå til [www.returgass.no](http://www.returgass.no)

Stiftelsen Returgass | Horgenveien 227, 3300 Hokksund | Tlf.: 32 25 09 60  
Faks: 32 25 09 69 | Web: [www.returgass.no](http://www.returgass.no) | E-post: [post@returgass.no](mailto:post@returgass.no)

# EcoConsult og Ventistål har fusjonert

EcoConsult og Ventistål – to ledende selskaper innen hver sin bransje har fusjonert. Sammen blir de Norges største grossist og distributør innenfor ventilasjon, varme og kulde.

## Eies av Brødrene Dahl

Ventistål og EcoConsult har vært eid av Brødrene Dahl AS siden henholdsvis 2006 og 2008 og har dermed vært søsterselskap i mange år. Ventistål har i mange år vært den ledende grossisten innenfor ventilasjonsbransjen med 17 avdelinger i Norge, mens EcoConsult siden tidlig 2000 tallet har vært en ledende aktør i varmepumpe-markedet – spesielt innenfor luft/luft varmepumper for privatboliger med nesten 200.000 solgte varmepumper,

## Hvorfor fusjon?

Fusjonen er en del av en strategiprosess som har pågått en tid i forut for formaliseringen i november 2014. Det handler om å styrke våre markedsposisjoner som en totalleverandør av energieffektive løsninger innenfor ventilasjon, varme og kjøling. Bransjeskillene mellom ventilasjon, varme og kjøling er nesten helt forsvunnet og vi ønsker å fremstå som én sterk og profesjonell enhet overfor våre samarbeidspartnere og bransjen som helhet, sier divisjonsdirektør Per Christian Olsen.

## En rekke synergier med fusjonen

Det er ingen hemmelighet at vi også ser en rekke synergien med fusjonen – og med Ventistål som det største av de to selskapene gjelder dette spesielt for EcoConsult. Jeg vil trekke frem de markedsmessige synergiene samt logistikk/tilgjengelighet som de to viktigste faktorene, sier Per Christian Olsen.

## Nye lokaler på Alnabru i Oslo

Hovedkontorene har flyttet sammen i nye lokaler på Alnabru i Oslo med 1000 m<sup>2</sup> kontorer og felles sentrallager på 10.000 m<sup>2</sup>. Herfra distribueres varene ut til alle avdelinger med internt transport hver dag, noe som gir korte leveringstider på alle produkter over hele landet. Det er også lagt opp til at våre kunder kan plukke med seg det man trenger av varer ved alle våre avdelinger.

Med denne løsningen reduserer vi behovet for våre kunder å kjøpe inn til la-

ger selv. Det er klart det koster oss litt for også, men vi vet at dette representerer en verdi for våre kunder og er i så måte et viktig konkurransefortrinn for oss, sier Per Christian Olsen.

## Styrker seg rent markedsmessig

Rent markedsmessig vil vi styrke oss på flere områder. Alle Ventiståls- og EcoConsults kunder vil nå få tilgang til et langt bredere spekter av produktkategorier uten å måtte forholde seg til flere leverandører. Vi har solide kompetansemiljø innenfor alle produktkategorier, og prosjekterer daglig mange ulike løsninger for våre kunder.



## EcoConsult

opprettet en prosjektavdeling mot næringsmarkedet for et par år siden. Avdelingen har allerede merket stor pågang fra Ventiståls kunder, som har vist stor interesse for tilgangen på store varme- og kjøleløsninger. Og vi skal innfri deres forventninger!

Tilgangen til denne kundegruppen representerer et stort og interessant vekstpotensial innenfor EcoConsults produkter og løsninger.

## Landsdekkende

At vi blir landsdekkende med 17 avdelingskontorer med lokalt lager og lokale



Divisjonsdirektør Per Christian Olsen for VENTISTÅL - EcoConsult.

selgere vil selvsagt gi oss en større daglig nærhet til markedet og våre kunder. Vi er helt sikre på at dette vil styrke våre relasjoner ytterligere og danne grunnlaget for et langsiktig gjensidig utviklende samarbeid, sier Per Christian Olsen.

## Hva skjer med navnet EcoConsult?

Navnet EcoConsult er godt kjent i bransjen og representerer en stor verdi. Rent formelt er EcoConsult AS slettet som selskapsnavn i Brønnøysundregisteret. Vi har likevel beskyttet navnet og logoen slik at ingen kan ta dette navnet og starte opp salg av varmepumper i vårt navn.

## EcoConsult er nå organisert som en divisjon i Ventistål

Vi bruker foreløpig navnet EcoConsult

*Forts. side 18*



Hovedkontorene til VENTISTÅL og EcoConsult har flyttet sammen i nye lokaler på Alnabru i Oslo med 1000 m<sup>2</sup> kontorer og felles sentrallager på 10.000 m<sup>2</sup>.





*Kompetanse på kulde,  
kjøling og varmepumper?*

*Lysten på utvikling?*

*Iskald i beregninger,  
men brenner for gode,  
bærekraftige løsninger?*

## **Jobb med kulde et sted hvor kompetansen er høy – og ambisjonene enda høyere**

Riktig klima og effektiv energibruk er en selvfølge i moderne bygg – det gjelder alt fra datarom og kjøledisker til næringsmiddelindustri og kontorer. I GK har vi høye ambisjoner for kuldefaget, og stor tverrfaglig bredde som kan gi deg gode muligheter for personlig utvikling.

Vi er opptatt av å kommunisere godt og skape entusiasme i hverdagen. Slik lykkes vi med å levere de riktige kjøleløsningene til en rekke ulike formål. Nå trenger vi deg med utdannelse innen kulde- og varmepumpeteknikk. Er du vår neste lagspiller?

**GK – smarte løsninger fra smarte folk**

*GK planlegger, prosjekterer, drifter og gjør service på alle slags kjøleanlegg. Vi leverer komfortkjøling, datakjøling, kjøle- og fryserom, komplette anlegg til dagligvarebransjen, næringsmiddelindustri og varmepumpesystemer.*



GK tilbyr supplerende rådgivning basert på inngående produktkjennskap, solid driftserfaring, ledende teknologi og en lang rekke smarte løsninger. Dette gir betydelige energi- og miljøgevinster kombinert med optimal komfort for byggets brukere. Vi er tilstede lokalt i hele Norge, Sverige og Danmark, og vi har fordelen av et bredt støtteapparat med teknisk kompetanse på høyeste nivå. [www.gk.no](http://www.gk.no)  
**Scan denne, og les mer på [www.gk.no/jobb](http://www.gk.no/jobb)**



**– for et bedre miljø**

# R1234yf er dyrt, giftig og brannfarlig

Den «miljøvennlig» kuldemediet for mobilkjøling, R1234yf, er svært giftig.

Det skriver professor i uorganisk kjemi, Andreas Kornath ved Ludwig-Maximilians University (LMU) i München i en ny studie. Man har tidligere funnet ut at dersom en bil begynner å brenne, så danner R1234yf det giftige stoffet hydrogenfluorid. Men LMU studiet viser nå at 20 prosent av gassen som dannes, er enda mer giftig, nemlig karbonylfluorid.

## Stridsgass

Strukturelt er kjølemediet i slekt med den kjemiske stridsgassen fosgen, som ble brukt i stor utstrekning i den første verdenskrig. Forskjellen er at i R1234yf er det flouratomer som sitter på fosgenkloratomer. Kjølemediet kan faktisk anses som enda farligere enn stridsgassen, fordi det trenger gjennom huden.

## Oppfyller EU krav

DuPont og Honeywell har utviklet

R1234yf, og det oppfyller alle de nye kravene til EU.

Det er en HFO (Hydro-Fluor-Olefin), og det er ti ganger dyrere enn R134a. De termodynamiske egenskaper er ganske lik R134a.

## Dens GWP er på fire sammenlignet med R134a som har en GWP på 1430

Tallene i navnet R1234yf står for 4-fluor-3-karbon, to hydrogenatomer med en dobbeltbinding. Dobbelbindingen gjør molekylet ustabil i atmosfæren, noe som igjen fører til en redusert GWP.

## Antent ved 450 grader

Kjølemediet blir antent ved 450 grader Celsius. Det er ikke bare giftig, men også mer brannfarlig enn R134a.

I 2012 testet Mercedes kollisjonssikkerhet med R-1234yf som kuldemedium.



Alle testene førte til at gass lekket ut og startet en motorbrann. Dette førte til at alle bilene ble overtent. Studien av R1234yf er publisert i tidsskriftet Zeitschrift für Naturforschung.

## 30.000 biler med R1234yf i Sverige

Foreløpig er 30.000 biler i drift i Sverige med R1234yf i klimaanlegget.

## Fortsettelse fra side 16

og logoen uten «AS» bak i vår markedsføring for å få en glidende overgang til ren Ventistål profil i takt med at det blir kjent i markedet.

Alle våre kunder kjenner nå godt til dette da alt av fakturaer og annen kommunikasjon er med Ventistål som avsender. For øvrig er vi akkurat de samme menneskene som da vi var EcoConsult AS.

## Det er ikke gjort over natten å «samkjøre» to selskaper

2015 blir et meget hektisk men spennende år. Det er ikke gjort over natten å «samkjøre» to selskaper. Det ligger mye arbeid bak som opplæring på nye produkter ved alle avdelinger, innarbeidelse av prisstrukturer, IT systemer etc. Dette jobbes det suksessivt med i kulissene,

mens våre kunder fortsatt skal oppleve samme høye servicegrad de er vant til.

Markedsmessig blir det spennende å se utviklingen i de ulike markedene vi opererer, sett i lys av den økonomiske utviklingen i landet, virkningen av de store endringene i kronekursen samt både den private og offentlige investeringsvilje- og evne.

## Klagde på støy fra varmpumpe og fikk ny leilighet!

Det begynte med at en kvinnelig boligkjøper klaget over uventet støy fra en varmpumpe rett ved boligen hun hadde kjøpt til 4,7 millioner kroner i Solbergelva i Nedre Eiker.

Et bygg opprinnelig for husholdningsavfall var blitt gjort om til et bygg med en varmpumpe som støyet.

At det skulle komme en støyende varmpumpe, visste hun ikke da hun skrev

under kontrakten, og engasjerte advokat for å få redusert støyen, hvis ikke ville hun heve kjøpet.

Denne saken ble lagt merke til i Nedre Eiker kommune, og det ble gjennomført et tilsyn. Da viste det seg at Block Watne, som sto for utbyggingen, ikke hadde prosjektert varmpumpen tilstrekkelig. Dermed konstaterte kommunen at anlegget var i strid med plan- og byg-

ningsloven. Block Watne har mottatt varselet fra kommunen og det viktigste er at støyen nå er redusert og innenfor de støygrenser som gjelder,

Og hva så med boligen? Jo, hun har fått tilbud om en ny bolig i neste byggetrinn, Det har hun takket ja til, og flytter inn om to år

## Seige materialer for 40-60 grader minus i Arktis

Olje- og gassutvinning i 40-60 grader minus, krever at forskere videreutvikler materialer så de kan tåle mye juling.

Oljeindustrien er på vei nordover. 30 prosent av gjenværende gass og 13 prosent av gjenværende olje er ment å ligge i Arktis. Det snakkes om milliarder.

På Snøhvit og Goliat bygges det for minus tjue grader. I ugjestmilde områder lenger nord må stålkonstruksjoner tåle temperaturer ned til minus 60 grader. Til det er dagens materialer for lite robuste. Når temperaturene synker under 20 grader, blir stålet sprøtt og kan knekke.

### Tester – og atter tester

Seniorforsker Odd Magne Akselsen leder gjengen på SINTEF Materialer og kjemi som skal klare å høyne materiales motstand mot brudd. Tanken er å få fram presise matematiske modeller, forutsi egenskaper i materialet og gjøre endringer. Til dette trenges det mye informasjon på mikro- og nanonivå.



I ugjestmilde områder lenger nord må stålkonstruksjoner tåle temperaturer ned til minus 60 grader. Til det er dagens materialer for lite robuste. Foto: Ragnhild Lundmark Daae.

Det er to forhold, sier Akselsen. Seighet i materialet, selve motstanden mot brudd, går dramatisk ned når det blir minusgrader. I tillegg er det slik at stålplater til en plattformkonstruksjon må sveises sammen. Og etter sveising – der hastigheten på oppvarming og avkjøling er veldig høy, oppstår det lettere sprekker, sier Akselsen.

### Aluminium testes også

I prosjektet det arbeides med nå, skal også aluminium testes som passende materiale for nordområdene.

Aluminium kan benyttes i boligmoduler, gangbruer og trapper på plattformene. Siden aluminium også er lettere enn stål, kan det gi store vektbesparelser

Forts. side 33

## Glassdører til kjøøl og frys



Vi har utstillingsstand på NKM (Norsk Kjøleteknisk Møte) på Scandic Ørnen Bergen 12. - 13. mars 2015. Velkommen innom vår stand!

Vi leverer dører og lokk for ettermontering til kjøle- og frysedisker.

Vi er ditt nye soleklare alternativ til meieridørfronter og hyller i din butikk

- Høy kvalitet
- Dobbelt isolerende herdet glass
- Flott design
- Rask montasje
- Varmekabler standard i kjøledører (tilsluttes ved behov)
- Lave priser
- Varierte bredde- og høydestørrelser
- Kraftige ledlys

Ta kontakt for et uforpliktende tilbud!

**Protek Norge A/S**  
Glass dører til din butikk.

Osloveien 140, 1536 Moss - Tlf +47 45 50 54 10  
[post@proteknorge.no](mailto:post@proteknorge.no)

## Den nye F-gassforordningen

# Hvor vanskelig vil det bli?

Den nye F-gassforordningen EU No. 517/ 2014 er innført i hele Europa, bortsett fra Norge, Island og Liechtenstein. I ordningen forbys R404A fra 1. januar 2020, R134a fra 1. januar 2022, og R410A fra 1. januar 2025. En av Norges dyktigste konsulenter tror produsentene av syntetiske kuldemedier vil finne på noe før den tid. Han har sikkert rett, men hva når EU i 2022 strammer skruen enda hardere til? Når skal vi by kundene et kuldemedium som varer like lenge som levetiden på anlegget?

Av Av Stig Rath

I den nye F-gassforordningen legges det opp til at et kuldemedium bør ha en GWP lavere enn 400, om det skal kunne benyttes i anlegget etter år 2030. I dag er det bare R744, R717, og de brennbare kuldemediene som tilfredsstiller dette kravet. I en overgangsperiode vil ikke-brennbare kuldemedier med medium-GWP være tillatt, men vil vi bruke dem? Er det lønnsomt å slite med HFK-avgiften på lekkasjer i garantitiden, kjøre rundt med 15 forskjellige flasker med kuldemedium, fortelle kundene at de må bytte kuldemedium nå igjen, og så til slutt allikevel ende opp med et mer eller mindre brennbart kuldemedium? Les om de viktigste spørsmålene i den nye F-gassforordningen, og reflekter over ditt bidrag til å skape et bærekraftig samfunn.

### Først litt om GWP

GWP og CO<sub>2</sub>-ekvivalenter er den nye standarden for å journalføre og rapportere kuldemedium på, istedenfor på antall kilo. GWP betyr Global Warming Potential og CO<sub>2</sub>-ekvivalenter er en måte å få alle utslipp sammenlignbare på. Verdien blir satt av IPCC, som betyr Intergovernmental Panel on Climate Change. De produserer jevnlig rapporter om GWP, og den nye F-gassforordningen legger rapport 4 (IPCC AR4) til grunn for sine kriterier.

Tollvesenet opererer f.eks. med verdier fra IPCC AR1, hvilket gir andre GWP-verdier.

### Hvert enkelt kuldemedium har en GWP-faktor,

og denne angir i tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter hvor mye 1 kg utslipp av gassen bidrar til global oppvarming. Omregningen fra kg kuldemedium til tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter er enkel. Ta antall kg kuldemedium og multipliser med GWP-verdi, så kommer svaret i tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalent.

### Eksempel:

R404A har en GWP på 3922.

10 kg x 3922 = 39 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter

### Hva betyr overgangen til GWP?

Fremover blir rapportering og utregningen av grenser for lekkasjekontroll, detektorer og fyllingsmengder basert på CO<sub>2</sub>-ekvivalenter istedenfor kg kuldemedium. **Se tabellen**, med eksempel for hva dette tilsvarer i kg R404A.

HFK-fylling	Uten lekkasjedetektor	Med lekkasjedetektor
Fra 5 tonn (= 1,3 kg R404A)	Hver 12 måned	Hver 24 måned
Fra 50 tonn (= 13 kg R404A)	Hver 6 måned	Hver 12 måned
Fra 500 tonn (= 130 kg 404A)	Ikke lovlig	Hver 6 måned

### Da er det på tide å begynne med selve forordningen, og spørsmål rundt den

#### Hva er EU No 517/ 2104?

Dette er nummeret på den nye F-gassforordningen, publisert i EU 20. mai 2014, og implementert i EU fra 1. januar 2015.

### Er den lik den gamle forordningen EU No 842/ 2006?

Ja, den er ganske lik, den er bare på *alle måter strengere*.

### Hvordan er den strengere?

Den aller viktigste endringen er beslutningen om utfasing av høy-GWP HFK, og tempoet det skal skje i. For kuldebransjen er det en viktig endring at salg av HFK, enten det er på flaske eller i ferdigfylt varmepumpe, kun skal skje til F-gass sertifiserte bedrifter.

### Hvorfor er den ikke innført i Norge samtidig med EU?

Selve regelverket for F-gassforordningen

var klart for å sendes ut på høring fra Miljødirektoratet sommeren 2014, men holdes igjen av Klima- og miljødepartementet, som ikke er klar med om eller hvordan kvoteordningen skal gjennomføres i Norge.

### Hva er konsekvensen av dette?

Konsekvensen er at foruten å ha det svakeste regelverket i hele Europa på hånd-

tering av HFK, kommer kuldebransjen og anleggseiere i bakleksa når det gjelder å komme i gang med omstilling til lav-GWP kuldemedier.

### Hvordan skal kuldebransjen forholde seg til dette?

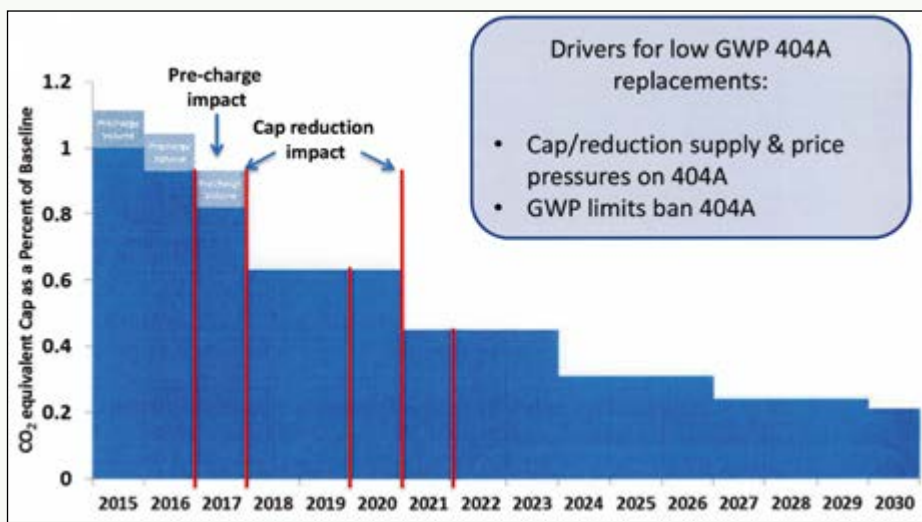
Vi er over 600 bedrifter som bør lære oss regelverket, forstå utfasingstempoet, og informere kundene våre. Det er nesten 9.000 butikker i dagligvarehandelen, over 135.000 næringsbygg, 800.000 eiere av varmepumper, som bør informeres om viktigheten av å velge rett kuldemedium, når de skal handle et nytt anlegg.

### Hva skal vi informere om?

Denne figuren skal vi informere om. Utfasingstakten er angitt i CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, da den nye F-gassforordningen bruker CO<sub>2</sub>-ekvivalent som målestokk i alle sammenhenger.

### Utfasingen i tre trinn:

I korte og grove trekk foregår utfasin-



Figur: Nedfasingstakten går fra 110 % (ferdigfylte anlegg er ikke en del av kvoteberegningen de tre første årene) til 21 % frem til 2030.

gen i tre trinn:

1. Kuldemedium med GWP høyere enn 2.500 (R404A) forbyes 1. januar 2020.
2. Kuldemedium med GWP høyere enn 1.500 (R134a) forbyes 1. januar 2022.
3. Kuldemedium med GWP høyere enn 750 (R410A) forbyes 1. januar 2025.

I praksis bør alt salg av nyanlegg med R404A stanses med umiddelbar virkning, da det er mindre enn fem år til disse anleggene er forbudt å etterfylle med nytt kuldemedium.

Regelverket åpner for og fremmer bruk av gjenvunnet og regenerert kuldemedium i en lang periode etter at forbudet er trådt i kraft, men da må det være tilgjengelig på dette.

### Hva med F-gass sertifikatet?

Nye kandidater vil bli teste i kunnskap om riving av kuldeanlegg, og alternative kuldemedier.

*De gamle sertifikatene vil fortsatt være gyldige.*

### Hva med anleggseier?

Anleggseier blir pålagt hvilke spesifikke opplysninger som skal journalføres. Det blir ikke som i dag, at en kvittering på innkjøpt kuldemedium får regnes som kuldemedieregnskap. Mengder påfylt, avtappet, gjenvunnet, gjenbrukt eller sendt til destruksjon, skal kunne redegjøres for.

*Lekkasjer* må dessuten repareres uten unødig opphold uavhengig av økonomiske eller tekniske hensyn.

### Er det andre viktige forhold ved den nye F-gassforordningen?

Myndighetene blir pålagt å ha et system for å straffe de som bryter forordningens krav.

### Blir det knapphet på enkelte kuldemedium?

I Europa er det fem bedrifter (Arkema, DuPont, Honeywell, Mexichem og Solway) som har hånd om 89 % av HFK-kvoten, deres strategi vil være avgjørende for om det blir knapphet.

Det er en utbredt oppfatning at det vil oppstå en knapphet på R404A før forbudet trer i kraft 1. januar 2020. Dette fordi R404A har så høy GWP at importørene av HFK vil tjene mer på å omsette f.eks. R134a. En importør kan f.eks. selge 3 kg R134a (GWP = 1350) for hver kg R404A (GWP = 3922). Uansett forventer bransjeforeningen VKE at Finansdepartementet vil øke avgiften på HFK til nye høyder, så om produksjonen samtidig reduseres, kan en forvente at R404A blir mer enn bare svært dyrt.

Andre mener at siden bilindustrien

(står for ca 40 % av HFK-forbruket) har sluttet å bruke R134a, vil etterspørselen synke slik at GWP-kvoten vil være tilstrekkelig de første årene.

### Hva haster mest?

Det er umulig å løse utfasingen av HFK med høy-GWP uten at det blir en utstrakt bruk av lett brennbare (A2L) og svært brennbare (A3) kuldemedier. Det betyr å lære seg hva som er en sikker systemfylling i ulike oppstillingsområder og oppstillingssteder. En må lære seg hvilke sikkerhetstiltak som må trefes, og en må ikke bli for konservativ.

### Et godt råd

er å begynne med å lese NS-EN 378 Del 1 – 4, her står mye av det en må vite.

Dagens forståelse for sikkerhet er dessverre dårlig, noen av våre ledende grossister har i over ett år lempet ut produkter med brennbare kuldemedier uten verken å lære opp kuldemontør eller informere kunden på en ordentlig måte. Jo lenger denne forsømmelsen i sikkerhetstenkning hos importleddet får fortsette, dess nærmere rykker muligheten for at det inntreffer en alvorlig ulykke som setter kuldebransjen i et dårlig lys. VKE møter forståelse hos DSB, som på sikt kan tenkes å ville overta en velfungerende F-gassforordning fra Miljødirektoratet, og utvide den til å også omfatte naturlige kuldemedier, og dermed vil både miljø- og sikkerhetskrav knyttet til HFK, HFO, HK, R717 og R744, være løst.

I mellomperioden må importører og leverandører ta ansvar og ikke sette produkter med brennbare eller giftige kuldemedier ut på markedet uten at det følger med sikkerhetsopplæring.

Den nye F-gassforordningen finnes på dansk, søk opp EU No. 517/ 2014.

## INTERNATIONAL CONFERENCE

IIR Commission B2 with B1 and D1



### Ammonia and CO<sub>2</sub> Refrigeration Technologies

April 16-18, 2015,

Ohrid, Republic of Macedonia

[www.mf.edu.mk/web\\_ohrid2015/ohrid-2015.html](http://www.mf.edu.mk/web_ohrid2015/ohrid-2015.html)

# Tappevannsproduksjon med CO<sub>2</sub>-varmepumper

Universitetssykehuset i Nord-Norge har Norges hittil største CO<sub>2</sub>-varmepumpe til tappevannsproduksjon. Dette gir gevinst ved at man både produserer varmt tappevann og avlaster kjøleanlegget. Med varmepumpen koblet på blir både kapasitet og COP bedre.

Av Hilde Kari Nylund

## Varmepumpeanlegget ved Universitetssykehuset i Nord-Norge har kapasitet på 350 kW, og dette skal dekke hele varmvannsbehovet ved sykehuset.

– Det er ganske voldsomme mengder vann, med 112.000 liter i døgnet, forteller utviklingsleder Yves Ladam i Kuldeteknisk AS. En av de store fordelene med CO<sub>2</sub>-varmepumper er høy effektfaktor (COP) og de klarer store temperaturløft. Dermed kan de produsere varmtvann på 70 °C direkte, uten behov for ettervarme.

– Men inngående temperatur må være lav for å få god COP, understreker Ladam (se nedenfor). Han mener CO<sub>2</sub>-varmepumper til tappevann har blitt en moden teknologi.

– Vi bare bringer den til en litt større skala, poengterer Ladam.

## Varmer fra kjøleanlegg

Tidligere har Kuldeteknisk AS levert flere mindre anlegg (kapasitet mellom 20 og 75 kW), og i tillegg et anlegg på 3x100 kW som forsyner 819 leiligheter i Tveita Borettslag i Oslo med varmtvann. Tveita-prosjektet bruker avkastluft fra ventilasjon som varmekilde, og oppnår effektfaktor på mer enn 4,3.

– Ved UNN blir den litt lavere, men fortsatt over 4. Vi tar varmen på en litt annen måte, nemlig ved å koble oss på sykehusets isvannsanlegg, opplyser Ladam. Dermed trenger ikke overskuddsvarmen fra isvannsanlegget å bli dumpet i lufta lenger.

– Så sykehuset får egentlig dobbel gevinst ved at vi både produserer varmt tappevann og avlaster kjøleanlegget, forklarer Ladam. Han opplyser at kjøleanlegget de siste årene har hatt litt kapasitetsproblemer om sommeren:

– Med varmepumpen koblet på blir både kapasitet og COP bedre.

## Krevende for komponenter

Trykknivået i CO<sub>2</sub>-varmepumper er betydelig høyere enn i konvensjonelle HFK-varmepumper; 25 til 40 bar i fordampere og 80 – 110 bar i gasskjøler er vanlige verdier. Dette er påvirket selvsagt dimensjonering av komponenter.

– Det var lenge en utfordring for CO<sub>2</sub>-teknologi å finne store nok komponenter, men det har blitt bedre etter hvert. Mange leverandører har satset på CO<sub>2</sub>-teknologi, opplyser Ladam. Men fortsatt gjenstår en del begrensninger, blant annet i forhold til platevarmevekslere.

– Vi klarer grovt sett å trekke 125 kW ut av de største, forklarer Ladam. Ved UNN måtte de derfor ha tre parallelle vekslere, og det gir litt mer komplisert montering.

– Man må være litt forsiktig med gasskjølere, for det oppstår store termiske spenninger. Det har skjedd vekslersbrudd, opplyser Ladam, men legger til at den samme utfordringen gjelder

høytrykks ammoniakkvarmepumper.

## Akkumulatorsystem sentralt

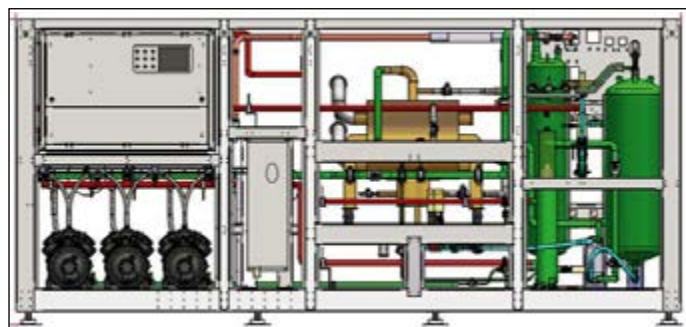
Fordi varmtvannsbehovet ved sykehuset er stort og varierer mye i løpet av døgnet, måtte varmepumpeløsningen ha stor akkumuleringskapasitet.

– Vi har et system med seks tanker på 5 m<sup>3</sup>. For å begrense varmetapet mellom varmt og kaldt sjikt, velger vi relativt smale tanker og flere i serie, forklarer Ladam. Grunnen til dette er utfordringen med såkalt thermocline: Etter en tid hvor vannet har stått i ro i tanken, bygger det seg opp et lag hvor temperaturen ligger mellom 30 og 40 grader.



Sykehuset får egentlig dobbel gevinst ved at vi både produserer varmt tappevann og avlaster kjøleanlegget, forklarer Yves Ladam.

Forts. side 24



Trykknivået i CO<sub>2</sub>-varmepumper er betydelig høyere med trykk på 25 til 40 bar i fordampere og 80 – 110 bar i gasskjøler. Dette er påvirket dimensjonering av komponenter. Det var lenge en utfordring for CO<sub>2</sub>-teknologi å finne store nok komponenter, men det har blitt bedre etter hvert. Ved UNN klarte man grovt sett å trekke 125 kW ut av de største med tre parallelle vekslere, selv om dette gir litt mer komplisert montering.

# - Hoteller burde stå i kø for kjøpe CO<sub>2</sub>-varmeumpe

Tekst og foto: Hilde Kari Nylund

– Hoteller har enorme tappevannsbehov, og ofte nok så store kjølerom. De burde stå i kø for å kjøpe CO<sub>2</sub>-varmepumpe, mener seniornerd Gert Nielsen i Multiconsult.

Gevinsten for hoteller med kjøleanlegg kan bli dobbel, akkurat som varmepumpeløsningen ved Universitetssykehuset i Nord-Norge (UNN) som kobler seg på isvannsanlegget.

– Det er en smart løsning, bekrefter Nielsen, som til daglig jobber i avdeling for Kuldeteknikk og termisk systemanalyser og er med i Multiconsults kompetansesenter Best på kulde.

– Da selger du COP-gevinst både på varm side og kald side. Selgerne legger bare de to COPene sammen, sier Nielsen med et smil, og presiserer raskt at disse varmepumpeløsningene krever plass.

– Du trenger ganske stort beredervolum.

*Hvis varmepumpa skal gå jevnt, må den være ganske liten og beredervolumet ganske stort.*

Ellers må du finne deg i en rekke start og stopp, sier han.

## Dårlige selgere

Også Nielsen mener CO<sub>2</sub>-varmepumper er en moden teknologi.

– I hvert fall når du bruker det til tappevannsoppvarming, sier han. Derfor skjønner han ikke helt at Petter Stordalen og andre hotelleiere med høy miljøprofil ikke har satset på dette.

– Det er godt for miljøprofilen og veldig godt for lommeboka, understreker Nielsen.

## For liten kremmermentalitet

– Er bransjen flink nok til å selge inn gode løsninger som dette?

– Ikke i det hele tatt! Det er altfor liten kremmermentalitet blant ingeniører. Et eller annet sted har Petter Stordalen kjøpt rådgiver-tjenester. De folkene som ikke har fortalt om dette, har ikke gjort jobben sin, mener Nielsen. Hoteller er ikke de eneste med stort tappevannsbehov.

## For svømmehaller og badeland

– For svømmehaller og badeland er det akkurat det samme. De har også behov for avfukting, som er kjøling. Da har du igjen behov både på varm og kald side, og CO<sub>2</sub>-varmepumper burde være opplagt, mener Nielsen.

## Retur under 25 °C

Det er ingen grunn til at bransjen ikke skulle klare å selge inn CO<sub>2</sub>-varmepumper, men Nielsen understreker at de ikke kan brukes til hva som helst.



Gert Nielsen i Multiconsult. Foto: Hilde Kari Nylund

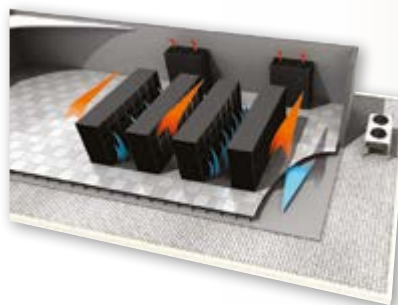
– Det er steder hvor de er veldig gode å bruke, steder hvor de er tvilsomme å bruke og steder hvor du aldeles ikke må bruke dem, sier Nielsen.

## Dårlig bruk av CO<sub>2</sub> varmepumpe

Et eksempel på det siste er å bruke CO<sub>2</sub>-varmepumper til 80-60-radior-anlegg. (Dette ble tidligere gjort i flere norske anlegg).

– Det går elendig, for du får ikke den returen du skal ha. Helst bør returen under 25 °C for å få en effektfaktor å snakke om, poengterer han.

## TELE & DATAKJØLING



- ▶ Når sikkerhet er viktig
- ▶ 7 løsninger
- ▶ Upflow, downflow eller inrow
- ▶ EC vifter
- ▶ Frikjøling
- ▶ 230/3 og 400/3



telefon 63 87 07 50  
www.novemakulde.no

Tele og datakjøling



**Abonnement på  
Kulde og Varmepumper  
kr. 470,- pr. år.  
ase.rostad@kulde.biz  
tlf. +47 67 12 06 59**

## Fortsettelse fra side 22



En av de store fordelene med CO<sub>2</sub>-varmepumper er høy effektivitet (COP) og at de klarer store temperaturløft. Dermed kan de produsere varmtvann på 70 °C direkte, uten behov for ettervarme.

– Det er veldig ugunstig: Det er altfor kaldt for pasienter, og altfor varmt for varmepumpa. Hvis akkumulatørsystemet overdimensjoneres, får dette uønskede lageret bygge seg opp over tid, sier Ladam.

### Favoriserer stabil drift

I faglitteraturen har det vært mye diskusjon om hvilke trykkforhold som gir optimal drift for CO<sub>2</sub>-varmepumper.

– Høyere trykk gir bedre match med vann, men høyere trykk

påfører også ekstra kompressorarbeid. I praksis viser det seg at dette kanskje ikke er så viktig, sier Ladam. Sammenhengen mellom trykk og COP har et forløp som ikke er særlig spisst rundt optimalt punkt. (Se diagram nedenfor). Derfor mener han det ikke er viktig å vektlegge det optimale punktet.

– Det er bedre å kjøre med litt for høyt trykk og være på den sikre siden. Da betaler du litt ekstra i elektrisk arbeid, men får en COP som ikke går drastisk ned. Vi har ikke implementert avanserte rutiner, men favoriserer stabile driftsforhold og kjører med konstant trykk, opplyser Ladam.

### Detaljer avgjør

For sykehusprosjektet var det et krav fra UNN å bruke CO<sub>2</sub>-varmepumpe.

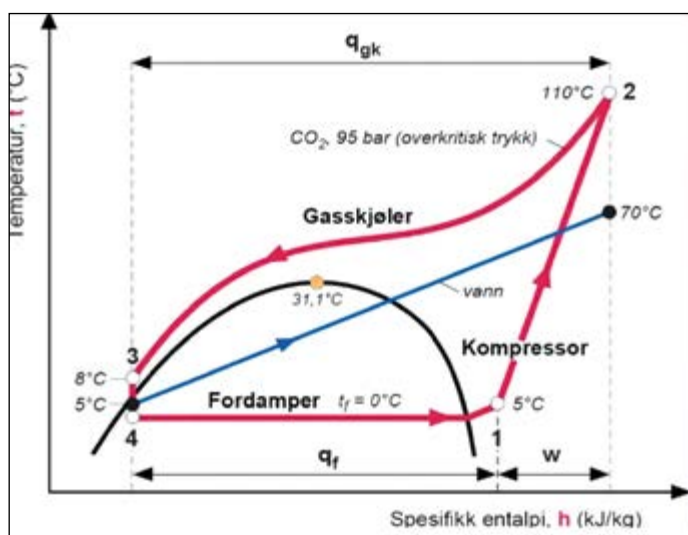
– Tida er rett og slett inne. For vår del er det å bygge en litt større CO<sub>2</sub>-varmepumpe stort sett å kombinere det vi kjenner fra butikkkjøling – spesielt styring – med det samme vi gjør med mindre anlegg, sier Ladam, og presiserer at selve teknologien er moden.

– Men et godt prosjekt ligger i detaljer, blant annet samspillet mellom varmepumpa og akkumuleringsystemet. Ting skal henge i hop. Da blir systemene ganske enkle, og nedbetalings-tida helt korrekt, mener Ladam.

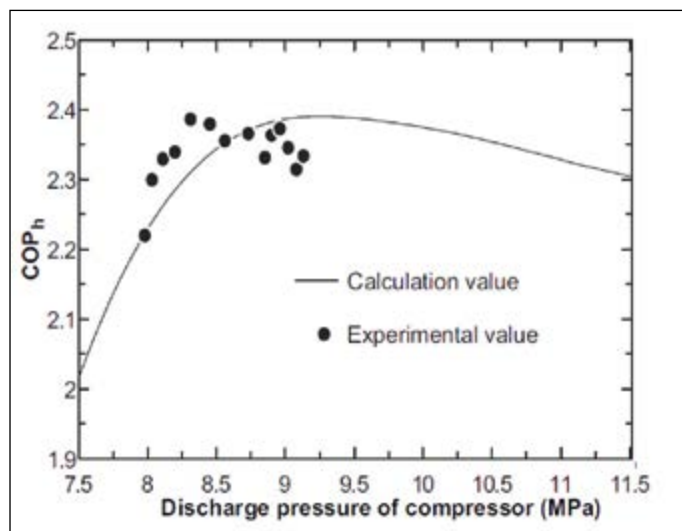
## Om transkritisk CO<sub>2</sub>-varmepumpeprosess

CO<sub>2</sub>-varmepumper er såkalt transkritiske, det vil si at arbeidsmediet er i overkritisk område på høytrykkssiden, og underkritisk område på lavtrykkssiden.

– De utnytter en veldig viktig egenskap ved CO<sub>2</sub>, nemlig at kritisk temperatur er mye lavere enn for andre arbeidsmedier, forklarer utviklingsleder Yves Ladam i Kuldeteknisk AS. Ved kritisk punkt (for temperatur og trykk) går væske og gass over i en felles fase. Når trykket er høyere enn kritisk trykk, opptrer CO<sub>2</sub> i én fase, uavhengig av temperatur. CO<sub>2</sub> har lav kritisk temperatur, 31,1 °C. Derfor får vi ikke kondensering på varm side, men i stedet avgis varmen ved at gassen kjøles. (Høytrykks CO<sub>2</sub>-gass nedkjøles ved overkritisk trykk, det vil si over 73,8 bar). Temperaturfallet på gassen gjennom gasskjøleren er høyt, og gasskjøleren har direkte varmeveksling mot vann.



– Jo høyere trykk, desto mer lik en gass. Dette gir en veldig god COP og stort temperaturløft, forklarer Ladam.



### NB: COP synker ganske raskt når inngående temperatur øker

For CO<sub>2</sub>-varmepumper synker COP ganske raskt når inngående temperatur på gasskjøleren øker, fordi dette gir mindre avkjøling av CO<sub>2</sub>-gassen og dermed redusert varmeytelse. Derfor er det ekstra viktig for CO<sub>2</sub>-varmepumper at varmtvannssystemet utformes og driftes slik at temperaturen på inngående vann til gasskjøleren blir lavest mulig under alle driftsforhold.

Kilde: Jørn Stene og Tore Hjerkin.



# Hva er en termisk responstest - og hvordan sikre et godt resultat?

Termiske responstester (TRT) utføres på flere og flere større prosjekter hvor det vurderes etablering av et geoenergianlegg. Med en termisk responstest kan fjellvolumets evne til å transportere energi måles, noe som er en av flere viktige inputparametre for å dimensjonere et større geoenergianlegg korrekt.

Etter at testbrønnen er boret og kollektor montert, skal brønnen hvile minimum syv døgn, slik at grunnvannsnivå og temperaturer har normalisert seg. Ofte er konsulentbeskrivelsen for hva som skal inngå i en TRT relativt ”tynn” og mangelfull.

## Følgende bør alltid inngå i en TRT:

### 1) Målinger og Termiske responstester

- Måling av grunnvannsnivå (før og etter utført TRT)
- Måling av temperaturgradient i hele brønnens dybde (før og etter utført TRT)
- Utførelse av TRT. Sirkulasjon over kollektor og tilførsel av varme i minimum 60-70 timer
- Simulering av måleresultater i eget data-program



Mobilt utstyr for testing

- Vurdering av resultater opp mot øvrige måleresultater (grunnvannsnivå og temperaturer) og brønnrapport fra brønnborer
- Konklusjon mht. representative resultater fra TRT

### 2) Anvendelse av resultatene, dimensjonering av brønnpark

- Resultatene fra ovennevnte har i seg selv liten verdi dersom de ikke brukes videre i dimensjoneringen av brønnparken. Følgende inputverdier benyttes i et dertil egnet program for å dimensjonere brønnparken (antall brønner, dybde og innbyrdes plassering/formasjon, type kollektor, etc.):
- Resultater fra 1) over
- Energi- og effektbelastning på energi-brønner (beregnes basert på prosjektets spesifikasjoner)

## FREE ENERGY AS

Det finnes i dag et begrenset antall aktører i Norge som tilbyr termisk responstest. Kvaliteten og innholdet i det som leveres er imidlertid svært variabelt. Futurum Energi har utført og vært med på over 100 geoenergi prosjekter med termiske responstester de siste 10-12 årene. De samarbeider med verdens ledende miljøer innenfor utvikling av geoenergi generelt og termiske responstester og analyseverktøy spesielt.

Primært tilbyr Futurum Energi komplett dimensjonering av geoenergianlegg, dvs. både pkt. 1 og 2 beskrevet foran. Dersom det er andre aktører involvert kan de tilby enten pkt. 1 eller pkt. 2. Om ønskelig kan de overfor byggeiere, byggetreprentører, rørleggere, osv. også tilby formidling av brønnboretjenester for boring av representativ testbrønn.

[www.futurum-energi.no](http://www.futurum-energi.no)

- Tilgjengelig areal for boring av brønner
- Evt. kilder for lading av brønnpark
- Trykkfall og sirkulerte mengder gjennom kollektorsystem, med tilhørende driftskostnader til pumpeenergi

## Økonomiske forutsetninger

Først etter at 1 + 2 er utført kan brønnparken optimaliseres, både mht. investeringskostnader og driftsøkonomi.



## 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



REFTECO  
REFRIGERATION TECHNOLOGICAL COMPONENTS

Technoblock Norge AS
Tlf: 22 37 22 00
Faks: 22 37 21 99
post@technoblock.no

# Fremtidens syntetiske smøremidler for kjøleanlegg

Miljøhensynene som er forankret i Montrealprotokollen og Kyotoavtalen, har presset frem endringer i kjøleteknologien. ExxonMobils rådgiver for teknologisk support i Europa, Afrika og Midtøsten, Gilles Delafargue, har sett nærmere på hvordan syntetiske smøremidler responderer på endringer og trender i kjøleindustrien, og hvordan nettopp smøremidlene kan bidra til å øke energieffektiviteten i kjølesystemene.

## Utviklingen i markedet

Miljølovgivningen har skapt en økende tendens mot naturlige kjølemidler som ammoniakk og CO<sub>2</sub> og, til en viss grad, hydrokarboner (HK). HK vil antakelig fortsette å være forbeholdt hvitevarer, men HK-forkjempere jobber likevel med å promotere stoffenes bruk i større utstyr, der kommersielle ismaskiner og «walk-in» fryserer og kjølere kan være de neste på listen. HFK vil fortsatt være av stor betydning, men det forventes at HFK i stadig større grad vil bli skiftet ut med hydrofluorolefiner (HFO) med lav ODP/GWP. Både CO<sub>2</sub> og HFO-1234yf blir promotert i Europa for klimaanlegg i biler.

I 2012 kunngjorde et av verdens største leskedriveselskaper at det skulle fase ut bruken av HFK fullstendig innen 2015 og vi har allerede sett de første HFK-frie supermarkedeneiv.

## Blandbarhet og viskositet for god smøring

Mange av dagens industrielle kjølesystemer er kompressorbaserte systemer der kulden genereres gjennom fordampning av en kjølevæske. Kjølevæskens egenskaper, kompressortypen og fordampningstemperaturen bestemmer valget av både smøremiddelteknologi og viskositet. Derfor er blandbarheten og løseligheten i blandingen av kjølevæske og smøremiddel viktige parametre.

Smøremiddelets blandbarhet med kjølemiddelet ved fordampningstemperaturen er avgjørende i systemer der denne blandingen er en del av prosessen (systemer uten oljeavskiller). Blanding av kjølevæske og smøremiddel må ikke separeres etter ekspansjon i evaporatoren for å gå gjennom kompressoren. Dersom blandingen separeres på grunn av feil blandbarhet, vil væsken mest sannsynlig stoppe i evaporatoren og påvirke ytelsen til kjøleenheten eller driften av kompressoren. I kompressoren vil både høyt trykk

og høy temperatur forårsake en reduksjon i oljeviskositeten, noe som kan forebygges ved å velge riktig smøremiddelteknologi og viskositet.

## Et stort utvalg «kalde» produkter

ExxonMobil har fulgt nøye med på endringene i lovgivningen, og ønsker å møte miljøkravene med høytytelsesprodukter for bruksområder med ammoniakk, HFO og CO<sub>2</sub>. De syntetiske smøremidlene i serien Mobil EAL (Environmental Awareness Lubricants) Arctic er spesialutviklet fra patenterte, syntetiserte polyolestere (POE) for kjølekompressorer og systemer som bruker HFK-kjølemidler og er tilstrekkelig blandbare med disse.

Store kjølesystemer som bruker ammoniakk som kjølemiddel (ikke-blandbare eller lite blandbare med HK), er utstyrt med oljeavskillere.

Det er derfor en fordel å bruke et smøremiddel som eks. Mobil Gargoyle Arctic SHC™ 200, som ikke er blandbar med kjølevæsken og har lavt damptrykk, for å unngå eller minimere oljeoverføring til kretsen.

Mobil Gargoyle Arctic SHC 200-serien med smøremidler basert på polyalfaolefiner (PAO) er anbefalt til smøring av kjølekompressorer og disse smøremidlene har vist seg spesielt ideelle i systemer som benytter ammoniakk.

De omfattende testene som ExxonMobils senter for forskning og utvikling (EMRE) utførte i 2011, viste at polyalfaolefiner (PAO) var den potensielt beste teknologien for ammoniakk sammenlignet med nafteniske mineraloljer (MN) og parafinske mineraloljer (MP).

## Reduserte vedlikeholdskostnader

Mobil Gargoyle Arctic SHC 226E bidro til å spare opptil 140 000 dollar i løpet av tre år ved et bryggeri i Polen. Etter at bryggeriet byttet ut det mineralbaserte smøremiddelet de brukte, skifter de oljen seks ganger sjeldnere enn før (fra

to ganger i året til én gang hvert tredje år). Dette har ført til lavere kostnader i forbindelse med oljeskift og separator, i tillegg til reduserte mengder spillolje, mindre avleiring og lavere vedlikeholdskostnader for kompressoren.

Mobil Gargoyle Arctic SHC 200 passer til bruk med ikke-blandbar eller lite blandbar CO<sub>2</sub>, og Mobil Gargoyle Arctic SHC-serien er NSF H-1-registrert og dermed godkjent for tilfeldig kontakt med mat.

## Kjølingens fremtid

Alternative teknologier som «magnetisk kjøling» har blitt mer synlige på markedet. Svært energibesparende magnetisk kjøling benytter temperaturendringene som oppstår, uten behov for kjølemidler eller dyre kompressorer.

To europeiske selskaper har nylig offentliggjort sine planer om å lansere produkter med magnetisk kjøling til kommersiell og privat bruk i løpet av de neste to årene, og enkelte spesialister mener at magnetisk kjøling kan dekke 80 prosent av dagens marked for dampkompressorervi. Likevel forventes det at de tradisjonelle kompressorenhetene, kombinert med nye kjølevæsker med lav ODP/GWP, vil være til stede på markedet en stund til.

## Konklusjon

Drift av et industrielt kjølesystem krever riktig vedlikehold. Hvis systemet opplever nedetid eller redusert kapasitet, kan dette føre til betydelige tap i produksjon eller av lagrede produkter. Med en voksende tendens mot naturlige kjølemidler NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub> og HK eller gradvis utskiftning av HFK med lav ODP/GWP, har det aldri vært viktigere at smøremidler med høy ytelse oppfyller de nyeste miljøkravene.

ExxonMobil har imøtekommet disse kravene og trendene i et marked i utvikling, med et stort utvalg produkter som er tilgjengelige over hele verden, spesielt relevant for bruksområder som benytter ammoniakk. De vil fortsette og utvikle ►



## AREAs visjon og strategi frem mot år 2020

Den europeiske entreprenørforeningen AREA - European Air-Conditioning, Refrigeration and Heat Pumps Contractors - har som sin visjon og strategi å opprettholde en høy faglig standard i en verden i endring.

Den stadige teknologiske utviklingen og den siste tids nye og omfattende EU vil omforme kulde-, aircondition- og varmepumpebransjen

For entreprenører, er utfordringen å godta og akseptere denne utviklingen mens de opprettholder sin faglige kvalitet

I sin visjon og strategi 2020, peker AREA ut seks nøkkelområder for en presset bransje

Verdens kulde- og klimaanlegg er i endring og alternative kuldemedier blir stadig mer brukt og energieffektivitet er blitt stadig viktigere



AREA president Per Jonasson, Sverige

- porteføljen for å møte fremtidens utfordringer samtidig som de gir kunder retningslinjer og teknisk eksperthjelp.

### Mobils verktøy og tjenester for kjøleindustrien

I tillegg til det store utvalget av kvalitetssmøremidler kan kunder benytte seg av ExxonMobils ulike verktøy og tjenester for kjøleindustrien, for eksempel ekspertråd, trening, grafer for blandbarhet & VPT og verktøy for produktvalg. For mer informasjon:

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

«Refrigeration trends towards natural refrigerants», P. Powell, juli 2013, <http://www.achrnews.com/articles/120384-refrigeration-trends-toward-natural-refrigerants>

«The Ebb and Flow of CO2 and HFO-1234yf in Stationary and Transit Applications», Peter Powell, april 2013, <http://www.achrnews.com/articles/123070-the-ebb-and-flow-of-co2-and-hfo-1234yf-in-stationary-and-transit-applications>

«Awaiting the Natural Refrigerant Revolution», P. Powell, april 2013, <http://www.achrnews.com/blogs/17-opinions/post/122990-awaiting-the-natural-refrigerant-revolution>

«Commercial & domestic magnetic refrigeration launches imminent», Andrew Gaved, Refrigeration and Air Conditioning Magazine, juni 2013, <http://www.racplus.com/news/commercial-and-domestic-magnetic-refrigeration-launches-imminent/8649939.article>

Sitat fra Cooltechs direktør for forskning og utvikling, Tim Lorkin, fra den ovennevnte artikkelen, <http://www.racplus.com/news/commercial-and-domestic-magnetic-refrigeration-launches-imminent/8649939.article>

Disse endringene gjør at entreprenørens jobb er blitt vesentlig mer komplisert og den krever stadig nye tilpasninger.

Entreprenørene må tilpasse seg tekniske nyvinninger og regulatoriske utviklinger mens de samtidig opprettholde høy kompetanse for å sikre en trygg, pålitelig service til sine kunder.

«Innovasjon og nye forskrifter gjør kulde- og klimaanleggene mer spennende, men også mer komplisert. Brukerne er mer avhengige av dyktige entreprenører enn noensinne» uttaler AREAs president Per Jonasson.

### De seks viktigste prioriteringene:

Arbeide for fornuftige standarder og forskrifter som støtter i stedet for å hindre bransjens utvikling;

Arbeide for en minimums utdanning og sertifisering for kulde-medier med lav GWP for å sikre trygg og kompetent håndtering

Energieffektivitet vil komme til å være en sentral pådriver ved system valg

Arbeide for veiledninger om den teknologiske utviklingen for å sikre up-to-date kunnskap

Utveksling av informasjon og beste praksis innen bransjen gjennom bransjens nettverk

Arbeide for europeisk og internasjonalt samarbeid både på industri- og institusjonsnivå.

«Disse seks prioriteringene vil veilede bransjens virksomhet i årene som kommer. AREA arbeid mot hvert av disse målene gjennom konkrete bidrag» avslutter Per Jonasson.

AREA Vision & Strategy 2020 fnns på [www.area-eur.be](http://www.area-eur.be)







Norskproduserte  
isolasjonspanel til  
kjøle- og fryserom


gasta.no

Blir levert med eksenterlås i alle overgangar der det er mogleg.

• Kort monterings tid • Høg kvalitet

Fresvik Produkt | N-6896 Fresvik | Tlf. 57 69 83 00 | [post@fresvik.no](mailto:post@fresvik.no) [fresvik.no](http://fresvik.no)

# Er varmepumpebransjen klar?

Er varmepumpebransjen i dag klar for å tilby gode løsninger for å erstatte de 60.000 oljefyrer i boliger og 15.000 i næringsbygg?

Av Rolf Iver Mytting Hagemoen

Varmepumpebransjen har vært gjennom flere år med eventyrlig vekst og det er i dag installert over 750.000 varmepumper i norske hjem, skoler, næringsbygg og fjernvarmeanlegg.

## Tall fra Prognosesenteret

tilsier at vi om få år vil ha installert 1 million varmepumper i Norge. For å nå dette målet vil flere faktorer spille inn: strømpriser, myndighetskrav, støtteordninger, rentenivå og byggeaktivitet, for å nevne noen. For NOVAP er det én faktor som vi anser som den aller viktigste – kompetanse og kvalitet. Vi mener det er helt avgjørende at hele bransjen leverer høy kvalitet på produkt, installasjon og service slik at kundene blir fornøyd og anbefaler løsningene til andre. Alle vi som jobber mot varmepumper er derfor i et skjebnefellesskap. Hvis det er mange nok aktører som leverer dårlige løsninger vil vi alle kunne bli skadelidende.

## Flere hundre tusen kunder

tar imidlertid ikke feil – varmepumpene fungerer i de aller fleste tilfellene som de skal. Det finnes mange flinke aktører i bransjen fra distributører til installatører, rådgivende ingeniører, entreprenører og brønnborere.

Det er samtidig en utfordring at det finnes enkelte aktører som ikke har den nødvendige kompetansen som kreves for å prosjektere, installere eller drifte varmepumpeløsninger.

NOVAP mener at innføringen av f-gass forordningen i Norge har gitt en stor miljø- og klimagevinst fordi en riktig montert varmepumpe sparer mer energi og har mindre lekkasje av kuldemedier.

## Positiv utvikling

Etter at f-gass forordningen ble innført i Norge har importørene opplevd en svært positiv utvikling med mindre feil og reklamasjoner på luft/luft varmepumper.

Dette skyldes at sertifiserte installatører sitter på den nødvendige kompetansen som skal til for å gjøre en god jobb.

## For store deler av varmepumpebransjen

er det imidlertid *ikke* myndighetskrav til sertifisering og kompetanse. Når det ikke finnes slike myndighetskrav er det viktig at bransjen selv tar ansvar for at alle aktører har tilstrekkelig kompetanse i forhold de oppgaver som skal utføres. NOVAP tilbyr i dag en rekke kurs på den splitter nye yrkesskolen Kuben i Oslo hvor det er tilgang på undervisningsrom, egen lab, og komplett verksted for alle typer varmepumper. Flere av våre medlemmer tilbyr også en rekke kurs og opplæring av sine forhandlere. Gjennom disse kursene skal ulike deler av varmepumpebransjen gis den nødvendige kompetansen for å sikre kundene energieffektive og driftssikre varmepumpesystemer.

Det er nemlig behov for **flerfaglig kompetanse** ved prosjektering og installasjon av varmepumper. Både rådgivende ingeniører og installatører må kunne samspillet mellom varmeopptak, varmepumpe- og distribusjonssystem. Hvis luft-vann og væske-vann systemer skal være attraktive løsninger i årene framover, må man klare å tilby kostnadseffektive systemer som virker optimalt.

Derfor er det viktig å framheve dem med god kompetanse. Et viktig mål for NOVAP er at forbrukerne skal vite at papirene er i orden hos dem som installerer. Derfor vil vi jobbe for å heve kompetansen på de NOVAP-godkjente forhandlerne. Målet er at godkjenningen vår skal borge for at rett system skal være riktig installert.

Det har i perioden 2003 – 2013 blitt installert 57 000 varmepumper av typen luft-vann og væske-vann i Norge.



Rolf Iver Mytting Hagemoen, daglig leder, Norsk Varmepumpeforening

## Vekst frem mot 2020

Det forventes en sterk vekst i markedet frem mot 2020 når et stort antall oljefyringsanlegg skal erstattes med miljøvennlige varmepumper. Dette representerer store investeringer for boligeiere, sameier og andre byggeiere.

## Er varmepumpebransjen i dag klar for å tilby gode løsninger for å erstatte de 60.000 oljefyrer i boliger og 15.000 i næringsbygg?

Det er viktig med fokus på kvalitet i alle ledd for at varmepumper skal bli en attraktiv løsning for både nye og gamle bygg.

**Byggherrer** må ha kompetanse for å bestille riktig varmepumpe hvor man ikke kun fokuserer på investeringskostnad, men også tar hensyn til hvilken energigevinst som oppnås i driftsfasen.

**Rådgivere** må være nytenkende og utfordre både leverandører og byggherre i forhold til valg av gode løsninger. Det er også svært viktig å ha fokus på innkjøring og drift av disse anleggene.

**Driftspersonellets** kompetanse er også helt avgjørende for å oppnå den forventede energibesparelsen i større bygg.

For å lykkes i dette markedet er det viktig med et godt samarbeid mellom ulike faggrupper og en kvalitetssikring av det arbeidet som utføres.

**Vinnerne** vil være dem som leverer gode løsninger og anlegg som virker.

# Varmepumpekonferansen 2015

Quality Hotel Expo på Fornebu 3 - 4 mars

I anledning NOVAPs 25-årsjubileum samles hele bransjen til faglig påfyll gjennom et spennende program, festmiddag, samt utdeling av årets varmepumpepriser.

Norsk Varmepumpeforening arrangerer 3. - 4. mars Varmepumpekonferansen 2015 på Quality Hotel Expo på Fornebu. Konferansen gir deg aktuelle foredrag, et overblikk over hva som skjer i bransjen og en gylden anledning til å knytte nye kontakter.

## Utdrag fra årets spennende program:

- Varmepumpers betydning i europeisk og norsk klimapolitikk
- Nye energikrav i TEK - fremtiden for varmpumper i nye bygg
- Hva driver forbrukerne?
- Statistikk og markedstrender
- Enklere, billigere, bedre vannbåren varme i fremtidens bygg

## Påmelding

[www.varmepumpekonferansen.no](http://www.varmepumpekonferansen.no) eller [novap@novap.no](mailto:novap@novap.no)



Norsk Varmepumpeforening feirer sitt 25 års jubileum 3.-4. mars.

## Egen sesjon for bolig og for næringsbygg på dag 2

### Bolig

- Det «perfekte» varmpumpeanlegget
- Suksesskriterier ved bruk av energibrønner til boligvarmpumper
- Bruk av varmpumper til kjøling
- Energimåling av varmpumper

### Næringsbygg

- Suksesskriterier ved bytte til varmpumpe fra oljefyr
- EPC for dummies
- Kongsberg EPC -
- Bergvarmpumper som hovedtiltak

# Professor Trygve Eikeviks pølsetips

Å få til ordentlige pølser er ikke bare et spørsmål om gode ingredienser og håndverk. Det er litt vitenskap i det også. Professor Trygve Magne Eikevik kan det. Han deler gjerne både fremgangsmåte og oppskrifter, står det i siste nummer av Gemini.

Trygve Magne Eikevik, en aktet mann i kuldebransjen er professor ved Institutt for energi- og prosesseteknikk ved NTNU, men bruker noen av kunnskapene sine til å få ferske og gode pølser hele året. Det kan du også gjøre, og professoren deler gjerne noen tips og

oppskrifter på både julepølser og medisterpølser.

For det er ikke nødvendig å være professor for å få til gode pølser. Det er ikke engang nødvendig å ha doktorgrad. Det holder nesten med å ha gode ingredienser og helt elementært pølsestappestyr

du kan bestille på nettet. Men noen basiskunnskaper er du nødt til å ha, og litt tid.

Eikevik har laget sine egne pølser i 30 år, etter at han og kona Randi fikk en pølseoppskrift fra svigermor som de måtte prøve ut en gang i 1984 eller 1985 eller så. Siden har de fortsatt.

Hele oppskriften finner du på:

<http://gemini.no/2014/12/professorens-polsetips/>



PS

Vi får håpe at han har hatt god og sikker kjøling av råvarene.

## 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://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

# Nord-Europas råeste plusshus?

I slutten av september åpnet Brødrene Dahl og Optimera Nord-Europas «råeste» plusshus. Plusshuset forsyner seg selv med energi og kan i tillegg levere overskuddselektrisitet tilbake til strømmettet, lade familiens elbil eller varme opp svømmebassenget. Huset er tegnet av Snøhetta og ble i desember nominert til EUs prestisjetunge arkitekturpris Mies van der Rohe Award.

## Hensikten med prosjektet

er å demonstrere dagens energieffektive teknologi for nybygg og rehabilitering. Husets offisielle navn er Multikomforthuset. Navnet henspiller på konseptnavnet Multikomfort som Saint-Gobain, Brødre Dahl og Optimera bruker på sin nye energisatsing.

## Kompetansebygging

– Kompetansebygging for ansatte og kunder er en viktig del av satsingen vi nå gjør sammen med Optimera. Vi tilrettelegger for at ansatte, rørleggere, entreprenører, boligprodusenter, byggmestere og andre håndverkerbedrifter kan levere løsningene over hele landet. Dette er ny og innovativ teknologi. Vi senker terskelen ved å demonstrere og gi opplæring i teknologien og gode løsninger, sier adm. dir. Roger Lunde i Brødrene Dahl.

– I Multikomforthuset viser vi løsninger som kan redusere Norges miljøfotavtrykk. Som markedsledere er det naturlig at vi tar en ledende posisjon også innenfor dette området, sier adm. dir. Asbjørn Vennebo i Optimera.

## ZEB og Snøhetta bidragsyttere

Forskningssenteret ZEB hos Sintef og arkitektfirmaet Snøhetta har vært vesentlige bidragsyttere til prosjektet. Snøhetta har formet et hjem for framtiden med utpreget bruk av naturmaterialer både inne og ute. ZEB (The Research Center on Zero Emission Buildings) har hatt en sentral rolle i å sette sammen miljøløsningene som er basert på kom-



Ved siden av å generere nok energi til eget forbruk kan Multikomforthuset, Nord-Europas råeste plusshus distribuere energi videre til strømmettet, lade elbilen eller varme et svømmebasseng.

ponenter og produkter som er tilgjengelig og «hylleware» på markedet i dag.

## Plusshus

Betegnelsen «plusshus» henspiller på at huset gir overskudd av elektrisitet og at CO<sub>2</sub>-regnskapet går i pluss. Plusshuset bidrar positivt til miljøet. Dette er mulig fordi det er benyttet materialer med lavest mulig eller ingen CO<sub>2</sub>-belastning og gjennom høyteknologiske løsninger som produserer energi utover behovet til daglig drift.

## Leverer energi videre

Energien hentes fra sol, grunnvann og varmegjenvinning fra avløpsvann. Overskuddsenergien kan distribueres til strømmettet eller for eksempel lade el. bilen eller varme svømmebassenget. Huset i Larvik er utstyrt med eget svømmebasseng i form av en resirkulert, 40 fots skipscontainer.

## Kandidat til Mies van der Rohe Award

En stor og meget bredt sammensatt gruppe av uavhengige, europeiske eksperter nominerer kandidater til Mies van der Rohe Award. Multikomforthuset har sluppet igjennom det første nåløyet. Evalueringen fortsetter med at juryen

i 2015 vil presentere en shortlist med kandidater for nærmere vurdering av et internasjonalt ekspertpanel.

Prisen ble lansert i 1987, deles ut annethvert år. Den tildeles arkitektur som utpeker seg gjennom nye ideer og teknologi, og som også kan være av kulturell betydning i utviklingen av europeiske byer.

## Husholdningens årlige energiforbruk på 45TWh

Satsingen på nullenergihus må vurderes opp mot at Norges 2,2 millioner husholdninger står for et årlig energibruk på om lag 45 TWh (terrawattimer), tilsvarende nær 27 prosent av den totale energibruken. Beregnet energibruk i norske yrkesbygninger i 2010 var på 35,4 TWh – ca. 21 prosent av totalforbruket.

## Effektiviseringspotensialet er på mange, mange TWh

Men, det rekker ikke å bygge et og annet signalbygg. Potensialet må bli tatt ut ved rehabilitering av eksisterende bolig- og bygningsmasse og ved oppføring av nye boliger og næringsbygg.

Mere omtale av Nord-Europas råeste Plusshus i Kulde Nr. 2.

# Forskere vil gjøre strøm fra sola billigere

Av Birgit Ryningen og Gaute Stokkan, forskere ved SINTEF Materialer og kjemi

Med Norge langt framme i feltet, jobber forskere i flere land mot to mål på en gang. Vi prøver å skape solceller som over sin levetid

- produserer mer strøm enn de nåværende
- og til en lavere kostnad per kilowatttime enn solceller klarer i dag.

Dette er godt nytt for alle som ønsker økt produksjon av solcellematerialer i Norge. Norsk industri trumfer nemlig når utfordringene overgår det å levere standard produkter til standard pris.

Solceller av silisium er "arbeidshesten" innen solelektrisitet, med en markedsandel på 90 prosent. Globalt produseres solcellepaneler som aldri før. Bare i år blir det laget paneler med en kapasitet som utgjør det dobbelte av turbinparken i vannkraft-Norge. Men dette er en dråpe i havet, hvis verden skal erstatte fossilt brensel med fornybar energi. Arbeidshesten må settes i avl og få masse avkom med enda bedre egenskaper.

## Viktige gittermønster

I silisium er atomene organisert i krystaller – velordnede gittermønster som kan gjenta seg sjøl i det uendelige. Krystallene dannes når superrent silisium smeltes om til blokker som det så sages solcelleskiver av. Antallet feil i gitteret er med på å avgjøre hvilke arbeidsvilkår elektronene får, og dermed hvor effektiv solcella blir.

## Økt virkningsgrad

Men forskning, blant annet i Norge, har



*Globalt produseres solcellepaneler som aldri før. Framtidas solceller og måten de blir til på, vil langt på vei avgjøre om klimaproblemet kan løses, skriver artikkelforfatterne.*

Foto: Thinkstock

gjort det mulig å redusere antallet krystallfeil og uskadeliggjøre mange av forurensningene i materialet. SINTEF og NTNU har bidratt med viktig viten som i dag gjør det mulig å forstå hva som skjer i materialet når solcellesilisium støpes ut til multi-krystallinske blokker.

Nå prøver vi å styre disse fenomenene for å øke den elektriske virkningsgraden.

## Produksjonstakt i fokus

Men virkningsgraden er bare en av faktorene som vil påvirke utbredelsen av elektrisk solenergi. Produksjonstakten i solcelleindustrien er en annen slik faktor. Den vil avgjøre om verden klarer å rulle ut kvadratkilometer på kvadratkilometer med rimelige solceller før det er for seint. Denne doble utfordringen gjenspeiles i forskningen.

Ved SINTEF har vi søkt EUs nye rammeprogram om et prosjekt som kan gjøre

multikrystallinske solceller langt mer effektive og samtidig øke levetida deres. Parallelt driver vi forskning som skal effektivisere produksjonen av både mono- og multikrystallinske solceller.

I dag lever multi- og monokrystallinsk silisium sammen på solcellemarkedet. Hva som vinner på sikt, avhenger av mange faktorer, ikke bare materialet i seg selv. Vi mener det er viktig for Norge å være med på begge løpene. Ut fra det som nå skjer på forskningsfronten, har vi et håp om at det går an å ta opp arven etter utflaggede REC og produsere multikrystallinsk silisium i Norge igjen – side om side med supermaterialet fra Norsun og Norwegian Crystals.

Vi som forsker på feltet, brenner for jobben vår. Framtidas solceller og måten de blir til på, vil nemlig langt på vei avgjøre om klimaproblemet kan løses.

*Din partner for  
hygienisk lagring*

**ALMINOR**

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



## «Ny hud» holder bygningen kald

Forskere ved University of California i Berkeley har designet en ny membran, nærmest en hud, som bygges rundt en bygning. Membranen er fylt med mikroskala ventiler og linser som kan åpnes og lukkes når de fornemmer lys, varme, og fuktighet. Fasaden arbeider uten noe tilført kraft.

Det begynte med at man bygget en «hud» som kan puste, i likhet med huden vår. Den kan åpne og lukke porene, for å regulere temperatur, luftfuktighet, og lysforhold,» sier arkitekt Maria-Paz Gutierrez. Hun er en del av et forskningsteam som samarbeider om det nye materialet, kalt SABER. Forskerne jobber for å gjøre materialet rimelig slik at det kan være en god løsning for utviklingsland, der energibruket øker raskt.

«Når du forsterker den naturlige ventilasjonen, vil du også øke den menneskelige komfort uten å senke temperaturen,» sier Gutierrez. Hvis du samtidig utvider og aktiverer fordampningen, kan du med passende temperatur heve komfortnivået mye.



Forskere ved University of California i Berkeley har designet en ny membran, nærmest en hud, som bygges rundt en bygning Foto: M. P. Gutierrez (BIOM)

## 53 nye norske prosjekter skal forske på energi

Forskningsrådets ENERGIX-program støtter 53 nye prosjekter med til sammen 455 millioner kroner fra ENERGIX-programmet.



Prosjektene spenner fra rene forskerprosjekter til samarbeidsprosjekter mellom næringslivet og forskningsinstitusjonene. Næringslivet selv bidrar med til sammen ca. 250 millioner kroner i tillegg til midlene fra ENERGIX.

- At industrien bruker en kvart milliard på energiforskning er et tydelig signal på at norske aktører vil være med på det grønne skiftet, og at de bruker forskning og utvikling til å posisjonere seg for den internasjonale konkurransen i det grønne markedet, sier programkoordinator for ENERGIX Ane Torvanger Brunvoll.

### Mange forskjellige typer prosjekter

Prosjektene som får støtte fordeler seg på forskerprosjekter, kompetansepro-

sjekter for næringslivet og innovasjonsprosjekter i næringslivet. Støtten fordeler seg med 101 millioner kroner på forskerprosjekter, 217 millioner kroner på kompetanseprosjekter og 137 millioner kroner på innovasjonsprosjekter.

Alle temaområdene i ENERGIX er dekket i tildelingen, men spesielt på to temaområder har det kommet mange nye prosjekter: *Energisystemet og Energi-politikk, -økonomi og samfunn*. En stor andel av de nye prosjektene som forsker på energisystemet er næringsrettede prosjekter som fokuserer på teknologi og løsninger og muligheter for industrien.

Mange av de nye prosjektene innen energipolitikk-temaet fokuserer på bærekraft og livssyklusanalyser for å regne på bærekraftsspørsmål rundt bio-, sol- og vannkraft.

### Aktuelle prosjekt

High temperature heat pumps for efficient utilisation of low temperature surplus heat SINTEF Energi AS Prosjektnr. 243679

Energyefficient and environmentally friendly integrated CO<sub>2</sub> vapour compression units for supermarkets SINTEF ENERGI AS Prosjektnr. 244009

Energy efficient and environmental neutral Heating, Ventilation and Air Conditioning pilot unit for train applications NSB AS Prosjektnr. 245389

Naturlig klimatisering av fremtidens energieffektive kontorbygg Skanska Norge AS Prosjektnr. 245435



**Mattilsynet varsler**

# Hyppigere inspeksjoner av kjøling av fangsten

Mattilsynet i Nordland varsler økt aktivitet gjennom vinterens fiskesesong. Nytt i år blir økt fokus på behandling av biprodukter.

Fiskerne i Nordland vil se mer til Mattilsynet enn det som har vært vanlig. Tilsynet på fiskebåtene vil skje når båtene leverer og vil være rettet mot hygiene og kvalitet. Det vil si orden, renhold, bløgging, sløyving og *ikke minst kjøling av fangsten*.

Tilsynet overfor produsentene vil ha fokus på hygiene som vannkvalitet, renhold og orden samt fiskekvalitet som de definerer som mottakskontroll, råstoff i forhold til videre anvendelse og kapasitet før kvalitetsforringelse oppstår.

**Kravpunktmaler**

Mattilsynet vil utarbeide kravpunktmaler både for båter og mottak. Disse vil bidra til at tilsynet blir utført på en enhetlig måte. Malene vil bli gjort tilgjengelig for næringen når de er ferdige.

**Biprodukter**

Nytt av året er at Mattilsynet i 2015 vil gjennomføre et nasjonalt tilsynsprosjekt på animalske biprodukter fra villfisk. Dette tilsynet vil kun rette seg mot landanlegg hvor slike biprodukter oppstår og vil mange steder bli utført av de samme sjømatinspektørene som deltar i det ordinære vinterfisketilsynet.

Siden biprodukter fra villfisk er et forholdsvis nytt område for mange, regner Mattilsynet med å måtte bruke en del tid til veiledning, skriver Mattilsynet.

**Strengt virkemidler**

Om ikke de kontrollerte retter seg etter retningslinjene, gjøres det klart i brevet at Mattilsynet om nødvendig vil bruke strenge virkemidler. Virkemiddelbruket kan i verste fall bety at det fattes vedtak om virksomhetskarantene eller tilbaketrekking av godkjenning. Mattilsynet sine virkemidler vil bli brukt for å sikre trygg mat til forbrukerne, og for å unngå forskjellsbehandling og konkurransevridning mellom virksomhetene, heter det.

**Fortsettelse fra side 19**

når subsea-deler skal transporteres fra fastlandet og opp til Arktis.

**Mye er ennå uløst**

Det forskerne vet er at det trengs bedre kvaliteter når oljeindustrien skal nord for Goliat.

På grunn av kulden kan man risikere at bare 80 % av styrken i dagens stål utnyttes. Om vi skal greie å dra seighetskurven ned til minus 50 C, må grunnmaterialet endres for å ha nok seighet å gå på, konstaterer Akselen.

Dagens jobb er å bygge opp kunnskap, testmetoder og testresultater. Dette vil bli et verdifullt grunnlag som gass- og oljeindustrien kan styre etter.

Kilde Gemini



Fiskerne i Nordland vil se mer til Mattilsynet enn det som har vært vanlig.

Men, understrekes det: Gjennom dialog med både bransjeorganisasjonene og enkeltvirksomheter, har Mattilsynet opplevd at mange uklarheter har blitt ryddet av veien. Forventninger til hverandre med tanke på muligheter og framdrift for gjensidig forbedring har blitt tydeliggjort. Mattilsynet ønsker at man også kommende vinter skal bruke ressurser på konstruktiv dialog mellom partene.

# RIVACOLD

Splitter for kjøling og frys

**KULDEAGENTURER AS**

TLF: 31 30 18 50  
 Strømsveien 346, 1081 Oslo  
 e-post: post@kuldeagenturer.no  
 www.kuldeagenturer.no

# Nye i GK

## Øyvind Olsen er ansatt som prosjektingeniør Byggautomasjon i Kongsvinger



10. november 2014 tiltrådte Øyvind Olsen stillingen som prosjektingeniør i Byggautomasjon i GK Norge, på Kongsvinger. Han er 24 år og har tidligere jobbet som elektriker med fagbrev. Han kommer sist fra Høgskolen i Ålesund hvor han studerte ved linjen Automasjonsteknikk Y-veien. Studiet omhandler bl.a. annet: utvikling av styringssystemer, instrumentering maskiner og prosesser, datateknikk og mekaniske systemer. I GK

vil han i all hovedsak jobbe som Prosjektingeniør innen byggautomasjon, med oppgaver som programmering og igangkjøring av automatikk og SD-anlegg. Foreslå forbedringstiltak som er formålstjenlig for kunden og GK, samt kvalitetsikring av leveranser og god kundeoppfølging.

## Stein Ove Nordahl er ansatt som serviceleder i Byggautomasjon Trondheim



3. november 2014 tiltrådte Stein Ove stillingen som serviceleder Byggautomasjon i GK Norge, i Trondheim. Han er 38 år og kommer sist fra stillingen som Senioringeniør på instrument disiplin hos Aibel AS på Stjørdal. Her jobbet han med Skuld topline modifikasjon på Norne oljefelt i Norskehavet. Han hadde her ansvar for automatikk, elektro, HVAC, Brann & Gass deteksjon, teknisk sikkerhet, Feltoppgang offshore og utarbeidelse av jobbpakker og dokumentasjon. I GK vil han i all hovedsak jobbe som Serviceleder Byggautomasjon med tilretteleggelse for serviceingeniører BA salg, oppfølging Service BA, utarbeide tilbud og prosjektering.

I GK vil han i all hovedsak jobbe som Serviceleder Byggautomasjon med tilretteleggelse for serviceingeniører BA salg, oppfølging Service BA, utarbeide tilbud og prosjektering.

## Øystein Christensen er ansatt som prosjektleder i Oslo



3. november 2014 tiltrådte Øystein Christensen stillingen som prosjektleder i Prosjekteringsavdelingen i GK Norge, i Oslo. Han er 32 år og kommer sist fra ÅF Infrastruktur sin VVS avdeling på Lysaker. Her jobbet han med prosjektering av ventilasjon og rør/VVS. I GK vil han i all hovedsak jobbe som Prosjektleder på Prosjekteringsavdelingen på Ryen, med oppgaver som dimensjonering av rør og ventilasjon for ulike typer bygg. Hans

første oppdrag i GK er prosjektering av ventilasjon for utbyggingen som Posten gjør på Alnabru.

## Stein Arild Brenne er ansatt som prosjektleder Service og Rehabilitering i Harstad



1. desember 2014 tiltrådte Stein Arild Brenne stillingen som Prosjektleder i Service og Rehabiliterings avdelingen i GK Norge, i Harstad. Han er 42 år og har tidligere jobbet noen mnd som Service tekniker i GK, i 2013. Han takket deretter ja til et tilbud om jobb som Teknisk sjef på Rica Ishavshotell i Tromsø, og jobbet der frem til han igjen startet i GK i desember 2014. Han har tidligere jobbet i Statsbygg Midt-

Norge, Siemens FM på Verdal, Norske Skogsindustrier på Skogn og Falstadsenteret på Ekne i Levanger Kommune. Han er utdannet ved Teknisk fagskole som automasjonstekniker. I GK vil han i all hovedsak jobbe som prosjektleder innen service og rehabilitering, med fokus på områdene Svalbard, hotellene i Tromsø og Troms Fylkeskommune.

## Arild Valderhaug Linde er ansatt som prosjektingeniør i Entrepriise Bergen



3. november 2014 tiltrådte Stein Ove stillingen som prosjektingeniør Entrepriise i GK i Bergen. Han er 26 år og kommer sist fra Høgskolen i Bergen hvor han tok en bachelor i ingeniørstudiet Energiteknologi. I GK vil han i all hovedsak jobbe som Prosjektingeniør, med gjennomføring av ulike prosjekter, planlegging av fremdrift, kvalitetskontroll og god kommunikasjon med alle involverte parter.

## Siri Kristine Teigenes er ansatt som kundeansvarlig avd. Kulde i Bergen



1. desember 2014 tiltrådte Siri Kristine Teigenes stillingen som Kundeansvarlig i Kulde avdelingen i GK Norge, i Bergen. Hun er 33 år og har studert Energiteknologi ved Høgskolen i Bergen, der hun tok en Bachelor innen dette området. Etter dette jobbet hun et år som HVAC ingeniør hos AF Offshore Møllier i Bergen. I GK vil hun i all hovedsak jobbe som kundeansvarlig med tilhørende oppgaver som: Kunde-

oppfølging av eksisterende kunder, salg og videreutvikling av serviceavtaler, foreslå forbedringstiltak som vil være med å skape verdi for kunden, samt være kontaktperson for GKs kunder.

## Josefine Monsen er ansatt som avdelingsleder Service Rehabilitering i Moss



1. desember 2014 tiltrådte Josefine Monsen stillingen som Avdelingsleder i Service Rehabiliterings avdelingen i GK Norge, i Moss. Hun er 46 år og har tidligere jobbet som Prosjektkoordinator hos Svein Tyreng AS, en grunnentreprenør og rørlegger på Nesodden. I GK vil hun i all hovedsak jobbe som avdelingsleder, med oppgaver som tilretteleggelse for GKs kundeansvarlige og teknikere i avdelingen, slik at de får

utført sine arbeidsoppgaver så godt som mulig.

## Lars Magnus Ballangrud er ansatt som prosjektleder Entrepriise i Oslo



1. desember 2014 tiltrådte Lars Magnus Ballangrud stillingen som Prosjektleder i Entrepriise avdelingen GK Norge, i Oslo. Han er 26 år og har studert ved Høgskolen i Oslo og Akershus, ved linjen Energi & miljø i bygg. Her har han også hatt en del verv, blant annet leder for HiOA Lacrosse og Fadderansvarlig i Fadderstyret OTS. Han har tidligere også jobbet i Posten Norge, samt tatt utdanning som flymekaniker

(skole + lærlingtid). I GK vil han i all hovedsak jobbe som Prosjektleder med ansvar for oppfølging av entrepriseprojekter iht fremdriftsplaner. Han vil også delta i byggefasen, være støttespiller for montasjepersonell, bestille utstyr og komponenter i VVS-anlegg (hovedsakelig ventilasjon), samt koordinere med GKs andre fag og kvalitetssikre løsninger.

## Trond Andre Mathisen er ansatt som Prosjektleder Kulde i Oslo



15. desember 2014 tiltrådte Trond Andre Mathisen stillingen som Prosjektleder i Kulde avdelingen GK Norge, i Oslo. Han er 26 år og har studert ved Universitetet i Tromsø for Ingeniørvitenskap og sikkerhet sommeren 2014. Der han tok en bachelor i Ingeniørgrad ved prosess- og gassteknologilinjen, som også rettes inn mot kuldefaget. I GK vil han i all hovedsak jobbe som Prosjektleder med ansvar for å lede forprosjekter og prosjekter

fra start til slutt, samt innsalg av løsninger til kunder.

## Lars Kristiansen er ansatt som Avdelingsleder Service Ventilasjon i Oslo



15. desember 2014 tiltrådte Lars Kristiansen stillingen som Avdelingsleder i Service Ventilasjon avdelingen i GK Norge, i Oslo. Han er 48 år og har tidligere jobbet som Prosjektleder hos Solheim og Larsen Klima as, på ulike rehabiliteringsprosjekter. Han har også hatt en tilsvarende stilling hos Bravida noen år tilbake, som leder av serviceavdelingen på ventilasjon. I GK vil han i all hovedsak jobbe som avdelingsleder, med ansvar for at avdelingen leverer gode resultater og vokser i henhold til forventet vekst. Han skal sørge for godt miljø i avdelingen, samt sikre at kundene er tilfredse og ivaretas på best mulig måte til enhver tid.

avdelingen leverer gode resultater og vokser i henhold til forventet vekst. Han skal sørge for godt miljø i avdelingen, samt sikre at kundene er tilfredse og ivaretas på best mulig måte til enhver tid.

## FutureBuilt

# Hele fire forbildeprosjekter i Drammen

Så langt består FutureBuilt av 30 forbildeprosjekter i Norge og derav hele fire i Drammen

### Hva er FutureBuilt?

FutureBuilts visjon å vise at det er mulig å utvikle klimanøytrale bygg og byområder med høy kvalitet.

Målet er å utvikle 50 forbildeprosjekter – både områder og enkelbygg – som skal redusere klimagassutslippene med 50 prosent innen områdene transport, energibruk og materialbruk.

Forbildeprosjektene skal ha høy arkitektonisk kvalitet, bidra til et godt bymiljø og ligge nær kollektivknutepunkter.

FutureBuilt består nå av 30 prosjekter fordelt på byområder, barnehager og



*Frydehaug skole er Norges første «nær-nullenergi» skole.*

skoler, kontorbygg, kulturbygg og boligprosjekter

### I Drammen

er allerede fire tunge forbildeprosjekter på plass, en barnehage, to skoler og et næringsbygg.

Fjell barnehage er en passivhusbarne-

hage med varmepumpe og energibrønner fra grunn. Den er bygd i massivtre.

Passivhusskolen Marienlyst er kompakt, godt isolert og har et effektivt system for å gjenvinne varme. Skolen har nærvarmenett basert på varmepumpe fra gressbane.

Papirbredden 2 ble kåret til Årets bygg i 2012. Passivhuset har optimalisert materialbruken og lagt til rette for sykler som transportmiddel. Det siste er nyåpnede

Frydehaug skole. Prosjektet har hatt et klart miljøfokus. Skolen er prosjektert som passivhus med energiklasse A og utstyres med solfangeranlegg og energibrønner. Den er Norges første «nær-nullenergi» skole.

## Stronger with Univar

Univar forbedrer Deres posisjon gjennom teknisk ekspertise, langsiktige løsninger, og ved å være stolt leverandør av:

**DOWCAL®** – Langtidsvirkende glykol til industrielle applikasjoner med god dokumentasjon og oppfølging.

**NORDOL** – Til jord og geotermisk varmesystem. Et alternativ til noe som har blitt brukt lenge.

info.nordic@univareurope.com | www.univar.com



# Eli Hermine Heyerdahl Eide ny fagsjef i NRL

Eli Hermine Heyerdahl Eide blir fagsjef i den nyopprettede stillingen som innenfor Energi og miljø i NRL. Hun tiltrer den nyopprettede stillingen som fagsjef – Energi og miljø i NRL fra og med 1. april 2015.

## Interne stillingsendringer

Samtidig foretar NRL noen interne stillingsendringer i administrasjonen ved at **Oddgeir Tobiassen og Are Skaar Nielsen** får utvidet sine ansvarsområder i form av ny stillinger.

Heyerdahl Eide har en yrkes- og utdanningsbakgrunn med stor bredde og mye erfaring fra flere solide bedrifter, Gaute Flatheim AS, Danfoss Norge AS, Brødrene Dahl AS, Nordiske Varme Sanitær AS m.m, og har vært avdelingsleder for NRLs avdeling Buskerud og fagansvarlig for Rørleggerfaget i Opplæringskontoret for bygghåndverksfag i Buskerud, OBU i 13 år.

Hun er utdannet VVS-tekniker fra Sørlandets Tekniske Fagskole og har studert



Eli Hermine Heyerdahl Eide blir ny fagsjef innenfor Energi og miljø i NRL.

bedriftsøkonomi ved BI. Hun er også godkjent miljøfyrtårnsertifisør innen rørfag v/Miljøfyrtårnstiftelsen Norge.

## Hennes oppgaver i NRL

vil i hovedsak bestå i å utforme, koordinere samt lede NRLs arbeid innenfor områdene energi og miljø i nært samråd med

styret og daglig leder. Dette innebærer å være en aktiv høringsinstans, premissgiver og påvirker overfor myndighetene og dessuten viderefremme/markedsføre kunnskapene til medlemsforetakene. Hun skal for øvrig representere NRLs medlemsbedrifter i relevante faglige fora – både internt og eksternt i bransjen.

## ISH 2015 – Komfort meets Technology

Frankfurt 10.-14. mars 2015

### Comfort meets Technology

er tema for neste års verdensledende bransjemesse for badelrom, byggtjenester, energi, klimaanlegg og fornybar energi. Messen venter rundt 2400 utstillere fra hele verden på et samlet areal på 260 000 m<sup>2</sup>.

### Fremtidsrettede temaer

ISH har tradisjon for å presentere fremtidsrettede temaer, som ressursbevaring og bruk av fornybar energi, samt endringer i den demografiske utviklingen og forholdene innenfor vann- og energiområdet.

Samtidig er ISH en ledende bransjemesse for bærekraftige og energieffektive oppvarmingssteknologier kombinert med fornybar energi og miljøvennlig klima-, kjøle- og ventilasjonsteknologi.

### Polen første partnerland

I tillegg lanserer ISH 2015 et partnerland-konsept. Polen vil få æren av å bli det første partnerlandet for ISH.



På den ene siden reflekterer denne beslutningen det tysk-polske vennskapet som nå har vart over flere tiår.

På den andre siden har den siste tidens innsats fra polske og tyske myndigheter demonstrert viktigheten av en energipolitikk som bygger på mindre avhengighet av råvarekildene.

En slik uavhengighet er kun mulig gjennom bruk av fornybar energi og de nyeste og mest energieffektive teknologiene.

### ISH Energy

er en del av messen med byggtjenester og energiteknologi, fornybar energi, kjøle- og klimaanlegg og ventilasjonsteknologi. Den er plassert i vestre del av Exhibition Centre i hall 8, 9, 10, 11. Der vil de besøkende finne hele spekteret av

nyskapende byggsystemteknologi med utgangspunkt i mottoet Energy-efficiency plus, eksempelvis det nye energiparadigmet i oppvarmingsmarkedet, bygging for fremtiden, helhetlig bærekraft og ulike teknologitrender.

### Aircontec

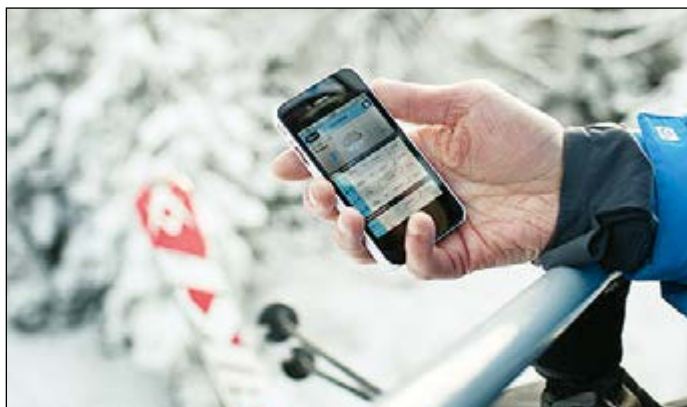
Klima-, kjøle- og ventilasjonsteknologien presenteres under navnet Aircontec på ISH.

Her viser bransjen frem nyskapende komponenter og systemer som i tillegg til ypperlig energieffektivitet sikrer god varmekomfort og inneluft.

Andre temaer er nye konsepter og løsninger for modernisering og nybygg/anlegg samt for boliger og næringslokaler. [www.ish.messefrankfurt.com](http://www.ish.messefrankfurt.com)

# Hvor mange kuldegrader tåler mobilen din?

Hva bør du passe på når kuldegradene kryper nedover?



Har du opplevd at skjermen reagerer tregere, at mobilen plutselig slår seg av, eller at du sliter med å få tatt bilder når det er minusgrader?

Som regel går det greit, men de fleste smarttelefoner er ikke laget for ekstreme vinterforhold. Derfor kan det være lurt å ta et par enkle forholdsregler.

## Hva sier produsentene?

Elektronikk fungerer best i såkalt «normale» forhold, og ekstrem kulde inngår ikke i dette. Derfor anbefales at telefonene bare brukes i temperaturer fra 0 til 40 grader Celsius.

## Hva kan skje hvis man ikke følger produsentenes anbefalinger?

De første og største problemene du mest sannsynlig opplever, er at batteriet får kortere levetid, og at LCD-skjermen blir tregere. Om du må bruke telefonene i kulda, sørg i hvert fall for å bruke et beskyttende futteral.

Dette er gjennomgående for alle de store mobilprodusentene. Dagens smarttelefoner er teknologiske vidundere, og skal tåle fornuftig bruk på vinterstid.

## Noen eksempler:

**Apple iPhone 5S og 6:** mellom 0 og 35 grader celsius

**Samsung Galaxy S5:** mellom 5 og 35 grader celsius (unntak: Samsung Galaxy S5 Active skal tåle hele -20 grader)

**Sony Xperia Z1:** mellom -10 og 45 grader celsius

**HTC One:** mellom 0 og 40 grader celsius

**LG G2:** mellom 0 og 40 grader celsius  
**Nokia Lumia 1020:** oppgir ikke brukstemperaturer

Kilder: Apple, Samsung, LG, DinSide

## Slik beskytter du mobilen

Ifølge forskning.no sjekker vi mobilen 150 ganger i løpet av en dag, altså hvert 6. minutt. Hva gjør vi da når kuldegradene kryper nedover?

## Her er fem tips som beskytter mobilen mot minusgradene:

- Ha mobilen tett til kroppen. Men pass på hvis du skal være i fysisk aktivitet, som for eksempel skiturer. Har du klær som ikke puster, kan mobilen ta skade av kondens.
- Ha mobilen i et polstret futteral, eller for eksempel en ullsokk som både varmer

- og trekker til seg fuktighet.
- Oppbevar mobilen i en vanntett pose, spesielt hvis det snør eller regner, eller hvis du er i fysisk aktivitet.
- Bruk hodetelefoner til å ringe og motta anrop. Skal du høre på musikk, bruk fjernkontrollen på hodetelefonene til å skifte låter og justere volum.
- Unngå store temperatursvingninger. Ikke gå rett fra minus 20 og til pluss 25.

Sørg for å akklimatisere telefonen før du for eksempel legger den ved peisen.

I tillegg er det selvfølgelig en stor fordel at mobilen er vanntett, slik tilfellet er med de fleste nye mobiler.

Jobber du mye ute om vinteren, kan det være lurt å velge en av ekstremmodellene, som for eksempel Samsung Galaxy S5 Active som tåler hele -20 grader.

## Kurs i frekvensomformere

Danfoss Skolen legger vekt på installasjon, programmering og igangkjøring. Det er en fordel med litt kjennskap til frekvensomformere.

**3. mars Grunnkurs VLT Basic – Skui i Bærum**

**10. mars Grunnkurs VLT Basic – Trondheim**

**12 og 13. mars: Grunnkurs VLT Basic – Trondheim**



**TOSHIBA**  
VARMEPUMPER

**HØYESTE ENERGIMERKING**

**TOSHIBA DAISEIKAI 8 25**  
 Daiseikai 8 er Toshiba's mest energieffektive varmepumpe. 25-modellen har markedets høyeste energimerking; A+++ og en årsvarmefaktor (SCOP) på hele 5,1.

Toshiba Daiseikai 8 har en suveren avgitt varmeeffekt ved lave utetemperaturer. Ved -7 °C yter 35-modellen hele 5400 W og ved -15 °C, 4400 W. Daiseikai 8 har et fabrikkgarantert driftsområde helt ned til -25 °C. Den har et meget lavt lydnivå, og en stilig og eksklusiv design.

Telefon 02320 abkklima.no

  
KLIMAPRODUKTER

**FORSPRANGET LIGGER I KOMPETANSEN**

Råd til ungdommen:

# Skaff deg spisskompetanse på en fagskole

Gjennom et fagskolestudium får man kompetanse til å gå inn i mer krevende jobber. I de tekniske utdanningene inngår også opplæring i økonomisk/administrative fag og dette gir et godt grunnlag for eksempel å bli mellomleder eller bedriftsleder.

Ønsker du å ta en fagskoleutdanning, men lurer på hvordan du konkret skal gå frem? StudentTorget.no har sett nærmere på opptakskrav og videre jobbmuligheter.

## Svært etterspurt i arbeidslivet

Generelt er fagteknikere og kandidater med fagskoleutdanning svært etterspurt i arbeidslivet. Grunnen er den solide praktiske kompetansen, i tillegg til den teoretiske kompetansen som studentene har fått gjennom sine studier. Disse studentene har også lett for å finne arbeid etter endt studium.

I tillegg har man små studentmiljø med tett studentoppfølging, lav strykprosent og svært lite frafall.

Fagskolestudier er i utgangspunktet teoretisk utdanning. Imidlertid legges det stor vekt på at de teoretiske studiene skal knyttes direkte til praksis og til studentenes egne erfaringer som fagarbeidere. Det gjør at denne typen studier kan være et attraktivt alternativ til høyskoler og universiteter.

Fagskolene tilbyr et stort spekter av utdanninger, og det er nettopp dette mangfoldet i tilbudene som reflekterer skoleslagets egenart. Typisk for en offentlig fagskole, er at de tilbyr kortere yrkesrettede utdanninger på ett til to år.

Ifølge det nasjonale opptakskontoret for fagskoler er det totalt 44 offentlige fagskoler i Norge. I tillegg finnes en rekke private fagskoler.

## Opptaksgrunnlag

For å komme inn på en fagskole trenger du ikke generell studiekompetanse slik som ved høyskoler og universiteter. Isteden har skolene et yrkesfaglig fokus.

Fagskolene skiller seg fra universite-



ter og høyskoler ved at målgruppen er søkere med yrkesfaglig bakgrunn. Det vil si at søkerne stort sett har gått yrkesfaglig opplæring ved en videregående skole, da med to år skole etterfulgt av to år som lærling. Ved å fullføre en slik yrkesrettet videregående opplæring blir man kvalifisert til opptak ved en fagskole innenfor det fagområde man har utdannet seg innenfor.

Alle studenter må ha fagbrev, svennebrev, autorisasjon eller tilsvarende kompetanse i relevant fag før de kan få inntak på fagskolene.

## Har man ikke denne bakgrunnen, er det likevel håp

Dersom man ikke har formelt opptaksgrunnlag, men har fylt 25 år, kan man søke på grunnlag av såkalt realkompetanse. Det vil si at all formell og uformell kompetanse, som er relevant for det studiet man ønsker å søke på, teller. Det kan være et uferdig utdanningsløp, lønnet og ulønnet arbeid, organisasjonsarbeid og/eller familie- og samfunnsliv.

## Økt kompetanse

Mens en utdanning på videregående yrkesfag gir deg fagbrev, er hensikten med fagskole å oppnå en videreutdanning.

Du oppnår ytterligere spesialisering, og får en spisskompetanse innenfor ditt fagområde. Dermed er du kvalifisert til mellomlederstillinger og prosjektlederstillinger i arbeidslivet.

Gjennom et fagskolestudium får studentene kompetanse til å gå inn i mer krevende jobber. I de tekniske utdanningene inngår også opplæring i økonomisk/administrative fag. Disse gir et godt grunnlag for å bli bedriftsleder. En to-årig fagskoleutdanning er dermed en mellomlederutdanning, og et yrkesrettet alternativ til høyere utdanning. Videre utdyper hun hvilke stillinger de ulike utdannelsene gir deg kompetanse til å utføre.

## Kan bygge på til bachelorgrad

Er du interessert i videre studier endt fagskoleutdanning, er dette i noen tilfeller mulig.

Et annet alternativ kan være å ta en tilleggsutdanning i pedagogikk, for dermed å kunne bli faglærer i videregående skole. Mulighetene er mange, det gjelder bare å finne ut hva man vil gjøre.

## Slik søker du

Den praktiske gjennomføringen av søknadsprosessen varierer i noen grad fra skole til skole. Likevel, skal man søke studieopptak ved en offentlig fagskole kan man i de fleste tilfeller søke til det nasjonale opptakskontoret for fagskoler (NOF).

## Kommentar

Til syvende og sist er det bare et spørsmål om du har pågangsmot og vilje nok til å ville velge to år med hardt, men givende arbeid for et bedre og mer interessant yrkesliv og med mange flere muligheter.

Red

**Besøk bransjeportalen [www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)**



## Kjære kuldevenner



Nå er 2014 lagt bak oss og vi har tatt fatt på ett nytt år. Ett år som forhåpentligvis skal gi positive resultatet for kulde- og varmepumpebransjen.

Norsk Kjøleteknisk forening har spilt en viktig rolle i 2014 for bedriftene og for medlemmene.

Foredragsholderne er valgt ut fra styret og tekniske råd beste evne, og vi er sikre på at dette blir en bra konferanse.

### Du kan høre noe om:

Utfasing av HKFK, overgang til naturlige medier samt erfaringer med bruk av HFO. Den reviderte F-gassforordningen.

Høytemperatur industrielle varmepumper med vann, ammoniakk eller HFO som arbeidsmedium.

Påvirkning energisystemer av revidert NS3031.

Krav fra myndighetene til elektronisk deklarerer.

Energieffektive og miljøvennlige systemløsning for butik-kjøl- og frys samt de siste trender.

Og mye, mye mer. Det er to dager spekket med faglig påfyll. Påmelding på [www.nkf-norge.no](http://www.nkf-norge.no)

### Standarden NS-EN 378 til norsk

NKF har hatt en sentral rolle i gruppen til Standard Norge med oversettelse av standarden NS-EN 378 fra engelsk til norsk.

### Oppdatering av Kulde og Varmepumpenorm

NKF har brukt mye tid og ressurser på oppdatering av Kulde og Varmepumpenorm. Denne nye Kulde og Varmepumpenormen vil bli presentert på NKM 2015.

### Faglige kveldsmøter

NKF har vært og vil fortsatt være et sentralt samlingspunkt for bransjen med kveldsmøter hvor faglige temaer diskuteres. Kveldsmøtet avsluttes gjerne med et studiebesøk og som alltid blir det servert noe å spise og drikke.

Norsk Kjøleteknisk Møte i Bergen 12 og 13. mars avholdes NKM 2015 i Bergen på hotell Scandic Ørnen & Rica. Det blir det en stor faglig konferanse over to dager som du ikke må gå glipp av. Også i år er vi stolte av å kunne presentere et program med faglig høyt nivå. Også i år er vi stolte av å ønske så mange firmaer velkommen til å lage en stand og presentere noen av sine produkter.

Nytt i år er at det vil bli laget et spørreskjema med ett spørsmål fra hver utstiller. Den heldige vinneren med flest riktig svar vil få en fin og nyttig gave fra NKF. Utdelingen blir under festmiddagen

## Ny utgave av Rørhåndboka

Ole Larmerud i NRL er klar med 2015-utgaven av Rørhåndboka. Det har gått 20 år siden han skrev den første utgaven av Rørhåndboka

Og 2015-utgaven er mye mer leseverdige, med nye marger, illustrasjoner i farger og flere nye kapitler. Den har også fått nytt design.

Boka er blitt større i både form og innhold. Ole Larmerud har forenklet og tilpasset stoffet, men hver gang han tar ut noe, så kommer reaksjonene. Derfor har digi-talutgaven blitt

*Forts. side 41*

*Vel møtt i Bergen  
12.-13. mars 2015*

*Lisbeth Solgaard  
Leder av Norsk Kjøleteknisk forening*

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

**BLIV INSPIRERET PÅ  
[WWW.NH3SOLUTIONS.COM](http://WWW.NH3SOLUTIONS.COM)**

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

# Hva skal vi med EN 378?

De viktigste foreningene i norsk kuldebransje NKF, NOVAP, VKE og VVS-Foreningen, står bak finansieringen og arbeidet med å få oversatt den europeiske kuldenormen EN 378 til norsk. Her følger en begrunnelse for hvorfor foreningene mener at dette arbeidet har vært er så viktig.



Forside på NS-EN 378 Del 2

Den europeiske kuldenormen er en harmonisert standard for alle sikkerhets- og miljøkrav en må tenke på ved installasjon av et kuldeanlegg eller en varmepumpe. Normen består av følgende fire deler:

## Del 1: Grunnleggende krav, definisjoner, klassifisering og vurderingskriterier

Her finner en definisjon på direkte og indirekte anlegg, klassifisering av oppstillingssted A, B eller C, inndeling av kuldemedier etter brennbarhet og giftighet (A1, A2, A3, B1, B2 og B3), og med tillegg E som lister opp teknisk og kjemisk informasjon om hvert enkelt kuldemedium.

## Del 2: Utforming, bygging, prøving, merking og dokumentasjon

Her defineres krav til trykk (designtrykk, styrkeprøving), rørstrekk, ventiler, trykkavlastningsanordninger (sikkerhetsventiler), samt mange forhold rundt overleveringsdokumentasjon. Eksempelvis tillegg G: «Sjekkliste for ekstern visuell kontroll av anlegget».

## Del 3: Oppstillingssted og personvern

I denne delen omtales sikkerhet for personale og bygning, her defineres krav til maskinrom (størrelse, vegger, ventilasjon) sammen med spesifikke krav for de enkel-

te grupper av kuldemedium. Det er i denne delen krav til lekkasjedetektorer, varslingsystem, verneutstyr og førstehjelp står.

## Del 4: Drift, vedlikehold, reparasjon og gjenbruk

Her kan en sette seg inn i sikkerhets- og miljøkrav ved drift, vedlikehold og service, opplæring og overvåking. Standarden legger også vekt på krav til gjenvinning og gjenbruk av kuldemedium.

## Sikkerhets- og miljøkrav

I standarden finner en altså sikkerhets- og miljøkrav for utforming, framstilling, konstruksjon, installasjon, drift, vedlikehold, reparasjon og kassering av kuldeanlegg.

Ved å bruke standarden minimeres farer for personer, eiendom og miljøet på grunn av kuldeanlegg og kuldemedier. Dette er farer knyttet til egenskapene til kuldemediene, og til trykk og temperatur som oppstår i kuldeanlegg.

Den store fordelen med denne normen er at her finnes svar på alt fra fyllingsmengder, oppstillingsområde, oppstillingssted, og lekkasjedetektor til luftmengder i ventilasjon. Dette forenkler arbeidet både til konsulenter, anleggseiere

og entreprenører. Fremdeles opplever en at tilbudsinnbydelsen gjelder «1 stk kuldeanlegg skal leveres ihh til gjeldende lover og regler», en uting når det gjelder å konkurrere på like vilkår. Ved å legge levering ihh til EN 378 inn i kontrakten vil alle anbydere vil prise samme omfang, og installasjonen vil være kvalitetssikret med tanke på sikkerhets- og miljøkrav.

## De naturlige kuldemediene

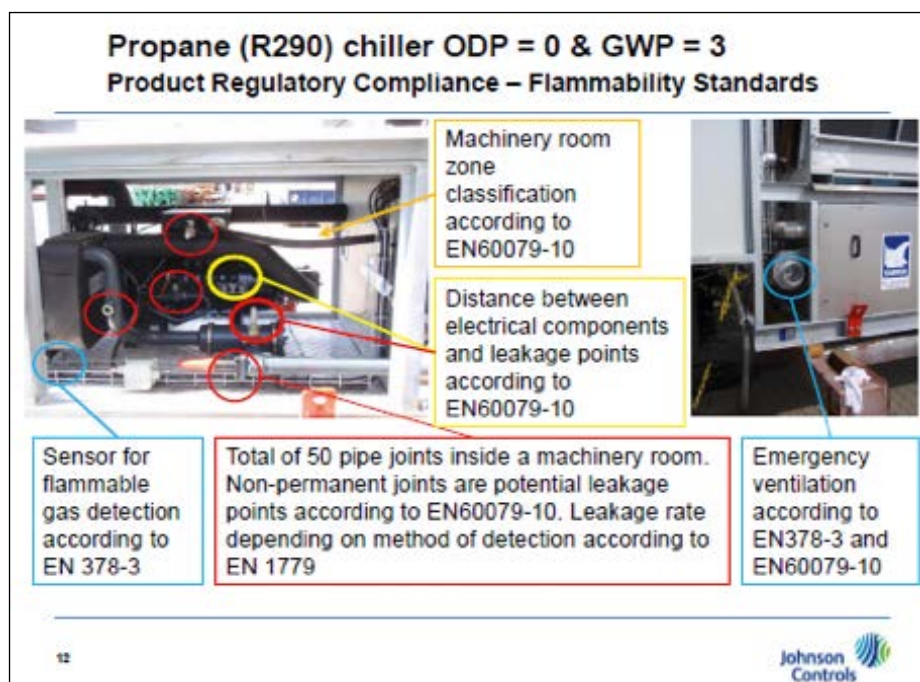
er enten brennbare, giftige eller operer under høyt trykk. I normen finner en svar på hvordan disse skal bygges ihh til lovverket. Noen ganger fremkommer svaret direkte, andre ganger med henvisning til andre standarder, se eksempel under.

## At EN 378 er en harmonisert standard betyr

at enhver som installerer et anlegg etter kravene i denne normen, kan være sikker på å ha fulgt lovverket. Det vil si at såfremt det finnes strengere krav i regionalt, nasjonalt eller internasjonalt lovverk, så gjelder dette foran normen.

Et eksempel gjelder brennbare kuldemedier. I normen tillates installasjoner med begrenset fyllingsmengde å stå i kjeller, i Norge forbyr DSB at brennbar

Forts. side 41



Eksempel på hvordan standarden gir løsninger (Fra presentasjon holdt av Torben Hansen, Johnson Controls).



# Rekordår for GK

Konsernet GK melder om rekordomsetning i sitt 50. år. Alle selskaper i konsernet leverer positive resultater.

Konsernet GK har avsluttet driftsregnskapet for 2014 og kan melde om en omsetning på NOK 4,1 milliarder og ordreinngang på NOK 5,1 milliarder. Omsetningen fordeler seg på Norge med NOK 3,2 milliarder, Sverige med NOK 600 millioner og Danmark med NOK 300 millioner. Samlet driftsresultat før skatt ble på NOK 197 millioner. Alle selskaper i konsernet leverer positive resultater.

Dette er ny rekord for både omsetning, resultat og ordreinngang for konsernet. Dette kom samtidig med 50 årsjubileumet og markerer et skille i virksomheten for GK. Ventilasjonstreprenøren GK er blitt til den rådgivende tekniske entreprenøren og driftspartneren GK.

Selvsagt er ventilasjonsvirksomheten en hovedaktivitet i konsernet ennå, og vil alltid være det, men fremveksten av nye fag er nå betydelig. Rørsiden har utviklet seg kraftig i noen år med GK Rør AS i Norge og GK Rør ApS i Danmark, mens GK Elektro AS har etablert seg i Norge i løpet av 2014 med virksomhet i de største byene i Norge.

Den øvrige fagsatsningen innen prosjektering, energi, kuldeteknikk og automasjon fortsetter også å utvikle seg positivt. Dette innebærer at GK realiserer sin flerfaglige strategi og målsetting innen markedene for både nye og eksisterende bygninger.

- Uten de aller beste medarbeiderne kunne ikke vår strategi og utvikling la seg realisere, uttaler konsernsjef Jon Valen-Sendstad, og legger til at han ser optimistisk på neste års resultat også etter som ordreserven i konsernet aldri har vært bedre.



Prosjektleder Hieu Nguyen, konserndirektør og eier John-Erik Karlsen, avdelingsleder Dagfinn Nyhus og konsernsjef Jon Valen-Sendstad gleder seg over svært positive tall for omsetning og resultat i 2014.

## TA KONTAKT!

Send gjerne nyheter om produkter og/eller nyheter om ditt firma, helst med bilder til [postamaster@kulde.biz](mailto:postamaster@kulde.biz)

Du kan også ringe redaktøren på telefon  
+47 67 12 06 59

Redaktøren ordner med ortografi og oppsett.

## Fortsettelse fra side 40

gass oppbevares under terrengnivå. Heldigvis er disse unntakene få, og lette å få oversikt over.

### Komiteen

Standard Norge sin komité SN/K 033 «Bygningens varme- og kjøleanlegg» ble opprettet i februar 2012, og består bl.a. av eksperter på kuldeanlegg og varmpumper. VKE Bransjesjef Kulde Stig Rath er komitéens formann. Det bør nevnes at en andel av oversettelsesarbeidet ble dekket fra midler i den nedlagte Godkjenningsordningen (GO).

### Kan kjøpes

Normens fire deler kan kjøpes som «NS-EN 378- serien for kuldeanlegg og varmpumper» hos Standard Norge til en pris av kr 1.880,-, se link

<http://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen>

## Fortsettelse fra side 39

så viktig, i den finner man alt. I tillegg er den helt fantastisk å finne frem i.

Det var i 1994 NRL og Ole Larmerud utga den første Rørhåndboka. På den tiden fungerte boka mest som et oppslagsverk, men etter hvert så skjønte man at dette var et viktig læremiddel. Så nå bruker de fleste skolene Rørhåndboka i undervisningen. Vi kan trygt slå fast at fra sin spede begynnelse har Rørhåndboka utviklet seg til å bli et godt hjelpemiddel for rørleggeren.

## Sertifisering i lodding og Tig, Mig, Mag og elektrodesveising

Etter NS-EN ISO  
13585 : 2012



Kursets målgruppe er installatører (kuldemontører) av kjølesystemer med et trykk over 0,5 bar.

### Kursets innhold:

Loddeteori. Praktiske øvelser. Gjenomgang av prosedyreprøve. Praktisk loddeprøve. Teoretisk prøve. Visuell- og trykktest av loddeprøven for godkjenning.

Kursets varighet 1 dag. Pris ved forespørsel. Ekstra opplæring kan avtales.

Vi holder kurs på Mantena AS Oslo og ute på bedriftene, kan også holdes etter arbeidstid.

**Påmelding:** Kåre Elvebråten.  
Telefon mobil: 91 37 43 11  
E-mail: [kaare.elvebraaten@gmail.com](mailto:kaare.elvebraaten@gmail.com)

Eksaminator: Leif Brox  
Telefon mobil: 46 81 68 91  
E-mail: [leif.brox@ikm.no](mailto:leif.brox@ikm.no)

### Elvebråten Lodd og Sveiseteknikk

[kaare.elvebraaten@gmail.com](mailto:kaare.elvebraaten@gmail.com) - Mobil 91374311  
[kyrre.steen@gmail.com](mailto:kyrre.steen@gmail.com) - Mobil 46827405



# Oslofjord Varme AS satser på varmepumper

## Intervju med daglig leder Atle Nørstebø

Daglig leder Atle Nørstebø i Oslofjord Varme AS har arbeidet med varmepumper til fjernvarme og fjernkjøling i 30 år. I dag har firmaet tre konsesjoner (man kan godt kalle det revirer) i Sandvika i Bærum, på Fornebu og Lilleaker og i Mosjøen med spillvarme fra aluminiumsverket med 210 GWh fjernvarme og 63 GWh fjernkjøling i året. Selskapet har hele seks anlegg man har planlagt, utbygget og drifter.

### *Kulde: Hva er dagens problemer med fjernvarme?*

Nørstebø: Dagens problemer er at i dag er det en betydelig skepsis til fjernvarme rundt om i Norge, og dette sliter man litt med. Dagens situasjon er også at det er meget lave strømpriser og et varmere klima. Når det så er politisk vedtatt at man ikke kan ta høyere pris på fjernvarmen enn tilsvarende pris på strøm, blir ikke økonomien spesielt god. Fjernvarmeanlegg binder som kjent store verdier i bundet kapital til utbyggingen av anlegget.

### *Kulde: Hva med de mange nye passivhusene?*

Nørstebø: Med dagens økende krav til lavenergi vil varmebehovet for det enkelte bygg synke. Det blir også reist krav om at nye bygg skal utføres slik at det ikke er behov for kjøling, og dette er også et problem

Men en liten fordel med dagens lave strømpriser er dog at dette gir lavere driftsutgifter for varmepumpene.

### *Kulde: Hva med fremtiden?*

Nørstebø: Fjernvarme er nok minst lønnsom når fjernvarmestruktur blir utstrakt. Om man i fremtiden får en mer konsentrert bygging i sentrale strøk med blant annet flere høyhus, vil fjernvarme og fjernkjøling lønne seg.

En stor fordel er at man da kan benytte både den varme og den kalde siden av varmepumpen. Mange små kjøleanlegg er f.eks ingen god løsning da man får mindre utnyttelse av varmeoverskuddet og vesentlig større muligheter for lekkasje av miljøskadelige kuldemedier fra de mange kondensatorene som plasseres rundt på takene

Et tankekors er det at om man legger opp til et varmepumpeanlegg i mer spredt bebyggelse vil boringen bare koste kr 200 pr meter, mens fjernvarmerør vil koste hele kr 800 pr løpemeter.

### *Kulde: Driften av anleggene er vel viktig?*

Nørstebø: Det er en stor fordel med et selskap som Oslofjord Varme at de ansatte har en betydelig kompetanse på både fjernvarme og fjernkjøling. Man kan høste erfaring fra de anleggene de drifter og overføre erfaringen til andre anlegg. Det er viktig med en sentral kompetanse som kan utnyttes på de lokale anleggene. Man skal ikke forvente at hvert anlegg skal kunne ansette anlegg med betydelig kompetanse. Det vil bli for dyrt.

### *Nye, enkle fjernvarmeleggene på Vestlandet*

I Nordfjordeid på Vestlandet har man en løsning hvor man utnytter det varme sjøvannet i fjorden utenfor. Via en varme-



Atle Nørstebø i fjernvarme- og fjernkjøleanlegget i fjellet i Sandvika. Varmen hentes v.h.a. varmepumper fra kloakkledningen som går med selvføll fra Oslo til Slemmestad.

veksler sirkulerer man ferskvann av en relativ høy temperatur i enkel uisolert plastslange. Her kan varmepumper hente varme fra slangen og kjøleanlegg levere varme.

### *Kulde: Er ikke dette en enkel og grei løsning?*

Nørstebø: Jo, rent teknisk er dette greit, men problemet etter min mening er å få god økonomi i det.

### *Kulde: Hva med spisslast?*

Nørstebø: De aller fleste varmepumpeanlegg er som kjent avhengig av ekstra energi når det er på det kaldeste. På dette punktet er jeg helt klar: Det bør ikke være basert på elektrisk strøm. Her må man finne frem til bærekraftig løsninger som flisfyring eller annet

### **OSLOFJORD VARME AS**

Oslofjord Varme AS, som tidligere het Fortum Fjernvarme er et selskap som bygger ut, eier og driver fjernvarme- og fjernkjøleanlegg i Sandvika-området og i Fornebu/Lysaker-området. Firmaet har i dag 13 ansatte og har kontorer i Sandvika.

### **Ny eier**

1.juli 2014 overtok det engelske selskapet iCon Infrastructure virksomheten. I den forbindelse skiftet man navn til Oslofjord Varme AS. Virksomheten drives videre med samme filosofi som tidligere; miljøvennlig fjernvarme- og fjernkjøleproduksjon med store varmepumper. Tidligere organisasjonsnummer er beholdt, men e-postadresser er skiftet til fornavn.etternavn@oslofjordvarme.no Tlf 67 80 49 60

www.oslofjordvarme.no firmapost@oslofjordvarme.no

# Fjernvarme med varmepumper gir både miljøvennlig og effektiv varme og kjøling

Oslofjord Varme AS bygger ut, eier og driver fjernvarme- og fjernkjøleanlegg i Sandvika-området og i Fornebu/Lysaker-området. Omlag 95 % av varmen er produsert med varmepumper. I Sandvika er det avløpsvann fra Oslo by som er varmekilden, og på Fornebu/Lysaker er det sjøvann.

## Om fjernvarme

Fjernvarme brukes til oppvarming i radiator-, gulvvarme- og ventilasjonsanlegg og til produksjon av varmt tappevann. Fjernvarme er for brukerne et enkelt system som gir tilgang til ny fornybar energi fra varmepumper til disse formålene. For brukerne er det ikke noe vedlikehold eller ettersyn av egen varmepumpe, ingen bestilling når det tomt for pellets, ingen feiing av pipe eller lokal forurensing fra egen bygning – bare to nedgravde rør som sirkulerer fjernvarmevann til en vedlikeholdsfri varmeveksler mot byggets varmeanlegg.

## En varmepumpe har også en kald side

Varmepumper har som kjent også en kald side og derfor tilbyr man også kjøling i store deler av områdene. Kundene i fjernkjølenettet slipper å tenke på drift og vedlikehold av egne kjølemaskiner eller hvordan de skal bli kvitt varmen. Når kjøleleveransen blir større enn varmeleveransen bruker Oslofjord Varme avløpsvannet og sjøvannet som varmesluk.

## Er fjernvarme egentlig miljøvennlig?

Hvorvidt fjernvarmeanlegg er miljøvennlig, avhenger av hvordan varmen er produsert. En av hovedhensiktene med fjernvarme er at man kan utnytte energiressurser som ellers ville gått tapt, og med høy grad av utnyttning. Typiske eksempler på slike ressurser er avfall, skogsflis, spillvarme fra industri og lavtemperatur varmekilder. Sistnevnte krever varmepumper for å kunne gi en temperatur som er brukbar til oppvarming, og det er slike løsninger man bruker i Oslofjord Varmes anlegg. Lavtemperaturkildene man bruker er avløpsvann fra Oslo i Sandvika og sjøvann på Lysaker og Fornebu. I andre anlegg bruker man såkalte energibrønner boret i fjell.

## Sandvika Varmesentral

er resultat av en dristig satsing av Bærum Energi, som energiselskapet i kommunen het i 1987.

Området Sandvika Vest skulle bygges ut, og for å kunne levere tilstrekkelig med energi til den nye bebyggelsen ble fjernvarme, produsert med store varmepumper, funnet å være den økonomisk beste løsningen. Varmekilden skulle være avløpsvann fra den nokså nybygde tunnelen som leder avløpsvann fra Oslo, Bærum og Asker til VEAS-renseanlegget på Slemmestad.

Siden varmepumper har både en kald og en varm side tenkte man videre at den kalde siden kunne utnyttes til fjernkjøling. Dette var aldri tidligere gjort på våre breddegrader, men an-

legget ble bygd, kundene sluttet seg til, og behovet for kjøling har siden økt jevnt og trutt. Ikke først og fremst pga. klimaendringer, men fordi moderne kontorbygg har bl.a. gjerne installert mye datakraft som trenger kjøling og store voluminøse kjøpesentre som året rundt har et kjølebehov i kjernen.

Ved oppstarten i 1988 ble det satt inn to store varmepumper. Disse hadde i flere år større kapasitet enn behovet i fjernvarme- og fjernkjølenettet, men i 2006 hadde kundegrunnlaget blitt så stort at man installerte varmepumpe nr. 3. Det var allerede under den opprinnelige utspregningen tenkt på dette, så utfordringene ble i hovedsak inntransport og rørmessig tilknytning til et anlegg i drift.

### SANDVIKA VARMESENTRAL

- Varmepumper basert på urensset kloakk
- Varmepumper: 23.000 kW
- Kjølekapasitet: 19.500 kW
- Spisslast bioolje/oljekjeler: 22.500 kW
- 30.000 m<sup>2</sup> gatevarme
- Produksjonsmiks 2013: 95 % varmepumper, 5 % spisslast fyring



Varmepumpe nr. 3 på plass og i drift i 2008. Rør for avløpsvann nede til høyre.



Den ene varmepumpen under transport på E-18 i 1987.



Rørarbeid i høyden. Forberedelse for tilknytning av varmepumpe nr. 3.



Varmepumpe nr. 2 ble losset i mai 2006. I bakgrunnen skimtes en flyhangar der Telenor Arena senere ble bygget.

## Fornebu

I miljøoppfølgingsplanen som Bærum kommune har utarbeidet for etterbruk av det tidligere flyplassområdet på Fornebu er det fastslått at ny bebyggelse skal ha oppvarmingssystem som kan utnytte det varmepumpebaserte fjernvarmeanlegget i området. Da planen ble utgitt ved årtusenskiftet hadde Oslofjord Varme allerede påbegynt bygging av et slikt anlegg i Telenors nybygg,

Etter noen år hadde fjernvarme- og fjernkjølenettet vokst så mye at det kunne kobles sammen med tilsvarende nett på Lysaker som inntil da ble forsynt fra Mølla energisentral.

Siste tilskudd var Rolfsbukta energisentral, slik at det nå er 3 stk energisentraler som leverer inn på fjernvarme- og fjernkjølenettene. Disse strekker seg fra Hundstund på Fornebu til åpningen mellom Granfosstunnelene i nord, med grener til Lysaker brygge i øst og Stabekk i vest.

### Oljekjeler?

Alle anleggene har oljekjeler for spisslast og reserve. Men av den energien som leveres til kundene kommer ca. 95 % fra varmepumpene og 5 % fra oljekjelene. Og alle kjelene kan brenne klimanøytral bioolje. De to nyeste på Fornebu er også forberedt for bioolje som må varmes opp før bruk.

### Fornebu Nord Energisentral

Fornebu Nord Energisentral ble bygd som et resultat av avtale mellom Oslofjord Varme og Telenor Eiendom da Telenor skulle etablere nytt hovedkontor på Fornebu.

Anlegget ble bygget slik at det i tillegg til å levere varme og kjøling til Telenors eget bygg også skulle kunne levere ut på det planlagte fjernvarme- og fjernkjølenettet på Fornebu.

Sentralen ble satt i drift med en varmepumpe i 2001. I 2006 var kundegrunnet blitt så stort at varmepumpe nr. 2 ble satt inn.

Sjøvann brukes som varmekilde og varmesluk og vannet hentes på ca. 30 meters dyp rett utenfor sentralen.

### FORNEBU ENERGISENTRAL

- Sjøvannsbaserte varmepumper, 2 stk.
- Varmeytelse: 5.400 + 8.300 kW
- Kjøleytelse: 3.600 + 10.600 kW
- Direktekjøling med sjøvann
- Spisslast oljekjeler: 2 stk. à 10.000 kW
- Produksjonsmiks 2013: 98 % varmepumper, 2 % spisslast fyring



Stengeventil for sjøvann til energisentralen.

## Rolfsbukta Energisentral

Med økt utbygging på Fornebu økte også etterspørselen etter mere fjernvarme og fjernkjøling. En energisentral nr. 2 i området hadde ligget i planene helt siden kommunedelplanen ble vedtatt, og bygging ble startet i 2010. Bygningsmessig er sentralen integrert i kjelleren på Scandic-hotellet som ble bygget samtidig. En slik plassering satte store krav til lydisolering og tiltak for å unngå overføring av vibrasjoner og strukturstøy. Bl.a. ble alle pumper og rørunderstøttelser montert på fjærer.

### ROLFSBUKTA ENERGISENTRAL

- Sjøvannsbaserte varmepumper, 2 stk.
- Varmeytelse: 2 x 8.000 kW
- Kjøleytelse: 2 x 10.000 kW
- Direktekjøling med sjøvann
- Spisslast bioolje/oljekjeler: 2 stk. à 10.000 kW
- Produksjonsmiks 2013: 98 % varmepumper, 2 % spisslast fyring



Fjæroppheng av store rør. Foto: Trygve Mellvang-Berg/Norsk Fjernvarme



Sirkulasjonspumper for fjernvarme og fjernkjøling.



Varmepumpene på plass under hotellet.



Varmevexklere mellom sjøvann og ferskvann.



## 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...

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



Innheising av den ene varmepumpen på ca. 30 tonn.



Klargjøring av sjøvannsledning før senking til sjøbunnen

## Mølla Energisentral

Mølla Energisentral ble først bygget med en varmepumpe, og varmepumpe nr. 2 ble satt inn i 2011. Sentralen leverer også til fjernkjølenettet, og det er sjøvann som er varmekilde. Når det kun leveres fjernkjøling brukes sjøvannet som varmesluk.

### MØLLA ENERGISENTRAL

- Varmeytelse: 4.000 + 4.700 kW
- Kjøleytelse: 4.300 + 5.100 kW
- Direktekjøling med sjøvann
- Oljekjel: 1 stk. à 10.000 kW
- Produksjonsmiks 2013: 98 % varmepumper, 2 % spisslast fying

### Frittstående anlegg

Oslofjordvarme AS har også en del frittstående anlegg. På det nye sykehuset A-hus på Lørenskog har man f.eks boret 219 brønner.

På den nye postsentralen på Røbsrud i Lørenskog har man boret 53 brønner og for Veidirektoratet på Brynseng i Oslo har man boret 53 brønner.

## Havis på rømmen

Vinterisen rundt Svalbard og i Barentshavet er kraftig redusert. Varmere atlantehavsvann har skylden.



Vil dette bli et sjeldent syn i fremtiden? Foto: Marius Årthun

Det stadig krympende havisdekket er blitt selve symbolet på et Arktis i endring. Store deler av Polhavet er nå isfritt om sommeren, og nye minimumsrekorder får med rette mye oppmerksomhet i media. Også vinterisens utbredelse har blitt mindre de siste tiårene, og ingen

steder er dette mer prekært enn i områdene rundt Svalbard og i Barentshavet. Siden årtusenskiftet har både det østlige Barentshavet og Svalbards vestkyst i praksis vært isfrie. Dette har store konsekvenser for blant annet fiskerinæringen og den pågående letingen etter nye olje-

og gassfelt i Arktis. I tillegg medfører et redusert isdekk endrede livsvilkår for en rekke dyre- og plantearter, og påvirker vær og klima langt utover Arktis (IPCC, 2013).

### FJERNVARMEANLEGG MED VARMEPUMPER BØR HA ENERGIKARAKTER A

Senterpartiets Marit Arnstad la 4.november 2014 frem et stortingsforslag om å endre energimerkeordningen slik at også bygninger med fjernvarme som energiløsning kan oppnå energikarakter A. Dagens energimerkeordning har en utilsiktet virkning da dette fører til at en del prosjekter ikke velger fjernvarme selv om dette er den beste oppvarmingsløsningen. Et bygg kan ikke oppnå energikarakter A om det får tilført fjernvarme fordi energimerket er basert på såkalt levert energi – selv ikke om fjernvarmen for eksempel produseres med varmepumpe. – Om varmepumpen derimot står inne i bygget kan man få karakter A. Denne ordningen har uheldige konsekvenser for helhetlige energiløsninger, og har ført til at utbyggere ikke ønsker å tilknytte seg et fjernvarmesystem i områder der slike bygges ut. Det er gledelig at denne problemstillingen nå er fremmet formelt for Stortinget.

## Trond Nessæter til Free Energy i Norge

Trond Nessæter har blitt hentet inn som CEO til å lede oppbyggingen av Free Energy AS i Norge. Trond har tidligere vært salgs og markedsjef hos IVT og Robert Bosch, avdeling Thermoteknikk i over 10 år og sittet i styre for NOVAP en rekke år.

Jeg ser på denne jobben med stor spenning, forteller Nessæter. Å få en mulighet til å jobbe med produktene til Free Energy er helt fantastisk.

På jobbintervjuet fikk jeg en gjennomgang av produktene samt hvordan selskapet tenker. Da var jeg solgt. Det å kombinere varmepumper og solfangere på denne måten, med et enkelt brukergrensesnitt og med 10 års garanti er unikt. Dette var noe jeg bare var nødt til å ta del av. Jeg føler Free Energy har mye å tilføre bransjen gjennom sine innovasjoner og tenkemåte. Ut ifra mine erfaringer i bransjen er produktene i en klasse for seg selv, og meget fremtidsrettet.

Vår strategi er å bygge et forhandlernett med høy kompetanse hvor kvalitet foran kvantitet er en viktig nøkkel for oss. Vi er opptatt av å bygge et forhandlernett som kan drive god bedrift og tjene penger.



*Trond Nessæter har blitt hentet inn som CEO til å lede oppbyggingen av Free Energy AS i Norge.*

Langsiktighet gjennom godt samarbeid og en stadig utvikling både på kompetanse og produkter er klare mål, forteller Nessæter.

Vi har siden 2009 utviklet og testet produktene våre og er nå klare for å slippe dem i markedet. Vi har oppnådd fantastiske resultater på våre felttester og er veldig spente på hvordan produktene blir mottatt i markedet. Det har vært viktig å få til et meget enkelt og brukervennlige system, noe jeg tror både installatør og sluttbruker vil sette pris på.

## Lindab Solus nominert til anerkjent VVS-pris



Lindabs Solus-løsning har blitt nominert til H & V News Awards i Storbritannia i kategorien «Air Movement Product of the Year». Vinnerne av disse prestisjetunge prisene, som har 21-årsjubileum i år, vil bli annonsert torsdag 16. april i Grosvenor House Hotel i London.

Lindab Solus er designet/konstruert som en kombinert HTC (High Temperature Cooling) og LTH (Low Temperature Heating) baffel. Den benytter samme temperatur til både kjøling og varme.

Dag Thomsen, Lindabs produktansvarlige i Norge for satsningen på vannbårne inneklimaløsninger, er glad for at de får denne anerkjennelsen.

## Toshiba Daiseikai 8 lanseres nå som gulvmodell



Toshiba lanserer ny stillestående varmepumpe med høy ytelse ved lave utetemperaturer for de som ønsker plassering av innedelen lavt på vegg.

Toppmodellen Toshiba Daiseikai 8 lanseres nå som gulvmodell. Den nye gulvmodellen har nå høyere ytelse ved lave utetemperaturer og kommer i Nordic Design utførelse. Den nordiske tilpas-

ningen innebærer at varmepumpen har et lavt fabrikkgarantert driftsområde (-25 °C) og ferdig montert varmekabel i bunnpannen. Funksjon for manuell avriming er også inkludert.

AKB opplever en økende etterspørsel etter kraftige gulvmodeller som et alternativ til veggmontert innedel, og man mener Toshiba har knekket koden med Daiseikai 8 Gulvmodell. Den nye modellen er spesialutviklet for kaldt, nordisk klima.

Utedelen er utviklet med ny, kraftig dobbel rulletempelkompressor som er stillestående og nærmest vibrasjonsfri gange. Varmepumpen avgir høy varmeeffekt når man trenger det på de kalde dagene, og det er mindre behov for tilleggsvarme.

Dette er Toshiba's mest stillestående varmepumpe og den avgir så lite som 19 dBA lydtrykk i stillemodus.

Toshiba har også tatt høyde for en mer fleksibel installasjon. Maksimal rørlengde er nå økt til 25 meter. Dimensjonene på innedelen beholder de samme kompakte målene som forrige gulvmodell fra Toshiba, mens utedelen har økt noe for en høyere ytelse.

Den er utstyrt med en oppdatert og brukervennlig fjernkontroll og nye funksjoner som uketimer og vedlikeholdsvarme. Uketimeren har fire forskjellige innstillinger per dag og syv forskjellige program per uke, som gjør det mulig å spare mer strøm.

Det er enkelt å legge inn tidsstyring av varmepumpen med senking av romtemperaturen på natten og på dagtid når ingen er hjemme.

Andre nye egenskaper er blant annet med:

POWER-SEL som kan man begrense

*Forts. side 51*

# Norsk Kjøleteknisk Møte (NKM)

Scandic Ørnen Hotel, Bergen – 12. og 13. mars 2015





## TORS DAG 12. MARS

09:00-10:00	<b>Registrering</b>
10:00-10:05	<b>Velkommen</b> <i>Lisbeth Solgaard, Leder NKF</i>
10:05-10:15	<b>Åpning av NKM 2015</b> <i>Tor Woldseth, varaordfører Bergen</i>
10:15-10:30	<b>Innlegg fra hovedsponsor</b> <i>Arnstein Gjerde, Kelvin AS</i>
10:30-11:15	<b>Enøk i kuldeanlegg</b> <i>Egill Elvestad, Sen. og Jr., Thermoconsult, IWMAC AS</i>
11:15-11:45	<b>Køldmedier med låg GWP (HFO)</b> <i>Bjørn Palm, KTH, Sverige</i>
11:45-12:45	<b>Lunsj</b>
12:45-13:45	<b>Messebesøk</b>
13:45-14:15	<b>Hovedrevisjon av NS3031. Hvordan vil dette påvirke energisystemene</b> <i>Arnkell Petersen, Erichsen og Horgen</i>
14:15-14:45	<b>Utfasing av R22. Den reviderte F-gassforordningen, hvilke nye krav må bransjen forholde seg til</b> <i>Alice Gaustad, Miljødirektoratet</i>
14:45-15:15	<b>Støy fra kuldeanlegg – en bransjeutfordring</b> <i>Knut Haugen, Brekke og Strand</i>
15:15-16:00	<b>Pause og messebesøk</b>
16:00-16:30	<b>Transkriserte CO2 anlegg i dagligvarebransjen – praktiske løsninger og erfaringer.</b> <i>Erik Hoksred, Kelvin AS</i>
16:30-16:50	<b>Revidert Kulde- og varme pumpeform med tilknytning til NS/EN 378. Mål, mening og metode for revisjonen</b> <i>Stein Terje Brekke, Thermo Industri AS</i>
16:50-17:10	<b>Temperatur som kvalitetsfaktor ved kjøling og frysing av mat</b> <i>Trygve Eikevik, NTNU</i>
17:30	<b>Årsmøte</b> <b>Norsk Kjøleteknisk Forening</b>
19:00-20:00	<b>Messebesøk og øl time</b>
20:00	<b>Festmiddag</b>

## FREDAG 13. MARS

SESJON A		SESJON B	
09:00-09:30	<b>Utvikling av og system-løsninger for høytemperatur NH3 varmepumper</b> <i>Kenneth Hoffmann, GEA Refrigeration Technologies</i>	09:00-09:30	<b>Nyutviklet kondenserings-enhet, med kombinert CO2 og propan, tilpasset høye omgivelsestemperaturer.</b> <i>Sigmund Jenssen, Cadio AS</i>
09:35-10:05	<b>Ammoniakk kjøleanlegg/ varmepumpe for dataroms-kjøling og høytemperatur vannvarming ved NTNU</b> <i>Jørn Stene, COWI</i>	09:35-10:05	<b>Kommersiell kjøling (butikk)</b> <i>Armin Hafner, SINTEF</i>
10:10-10:40	<b>Høytemperatur varmepumpe for fjernvarme med HFO1234ze som kuldemedium</b> <i>Atle Nørstebø, Oslofjord Varme AS</i>	10:10-10:40	<b>Sammenligning av drift av frysetuneller med NH3 og CO2</b> <i>Gert Nielsen, Multiconsult</i>
10:40-10:55	<b>Pause</b>	10:40-10:55	<b>Pause</b>
10:55-11:25	<b>Større kuldeanlegg med varmepumpefunksjon</b> <i>Gjermund Vittersø, Thermoconsult</i>	10:55-11:25	<b>Absorpsjonskjølemaskin CC-Stadion Hamar</b> <i>Terje Ruud Karlsen, Eidsiva Bioenergi</i>
11:30-12:00	<b>Industrielle varmepumper med vann som arbeidsmedium</b> <i>Ketil Evenmo, Epcon</i>	11:30-12:00	<b>Energibruk i svenske ishaller</b> <i>Jørgen Rogstam, EKANALYS</i>
12:00-13:00	<b>Lunsj</b>	12:00-13:00	<b>Lunsj</b>
13:00-14:00	<b>Messebesøk</b>	13:00-14:00	<b>Messebesøk</b>
14:00-14:30	<b>Sikkerhet- og driftserfaring med CO2 anlegg</b> <i>Jens Kallesøe, Advansor</i>	14:00-14:30	<b>Varmepumper i kirkebygg</b> <i>Ola Jonassen, Asplan Viak</i>
14:35-15:05	<b>Dimensjonerende utetilstander for ventilasjonskjøling og konsekvenser for kjølemaskinens størrelse</b> <i>Kristian Hegde Kluge, Erichsen og Horgen</i>	14:35-15:05	<b>Effektivare dimensjonering av bergvarmesystem</b> <i>José Acuna, KTH, Sverige</i>
15:10-15:35	<b>Myndighetenes nye system for elektronisk deklarerer</b> <i>Trude Syversen, Miljødirektoratet</i>	15:10-15:35	<b>Dimensjonering av skilletrafo</b> <i>Ivar Vatnebryn, Noratel</i>
15:40-16:00	<b>Oppsummering og utdeling av Moderne Kjølings pris for beste foredragsholder</b> <i>Moderne Kjøling AS, Teknisk råd</i>		

- Bransjens viktigste konferanse
- To dager med foredrag
- Utstilling
- Sosialt samvær med øl-time
- Festmiddag torsdag
- Årsmøte: Torsdag 12. mars 2015 kl 17:30

### Konferanseavgift: (for hele konferansen)

Medlem NKF	<b>Kr. 2800,- + mva</b>
Ikke medlem NKF	<b>Kr. 3800,- + mva</b>
Festmiddag	<b>Kr. 1000,-</b>
Festmiddag ledsager	<b>Kr. 1000,-</b>

### Hotell:

Pr. døgn inkl. frokost	<b>Kr. 1545,-</b>
Tillegg for dobbeltrom	<b>Kr. 200,-</b>

Opphold på hotellet betales direkte til hotellet innen avreise. Ikke fremmøtt (no-show) vil bli sendt direkte til den det gjelder dersom avbestilling på hotell ikke er mottatt.

Avbestilling må skje senest dagen før ankomstdato og skal være godkjent og bekreftet mottatt av Tekna.

På Scandic Hotel kan du benytte «sjekk ut online».

Les mer om dette via link fra vår hjemmeside.

**Påmeldingsfrist til konferansen: 20.02.2015**



## Energiverket AS

# Har økt omsetningen med 744% på 4 år!

Energiverket AS har økt omsetningen på varmeanlegg over 4 år på 744%, og er kåret av Dagens Næringsliv til gassellebedrift.

- Vi ser for oss at vi kan fortsette denne utviklingen både fra våre kontorer i Østfold og Vestfold med de nye støtteordningenes sier daglig leder i Energiverket AS i Råde, Richard Granskogli. I Råde, utenfor Moss var det faktisk hele 7 gassellebedrifter, så det gror godt i Østfold.

Selskapet monterer pr i dag ca 50/50 av bergvarme og luft-vann varmepumper, men tror at den nye Enova-ordningen vi åpne opp for at flere velger bergvarmeløsninger.

Den største uttellingen får man hvis man i dag har oljefyr, men velger å erstatte den med bergvarme. Tidligere var 25 000 kroner maksimal støtte for dette, men nå kan du få hele 40 000 kroner avhengig av tiltakskombinasjonene. Man kan få støtte først for å fjerne den gamle



Richard Granskogli, daglig leder i gassellebedriften Energiverket AS.

oljefyren, og deretter for å installere bergvarme. Luft-til-vann-varmepumper har også gode støtteordninger. Støtteordningene øker nå på mange områder også nye. Det som er fint er at flere tiltak kan kombineres og kvalifiseres til støtte.

### Energiverket AS



Energiverket har 9 ansatte og er leverandør og installatør av varmeanlegg i Østfold, Follo og Vestfold. Varmepumper for vannbåren varme er hovedsatsningsområde. Energiverket har sitt hovedkontor i Råde i Østfold og et avdelingskontor i Sandefjord i Vestfold.

Tel: 09345

post@energiverket.no

www.energiverket.no

## Viktig med

# Energieffektive og driftsikre varmepumpe- og kuldeanlegg

Norsk Kulde har lagt ned mye ressurser i design av kuldeanlegg og varmepumper for å få frem optimalt energieffektive anlegg med lave driftskostnader og høy driftssikkerhet. Norsk Kulde fremhever følgende momenter for best mulig drift:

### Fordampere for fryserom

bør tas ut med *så liten temperaturredifferanse og store overflater* som muligjører å heve fordampningstemperaturen om natten og i helgene for vedlikeholds drift. Fordampningstemperaturen vil styres optimalt av anleggets automatikk basert på kjølebehovet for reduksjon av energiforbruket.

### Avriming av fordampere

er utført med ny banebrytende design som ved lavt kondensatortrykk avrimmer store fordampere med lav varmgasstemperatur i løpet av få minutter som medfører ytterligere redusert energiforbruk.



### Fjerning av luft, vann og olje i kuldemediekretsen

I tillegg har man benyttet innovative produkter for fjerning av luft, vann og olje i kuldemediekretsen som i de fleste tilfellene er årsaken til driftsproblemer og høye energiforbruk i kuldeanlegg.

### Utnyttelse av overskuddsvarmen

Kuldeanlegg produserer mye over-

skuddsvarme som kan utnyttes til oppvarming av forbruksvann samt oppvarming av bygget via vannbåren varmesystem samt f.eks snøsmelteanlegg.

### Enova

kan være en viktig bidragsyter for gjennomføringen av energiokonomiske tiltak.

## Nibe kjøper amerikanske Waterfurnace

Nibe har kjøpt amerikanske Waterfurnace, som produserer varmpumper og kjøleløsninger basert på geoenergi. Selskapet, som har hovedkvarter i Fort Wayne, Indiana, hadde i fjor et salg på 119 millioner dollar (800 millioner euro) med en driftsmargin på 17 prosent.

Waterfurnace skal etter planen fortsette å fungere som en separat enhet under ledelse av Tom Huntington og hans

ledergruppe, og være en del av Nibes Energy Systems. Nibes hensikt er å utvikle virksomheten som en plattform for vekst i Nord-Amerika.

Waterfurnace ble grunnlagt i 1983 og tilbyr i tillegg til varmpumper og kjøleløsninger, intelligente kontrollsystemer, lagertanker og inneklimaløsninger.

Selskapet har 267 ansatte og er notert på Toronto-børsen i Canada siden 1993.

## Valliant vil bli ledende på varmpumper i Europa

For Valliant har Sverige hittil vært som en hvit flekk på kartet, men dette vil man endre på nå. De setter fokus på luft-vann og væske-vann varmpumper og satser på å vinne en markedsandel på 10 %. Til å begynne med.

Og det er ingen liten aktør som nå

går inn i det svenske markedet. Valliant omsetter for 2 milliarder Euro og har 12.000 ansatte globalt. De satser nå på å bli den ledende produsent av varmpumper i Europa, og da kommer man ikke utenom det store, svenske varmpumpemarkedet.

## Hyppigere bruk av energieffektiviseringstiltaket EPC

Energy Performance Contracting (EPC) er en modell for gjennomføring av energieffektiviseringstiltak som garanterer besparelser. En energisparekontrakt er i hovedtrekk en avtale mellom oppdragsgiver og totalentreprenør om energisparetiltak i bygningsmassen, hvor entreprenøren garanterer energibesparelsen målt i kWh.



FDV-sjef Alf Henning Flåten i Asker kommune.

Hva er det som gjør at stadig flere kommuner velger EPC som modell for å gjennomføre energieffektiviseringstiltak? Svaret er at EPC gir byggeiere og driftere mulighet til å oppgradere gammelt og lite effektivt utstyr samtidig som de får en energibesparelse.

EPC-leverandøren garanterer for besparelsen og tar den tekniske risikoen. Leverandøren betales vanligvis en andel ut fra

disse besparelsene og må som regel betale tilbake eller dele på besparelser utover garantien. Etter kontraktsperioden går hele besparelsen til byggeieren.

Over 10 år er gått siden Asker kommune inngikk sin første energisparekontrakt. FDV-sjef Alf Henning Flåten husker godt reaksjonen de fikk da saken ble fremmet for kommunestyret.

– Vi la frem en investeringsramme på om lag 29 millioner kroner med en innsparing på 20 prosent og nedbetalingstid på drøyt tre år. Det ble «trampeklapp», forteller han og ønsker samtidig å fremme politikerne for sin fremsynthet og fokus på energi og miljø.

Sammen med leverandøren klarte de å senke energibruken med 20 prosent. Vi kunne sikkert klart mer den gangen om vi hadde investert mer, men dette var lavterskeltiltak.

## FläktWoods ReCooler HP vant prisen som beste produkt i England



På HVRs gallamiddag i London blir innovasjonen i byggebransjen i England hyllet. Der ble ReCooler HP fra FläktWoods utnevnt til årets beste kommersielle/industrielle produkt.

ReCooler HP er utviklet ved FläktWoods utviklingssenter i Jönköping. Den er en del av et bredt spekter av energieffektive produkter og løsninger som skal redusere driftskostnadene og redusere virkningen på samfunnet.

Dette er nok et bevis på at ReCooler HP, som en integrert løsning for kjøling og oppvarming til eQ aggregat, er en innovativ løsning for å skape et bærekraftig innneklima hele året. Mer om tildelingene tilgjengelig på <http://www.hvrawards.com/>

## Fortsettelse fra side 47

varmeeffekten til 75 % eller 50 %. Dette er noe som gir lavere belastning og høyere strømsparing.

HI-POWER gir maksimal avgitt varme med høy viftehastighet og sikrer rask oppvarming.

Gulvmodellen kan som sin forgjenger også betjenes fra et dimbart LED-display på innedelen.

Luften distribueres valgfritt gjennom topp- og bunnspjeld.

Gulvmodellen er et godt valg for dem som ønsker en mer diskret plassering av innedelen. Den kan for eksempel stå under et vindu eller henge lavt på veggen i loftstue med begrenset takhøyde.

# OSO med ny tappevannsvarmepumpe som kan tilkobles ventilasjonsanlegget og brukes til å kjøle ned kjølerom

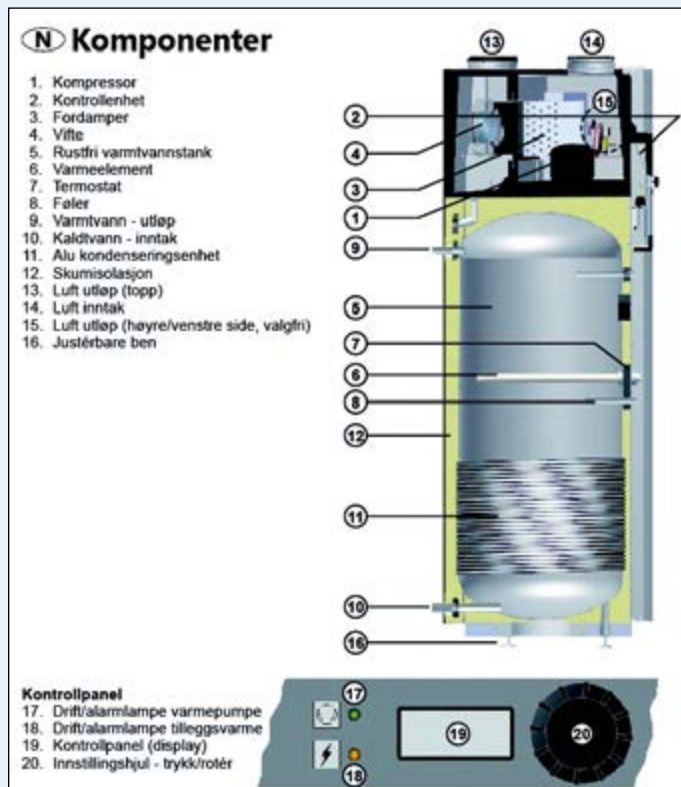
OSO introduserer Norges første tappevannsvarmepumpe, OSO Plus - TVP 250 med integrert, rustfritt bereder som henter energien fra uteluften. Den kan også tilkobles balanserte ventilasjonsanlegget og den kan brukes til å kjøle ned et kjølerom.

OSO Plus TVP 250 er beregnet for nybygg (eneboliger og leiligheter) av passivhusstandard bygget i h.h.t. NS3700-2. Den kan også benyttes i eksisterende boliger uten vannbåren oppvarming der berederen skal byttes ut. Den vil være et perfekt tilskudd i bolig med luft-luft varmepumpe montert, da den vil være et godt ekstra energisparetiltak uten altfor høy investering.

Den er en kabinettbereder som henter energi til oppvarming av forbruksvann fra en innebygget luft-vann varmepumpe montert på toppen av berederen. Den rustfrie forbruksvann-tanken i dette produktet er utstyrt med en utvendig, rustfri varmeveksler-coil med heteflate på 1,0 m<sup>2</sup>. Denne overfører varmen fra varmepumpen til forbruksvannet, og gir dermed «gratis» varmtvann.

Tanken har også et elektrisk tilleggs varmeelement på 1,95 kW, som hjelper til med å varme opp vannet i situasjoner der varmepumpen ikke gir tilstrekkelig varme, f.eks. i perioder med svært høyt varmtvannsforbruk. Tilskuddsvarmen benyttes også der det er ønskelig med rask gjenoppvarmingstid etter en fullstendig tømning av forbruksvannvolumet.

Systemet gir mulighet for valg av varmekilde (VP alene eller VP+EL). OSO Plus varmer minimum halvparten av boligens forbruksvann fra fornybar energi, og tilfredsstillende dermed fornybarkravet i h.h.t. NS3700. Den kan tilkobles det balanserte ventilasjonsanlegget i boligen, og vil dermed utnytte den ellers tapte restvarmen som avgis fra varmepum-



Tappvannsvarmepumpen kan også kjøle ned et kjølerom

pens varmegjenvinner. Kabinettet har mulighet for tilkobling av ventilasjonsrør valgfritt på sidene eller i topp. OSO Plus har også flere mulige bruksområder f.eks å kjøle ned et kjølerom uten kostnad

Varmepumpe effektbehov: 573 Watt

Varmepumpe utgående effekt: 2150 Watt

## Varmegjenvinning fra gråvann en utfordring



Den store utfordringen med varmegjenvinning fra gråvann er rengjøringen av veksler og fordamper. Når fettholdig vann kjøles ned, vil fett og såpestoffer i gråvannet stivne og legge seg som et isolerende belegg.

Hvis ikke dette belegget fjernes regelmessig, vil dette fort føre til at virkningsgraden på veksler re-

dureser dramatisk og til slutt gror igjen. På tradisjonelle veksler vil rengjøringen være en arbeidskrevende og vanskelig jobb.

Det er også stor fare for at gråvann kan «smitte» over til friskvann i forbindelse med rengjøringsprosessen.

### Porøse renskuler er løsningen

Men et Menerga aggregat med varmerørsveksler og koaksialfordamper med helautomatisk rengjøring løser problematikken rundt rengjøringen. En innebygget fireveisventil kombinert med «kulefangere» for renskulene sørger for at porøse renskuler kan kjøres gjennom både rørveksler og fordamper, og på denne måten skrubbe rørene innvendig. Smusspartikler og slam skylles ut i avløpsvannet. Denne prosessen gjøres helautomatisk to ganger pr. time og vil sørge for at systemet til en hver tid er rent og at virkningsgraden er optimal.

Aggregatet leveres komplett med automatikk og valgfritt interface for overføring av data til SD-anlegget. Gråvannet samles i en gråvannstank som enten kan plassbygges eller leveres pre-fabrikkert. Herfra pumpes vannet inn i et aggregat hvor energien hentes ut.

## Frikjøling og kjølemaskinsdrift samtidig for vannkjølte aggregat



På eksisterende anlegg kan man nå få frikjøling med Novema Kuldes FCS sentral ved utetemperaturer lavere enn fra 10 °C.

Til nå har som oftest frikjølingsanlegg for vannkjølte aggregat startet ved ca 0 °C ute. Man må da stoppe kjølemaski-

nen og bruke tørrkjøler kun til frikjøling.

Men med Novema Kuldes nye FCS sentral og litt modifisering av rørnett, kan man nå starte frikjøling fra 10 °C (ved 7/12 °C) vann og kjøre frikjøling samtidig med aggregatdrift.

FCS sentralen er ferdig produsert med all nødvendig automattikk, ventiler og pumper.

Normalt er effektbehovet om vinteren lavere, slik at FCS kan leveres i kapasitet tilpasset vinterbehovet uavhengig av kjølemaskin.

Sikkerheten er også øket ved at f.eks. datasentraler kan kjøre frikjøling uten å stenge ute kjølemaskiner fra anlegget.

FCS kan leveres i følgende kapasitetstrinn. 50 - 100 - 150 - 200 - 250 - 300 - 400 - 500 kW Større på forespørsel.

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

### Råde og Tips

#### Frikjøling via av på vekslers

Starter normalt ved 0 til - 2 °C ute og kan da brukes ca 2140 timer pr år. Anlegget må da enten bruke kjølemaskinsdrift eller frikjøling. Ved anlegg med stor krav til sikkerhet blir da ofte ikke denne type frikjøling brukt.

#### Frikjøling modulerende med FCS

FCS kan brukes samtidig som kjølemaskin og man kan frikjøle ca 5500 timer pr år. Hvis man kan kjøre med høyere isvann f.eks 10/15 °C kan man frikjøle ca 7100 timer. Frikjølingen vil da ta over mer og mer av kapasiteten ved synkende utetemperatur. Kjølemaskinene står alltid i backup.

#### Heve isvannstemperaturen

Det er også mye å spare på å heve isvannstemperaturen når utetemperaturen faller eller ved nattetid. En økning fra 7/12 til 10/15 °C kan fort gi en besparelse på 6 - 8 %.

#### Frikjøling i aggregat

Novema kulde kan også tilby en rekke luftkjølte aggregat med frikjøling innebygget.



FILM  
& INFO:  
[www.boring.no](http://www.boring.no)

### ENERGIBORING - lønnsomt og miljøvennlig

Vi leverer energibrønner med løsninger for store og små prosjekter.

Egenproduserte samlestocker for montering i teknisk rom eller i kum for montering i brønnpark, egne montører ved leveranse av varmpumperør til brønnparker.

Gjennom våre samarbeidspartnere leverer og utfører vi termisk responstest. Det benyttes ofte for å dokumentere en god løsning og for å dimensjonere brønnparker riktig.

[www.boring.no](http://www.boring.no) Tlf. 400 06 909  
Epost: [snb@boring.no](mailto:snb@boring.no)



NYHETER OG NYTTIG STOFF  
finner du på  
[www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)

## Alfa Laval med en helt ny pakningsplatevarmeveksler



Alfa Laval's nye pakningsplatevarmeveksler T8 har en god balanse mellom optimal kapasitet, pålitelig ytelse og kompakt størrelse. T8 er utstyrt med spennende innovasjoner som Alfa Laval Curveflow™, Alfa Laval ClipGrip™ og har en unik utforming med vertikal hjørneinnpassing. Dette setter en ny standard for minimering av de totale driftskostnadene for varme- og kjøleanlegg. Takket være den kompakte størrelsen, mindre enn 1 m høy, og med en tilkoblingsstørrelse på 80 mm er Alfa Laval's T8 den ideelle pakningsplatevarmeveksleren for HVAC-systemer i bygging og mange andre sammenhenger.

### God effektivitet og kompaktet

Den innovative T8 leveres med fordelingsområdet Alfa Laval Curveflow™, som gir god strømningsfordeling og bedre utnyttelse av trykkfall over det sentrale varmeoverføringsområdet. Dette gjør at T8 kan konfigureres med færre plater, noe som gir en mer kompakt størrelse og reduserte vedlikeholdskostnader. Energieffektiviteten er forbedret på grunn av redusert behov for høy pumpeeffekt som kompensasjon for høyt trykkfall.

### Enkelt og sikkert vedlikehold

T8 er også utstyrt med Alfa Laval ClipGrip™ for rask og helt limfri montering. Pakningene sitter på plass under vedlikeholdsarbeidet, samtidig som forbruket av reservedeler og behovet for ekstra tid ved bytte av pakninger reduseres.

### Pålitelig ytelse i lang tid

Utformingen med vertikal hjørneinnpassing sikrer at platepakken i T8 passer inn helt perfekt, uavhengig av antallet plater. Dette sikrer pålitelig ytelse og raskere lukking av veksleren etter service. Med den verdensomspennende servicen er man bekymringsfri.

[www.alfalaval.com/insights](http://www.alfalaval.com/insights)

## Effektiv og brukervennlig pumpebytteprogram fra Wilo

Med erstatningsprogrammet Wilo-Pumpebytte vil man raskt og enkelt finne erstatningspumpe innenfor segmenter som sirkulasjon, trykkøkning, borrehull og avløp.



Med nesten 6000 pumper i databasen, fordelt på de vanligste leverandørene, er Wilo-Pumpebytte det mest komplette pumpebytteprogrammet på markedet.

I tillegg til informasjon om erstatningspumpe så vil du også få opplysning om erstatningstilbehør og installasjonstips. Programmet har også utskrift og e-post funksjon for erstatningsskjema. Vil du vite mer om aktuell erstatningspumpe, så finnes det direktelink til Wilo-Online katalog.

For spørsmål, kontakt:

Asmund Nyberg

T 47 22 80 45 82 M 47 94 14 41 88

[asmund.nyberg@wilo.no](mailto:asmund.nyberg@wilo.no) [www.wilo.no](http://www.wilo.no)

## Små absorpsjonskjøleanlegg fortsatt uøkonomiske



Det produseres i dag små absorpsjonskjøleskap bare til bobiler o.l. Fordelen er at de er lydsvake.

Små absorpsjonskjøleanlegg er stort sett uøkonomiske i Norge fordi strømprisen er så lav. Men de siste årene er det bygget mange små absorpsjonskjøleanlegg i USA, Japan og Europa hvor strømprisen er høyere.

Teknikken med å bygge små absorpsjonskjøleanlegg for komfortanlegg er ikke ny, men de har ikke vært lønnsomme. De minste anleggene er de minst økonomiske.

Men i Sverige har Svensk Fjärrvärmes forskningsprogram Fjärrsyn startet et prosjekt for å undersøke utviklingen i utlandet med sikte å kunne utvikle mindre absorpsjonskjøleanlegg i kombinasjon med solvarme som er lønnsomme.

I Europa i dag er det flere tekniske løsninger for absorpsjonskjøling ned mot 10 kW installert kjøleeffekt og det er nettopp disse anleggene man vil vurdere økonomisk.

## Energikravet til pumper vil spare milliarder

Økodesignkravet til pumper vil gi en total besparelse på 26,3 TWh. Dette tilsvarer en besparelse omtrent på omtrent 25 milliarder kroner per år i EU i 2020. Pumper er en veldig stor energibrukere i verden, men de har et betydelig besparingspotensial sier Carlos Lopes, prosjektleder for økodesignarbeidet i Energy Agency.

## Proxll lanserer gelbokser

For effektiv og rimelig skjøting og forgrening av kabel



Bruk av gelbokser for skjøting av kabler er en rask, sikker og god økonomisk løsning som kan benyttes både innen- og utendørs, i bakken og i vann. Gelboksene kan benyttes ved skjøting og reparasjon av alle typer kabler fra 7 – 25 mm Ø.

### Gelbokser for skjøting og forgrening

Bruk av gelbokser for skjøting og forgrening av kabler er en enkel og praktisk løsning. Det er ikke behov for spesialverktøy og boksene har ubegrenset lagringstid og er temperaturbestandige mellom -40 og +140 °C. Dette gjør at de fint kan ligge på lager eller i bilen og dermed alltid være tilgjengelige. Prisen er i tillegg svært gunstig. Alternativet har til nå vært de mer arbeidskrevende og mer kostbare krympeskjøtene.

Gelboksene er testet for permanent bruk i minimum 30 år og gelen som benyttes

er av typen GQ, som er optimalisert både for å kunne isolere og forsegle. Alle gelproduktene er testet etter DIN 50393 og kan derfor med sikkerhet benyttes både innen- og utendørs, i bakken og i vann. Typiske bruksområder for disse produktene er skjøting og forgrening i lavspenningsanlegg <1 kV, forgreining og skjøting i telekabeløsninger, reparasjon av kraftkabel og forbindelse av Coax- og CATV-kabler. Gel-boksene er produsert i Tyskland.

Produkt- og markedssjef Gunnar Gripp på telefon 22 08 81 00.

#### OM PROXLL

Proxll er spesialister på utvikling, implementering og drift av grønn teknologi. Vi skaper bedre lønnsomhet med forenklete løsninger og produkter for mer varig drift innen bygg, anlegg, industri og infrastruktur i hele Norden. Som teknologimeglere og spesialister på systemintegrasjon tilpasser vi løsninger for ulike behov. Våre løsninger er åpne og skalerbare som løpende kan moderniseres for lengre livssyklus. Proxll AS har i dag 53 ansatte og en omsetning i 2013 på 160 millioner kroner. I 2010 feiret Proxll AS 100-årsjubileum. Mer informasjon finner du på [www.proxll.no](http://www.proxll.no).

## Ny nordisk standard for inneklime



Det er i arbeid et nordisk samarbeide med mål å finne frem til en felles nordisk standard for inneklime samt et verktøy til bruk under renovering. Initiativet kommer fra Nordisk Ministerråd som vil gjøre det enklere for de nordiske land å påvirke det europeiske arbeidet på dette området. Et annet mål er å gjøre det enklere for nordiske entreprenører å tilby sine tjenester til det indre markedet.

### Det er sendt ut tre forslag til høring

I arbeidet med standarden vil man ta frem eksempler på hvilke faktorer som er av viktighet for et godt inneklime.

Samarbeidet gjennomføres i tre prosjekter der Danmark er prosjektleder for inneklimestandarden og Norge har ansvaret for at arbeidet med renovering blir godt nok.

Arbeidet skal presenteres i mai 2015.

## Danfoss EC+ løsning best i praksis

I Dresden ble en rekke sammenligningstester utført på Institutt for Luft og Kjøleteknikk, (ILK). Testene sammenlignet total systemeffektivitet for følgende ventilasjonssystemer:

- Danfoss EC+ løsning med Danfoss VLT® HVAC Drive FC 102, Lafert PM IE4 motor og Nicotra Gebhardt kammervifte
- EC-motor/ vifteløsning fra EBM Pápstin Danfoss VLT® HVAC Drive FC 102 frekvensomformer med VEM IE3 motor og Nicotra Gebhardt kammerventilator
- Danfoss VLT® HVAC Drive FC 102 frekvensomformer med Siemens IE2 motor og Nicotra Gebhardt kammervifte
- Ut i fra resultatene kan man konkludere med at Danfoss's EC + løsning har en 7% høyere systemeffektivitet enn en EC motorløsning fra EBM Pápst. Videre har en



EC+ 10 % mindre tap. Testene viste også, at en EC motorløsning fra EBM Pápst ligger mellom Danfoss IE2 og Danfoss IE3 løsninger målt på systemeffektiviteten.

Mer sammenfattende viser resultatene, at Danfoss EC+ løsningen er EC-motorløsningen overlegen, når det kommer til systemeffektivitet.

## Varmepumper på tilbud

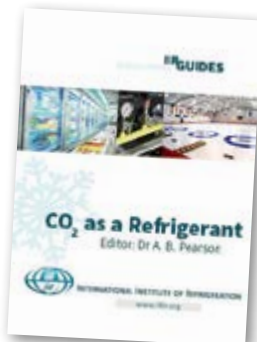


Lefdal Langhelg gir hver uke, fra fredag til mandag kl 12 knallkjøp på varmepumpen fra Zibro med 3D inverter-teknologi som gir et behagelig inneklime, hele året til kr 4444 . Førprisen er på kr 5995,-

Det står ikke noe om krav til installasjon.

# INTERNASJONALT SMÅNYTT

## IIR CO<sub>2</sub> as a Refrigerant Guide



The guide, “CO<sub>2</sub> as a Refrigerant” by Dr. A.B. Pearson, member of IIR Commission E1, provides a detailed overview of potential applications for carbon dioxide as a refrigerant in supermarkets, industrial freezers, refrigerated transport and cold stores as well as ice rinks, chillers, air conditioning systems, data centers and heat pumps. If you are a decision maker, designer, fitter or end user, you’ll appreciate this highly informative publication on CO<sub>2</sub> uses. Among other topics covered are installation design, safety precautions, as well as standards and regulations. Order the paper (€ 40) or digital version (€ 30) from IIR online bookshop. Remember IIR members receive a 25% discount!

## IIR Informatory Notes Focus on the EU F-gas Regulation

The 26th IIR Informatory Note on “Overview of regulations restricting HFC use – Focus on the EU F-gas Regulation”, prepared by Michael Kauffeld, B2 Commission President, includes details on the phase-down schedule, marketing bans and IIR recommendations.

## Evaporative Cooling

The 27th IIR Informatory Note on “Evaporative Cooling”, prepared by Renato Lazzarin, E1 Commission President, provides valuable information and re-

commendations on evaporative technology. Due to low cost and effectiveness in a hot and dry climates, this technology merits wider use especially for domestic air conditioning, work places and livestock facilities.

## Carrier Display Wide Range of Intelligent, Sustainable Building Solutions

Technology for the smart, sustainable building of the future will be on display at Carrier’s booth during the upcoming AHR Expo. Founded by the inventor of modern air conditioning, Carrier provides sustainable solutions, integrating energy-efficient products, building controls and energy services for residential, commercial, retail, transport and food service customers.

## Mitsubishi New Heat Exchangers for VRF Systems:

Chillventa was chosen as the venue to launch Mitsubishi Electric’s new range of all aluminum heat exchangers for its City Multi VRF range which will start selling on the European market in 2015. The advantages compared with earlier copper tube/ aluminum fin versions are its better heat transfer rate, reduced overall weight and footprint, and 10% less refrigerant content.

## China High Inventory Levels in Huge AC Market

September is the beginning of the new refrigeration year in China. The market, however, has been experiencing a price war since October. The lowest price for an inverter air conditioner is now RMB 2,499 (US\$ 407), 30% lower than last year. The media is calling it the worst price-cutting in 30 years.

## Chinese Capital Energizing the Global HVAC&R Market

Chinese manufacturers are playing active role in overseas HVAC&R business expansion, developing from air conditioner

exporters to overseas investors. Relatively low labor costs and a fully developed supply chain have given the Chinese air conditioner industry a competitive edge. This edge, however, is gradually becoming overshadowed by rising labor costs in the country.

## Europe ASERCOM Certification Program for Condensing Units

The Association of European Refrigeration Component Manufacturers (ASERCOM) has developed a unique program for condensing units which will be implemented in 2014. This standardized process will create a pan-European framework under which a wide variety of condensing units available on the market can be objectively compared, thereby laying the foundation for fair competition. The certification program is currently undergoing beta testing. Pending details will be clarified by the time the EU regulation enters into force.

## Europe AREA publishes guide to the new F-gas regulation

AREA, the European organization of air conditioning, refrigeration and heat pump contractors, has issued a guide on the new F-gas regulation.

The new F-gas regulation includes many changes that will come into force from 1 January 2015. Refrigeration, air conditioning and heat pump contractors will be faced with a set of new requirements that will substantially affect the content and performance of their activities. With this guide, AREA aims to provide a tool that explains and clarifies the new rules, their impact and their practical application.

The European Commission also cooperated to ensure common understanding and consistency. The guide comprehensively addresses all aspects relevant to contractors. For each theme, it clearly highlights what the impact is on contractors and

it makes suggestions as to what they should do. It also includes useful tools, such as a conversion table weight-CO<sub>2</sub>-eq for the most commonly used refrigerants, a flowchart on leak check frequency and a table summarizing certification requirements.

## Germany Company launches chiller that uses water as refrigerant

A German company has launched what it says is the world’s first production-scale chiller using water as refrigerant. Efficient Energy announced its eChiller at the Chillventa exhibition in Germany recently. The company says that the key to using water as refrigerant is a microturbined centrifugal compressor that runs at up to 90 000 rpm to increase pressure and temperature in the water leaving the evaporator. The resulting steam is condensed directly into the remaining cool water flow. Use of variable oil-free turbo compressors enables the eChiller’s cooling capacity to be adjusted continuously from 10 % to 100 %, while an intelligently controlled refrigerant circuit enables efficient modulation in response to changes in the ambient temperature. Among other touted features is a free-cooling function that doesn’t require an additional free-cooling circuit.

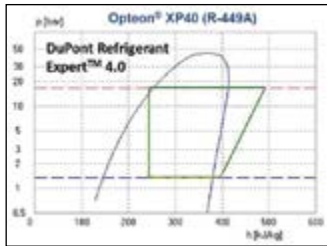
## UK Refrigerant comparison software from DuPont Chemicals & Fluoroproducts.

To mark the sales launch of its new Opteon product range, DuPont has launched an updated version of its DuPont Refrigerant Expert 4.0 (DuPrex 4.0) refrigerant comparison software, which is available on the new Opteon homepage.

This free program enables rapid and effective comparison of numerous refrigerants in different refrigeration circuits, in order to identify the best possible alternative for a particular application. In a world first for software of this kind, the program also contains new HFO-based refrigerant blends, such as Opteon® XP10, XP40 and XP44 together with the mildly flammable development products XL40 and XL41 which will be available in the near future. This will give users an insight into the next generation of refrigerants



and enable longer term planning of applications.



**Global Future for HFOs**

According to many exhibitors at the last Chillventa, some HFO blends had performed so well in tests that they could act as true drop-in replacements even when using the same lubricants. The much lower global warming potential (GWP) demanded by the F-gas Regulations by 2017 means that an increasing proportion of the installed HFCs compressor base will need to be replaced or retrofitted.

**China Close five HCFC production lines**

China announced the shutdown of five HCFC production lines at the International Day for the Preservation of the Ozone Layer ceremony in mid-September. This should remove 59 000 tons of HCFC output, phase out 88 000 tons of HCFC production capacity and cut annual CO<sub>2</sub> emissions by more than 93 million tonnes.

**Global US and China commit to enhanced co-operation on HFC phase-down**

President Obama and President Xi have committed to step up their co-operation on phasing down HFCs as part of their agreement on climate change targets, announced recently in China. They have announced climate change targets which will see the two countries make significant carbon reduction commitments, including China's first public statement of a date for 'peak' emissions.

**The 2013 Overview World Chiller and Large AC Market**

According to BSRIA, global chiller market scale was US\$ 8.5 billion in 2013, a 2.8% increase from 2012.

By chiller type, centrifugal chillers came to US\$ 2.2 billion; reciprocating, screw, and scroll chillers reached US\$ 5.3 billion; and absorption chillers over 350 kW were US\$ 974 million in 2013.

On the other hand, the market size of air-side products was nearly US\$ 6.9 billion, a 5.0% increase from 2012.

**Europe Immediate price increase of 20% on the whole range of Forane® HFC**

Over the last few years, the European HFC business has been heavily affected by a continuous price decrease trend which has led to an unsustainable level of profitability for the whole value chain.

In this context, Arkema Fluorochemicals announces a 20% increase in selling prices for packaged and bulk grades for all Forane® HFC products in Europe, effective immediately or as contracts allow.

**EU New EU Energy Regulations for Fan/Motor Units:**

The second stage of the Energy-related Products (ErP) Directive in Europe extends the original scope to include complete fan and motor assemblies and not just the motor. It applies to all assemblies from 125 W to 500 kW and includes the motor, the power train (e.g. direct coupled or belt drive) and the impeller.

If the assembly does not meet the specified efficiency, it cannot be awarded the Conformite Europeenne (CE) mark and therefore cannot be legally sold inside the EU. It has been estimated that half the fan/motor units currently on the market will not meet the ErP 2015 standard.

**China AC Sales Increases by 15% in RY 2014**

Performance of air conditioner industry in 2014 refrigeration year (RY 2014: from August 2013 to July 2014) is beyond expectation. On August 28, 2014, China Air Conditioner Industry Summit was held in Beijing, which was organized by Information Resources Development Department, China National In-

formation Center. According to the China Air Conditioner Market White Book which was released at the Summit, both sales volume and value of the air conditioner industry in RY 2014 showed 15% year-on-year growth.

**Panasonic Launches CO<sub>2</sub> Refrigeration<sup>2</sup> Systems**

Panasonic is planning to expand sales of its cold chain business centering on commercial refrigeration units for supermarket showcases. As a major pillar of its more aggressive overseas strategy, the company intends to strengthen its operations in China and Asia and raise its sales share in China and Asia to more than 50% of total sales (21% at present) with the goal of reaching 300 billion in 2018. As part of this product strategy, Panasonic is strengthening its lineup of energy-saving and eco-friendly products including fluorocarbon-free refrigeration units using CO<sub>2</sub> refrigerant.

**Daikin Introduces Magnetic Bearing Chiller up to 1,500 Ton**

For the first time, Daikin magnetic bearing chiller technology will be available for large commercial applications, resulting in big advantages that could save facilities up to US\$ 4 million over the life of the chiller. The technology, pioneered by Daikin Applied, is 40% more efficient than traditional chillers currently used for large applications. The company is making the technology available up to 1,500 ton capacity through an expansion of its popular Magnitude centrifugal chiller line.

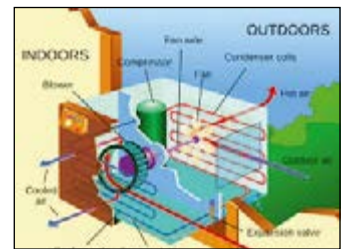
**The United Kingdom ATW market increase 20 %**

Compared with other countries in Europe, the United Kingdom's economy is showing solid performance. Its ATW market scale came to approximately 19,100 units in 2013, an increase of 20%.

**Global AC Demand Loses Momentum from Emerging Markets**

The world air conditioner market in the first half of 2014 slowed slightly compared with the same period of 2013, ending on a less-

satisfying note. Slowing economic growth in emerging markets as well as political instability and regional conflict in some countries has dealt a blow to the air conditioner market.



**Europe VRF systems**

have gradually come to be recognized within the European air conditioner industry as superior to chiller systems. VRF demand expanded in regions that experienced solid economic recovery and grew slightly overall. European VRF market scale was less than 117,000 units in 2013, almost the same level as 2012. The market is expected to grow 5% year on year in 2014.

**Tubocor Oil-free Technology:**

Tubocor company, which developed magnetic bearing compressors has success in business with the oil-free centrifugal technology that is spread widely across to the world.

**Germany New low GWP alternative to R-404A/R-507A**

The DuPont presented at Chillventa in Nürnberg the new low GWP alternative to R-404A/R-507A for commercial and industrial refrigeration systems

**China Shuangliang Aims to Achieve Global Leadership on Absorption Technology**

Shuangliang Eco-energy Systems achieved record-high sales revenue of US\$ 165 million on absorption products in 2013.

**Saudi Arabia Defers R22 Import Ban to 2016**

Saudi Arabia planned to prohibit the import of compressors, air conditioners and refrigeration equipment using HCFC-22 refrigerant from January 1, 2015. In

May, 2014, however, the Saudi Ministry of Commerce and Industry announced that the implementation of the ban was postponed to January 1, 2016. Spare parts needed for the maintenance of the appliances which are still in service will be excluded from the ban.

### Germany ATW market about 45,000 units

The German heating market has traditionally been a combustion boiler market. Heat pumps have gradually gained awareness, however, and the heat pump market led by ground-source heat pumps has established itself. Germany's ATW market scale was about 45,000 units in 2013.

### France Cooltech's Magnetic Cooling

A French company Cooltech Applications has been awarded the 1.7 million Euro (US\$ 2.3 million) MagFreeG project by the European Union (EU) through its Eco-Innovation program of Competitiveness and Innovation Framework Programme (CIP). This project aims to bring magnetic refrigeration systems to the market within European countries.

### China ATW market

ATW heat pumps are often used as commercial water heaters to replace boilers, and the market is growing at a faster rate than even the air conditioner market. The Chinese ATW market in 2013 stood at 880,000 units, an increase of 25.9% over the previous year.

The market is challenging for Japanese manufacturers to break into, so many are attempting to expand demand for ATW heat pumps through alliances with and acquisitions of local heating equipment manufacturers. As a result, ATW demand has grown in recent years and follows France as the second largest in Europe.

### China Danfoss Intensifying Fight against Counterfeit in Compressor

Danfoss Maneurop compressors have been very successful for several decades in the Chinese market. In return, several counterfeiters are willing to benefit from this situation and raise

many issues mainly related to safety and reliability. According to a Danfoss survey on fake Maneurop compressors in the third quarter of 2013, the total faked Maneurop compressors account for about 7% of the market volume in the China region.

### Japan Becoming a Techno- logy Galapagos

Technologies and services have continued to evolve amid unique circumstances in modern-day Japan, and in some cases these technologies and services have diverged from global standards. There are in fact a number of Japanese technologies and services that have fallen into the Galapagos syndrome. Companies have mobilized their world-leading technological standards to develop products filled with functions unmatched by foreign manufacturers, but in many cases they fail to take a significant slice of the world market.

### China Scroll Compressors Sales Exceed 2.5 Mil- lion Units in January- July 2014

According to data from China local statistics institution, sales volume of scroll compressor came to 2.56 million units from January to July, indicating 8.4% year-on-year growth. Among them, total export volume came to 430,000 units, showing 11.5% year-on-year growth. The top three export destination countries were Brazil, Thailand, and Saudi Arabia.

### France New Owner for Airwell:

The Airwell Group (France), which announced its insolvency earlier this year, has found a buyer in Swedish ACR specialist Systemair (Skinnskatteberg). The take-over includes the brand name, the sales network and the 36,000 m<sup>2</sup> production facility in Tillieres-sur-Avre which specializes in heat pump units. Estimated annual turnover is 35 million Euro (US\$ 44 million).

### USA U.S. Government and Industry Take Action to Cut HFCs

On September 16, the Obama

Administration announced new private sector commitments and executive actions to reduce emissions of hydrofluorocarbons (HFCs), powerful greenhouse gases that contribute to climate change. The commitments would reduce cumulative global consumption of these greenhouse gases by the equivalent of 700 million metric tons of carbon dioxide through 2025, equivalent to 1.5% of the world's 2010 greenhouse gas emissions and the same as taking nearly 15 million cars off the road for 10 years.

### Magnetic bearing compressors

The basic concept and theory was established many years ago, and a company specializing in magnetic bearing development and manufacturing was also established about 40 years ago. In fact, some compressor units with mounted magnetic bearings were commercialized and installed not only for air but for other gas compression systems in various industrial applications. Almost all turbomolecular pumps now use magnetic bearing technology.

### Germany Heat Recovery Industry

Heat recovery was a built-in feature in around 23,000 new ventilation and air conditioning systems installed in Germany in 2013, saving an estimated 1,900 GWh of thermal energy for an input of 103 GWh of electricity used to drive the equipment. Looked at as a form of heat pump, this is an energy efficiency ratio of 18.3.

An analysis of developments since 2006 shows a steady increase in the use of heat recovery systems in AHUs from 32% to 79% in 2013 - although the number of AHUs being produced has fallen from 32,000 units in 2006 to 23,000 units in 2013.

### Europe Flammable Refrigerants

The new F-gas regulations, which have now become law, will ultimately drive the industry to the use of lower global warming potential (GWP) fluids and inevitably to those with some degree of flammability. R32 looks likely to become one of the principal players and Daikin in particular has already adopted it for a

wide range of packaged air conditioning units.

### Global Low GWP Refrigerants Assessing Low-GWP, Mildly Flammable Refrigerants:

Even when the GWP value is low, if the resulting system the refrigerant is used in is inefficient, the amount of energy consumed (in the form of electricity or fossil fuel) will inevitably be high; therefore, the GWP value alone is not necessarily a determinant of environmental friendliness. Refrigerants must also be considered in terms of their safety, i.e., toxicity and flammability.

The new refrigerants are working fluids and foam expansion agents. They are based on hydrofluoroolefin (HFO) technology and, compared to previously used substances, offer benefits in energy efficiency and have a significantly reduced GWP.

A further highlight at the trade fair will be novel, non-flammable working fluids with reduced GWP. These are suitable for use in high temperature heat pumps and organic Rankine cycles, as they boost energy efficiency at relatively high temperatures.

Another new product is Formacel 1100, a chlorine-free, high efficiency foam expansion agent for producing PU rigid foam insulation with zero Ozone Depletion Potential (ODP) and a GWP that is 99 per cent lower than that of HFCs normally used today.



Opteon XP40, a new member of its Opteon family of low-GWP refrigerants, has a GWP of 1397, which is 65 per cent lower than R-404A/R-507A, which it can replace in commercial and industrial medium- and low-temperature refrigeration systems.

### Japan Daikin Transfers AC Production Back to Japan:

Daikin announced that the company had transferred a part of production of small, commercial-use air conditioners for the Japanese market that had been transferred to China back to Shiga Plant in Japan.

Endelig en gladnyhet om miljøet

## Det er mye mer fisk i verdenshavene enn vi har trodd

Og all denne fisken er med på CO<sub>2</sub>-opptaket i verdenshavene. Den døgnlige vandringen er nærmest som en CO<sub>2</sub>-pumpe, som bringer karbon ned i verdenshavene og bort fra atmosfæren.

Media er hver dag fulle av negative nyheter, men her er endelig en virkelig gladnyhet.

Et internasjonalt team av forskere ved KAUST universitet i Jeddah (King Abdullah's University of Science and Technology) ved Red Sea Research Center har funnet ut at det er vesentlig mer fisk i havet enn det vi har trodd, ja ti ganger så mye. Og dette er vel gode nyheter.

Forskerne har brukt ekkolodd under en jordomseiling for å vurdere de gamle estimatene av fiskebestandene som lever på mellom 200 og 1000 meters dyp, en region kjent som den mesopelagisk sone. Deres resultater tyder på at dagens estimater av mesopelagisk fiskmengdene er av en helt annen størrelsesorden.

### Viktig rolle i verdens karbonsyklus

Samtidig kan disse konklusjonene tildele mesopelagisk fisk mye viktigere rolle i verdens karbonsyklus. Ved å gjøre denne døgnlige vandringen er de også en CO<sub>2</sub>-pumpe, som bringer karbon ned i verdenshavene og bort fra atmosfæren.

### Fisken har sluppet unna trålene

Inntil nå er det anslått at det var ca 1000 millioner tonn mesopelagisk fisk i havet, og dette er et tall som tilsvarer omtrent halvparten av den totale fiskemengden man har anslått at man finner i havet. Men dette er estimater som er basert på trålfangster.

Den norske professoren Stein Kaartvedt som arbeidet ved Red Sea Research Center ved KAUST, sammen med seniorforsker Anders Røstad har vist at mesopelagisk fisk er flinke til å unngå dyphavs trålene.

### Drastisk undervurdering av den virkelige fiskebestanden

Dette har ført til en drastisk undervurdering av de virkelige fiskebestandene i denne sonen.

Forsketeamets funn støtter denne ideen. Ved hjelp av ekkolodd kan man estimere tettheten av biomasse på ulike dyp. Gjennom ni måneder er det samlet inn data på tvers av verdenshavene.

Man fant at en bestand på bare 1000 millioner tonn med fisk nesten måtte var umulig. Det må være om lag ti ganger mer mesopelagisk fisk på planeten enn vi tidligere har trodd.

### Betydelig næringseffektivitet i åpent hav

Konvensjonelle kunnskaper i marinforskning har tydet på at i dype, åpne hav er næringskjeden mindre effektiv enn i kystregionene.

De var antatt mindre effektive til å flytte næringsstoffer og energi som genereres av de primære produsenter, som i dette tilfellet er planteplankton, opp i næringskjeden.

Men ved hjelp av en datamodell sammenbasert på de akustiske resultatene, tyder teamets funn på det motsatte.

Det åpne havet er vel så effektivt, om ikke mer, enn de kystnære havområder.

### Oppdaget sterke karbon-sykluser i havet

Den mesopelagisk sonen er hjem til en slekt av mesopelagiskfisk, kalt Cyclothone. Den måler riktignok bare noen få centimeter i lengden. Men det de mangler i størrelse, oppveier de i et enormt antall.

Selv de tidlige, lave estimater for mesopelagisk biomasse gjør Cyclothone til det mest tallrike virveldyret på jorden.

Som små monstre vil enorme mengder av mesopelagisk fisk stige opp gjennom mørket hver kveld for å jakte dyreplankton som driver i overflatevannet i det åpne havet.

Ved daggry svømmer de 500 meter eller mer ned igjen for å vente ut dagen med magene fulle av organisk material, hovedsakelig karbon.

### CO<sub>2</sub>-pumpe

Ved å gjøre denne døgnlige vandringen er de også en CO<sub>2</sub>-pumpe, som bringer kar-



Red Sea Research Center har funnet ut at det er vesentlig mer fisk i havet enn det vi har trodd, ja ti ganger så mye. Den mesopelagisk sonen «Twilight Zone» er hjem for mesopelagisk fisk. De måler riktignok bare noen få centimeter i lengden. Men det de mangler i størrelse, oppveier de i et enormt antall.

bon ned i verdenshavene og bort fra atmosfæren.

Ved tidligere estimater av mesopelagisk biomasse, ble dette bidraget til biogeokjemiske sykluser ansett som ubetydelig. Men nå må man tenke på nytt og revidere overslagene.

Med det nye estimatet, beregner man at mesopelagisk fisk spiser mellom én til ti prosent av primærproduksjonen som er produsert på overflaten.

### Kan ikke utnyttes kommersielt i dag

Dessverre, denne overflod av fisk kan i dag ikke direkte utnyttes til menneske føde. Mesopelagisk fisk er generelt liten, fet, og for dypt og spredt over verdenshavene til å være av kommersiell interesse i dag.

Men de er for eksempel en viktig del av dietten til tunfisk, som vi som kjent spiser.

Teamets funn ble publisert i Nature Communications i februar 2014.

Large Mesopelagic Fishes Biomass and Trophic Efficiency in the Open Ocean»

<http://dx.doi.org/10.1038/ncomms4271>

Mer informasjon:

[anders.rostad@gmail.com](mailto:anders.rostad@gmail.com)

# STILLING LEDIG

Annonsene finner du også på  
[www.kulde.biz](http://www.kulde.biz)



## STILLING LEDIG

Se [www.therma.no](http://www.therma.no)

therma

KULDE VARME ENERGI

oslo@therma.no - Tlf. 22 97 05 13

# SALGSINGENIØR KJØLEUTSTYR



Güntner GmbH & Co KG - Norge

For en åpen posisjon i Norge, ser vi etter en dynamisk og erfaren salgsingeniør for å selge høy kvalitet kjøleutstyr til det norske markedet. I dag har vi salgskontor i Asker, men er villig til å flytte dette etter behov.

Du vil være en nær del av vårt nordiske team, med rapportering til den nordiske salgssjef i Danmark.

### Dine kvalifikasjoner:

Du er sannsynligvis 35-55 år gammel, utdannet som ingeniør eller tilsvarende, og har oppnådd kuldeteknikk erfaring fra industri-relaterte stillinger.

Du har salgserfaring og er komfortable med direkte kunde-kontakt.

Du forstår de skandinaviske språkene, og snakker engelsk på forhandlingsnivå, og du er kjent med standard PC Tools. Som en person, er du fleksibelt satt, kan arbeide selvstendig, strukturert og engasjert med kunden i fokus.

### Generell informasjon:

Vi kan i tillegg til en konkurransedyktig lønn inklusive en attraktiv forretningspakke, tilbyr daglige arbeidet med en internasjonal atmosfære og en uavhengig og selvstendig lokalt planlegging.

Vennligst send din søknad merket „Salgsingeniør - Norge“ til vår område salgssjef i Danmark - e-post

henrik.andreassen@guentner.dk, eller hvis du ønsker ytterligere informasjon om stillingen, ta gjerne også kontakt med Henrik Andreassen på telefon +45 21483339.

Güntner GmbH & Co KG utvikler, produserer og selger varmevekslere for industrielle, kommersielle, HVAC og maritime anvendelser. Vi er et tysk selskap med mer enn 3000 ansatte på verdensbasis og er representert i mer enn 40 land. Vi er en av markedslederne. Mere information på [www.guentner.eu](http://www.guentner.eu).

Storm-Kulde AS er et lokalt kjølefirma som holder til i kanalkommunen Nome i Telemark. Etablert i 2011 og har 6 ansatte. Våre kunder består av industri-, butikk- og privatmarkedet.

På grunn av stadig økende oppdragsmengde søker vi nå etter en

## kuldemontør

med erfaring

### Dine arbeidsoppgaver:

- Oppfølging av service- og vedlikeholdsavtaler.
- Ombygging, montasje, testing, igangkjøring.
- Vaktordning og akutt service.
- Noe reise må påregnes.

**Du har:**

- Fagbrev og er F-gass sertifisert.
- God teknisk innsikt og evne til å jobbe både selvstendig og i team.
- Stå-på-vilje, serviceinnstilt og ansvarsbevisst.
- Gode kommunikasjonssegenskaper.

**Vi kan tilby:**

- Faglig dyktige medarbeidere med lang bransjeerfaring.
- Varierte arbeidsoppgaver.
- Bil og telefonordning.
- Pensjonsordning.

Er dette av interesse for deg, ber vi deg sende en kortfattet søknad med CV til: [post@stormkulde.no](mailto:post@stormkulde.no)  
Spørsmål vedrørende stillingen kan rettes til Tor Arne Nicolaisen, daglig leder, på telefon 469 86 113 eller på mail: [torarne@stormkulde.no](mailto:torarne@stormkulde.no)  
Vi gjør oppmerksom på at kun aktuelle søkere vil bli kontaktet.

## INDUSTRIELL KULDE- OG VARMEPUMPETEKNIKK

# STILLING LEDIG

Norsk Kulde AS, stiftet i 2002 er i dag en av Norges ledende leverandører av industriell kjøle- og varmepumpeteknologi, spesialisert innen design, produksjon, installasjon og service. Selskapet har i de siste årene investert mye i utvikling av energiokonomiske og miljøvennlige systemer.

Vi søker derfor etter:

## Salg og Prosjektutvikler



### Sentrale oppgaver er:

- Salgsvirksomhet, planlegge og utvikle gode prosjekter i samarbeid med salg og prosjektavdeling.
- Kvalitetssikring av salg og prosjektene.
- Rapportering av økonomi og fremdrift i utviklingsprosjektene.

### Ønsket kompetanse:

- Relevant høyskole/universitetsutdanning.
- Relevant erfaring innenfor industriell kuldeteknikk er en fordel.
- Kandidater med relevant erfaring fra VVS eller prosessfag eller annen relevant ingeniørfaglig bakgrunn anbefales å søke.

### Vi tilbyr:

- Konkurransedyktige betingelser.
- Fleksibel arbeidstid.
- Et trivelig og tverrfaglig arbeidsmiljø, gode utviklingsmuligheter.
- Gode pensjons- og forsikringsordninger.
- En utfordrende stilling i et interessant og fremtidsrettet arbeidsmiljø.
- Arbeidsted vil være ved selskapets hovedkontoret på Finnsnes.

For informasjon om stillingen, kontakt Prosjektledende Kato Fredriksen eller Salgssjef Odd Harry Hanssen. Sentralbord tlf. 901 77 700.

Søknad med CV sendes på e-post til:

[post@norskulde.com](mailto:post@norskulde.com) eller

NORSK KULDE AS

Sandvikveien 49,

9300 FINNSNES

Søknadsfrist 16. mars 2015



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

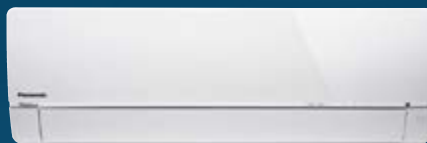


# LØSNING LAGET FOR SERVERROM

## Fra 7.500,-



## Panasonic



### Høy effektivitet for 24/7 drift

Panasonic har utviklet et komplett utvalg av løsninger for serverrom som effektivt beskytter dine servere, holder dem ved en passende temperatur selv når utetemperaturen er under -20 ° C.

### Viktige punkter

- Fra 2,5 kW til 5 kW med PKEA enheter
- Fra 5 kW til 25 kW med Paci enheter
- Backup funksjon
- Nøddrifts funksjon
- Alternativ driftsfunksjon
- Utgående alarmsignal med tilhørende kontakt
- Drift helt ned til -20 ° C utendørstemperatur
- Utmerket ytelse med utmerket ESEER
- Produktet er designet for drift 24/7

Ring oss **22 90 79 90** for en uforpliktende prat, eller om du ønsker en nærmere presentasjon fra en av våre dyktige medarbeidere!



## Ventilasjons håndboka

Håndbok om vedlikeholds-rutiner

Mange ventilasjonsanlegg fungerer ikke som de skal. Dette skyldes ofte manglende ettersyn 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 Elforlaget  
**Bestilling:** [ase.rostad@kulde.biz](mailto: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](mailto: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 kulde-teknikk 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) Tlf 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

## Nordland

### Bogens Kjølleservice AS

Dreyfushammarn 10, 8012 Bodø,  
Tel. 99 10 55 40 [post@bkservice.no](mailto:post@bkservice.no)  
[www.bk.service.no](http://www.bk.service.no)

### GK Kulde Bodo

Nordstrandsveien 69, 8012 Bodø  
Tlf. 75 55 12 00 [kulde@gk.no](mailto:kulde@gk.no)

### Industriklima AS

Nordstrandveien 67, Postboks 3053  
8012 Bodø. Tlf. 91 77 79 98  
[post@industriklima.no](mailto:post@industriklima.no)  
[www.industriklima.no](http://www.industriklima.no)

### 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](mailto:kulde@jci.com)

### Lofoten Kjølleservice AS

Tlf. 76 08 82 81 Fax 76 08 86 55  
[post@lofoten-ks.no](mailto:post@lofoten-ks.no)

### Multi Kulde AS

Sigrid Undsets vei 4, 8021 Bodø  
Tlf. 75 52 88 22 Fax 75 52 88 23  
[mikael@multikulde.no](mailto:mikael@multikulde.no)  
[www.multikulde.no](http://www.multikulde.no)

### Sitec AS

Postboks 299, 8301 Svolvær  
Mobil 91 59 06 78 Fax 76 07 03 15  
[sitec@lofotkraft.net](mailto:sitec@lofotkraft.net)

### Therma Industri AS

Postboks 462, 8001 Bodø  
Tlf. 75 56 49 10 Fax 75 56 49 11  
[bodo@therma.no](mailto:bodo@therma.no)

### Øyvind Østeig AS

Postboks 6, 8378 Stamsund  
Tlf. 98 99 69 05  
[post@kuldeogvarmemester.no](mailto:post@kuldeogvarmemester.no)

### Norsk Kuldesenter AS

Tlf. 22 18 02 31 Fax 22 18 11 32  
[www.n-k.no](http://www.n-k.no)

### Oslo Kjølleteknikk AS

Brobekkveien 80, 0582 Oslo  
Tlf. 23 37 77 00 Fax 23 37 77 01  
[www.oslokjolleteknikk.no](http://www.oslokjolleteknikk.no)

### Oslo Kulde AS

Brobekkveien 104 C, 0582 Oslo  
Tlf. 22 07 29 40 Fax 22 07 29 41  
[firmapost@oslokulde.no](mailto:firmapost@oslokulde.no)  
[www.oslokulde.no](http://www.oslokulde.no)

### Oslo Varmepumpe AS

Tlf. 22 28 04 50 [www.oslovarmepumpe.no](http://www.oslovarmepumpe.no)

### Pronova AS

Haslevangen 45 A, 0579 Oslo  
Tlf. 22 07 08 00

[post@pronova-vvs.no](mailto:post@pronova-vvs.no)

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

### ProRef AS

Maria Dehli vei 40, 1083 Oslo  
Tel. 915 27 000 Fax 22 64 74 10  
[firmapost@proref.no](mailto:firmapost@proref.no) [www.proref.no](http://www.proref.no)

### Therma Industri AS,

Ole Deviksvei 4, 0666 Oslo  
Tlf. 22 97 05 13 Fax 22 97 05 14  
[oslo@therma.no](mailto:oslo@therma.no)

### Thermo Control AS

Tlf. 23 16 95 00 Fax 23 16 95 01  
[www.thermocontrol.no](http://www.thermocontrol.no) [tommy@tco.as](mailto:tommy@tco.as)

## Oppland

### EPTEC Energi AS

Tlf. 95 22 54 60 [www.eptec.no](http://www.eptec.no)

### Larsen's Kjølleservice AS

2827 Hunndalen  
Tlf. 61 13 10 00 Fax 61 13 10 01  
[larsen.kulde@lks.no](mailto:larsen.kulde@lks.no)

### Master-Service AS

Tlf. 61 13 83 50  
[www.master-service.no](http://www.master-service.no)  
[firma@master-service.no](mailto:firma@master-service.no)

### Åndheim Kulde AS

Storgt. 23, 2670 Otta  
Tlf. 61 23 59 00 Fax 61 23 59 01  
[post@andheimkulde.no](mailto:post@andheimkulde.no)  
[www.andheimkulde.no](http://www.andheimkulde.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 Kjølning AS,** Tlf. 22 32 48 40,  
Mobil 93 00 47 19 [harald@akv.no](mailto:harald@akv.no)

### Ca-Nor Kjøleindustri AS

Tlf. 24 17 70 00 Fax 24 17 70 01  
[www.ca-nor.no](http://www.ca-nor.no) [ca-nor@ca-nor.no](mailto:ca-nor@ca-nor.no)

### Carrier Refrigeration Norway AS

Tlf. 23 37 58 40

### Danfoss AS

Heat Pumps-Thermia,  
Tlf. 22 97 52 50, Fax 67 13 68 50

### ECO Consult AS

Tlf. 22 90 79 90 Fax 22 90 79 99  
[post@ecoconsult.no](mailto:post@ecoconsult.no) [www.ecoconsult.no](http://www.ecoconsult.no)

### EPTEC Energi AS

Tlf. 23 24 46 60 [www.eptec.no](http://www.eptec.no)

### Fläkt Woods AS

Tlf. 22 07 45 50  
[www.flaktwoods.no](http://www.flaktwoods.no)

### Friganor AS

Tlf. 23 24 59 50 Fax 23 24 59 51

### GK Kulde Oslo

Ryenstubben 12, Pb 70 Bryn,  
0611 Oslo  
Tlf. 22 97 47 00 [kulde@gk.no](mailto:kulde@gk.no)

### 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](mailto:kulde@jci.com)

### Klimax AS

Tlf. 23 12 64 20 [www.klimax.no](http://www.klimax.no)

## Rogaland

### GK Kulde Haugesund

Norevn. 12, Norheims Næringspark,  
5542 Karmsund  
Tlf. 52 84 59 00 [kulde@gk.no](mailto:kulde@gk.no)

### Haugaland Kjøleservice AS

Sjøargata, 5580 Ølen  
Tlf. 53 76 60 90 Fax 53 76 60 99  
avd. Haugesund Tlf. 52 70 78 00  
[post@hks.no](mailto:post@hks.no) [www.hks.no](http://www.hks.no)

### Havyard MMC Refrigeration AS

Årabrottsveien 19 C, Postboks 1320  
5507 Haugesund  
Tlf. 81 57 00 02 Fax 52 70 31 31  
[office@mmc.no](mailto:office@mmc.no) [www.mmc.no](http://www.mmc.no)

### Jæren Kulde AS

Tlf. 47 46 23 17  
[kir@jkulde.no](mailto:kir@jkulde.no) [www.jkulde.no](http://www.jkulde.no)

### Klimax AS, Haugesund

Tlf. 91 74 64 31 [www.klimax.no](http://www.klimax.no)

### Klimax AS, Stavanger


Tlf. 47 46 04 75 [www.klimax.no](http://www.klimax.no)

### Norsk Kulde Stavanger AS

Tlf. 90 17 77 00 [www.norskkulde.com](http://www.norskkulde.com)

### Mitech AS

Tlf. 51 82 66 00  
[www.mitech.no](http://www.mitech.no) [mail@mitech.no](mailto:mail@mitech.no)



## HAUGALAND Kjøleservice Haugesund-Ølen

Salg, prosjektering, montasje og service innen butikk, marine og industri.

Haugaland Kjøleservice AS  
Sjøargata,  
5580 Ølen

Telefon: 53 76 60 90  
E-post: [post@hks.no](mailto:post@hks.no)

[www.hks.no](http://www.hks.no)  
24t service

# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

**Prokulde AS**  
Tlf. 92 87 80 00  
post@prokulde.no www.prokulde.no

**RK Tekniske AS**  
Boganesveien 48, 4020 Stavanger  
Tlf. 51 81 29 00 Døgnvakt Tlf. 98 28 44 00  
www.rk.no Epost: rolf.k@rk.no

**Simex Forus AS**  
Godsetdalen 24  
Postboks 5, 4064 Stavanger  
Tlf. 51 57 86 00 Fax 51 57 86 02  
ge@simex.no www.simex.no

**Urd Klima Service Oppdal AS**  
Tlf. 72 42 30 04  
jht@urdklima.no www.urdklima.no

## Sogn og Fjordane

**Fjordane Kjøleutstyr AS**  
Tlf. 90 07 99 95 hakars@online.no

**Florø Kjøleservice AS**  
6940 Eikefjord  
Tlf. 57 74 90 53 Fax 57 74 90 34  
florokj@start.no www.fks-service.com

**Kjølg og Frys**  
Tlf. 97151436, 91374265  
Fax 57818111  
mgam@online.no

**Sogn Kjøleservice AS**  
Tlf. 57 67 11 11 Fax 57 67 46 66  
post@sognkulde.no www.sognkulde.no

**Øen Kuldeteknikk AS**  
6793 Hornindal  
Tlf. 57 87 84 00 Fax 57 87 84 01  
post@kuldeteknikk.com  
www.kuldeteknikk.com

## Telemark

**Folkestad KVV Service AS**  
Tlf. 35 06 11 11 Fax 35 06 11 10  
helge@ener.no www.ener.no

**Kragerø Kulde AS**  
Tlf. 35 98 26 78 Mobil 918 50 577  
steinar@kragerokulde.no

**GK Kulde Porsgrunn**  
Melkeveien 13, 3919 Porsgrunn  
Tlf. 35 56 05 60 kulde@gk.no

**Storm-Kulde AS**  
Skienvegen 451, 3830 Ulefoss  
Tlf. 97 87 70 11, 46 98 61 13  
tor-arne1@live.no

## Troms

**Havyard MMC Refrigeration AS,**  
Tlf. 81 57 00 02 fax 77 66 40 41  
tromso@mmc.no  
www.mmc.no

**Norsk Kulde AS**  
Finnsnes: Sandvikveien 49, 9300 Finnsnes  
Tromsø: Terminalgata 120 B,  
Postboks 3398, 9276 Tromsø  
www.norskulde.com

**Johnson Controls Norway AS**  
Otto Sverdrupsgate 7B, 9008 Tromsø  
Tlf. +47 77 66 87 00  
Fax +47 77 66 87 01  
Vakttilf. +47 99 16 88 88  
kulde@jci.com

**Tromsø Kulde AS**  
P.B. 2701, 9273 Tromsø  
Vakttilf. 77 67 55 50 Fax 77 67 55 51  
post@tromsokulde.no  
www.tromsokulde.no

**Kuldeteknikk AS**  
Tlf. 77 66 15 50 www.kuldeteknikk.no  
kulde@kuldeteknikk.no

**FLORØ  
KJØLESERVICE**

6900 Florø. Telefon 57 74 90 53 - Telefax 57 74 90 34

**SALG - SERVICE - MONTASJE AV KJØLE-  
OG FRYSEANLEGG - OG VARMEPUMPER**

GODKJENT KULDEENTREPRENØR KLASSE 2



 **Øen  
Kuldeteknikk as**

**Kulde- og varmepumpeanlegg**

6763 HORNINDAL  
TLF. 57 87 84 00 - FAX 57 87 84 01  
post@kuldeteknikk.com  
www.kuldeteknikk.com

## Vest-Agder

**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Tlf. 810 00 225

**Mandal Kjøleservice AS**  
Tlf. 97 96 80 00 www.mandalks.no

## Sør-Trøndelag

**Bartnes Kjøleindustri AS**  
Tlf. 73 89 47 00 Fax 73 91 89 20  
www.bartnes.no bartnes@bartnes.no

**Polar Kuldeservice AS**  
Tlf. 73 96 68 60 Fax 73 96 68 45  
www.polarkulde.no post@polarkulde.no

**Carrier Refrigeration Norway AS**  
Industriveien 75, 7080 Heimdal  
Tlf. 72 59 19 20 Fax 72 59 19 21

**Reftec AS**  
Vestre Rost en 85, 7075 Tiller  
Tlf. 73103950 Fax 73103955  
post@reftec.no

**EPTEC Kuldeteknikk AS**  
Tlf. 72 56 51 00  
www.epteculdeteknikk.no

**Schjølberg Kjøleservice**  
Tlf. 72 41 22 68 Mobil 97 52 14 14  
bjorn@roroskulde.no

**GK Kulde Trondheim**  
Hornebergveien 12, 7038 Trondheim  
Tlf. 73 82 57 50 kulde@gk.no

**Therma Industri AS,**  
Postboks 5508, 7480 Nidarvoll,  
Tlf. 93 28 42 14

**Johnson Controls Norway AS**  
Sluppenvegen 13, 7037 Trondheim  
Tlf. 73 96 04 80 Fax 73 96 04 81  
kulde@jci.com

**Trondheim Kulde AS**  
Tlf. 73 83 26 80 Fax 73 83 26 71  
info@trondheimkulde.no  
www.trondheimkulde.no

## Vestfold

**IAC Vestcold AS** Tlf. 33 36 06 70  
post@iacvestcold.no www.iac.no

**Klimaservice AS**  
Tlf. 33 04 00 40 Fax 33 04 00 41  
klima-as@online.no

## Østfold

**Arctic Kulde AS**  
Tlf. 69 89 69 91  
bjorn@arctickulde.no

**Garantikjøling AS**  
Tlf. 93 00 84 23 garantikjoling@gmail.com  
www.garantikjoling.no

**Askim Kjøleservice AS**  
Tlf. 69 88 80 15 post@aksas.no

**HB Kuldetjeneste AS**  
Tlf. 69 10 46 70 Fax 69 10 46 90  
firmapost@kuldetjeneste.no  
www.kuldetjeneste.no

**Carrier refrigeration Norway AS**  
Ringtunveien 1, 1712 Grålum  
Tlf. 69 11 43 42 Fax 69 11 43 44

**EPTEC Energi AS**  
Tlf. 69 23 22 00 www.eptec.no

**Industriklimate AS**  
Tlf. 90 61 39 26  
morten@industriklimate.no  
www.industriklimate.no

# KULDE- OG VARMEPUMPEENTREPRENØRER TIL TJENESTE

**Knut Ottersen AS**  
**Varmepumper - Kuldeteknikk**  
Tlf. 69 39 62 70 Fax 69 31 76 38  
knut@kuldetek.no

**Kulde Eksperten**  
Tlf. 91 75 20 61  
www.kulde-eksperten.no  
christian@kulde-eksperten.no

**Kuldespesialisten**  
Tlf. 94 84 80 49  
www.kuldespesialisten.no  
arve@kuldespesialisten.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

**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

**Pam** REFRIGERATION  
PROSJEKTERING - SALG - SERVICE -RESERVEDELER

Representant for: **GEA** Grasso  
Refrigeration Division

PAM REFRIGERATION:  
Postboks 327, 1753 HALDEN

TLF: 69 19 05 55 FAX: 69 19 05 50  
Epost: pam@pam-refrigeration.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: Kjøldmedielarm

**KOMPRESSORER,  
AGGREGAT**  
**Hultsteins Kyl AB**  
Fridhems v. 31, S-553 02 Jönköping  
Tel. +46 036 161850  
Specialprodukter: Transportkyla  
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: Kjøldmedielarm

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	Erstatnings-medium	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

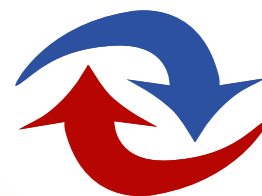
**Produsenter:** Arkema (Forane), Du Pont (Suva, Isceon), Honeywell (Genetron), Ineos Fluor (Klea)Solvay (Solkane)

**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](http://www.kulde.biz/dk)

## Hubble-teleskopets afløser klarer 116 dage i vakuumsfryser med minus 233 grader Celsius

De følsomme instrumenter til det store rumteleskop James Webb har været sendt i dybfryser for at se, om de kan klare strabadserne i rummet. Teleskopet skal sendes op om fire år.

Hvis alt går efter planen, bliver rumteleskopet James Webb sendt ud i en bane om Solen halvanden million kilometer fra Jorden i oktober 2018. Derude er det frygtelig koldt, så teleskopet skal kunne holde til at blive frosset godt og grundigt ned. I 116 dage har de instrumenter, der skal registrere lyset fra universets første galakser og fra planeter, der kredser om stjerner mange lysår herfra, været kølet ned til 40 kelvin (minus 233 grader celsius). Omtrent så koldt bliver James Webb-teleskopet ude i rummet.



For fire måneder siden blev instrumenterne til rumteleskopet James Webb forsigtigt sænket ned i vakuumsfryser, der efterfølgende blev lukket, udpumpet og nedkølet. (Foto: Nasa/Chris Gunn)

### Først flydende kvælstof og derefter flydende helium

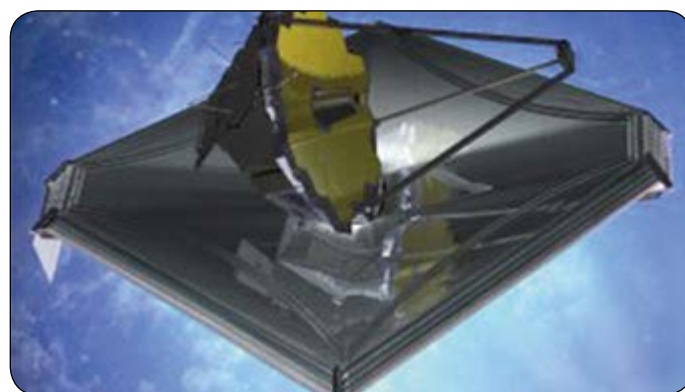
Instrumenterne blev kølet ned i et stort vakuumsfryser i Goddard Space Flight Center i Maryland, USA. Kammeret er 12 meter langt og 8 meter i diameter, og der blev brugt flydende kvælstof og derefter flydende helium til at bringe temperaturen så langt ned, at forholdene i det ydre rum kunne simuleres. Pumper sørgede for at fjerne luften fra kammeret, så rummets vakuum også blev efterlignet. Signaler fra de fire instrumenter blev løbende analyseret, så teknikerne fra Nasa kunne sikre sig, at instrumenterne kunne holde til mosten.

### Meget større end Hubble

James Webb Space Telescope (JWST) skal afløse Hubble-

teleskopet, der efterhånden har 24 år på bagen. Hvor hovedspejlet i Hubble-teleskopet har en diameter på 2,4 meter, får spejlet på JWST en diameter på hele 6,5 meter. Så stort et spejl kan ikke sendes ud i rummet i ét stykke, så det skal sættes sammen af 18 mindre, sekskantede spejle og først folde sig ud, når det er på plads ude i sin bane.

Med JWST vil astronomerne kunne se længere ud i rummet end med Hubble-teleskopet. Lyset fra de første stjerner og galakser, der dukkede op i universet, er ikke længere i det synlige spektrum, for det er blevet rødforskuet i takt med universets udvidelse. Derfor er JWST designet til at opfange infrarødt lys, og de 18 spejle, der er fremstillet af letmetallet beryllium, er belagt med et tyndt lag guld, eftersom guld reflekterer infrarød stråling rigtig godt. Astrofysikerne ved ikke så meget om den første milliard år af universets historie, men de regner med, at der blev dannet kæmpestjerner et par hundrede millioner år efter big bang. De kan måske ses med JWST, som også vil kunne fortælle forskerne, hvordan stjernerne klumpede sig sammen i galakser.



Teleskopet skal sendes ud i en bane halvanden million kilometer fra Jorden. (Tegning: Northrop Grumman)

Teleskopet skal også bruges til at blive klogere på, hvordan stjerner dannes i vores egen galakse, og så skal det ikke mindst rettes mod planeter, der kredser om andre stjerner end Solen. Når lyset fra en jordlignende exoplanet analyseres i JWST's infrarøde spektrograf, kan forskerne finde ud af, hvad atmosfæren omkring planeten består af - og om planeten kan tænkes at huse liv.

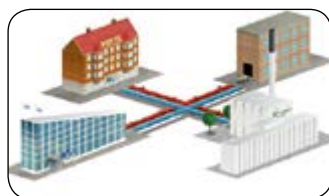
## Indhold:



72 Grundvandskøling



74 Du spørg og AKB svarer



76 Kold luft breder sig over Danmark

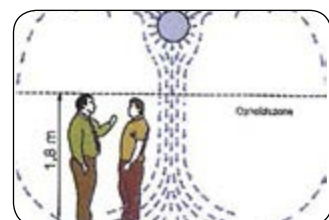
- 71 Hubble-teleskopet i minus 233 grader
- 72 Grundvandskøling
- 74 Du spørg og AKB svarer
- 76 Kold luft breder sig over Danmark
- 78 Køling fri for legionella
- 81 Produktivitet
- 82 IR parts ny kølegrossist
- 83 Mye vind kræver varmepumper
- 86 Varmepumpers Smart Grid potentiale
- 87 Procesventilation med tekstilkanaler
- 89 Desinfektion renser kølerumme



78 Køling fri for legionella



83 Mye vind kræver varmepumper



87 Mye vind kræver varmepumper

- 91 Fjernkøling i København
- 92 Salget af varmepumper 20 år efter plane
- 93 Info fra Dansk Køle- og Varmepumpeforening

## Grundvand skal bruges til at køle virksomheder

Der er både økonomiske og miljømæssige fordele ved at sende grundvand rundt i kølesystemerne. I Aalborg vil kommunen køle det kommende sygehus med koldt vand fra en kridtsø.

Fjernvarmerør går på kryds og tværs gennem landets største kommuner. Nu skal kølerør gøre det samme. Det er ønsket fra Aalborg Kommune, der arbejder på et projekt, der kan hjælpe især virksomheder med at komme af med deres overskudsvarme.

### Sygehus er kun begyndelsen

En af dem er det nye sygehus, som skal nedkøles med koldt vand fra cementfabrikken Aalborg Portlands kridtsø.

Der er jo et enormt potentiale for køling, så med sygehuset tager man bare fat på det første projekt

Men blandt andet Aalborg centrum og det store indkøbscenter City Syd har store muligheder.

### Adskillige års erfaring med flytning af vand

En lovændring i sommer giver kommuner mulighed for at udnytte vand til fjernkøling. Præcis som de gør med fjernvarme.

Hvis der er noget, de danske fjernvarmevirksomheder er gode til, så er det jo at flytte vand rundt i byerne. Forskellen er bare, at vandet her er otte grader i stedet for 80 grader.

### 5-6 gange så effektivt

Det kolde grundvand er en stor ressource i fremtidens kølerør. Men i første omgang undersøges det, om vandet fra den lokale kridt-sø kan bruges.

Brugen af koldt vand til køleanlæg er ifølge eksperter 5-6 gange så effektiv som brug af traditionelle køleanlæg, og det sikrer stor gevinst både økonomisk og miljømæssigt.



Koldt vand fra Aalborg Portlands kridtsø skal bruges til at holde det kommende sygehus køligt.

### 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,  
redaktionssekretær:  
Åse Røstad  
Tlf.: +47 67 12 06 59  
E-post:  
ase.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

### 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
2	2. april	30. april
3	1. juni	30. juni
4	1. august	31. august
5	1. oktober	31. oktober
6	30. november	31. desember

### Birger Johansen er gået bort!

Det er med sorg, AKB orienterer at Birger Johansen, stifter af Birton A/S i 1966, æresmedlem og tidligere bestyrelsesmedlem i AKB, afgik ved døden den 30. januar 2015. Birger Johansen deltog aktivt i AKB til det sidste som medlem, og sidst som deltager på AKB's generalforsamling i Aarhus i 2012. Han blev bisatt fra Viby Kirke 06. februar.  
Æret være hans minde!



# Alfa Laval Arctigo

## Optimalt design bliver til virkelighed



Applikationseksperise



Bredt og alsidigt  
sortiment



Konfiguration  
og support



## Alfa Laval sortiment inden for industrielle luftkølere

Alfa Laval Arctigo-luftkølere er bygget med en applikationsstyret tilgang, hvilket skaber det optimale design for industrielle applikationer. Arctigo luftkølere er baserede på et modulært koncept, hvilket har ført til et bredt udvalg af kølere med forskellige konstruktionsvarianter, blæsertyper og adskillige muligheder for ekstratilbehør.

Alfa Laval Arctigo giver et optimalt klima for alle produkter, og det gælder lige fra frost- og kølerum i industrielle anlæg, køling på slagterier, områder med behandling af fisk og kød til klimastyring i opbevaringsrum til ferskvarer.



[www.alfalaval.dk](http://www.alfalaval.dk)



# Du spørg og AKB svarer

## FLYTNING AF ANLÆG

### Spørgsmål:

Er det tilladt at flytte et anlæg med fyldning over 10 kg (lovligt vel at mærke) inden for en virksomhed (ét CVR nr.), selvom det flyttes fra en matrikel til en anden matrikel i en anden kommune?

### Svar fra Miljøstyrelsen:

Hvis du anvender det samme flytbare anlæg på samme matrikel, er der ikke tale om et nyt anlæg. Hvis det «flytbare anlæg» placeres på en anden matrikel, vil anlægget som udgangspunkt blive betragtet som nyt. Og man ikke må etablere nye anlæg med over 10 kg HFC. Så desværre nej.

## OVERTAGELSE AF ANLÆG

### Spørgsmål:

Må en ny købmand i butikken overtage et anlæg fra før 2007 med over 10 kg R404A?

### Svar:

Ja, det må han gerne, så længe anlægget forbliver på matriklen.

## CO<sub>2</sub>-ALARM I KØLE-OG FRØSTRUM

### Spørgsmål:

Er det lovligt, at der skal være CO<sub>2</sub>-alarm i køle-/frosturum?

### Svar:

Som udgangspunkt nej - men hvis der er blot mistanke om risiko for utætheder, som vil kunne medføre personskaade, skal der installeres 00.-alarm.

Med baggrund i DS/EN378-1 kan man beregne om lokalestørrelse og -anvendelse/ type er over eller under den maksimale grænse for fyldningsmængde. Er den over, bør man sætte CO<sub>2</sub>-alarm op. Man bør også foretage en risikovurdering under alle omstændigheder og som angivet i AKB's KVS system, bl.a. med baggrund i resultatet af ovenstående beregning.

## BRANDSIKRING AF KØLE-/FRYSERUM

### Spørgsmål:

Når vi skal afgive tilbud på køle-/fryserum, bliver vi ofte præsenteret for for-

skellige brandkrav. Kan det være rigtigt et der ikke er klare retningslinjer man kan forholde sig til?

### Svar:

Ja, desværre. Lise Schmidt fra Brandteknisk Institut oplyser, at det afhænger fra byggesag til byggesag.

Der er ingen byggeretlige særkrav til kølerum som udgangspunkt - der står i Bygningsreglementet BR10 afsnit 8.8.G. stk. 1, at

«køleanlæg og varmepumper skal udføres og installeres, så der ikke opstår fare for brand, eksplosion»

og i Vejledningen hertil: «Der henvises til Arbejdstilsynets bekendtgørelser om indretning af trykbærende udstyr og anvendelse af tryk bærende udstyr. Desuden henvises til DS/ EN 378-serien om kølesystemer og varmepumper»

Normalt vil man placere selve anlægget med kompressor i et teknikrum, der som oftest er klassificeret som en brandcelle, eller hvis det er et vandkøleanlæg, som en skakt der er brandsektioneret. Mange brandrådgivere stiller samme krav til fryserum som til et depotrum, fordi indholdet med emballage tit kan brænde og her bygger man så typisk en skal uden om anlægget efter EI60-norm [skal kunne modstå brandtryk i 60 minutter], og som naturligvis også overholder indretningskrav til kølerum.

Men det er en overordnet vurdering, hvad der skal foretages. Hvis et anlæg f.eks. står i et køkken med direkte udgang, er det ikke sikkert, det er nødvendigt med brandkrav, men hvis køkkenet ligger på 4. sal, skal der foretages individuelle betragtninger, og det er ikke entydigt, hvad der besluttet, f.eks. angiver nogle rådgivere, at alle rum er brandceller, og så skal de indrettes efter de brandtekniske forskrifter.

Lise Schmidt sluttede med det gode råd at læse udbudsmaterialet godt igennem og huske at indregne udgifterne på at indfri de krav, den pågældende brandrådgiver stiller til køle-/fryserummet.

## PROPAN

### Spørgsmål:

Hvilke krav stilles til en chilier med 2 kg. Propan på en metrostation?

### Svar:

For et hermetisk køleanlæg med under 2 kg. Propan, skal virksomheden ikke være ISO9001 certificeret, og kølemon-tøren som foretager opstilling behøver ikke at være certificeret [men bør være instrueret og/eller erfaren]. Der skal tages hensyn til ATEX og afhængig af anlæggets sikkerhedskategori iht. PED, kan der være tale om opstillingskontrol.

DS/EN378 vejledning i små anlæg med A3 kølemidler: Et kølesystem i et separat lukket kabinet placeret i opholdsrum skal have et mekanisk ventilationssystem, der ventilerer kabinettet til det fri. Systemet kan avende A2 eller A3 kølemidler med  $m_{max} = 13D \times LFL$  (Brændbarhed for R290 = 0,038 LFL), Max. er altså 4,94 kg.

Det vil i øvrigt være anbefalelsesværdigt at konsultere den lokale brandspektør!

## OVERENSKOMST

### Spørgsmål:

Hvad mener AKB om betaling for udearbejde iflg. Industriens overenskomst §19, stk. 2?

### Svar:

AKB rådgiver ikke om overenskomstmæssige spørgsmål - MEN vore venner i 01 rådgiver, at man skal skrive i ansættelseskontrakten, at den er inklusiv i montørens løn.

## OVERTRYKSVENTIL

### Spørgsmål:

Må en overtryksventil udlede til det fri eller skal kobles på sugesiden?

### Svar:

I DS/EN378 stk. 5.1.2 står bl.a. at«... udledning af kølemiddel er kun tilladt, hvis det foregår på en måde som ikke er skadelig for personer, ejendom og miljøet». I DS/ EN 378-2 Figur 1, del A står samtidigt angivet, at «En trykafledningsanordning på afgangssiden skal kunne udlede til systemets lavtryksside».

## RINDENDE VAND

### Spørgsmål:

Alle ved, at man ikke må anvende rin-

dende drikkevand til kondensering - men står det nogle steder?

#### Svar:

Nej, det gør det ikke. Miljøministeriets Informationscenter oplyser, at«... hverken Miljøstyrelsen eller Naturstyrelsen har regler angående køling af kondensatorer» og henviser til Energistyrelsen.

Energistyrelsen har heller ingen regler og henviser til Teknologisk Institut, som dog er forblevet tavse i sagen. Derimod svarede Danva, Danskvand- og Spildevandsforening ved kemiingeniør Dorte Skræm, at «Som udgangspunkt må du bruge drikkevand til alle formål. Der står derfor ingen steder, at man ikke må. Men af hensyn til kondensatoren skal vandet blødgøres, så der ikke kalkes til. Det er antagelig derfor, at man siger at drikkevand ikke må bruges [direkte]. Eventuelle begrænsninger ligger i specifikationerne for kondensatorer m.v. i form af krav til max. hårdhed eller lignende.»

## MOBILT ANLÆG

### Spørgsmål:

En kunde har R22-anlæg i dårlig forfatning. Derfor er rekvireret et midlertidigt anlæg fra et tysk firma. Må dette anlæg have over ID kg HFC ud fra en betragtning, at det er et mobilt anlæg, og det igangsættes af det danske firma med ISO9001?

#### Svar:

Iflg. Miljøstyrelsen betragtes midlertidige anlæg ikke som mobile anlæg, men stationære. Det afgørende er, om anlægget er i bevægelse under brug. Hvis et anlæg placeres i en container i en periode, skal dette anlæg betragtes som et stationært anlæg. Stationære anlæg, der er flyttet, skal tæthedsprøves, inden der påfyldes kølemiddel, jf. Arbejdstilsynets regler

## DET ER LIVSFARLIGT AT IKKE SPÆNDE FAST GODS

Det er livsfarligt ikke at spænde godset fast, inden man kører, skriver Berlingske Tidende i en hårrejsende artikel fra 28. oktober 2014. Kører man ind i en anden bil, fortsætter de løse genstande med samme hastighed, som bilen havde før uheldet. Det betyder, at godset får en vægt, der er 24 gange dets normale vægt. 5 kilo vejer pludselig 122 kilo.

For nylig blev en chauffør kvæstet, da en last med kildevandsbeholdere, som

han kørte med, røg tværs gennem adskillelse og den lukkede skydedør ved en katastrofeopbremsning. Alle beholderne lå sønderdelte på vejbanen foran den ødelagte kassevogn, der blev flået op indefra.

Også derfor er det klogt at overholde ADR konventionens afsnit 1.1.3 om «Foranstaltninger til forebyggelse af udslip under normale transportforhold.

Alle, som er involveret i transport af

farligt gods skal udvise forsigtighed og agtpågivenhed, og det farlige gods skal være forsvarligt stuvet og fastgjort ved transport på vejene.

Kravet om forsvarlig fastgørelse og stuvning gælder tilsvarende for medbragt gods, der ikke er farligt gods, når dette under transporten kan udgøre en risiko for beskadigelse af emballagerne med farligt gods.

## Frysetørring- en ny begravelsesform

Skal du begraves, kremeres eller måske frysetørres, når du dør? Svenskerne er godt på vej med at teste alternative metoder til kremering, og frysetørring er en af mulighederne.

Fler danskere efterspørger muligheden for at blive frysetørret når de dør, og det er måske ikke så dumt. Frysetørring er nemlig mere miljøvenligt end kremering, men det er bare ikke lovligt i Danmark

I Danmark vælger 80 procent at blive kremeret, når de skal herfra. Men i fremtiden kan man muligvis også vælge at blive frysetørret. Tidligere har man hørt om muligheden for at få presset sine afdøde pårørendes aske til en diamant. Nu er forskerne i gang med at undersøge muligheden for at frysetørre og pulverisere menneskekroppen, som alternativ til kremering.

Man ved at svenskerne har været på vej

med det nogle gange, og det ser ud til, at de får held med at afprøve metoden i efteråret, siger Axel Jørgensen, business manager hos Danske Bedemænd.

### Forsvinder hurtigt

“Nogle vil opfatte frysetørring som mere miljøvenligt set i forhold til de nuværende former. Men andre faktorer som kultur og økonomi kan godt forhindre, at der bliver tale om en større udbredelse.”

Metoden går ud på, at det døde legeme fryses ned til 18 grader, hvorefter det overhældes med et par hundrede graders frosen nitrogen, hvorefter det pulveriserer.

Pulveret lægges i en lille kiste, som begraves et lille stykke under jordoverfladen, hvor ilten får resterne til at forgå på et halvt til et helt år. På den måde adskiller det sig markant fra andre metoder, vi kender i dag.

## Lav-GWP værktøj gør det simpelt og effektivt at sammenligne kølemidler



Find frem til de mest klimavenlige kølemidler til dit anlæg. Det nye lav-GWP værktøj fra Danfoss bruger en simpel beregning til at vise den vejledende kapacitetsforskel ved et givet erstatningskølemiddel i forhold til nuværende kølemiddel. Med dette værktøj i hån-

den og via en nem indtastning af grundlæggende oplysninger såsom ventiltype, nuværende kølemiddel, driftsområde, og erstatningskølemiddel, kan du være sikker på dit valg af kølemiddel.

### Prøv det nye værktøj

Det nye og simple værktøj kræver ingen software, der skal installeres - alt du skal gøre er at gå til vores hjemmeside og begynde brugen af dit nye værktøj.

### For flere oplysninger

Kontakt din lokale Danfoss repræsentant eller Danfoss Salg Danmark på [tso@danfoss.dk](mailto:tso@danfoss.dk)

Fjernkøling i fremdrift:

## Kold luft breder sig over Danmark

Fjernkøling er i vækst for tiden. Siden 2008 har forsyningsselskaberne kunnet tilbyde fjernkøling på markedsvilkår, og det går støt fremad selv om man er i fri konkurrence med andre køleløsninger. Desuden er interessen fra udlandet overvældende, og det kan der også vise sig at være muligheder i.

### Fjernkøling vokser i Danmark

Siden fjernkølingsloven kom på plads i 2008 er der blevet oprettet seks fjernkølingsselskaber og flere er på vej. Og til forskel fra andre forsyningsformer foregår udviklingen af fjernkøling på markedsvilkår og i fri konkurrence, der er en ny og spændende forretningsmulighed.

Den grundlæggende idé med fjernkøling er at anvende lokale naturlige ressourcer eller overskudsenergi, såsom havvand, grundvand eller spildvarme, og bruge det til at producere koldt vand til private virksomheder og offentlige institutioner. Formålet er at tilbyde et konkurrencedygtigt og klimavenligt alternativ til traditionelle lokale køleløsninger og dermed nedbringe udledningen af CO<sub>2</sub>.

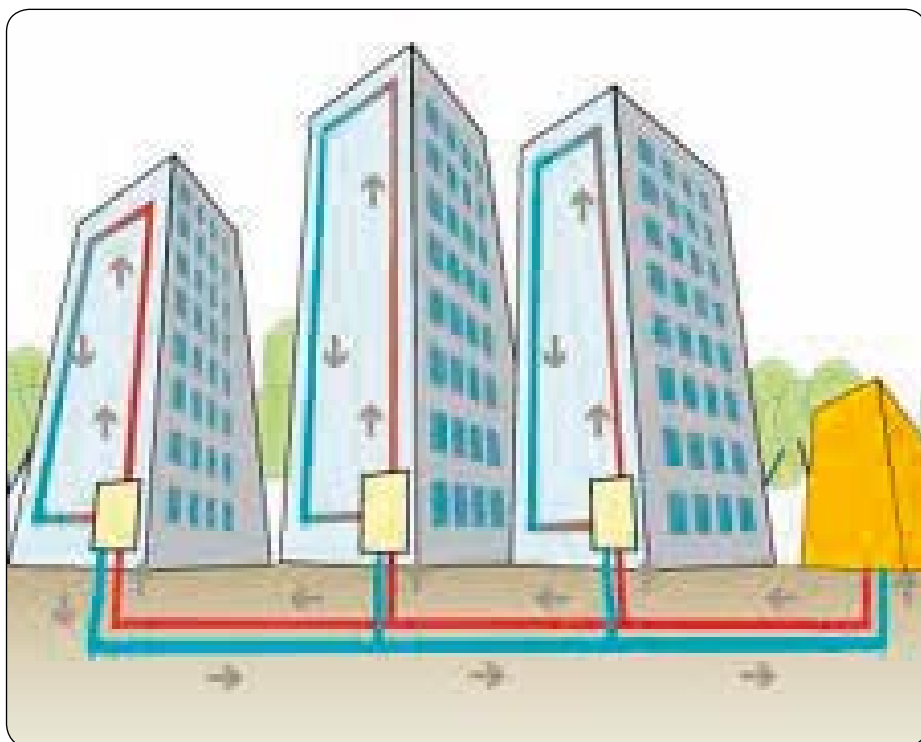
Via et rørsystem bliver centralt nedkølet vand distribueret til erhvervsejendomme og offentlige bygninger, som ved hjælp af en veksler kan trække det kolde fjernkølevand og bortlede deres overskudsvarme til rørsystemet via deres eget airconditionanlæg. Centralt i kølecentralen trækkes varmen så ud af systemet og vandet køles og sendes på ny retur til kunderne.

### Stor efterspørgsel efter den nye klimavenlige løsning

Der er stor efterspørgsel efter den nye klimavenlige køleløsning, og efterspørgslen forventes at stige i fremtiden.

Aalborg Forsyning er netop ved at etablere fjernkøling, hvor man forventer, at vand fra en kridtsø skal være omdrejningspunktet for at køle det kommende supersygehus. Ved at udnytte det kolde vand fra søen, kan der opnås en høj effektivitet og en solid miljøprofil.

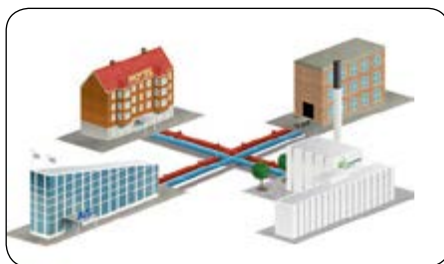
Frederiksberg Fjernkøling er også godt i gang med at etablere et 11 MW fjernkølingsanlæg til det nye Carlsberg-bykvarter. Dette er første etape i et større



Siden fjernkølingsloven kom på plads i 2008 er der blevet oprettet seks fjernkølingsselskaber og flere er på vej.

køleprojekt, der skal understøtte kølebehovet i området. Udover at der ventes flere kunder, bliver der i forvejen leveret fjernkøling til Frederiksberg Centret fra en allerede etableret kølecentral.

De krav har HOFOR Fjernkøling levet op til, og onsdag den 29. oktober udløste det ved en ceremoni i Radisson Blu Falconer så den eftertragtede pris – og en Gazelle-statue som det synlige bevis.



### Leveringsaftaler svarende til cirka 40 MW fjernkøling

Desuden kan den største fjernkølingsproducent i Danmark, HOFOR melde om hele 43 leveringsaftaler svarende til cirka 40 MW fjernkøling.

### Efterspørgslen vil stige i fremtiden

Både HOFOR og Frederiksberg Forsyning, der er i drift med centraler, rørnet og kunder, forventer, at efterspørgslen i

fremtiden vil stige så kraftigt, at forsyningsnettet vil blive markant udbygget til nye områder over de næste få år.

### Kunderne giver udtryk for,

at fjernkøling har flere fordele. Ejendomschef ved Dansk Industri, Anne G. Jensen, fremhæver friheden til at vælge en løsning, der foruden at være bæredygtig og mindsker CO<sub>2</sub>-udslippet, også er driftssikker som en afgørende faktor for at anvende fjernkøling. Dansk Industri har siden 2013 anvendt fjernkøling fra HOFOR til Industriens Hus ved Rådhuspladsen i København

Varmeforsyningschef ved Aalborg Forsyning, Jesper Møller Larsen, peger på den nuværende lovgivnings simple og gennemskelige konstruktion, som en afgørende faktor for at kunne oprette en fjernkølingsvirksomhed.

Det samme fremhæver HOFOR og Frederiksberg Fjernkøling. Henrik Lorentsen Bøgeskov, chef for fjernkøling hos HOFOR, og Anders Møller-Hansen, anlægschef for Frederiksberg Forsyning.

### Lovgivnings krav om selskabsmæssig adskillelse

Begge betoner også lovgivningens krav



Formålet er at fjernkøling et konkurrencedygtigt og klimavenligt alternativ til traditionelle lokale køleløsninger og dermed nedbringe udledningen af CO<sub>2</sub>.

om selskabsmæssig adskillelse, som en vigtig forudsætning. Adskillelsen giver sikkerhed for, at der ikke foretages kapitaltunge overinvesteringer. Det er vigtigt, at det er de kunder som tilslutter sig fjernkøling, som løber en økonomisk risiko. Dette sikres med den nuværende lovgivning.

### Gode eksportmuligheder

Det er ikke kun på dansk plan, hvor der er stor interesse for fjernkøling. Den internationale bevågenhed er i den grad også til stede. HOFOR og Frederiksberg Fjernkøling har begge travlt med at vise deres køleløsninger frem til udenlandske delegationer, politikere og virksomheder. Netop den internationale interesse kan vise sig at være en fremtidig indtægtskilde for fjernkøleselskaberne. Med den nuværende lovgivning må kommunalt ejede fjernkøleselskaber gerne tjene penge til Danmark ved at sælge deres viden. Dette giver et spændende fremtidigt forretningspotentiale, når fjernkøling er udbygget i Danmark – et grundlag, som er til gavn for fjernkølingsparterne, herunder producenter, rådgivere, kølemontører og selskaber.

### Lovgivningen sikrer fri konkurrence

Fjernkølings hastige vækst sker i fri konkurrence med andre køleløsninger og med finansiering på markedsvilkår. Dermed følger udbygningen og tilslutningen af fjernkøling efterspørgslen og markedspotentialet, og alle kontrakter samt aftaler er indgået med fjernkølingskunder gennem

individuelle forhandlinger. Derved er der sikret en holdbar økonomisk situation for alle parter.

- Ved at fjernkøleloven bygger på markedsvilkår samt at kundepotentialet er begrænset sikres det, at der ikke foretages store og unødvendige investeringer, og at fjernkøling kun kommer til områder, hvor det giver økonomisk og ikke mindst klimamæssig mening for både producent og kunde, fremhæver Anders Møller-Hansen, anlægsschef for Frederiksberg Forsyning.

### Potentialet for fjernkøling er begrænset

Dette skal ses i lyset af, at potentialet for fjernkøling er begrænset, idet fjernkøling alene tilbydes erhvervsejendomme og offentlige bygninger. Derudover sker markedsudvidelsen i skarp konkurrence med lokale kølemontører, hvilket betyder, at alle investeringer bliver vurderet i forhold til deres værdi, miljømæssige profil og fremtidspotentiale.

Ved udviklingen af et nyt byområde omkring Carlsberg blev beslutningen om fjernkøling truffet efter grundige overvejelser:

- Carlsberg Byen har valgt at anvende fjernkøling, fordi vi vil sikre bydelens fremtidige beboere en billig og miljørigtig køleløsning, som samtidig understøtter vores vision om en bæredygtig bydel. Med

et centralt fjernkølingsanlæg undgår vi desuden kølemaskiner i bybilledet, hvilket blandt andet giver os mulighed for at arbejde med grønne tage på vores bygninger. Dertil kommer, at fjernkøling prismæssigt er konkurrencedygtigt, og ved at samle driften centralt opnår vi en stor økonomisk fordel for lejerne, siger Henrik Qvist Jensen, senior projektchef i Carlsberg Byen P/S, som står bag udviklingen af området.

### Krav om selskabsmæssig adskillelse giver sikkerhed

Med den nuværende lovgivning er der sikret en naturlig fuldstændig selskabsadskillelse. På denne måde sikres det, at andre ikke påtager sig uretmæssig risiko, for at understøtte udbygningen af fjernkøling. Desuden sikres det, at der ikke sker en subsidiering imellem forskellige forretninger, hvor kundegrundlaget er forskelligt.

- Den markante forøgelse i kundetilgangen og den økonomisk bæredygtige ekspansion af fjernkøling i København bygger på den nuværende regulering, da den giver rammerne for en hensigtsmæssig og omkostningseffektiv udbygning af fjernkølingsnettet samt gode driftsøkonomiske rammer, forklarer Henrik Lorentsen Bøgeskov, chef for fjernkøling hos HOFOR.

### En væsentlig faktor for fjernkølings vækst

Alle tre fjernkøleselskaber er enige om, at en regulering, der bygger på en simpel og gennemskelig konstruktion, er en væsentlig faktor for fjernkølings vækst og fornuftige økonomiske tilstand. Og ikke nok med at mange af de nystartede fjernkølingsselskaber har travlt med at følge med efterspørgslen, så ser deres fremtidsudsigter også lovende ud.



Her hade det vært bedre med fjernkøling.

## Kølediske kan varme 15-20 villaer

SuperBrugsen i Ryomgård sender fremover overskudsvarmen fra kølediskene til Ryomgård Fjernvarmeværk.

- På den måde udnytter vi energien to gange. Først i kølediskene og derefter som varme i fjernvarmenettet, fortæller uddeleer Thomas Koustrup, Super-Brugsen.

Ved at sende varmen fra køleanlægget ud i fjernvarmenettet vil SuperBrugsen kunne opvarme en lille villavej med 15-20 huse.



SuperBrugsen i Ryomgård kommer fremover til at levere overskudsvarme til Ryomgård Fjernvarmeværk. Foto: Google Maps

# Køling med omtanke – og fri for legionella

Teknik, energiforbrug, miljø, sundhedsrisici og økonomi er alle faktorer, som har spillet ind ved etableringen af to køletårne og et NH<sub>3</sub>-anlæg på Haldor Topsøes katalysatorfabrik.

Af Joel Goodstein

Foto Lars Møller

## To separate køletårne

Et nyt produktionsanlæg på Haldor Topsøes katalysatorfabrik i Frederiksund kræver to selvstændige kølevandssystemer. Derfor er der etableret to separate køletårne.

- Et som leverer kølevand på 27 °C via frikøling, og
- Et køletårn som ved hjælp af et NH<sub>3</sub>-anlæg leverer vand på 10 °C.

Selv om køletårnene kun er en lille del af den nye fabrik, er det vigtigt, at de lever op til de overordnede krav, der er hos Haldor Topsøe, når vi etablerer nye anlæg. Det vil sige, at der er en række tekniske, økonomiske, miljømæssige, energi-mæssige og helbreds- og sikkerhedsmæssige krav, som skal opfyldes, før vi vælger en løsning. Det betyder også, at vi ikke altid vælger den billigste løsning her og nu, men ser på driftsudgifterne over tid.

## Maksimal tilbagebetalingstid på fire år

Men der er et mål om en maksimal tilbagebetalingstid på fire år, som er meget bestemmende for de løsninger, som bliver valgt,« siger **Karsten Rørbo**, projektleder med ansvar for opførelse af den nye fabrik P6, hvor der fremstilles et mellemprodukt til katalysatorproduktionen.

Begge vandkredse afgiver deres køling via varmevekslere. Det 10 °C varme vand – ”isvandet” – bruges blandt andet til afkøling af procesvand, der efterfølgende bruges til at stoppe en fældeproces. Isvandet bruges også til afkøling af tavlerum. Det 27 °C varme vand bruges til køling af forskellige processer.

## Hensyn til naboer

Haldor Topsøes fabrik i Frederiksund lå ved sin etablering i 1958 på en mark, men i årenes løb er der rundt om fabrikken bygget boliger. I dag er fabrikken inden for kort afstand og til alle sider omgivet boligområder, og derfor er der fastlagt grænser for lugt og støj, som ellers vil kunne genere naboerne. »Fabrikkens beliggenhed betyder, at vi altid skal tage hensyn til naboerne.

På den anden side er der et krav fra fabrikken om en vis mængde kølevand til produktionen, og det krav bestemmer anlæggets tekniske kapacitet. Men kølevandet kan jo produceres på forskellige måder, og derfor har vi afsøgt markedet for den bedste løsning. Det sker ud fra en række kriterier, herunder økonomi, instrumentering, pladskrav, kapacitet, flow, temperaturer, lydniveau, driftssikkerhed, miljøpåvirkning og arbejdsmiljø,« siger Karsten Rørbo.

## Ved fuld last

kan køleanlægget levere op til 62 m<sup>3</sup> isvand i timen og 170 m<sup>3</sup> kølevand på 27 °C i timen.

Den overordnede driftsstrategi for køleanlægget er at køre



1001 Fritstående isoleret teknikbygning, som indeholder kølekompressor, varmevekslere, pumper, shuntventiler, vandbehandlingsanlæg m.m. Oven på bygningen er monteret de to køletårne.

så meget frikøling som muligt – og dermed spare driftstimer på kompressoren, der er den store energisluger i anlægget.

## Mest mulig frikøling

Når udetemperaturen er mindst to grader under returvandstemperaturen, kan man påbegynde frikøling. I køletårnet, som leverer 27 °C vand frem til fabrikken, er temperaturen på returvandet 40 °C. Denne proces kører ved 100 procent frikøling, mens køletårnet med NH<sub>3</sub>-anlægget, som leverer ”isvandet” på 10 °C med en returtemperatur på 20 °C, kører en kombineret drift af frikøling og kompressorkøling. 50 procent af driftstiden er ren frikøling. 40 procent af driftstiden er kombineret frikøling og kompressor, og 10 procent af driftstiden er ren kompressorkøling – alt efter årstiden.

## Om vinteren

Om vinteren sker processen alene ved frikøling, om sommeren alene med kompressor.

## Forår og efterår

Kølingen forår og efterår foregår i en kombineret drift mellem frikøling og kompressor.

De to køletårne er leveret af Eurefa, som er specialister og leverandører af industrielle køleløsninger.

### Et fuldautomatiseret køleanlæg

»Opgaven har været at lave et fuldautomatiseret køleanlæg, som ikke kræver, at der bruges mandetimer på anlægget i det daglige ud over overvågningen fra fabrikkens centrale overvågning og styring. Derfor er anlægget programmeret til selv at håndtere køleprocessen styret af udetemperaturen og luftfugtigheden,« fortæller **Henrik Storm**, direktør, Eurefa.

### Køleprocessen i kompressoren har en effekt på 717 kW ved fuld last

»Returvandet fra isvandet kører ind over frikølingen, inden det sendes gennem kølemaskinen, som kobler helt ud, når udetemperaturen er tilstrækkelig lav. Kølemaskinen er udstyret med frekvensomformere, så der aldrig bruges mere strøm end højst nødvendigt,« fortæller Henrik Storm.

### Tilstandsbaseret vedligehold

Der er valgt komponenter fra GEA, som kunne levere et køletårn, hvor vandflowet over dysserne – i modsætning til andre løsninger – kan reduceres med 50 procent, hvilket også giver en energibesparelse. GEA-løsningen udmærker sig endvidere ved, at vedligeholdet har et tilstandsbaseret udgangspunkt, hvor man kører videre med sliddele efter opmåling - og så længe de kan. Dette i stedet for timebaseret udskiftingsstrategi, hvor sliddele i nogle tilfælde bliver udskiftet, selv om de ikke er slidt ned, hvilket nogle producenter foreskriver.

»For driftsansvarlige maskinmestre er det naturstridigt at kassere dele, der stadig virker. Så GEA-løsningen vinder også på sin driftsstrategi,« siger Henrik Storm.

### Ammoniak

Kravet om at kunne levere 10 °C varmt vand også på de varmeste sommerdage kræver en energieffektiv køleløsning. Derfor er der valgt ammoniak som kølemiddel.

»Vi laver mange løsninger, hvor økonomien er det vigtigste for kunderne. Men hos Haldor Topsøe bliver der tænkt hele vejen rundt om en køleløsning, selv om den kun er en relativ lille del af det samlede projekt med den nye fabrik. Vores løsning skal leve op til en række krav om energiforbrug og automatisering. Som leverandør er det selvfølgelig meget positivt, når kunderne tænker i helheds løsninger og presser os til at levere den optimale løsning,« siger Henrik Storm.

### Vandbehandling

For at sikre en både optimal og sikker drift af et køleanlæg skal der ske en behandling af kølevandet – både af hensyn til risikoen for korrosion, kalkbelægninger, sundhedsfarlige bakterier og belægning af kølefladerne med biofilm, som nedsætter varmeoverførslen. Alle rør i installationen er opbygget af rustfrit stål, og derfor er korrosionsbeskyttelse ikke påkrævet. Men der er stadig brug for bakteriebekæmpelse og rensning af vandet, så der ikke sker belægninger med biofilm. »Vandtemperaturen i køletårne ligger ofte inden for de grænser, hvor legionella-bakterier trives, og derfor bliver man nødt til at behandle vandet. Det sker typisk ved tilsætning



1008 Lyddæmpende luftafkast fra køletårn. Der er skærpede krav til lydniveau, da fabrikken ligger nær boligområde.

af et biocid i mere eller mindre kompleks form. Hos Haldor Topsøe bruger vi klordioxid,« siger **Carsten Zinn Lundberg**, maskinmester og salgsdirektør hos Guldager, der har leveret vandbehandlingsudstyret til køletårnene hos Haldor Topsøe.

### Kemikaliefri løsning

Guldager er oprindelig kendt for deres elektrolyseløsninger til galvanisk beskyttelse af jernrør, som der er solgt over 40.000 af, men tilbyder i dag en bred vifte af vandbehandlingsløsninger.

»Vi har flere og flere kunder, som ønsker en miljørigtig løsning, så man undgår kemikalier i afløbsvandet og på den måde skåner omgivelserne. Her tilbyder vi CatoCool, som er en unik løsning til forebyggelse af korrosion, kalkbelægninger og bakteriebekæmpelse, og som reducerer behovet for tilsætning af spædevand. CatoCool udnytter elektrolyse som inhibitor og bakterieforebyggelse. Her tilføres alene salt til processen, hvilket gavner miljø, arbejdsmiljø og driftsøkonomi – og man undgår yderligere behandling af vandet, inden det ledes til dræn,« siger Carsten Zinn Lundberg.

På fabrikken har man tidligere konstateret legionella-bakterier i et andet køletårn, fordi der ikke var automatisk dosering



1006 Varmt kølevand kommer retur og sprøjtes ud over køletårnets "kassetter" for at skabe stort kontaktareal mellem varmt vand og kold køleluft i modstrøm.

af kemikalier, som nu er standard i alle køleanlæggene. Men ud over bakteriebekæmpelse skal man undgå, at der ophobes biofilm, som virker meget isolerende på kølefladerne og dermed hæmmer varmeafgivelsen til omgivelserne

»Der kan være tale om helt op til en faktor 10 i nedsættelsen af varmeafgivelsen fra kølefladerne, hvis der sætter sig biofilm,« siger Carsten Zinn Lundberg.

At undgå udgifter til kemikalier har stor betydning for driftsomkostningerne i et køleanlæg.

»Løsningen fra Guldager var ikke den billigste i anskaffelse. Men når vi regnede på det, kunne vi se, at udgifterne til driften med klordioxid ville blive lavere end med kemikalier, og at tilbagebetalingstiden faktisk ligger nede på to-tre år,« siger Karsten Rørbo.

### Gennemgang af alle køleanlæg

Fabrikken har indgået en Energipartnerskabsaftale med DONG Energy, og DONG Energy er derfor i gang med en energigennemgang af hele fabrikken.

»Vi har rigtig mange mindre, decentrale køleanlæg på fabrikken, og i løbet af det næste års tid vil vi systematisk have

### Nyt køleanlæg til Haldor Topsøe

Eurefa har leveret køleanlæg og to køletårne til Haldor Topsøe's nye katalysatorfabrik P6 i Frederikssund.

Anlægget består blandt andet af:

- Et 2,56 MW GEA Polacel-køletårn til frikøling af 40/27°-kølesystem
- Et 717 kW GEA Grasso-ammoniakkøleanlæg med tilhørende 795 kW GEA Polacel-køletårn
- 10 m<sup>2</sup> buffertank, pumpe og rørsystem i rustfrit stål
- 600 kW GEA EcoFlex-frikøleveksler
- Isolering med Armaflex afsluttet med aluminiumskapper
- To Guldager-vandbehandlingsanlæg for køletårne.
- Et ønske om energioptimering har medført en løsning med lave T, lave trykfald, samt optimering af virkningsgrader på elmotorer
- Desuden en miljørigtig løsning med lave vedligeholdelsesomkostninger på GEA-kølekompressoren og forbrugsstoffer til Guldager-vandbehandlings-anlæg var ligeledes værdier, der vægtede højt i udvælgelsen af løsningen/produkter

gennemgået dem alle sammen for at finde ud af, om det bedre kan betale sig at etablere nogle større, centrale løsninger« siger *Jan Ove Jensen*, energichef på fabrikken.

Han påpeger, at det er vigtigt med et køleanlæg, der er både driftssikkert og automatiseret. »Vi skal bare kunne installand-forget. Anlægget skal køre af sig selv i det daglige, uden at vi skal bruge mandetimer på det, hverken til dosering eller andet. Køleanlægget bliver overvåget via fabrikkens centrale tilstandskontrol, og vi har en serviceaftale med Eurefa og Guldager om regelmæssige tjek af anlægget. Vi kunne ikke selv have etableret det nye køleanlæg, da vi ikke har ekspertviden i køleanlæg selv, så vi er afhængige af dygtige samarbejdspartnere og leverandører,« siger Jan Ove Jensen.

### Driftsdata ved belastning på 100 procent

#### Køletårn til 40 °C/27 °C-kølevand i fabrikken

100 % frikøling  
Kapacitet: 2.560 kW  
40/27°C frem/retur  
Flow: 170 m<sup>3</sup>/h  
Temp.-våd: 21°C  
Lydeffekt: 73,6 dB(A)

#### Køletårn til 20 °C/10 °C - "isvands-anlæg"

Frikøling: 50% af driftstiden – kombidrift (frikøl + kompressordrift): 40% af driftstiden – kompressordrift: 10% af driftstiden  
Kapacitet: 795 kW  
27/23,5°C frem/retur  
Flow: 196 m<sup>3</sup>/h  
Temp.-våd: 21°C  
Lydeffekt: 74,5 dB(A)

#### NH<sub>3</sub>-køleanlæg til "isvand"

Kapacitet: 717 kW  
Fordamperside: 20/10°C  
Flow: 61,6 m<sup>3</sup>/h  
Kondensatorside: 23,5/27°C  
Flow: 196 m<sup>3</sup>/h

## Anbefaler lokale løsninger før store netforbindelser

### Bedre om man lagrer energien lokalt ved at sende det gennem en varmepumpe over i et vandlager

EU vil bygge store ledninger, der forbinder landenes energisystemer. Men det er et forkert sted at starte, mener ekspert Frede Hvelplund, som forsker i energiplanlægning ved Aalborg Universitet. Han efterlyser et paradigmeskifte.

Han mener, at EU griber den langsigtede omstilling til vedvarende energi helt forkert an: »For at få 100 pct. vedvarende energi skal vi have et paradigmeskifte.

### Må lagre energien

- Vi skal væk fra et system, hvor vi kun bruger den vedva-

rende energi, når det blæser eller solen skinner, og over til et system, hvor vi lagrer energien mere lokalt, så vi kan tage af den, når det passer os, forklarer han.

Det vil begrænse behovet for store strømme af energi over landegrænserne, som i dag primært er produceret af fossile brændsler.

Efter hans mening fungerer tanken om store netforbindelser efter det gamle paradigme, hvor man har nogle store kraftværker, der skal bakke hinanden op og sende strøm fra det ene land til det andet.

Forts. side 89



## Danfoss

## ICF 15-4 den seneste nyhed i ICF Flexline-ventilserien

Med den nye ICF 15-4 udvider Danfoss den populære serie af små ventilstationer, Flexline™.

ICF 15-4 er både lille og modulær og tilbyder samme grad af fleksibilitet som resten af Flexline™-serien i en enkelt enhed, som både er nem at installere og giver mulighed for seks forskellige funktionskonfigurationer. Dette gør den til det ideelle valg til ethvert moderne højtrykskølesystem.

Da Danfoss lancerede ventilserien ICF Flexline™ til industriel køling, fik designere af kølesystemer mulighed for at benytte en bred række funktionsindsatser i blot én ventilstation. Denne enkle, modulære tilgang har ikke alene gjort det nemmere at designe køleanlæg, men har også reduceret servicetiden, energiforbruget og pladsbehovet betydeligt, så køleanlæg bliver langt mere økonomiske i drift og belaster miljøet langt mindre.

### Gode ting kommer altid i små pakker

Nu har Danfoss lanceret en ny, mindre udgave af ICF Flexline™-ventilstationen, som har de samme fordele, men passer til mindre rørstørrelser. ICF 15-4 leveres



med svejsede DIN 15 og DIN 20-tilslutninger, samt en formonteret stopventil og et filtermodul. De to ekstra porte giver mulighed for seks forskellige konfigurationer med magnetventiler, motordrevne eller elektroniske ventiler kombineret med enten stop-, reguleringsventiler eller stop-/kontraventiler. Desuden bevirker ventilstationens kompakte størrelse en hurtig montering, et ligetil serviceeftersyn og er med til at holde driftsomkostningerne nede.

### Én ventilstation til alle køleanlæg.

Den nye ICF 15-4 ventilstation er designet til både lav- og højtryks-kølemidler, og den kan anvendes i væskelinjer, kompressor-injektionslinjer og varmgasledninger. Den er egnet til CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> og HFC/HCFC-kølemidler og er således det ideelle valg til fremtidssikrede køleprojekter. Danfoss har udviklet ICF 15-4 til at dele reservedele med resten af Flexline™-programmet – det reducerer

lagerbeholdningen – giver hurtigere serviceeftersyn og en generelt bedre økonomi.

### Ingen flanger – med mindre du behøver dem

Med de direkte svejsede tilslutninger er Flexline™-ventilstationen egnet til højere driftstryk i køleanlæg, end det er tilfældet med andre tilslutningstyper – den kan faktisk klare helt op til 52 bar. Imidlertid er en komplet udskiftning af køleanlægget ikke altid en mulighed. I tilfælde, hvor det i stedet er at foretrække at udskifte de eksisterende ventiler, byder Danfoss på en udgave med flangetilslutninger. Den hedder



ICF EVRAT. Denne ventilstation er beregnet til projekter, hvor eksisterende EVRA/FA-magnetventiler og filtre skal udskiftes.

Den fås også med DIN 15 og DIN 20 og er i stand til at klare et arbejdsstryk på op til 42 bar.

## Ny væskenniveauregulator fra Danfoss

Med sin avancerede grænseflade, en hurtig og nem opsætning og Modbus-kapacitet hjælper den netop lancerede EKE 347 med at hæve lokal styring til et højere niveau.

Danfoss lancerer nu en ny serie af væskenniveauregulatorer – EKE 347, som bruges til regulering af væskenniveauet. Regulatoren er tilsluttet en niveausensor, der løbende måler væskenniveauet i beholderen. Med sin brugervenlige grænseflade og særdeles effektive netværkstilslutningsfunktioner hæver EKE 347 lokal styring til et højere niveau.

### Kundefordele

EKE 347 har en let navigerbar grænseflade og netværkstilslutningsfunktioner. Den medfører fordele for såvel slutbrugere som servicevirksomheder, entreprenører og grossister. Nogle af fordelene er:



EKE 347 – Ny serie af væskenniveauregulatorer fra Danfoss.

- Tydelig information: Skærm med grafik og fuld tekst
- Nem kommunikation: Dyb integration med PLC-baserede systemer
- Information og styring samme sted:

Tilslutning af en brugervenlig og effektiv ekstern grafisk grænseflade til flere EKE-regulatorer

- Selvstændig analog indgangssignalsløjfe
- Global anvendelse: Understøttelse af 8 sprog udover engelsk
- Intuitiv opsætning: Brugervenlig guidemenu letter opstart
- Forbedrede styringsegenskaber
- Detektering af ustabilitet i systemet: Nye algoritmer begrænser uønskede oscillationer
- Dedikeret til industrikøleanlæg: Spændingsfrie omstillingskontakter
- I/O-ekspansionsenhed

Som med Danfoss andre produkter til industrikøling, supporterer man gerne med sine applikationserfaring samt tekniske detaljer om selve produkterne. Hvis man ønsker yderligere oplysninger, bedes man derfor kontakte sin lokale Danfoss-salgrepræsentant.

## IR Parts Danmarks nye kølegrossist

IR Parts ApS blev stiftet i 2014, og er Danmarks ny kølegrossist med fokus på industrikøl og vil sælge komponenter til danske kølefirmaer og systembygger. IR Parts er en uafhængig kølegrossist med stor viden og erfaring på industriel køling og vil tilføre mere konkurrence på markedet. Det vil køre en salgsstrategi med kun en leverandør pr. produktgruppe.

IR Parts er blandt andet forhandler af:

- Aeroflex Isolering
- Alfa Laval varmevekslere
- Busck el motor
- Danfoss ventiler
- Danfoss VLT FC-102

Da det er nystartet, vil der komme flere produkter til. IR Parts er beliggende tæt ved motorvej i Roskilde.

IR Parts ApS, Industrivej 48, 4000 Roskilde. [info@irparts.dk](mailto:info@irparts.dk) [www.irparts.dk](http://www.irparts.dk)



Niels Rasmussen  
[nr@irparts.dk](mailto:nr@irparts.dk)  
Tlf: +45 60 13 19 78



Mads Rudbæk  
[mr@irparts.dk](mailto:mr@irparts.dk)  
Tlf: +45 40 31 19 72

## Johnson Controls og Hitachi indgår endegyldig aftale om etablering af globalt HVAC joint venture



Johnson Controls, Hitachi, Ltd. og Hitachi Appliances, Inc. har indgået en endelig aftale om deres globale joint venture i forbindelse med World Economic Forum i Davos. Det nye joint venture mellem Johnson Controls og Hitachi vil gøre det muligt for begge selskaber at levere den mest alsidige teknologiportefølje i opvarmnings-, ventilations-, aircondition- og køleindustrien.

Gennem aftalen får Johnson Controls en ejerandel på 60 procent i Hitachi Appliances' globale salg på mere end ca. 2,6 mia. dollar i deres globale luftkonditioneringsforretning, dog undtaget salg og serviceaktiviteter i Japan. Dette Johnson Controls-Hitachi joint venture vil give kunderne et komplet udvalg af luftkonditioneringsanlæg, herunder variabel kølemiddelflow-teknologi (VRF) i verdensklasse, førende rumklima-anlæg og absorptionskølere ba-

seret på inverter-teknologi - i tillæg til eksisterende produkter fra Johnson Controls, der imødekommer de globale kundebehov.

Med cirka 13.800 medarbejdere og 24 fabrikker, vil dette joint venture bygge på begge selskabers førende teknologi, forskning og udvikling, såvel som deres voksende afsætningskanaler. Transaktionen forventes gennemført senere i år med forbehold for myndighedernes godkendelse samt opfyldelse af andre sædvanlige betingelser.

Johnson Controls er en global multi-industriell virksomhed med 130 års erfaring i at levere varme, ventilation, aircondition, bygningsstyring, køling og sikkerhedssystemer til bygninger. Gennem selskabets Building Efficiency-forretning leverer det

løsninger, der øger energieffektiviteten og reducerer driftsomkostninger for mere end en million kunder, der serviceres via næsten 700 kontorer i mere end 150 lande.

Det globale HVAC-marked fortsætter med at vokse støt, og efterspørgslen på energieffektive luftkonditioneringsanlæg med de nyeste teknologier er stigende. Da luftkonditionering er en central byggesten for bygningsløsninger, mener vi, at dette partnerskab vil gøre det muligt for Hitachi og Johnson Controls at levere de bedste løsninger til vores kunder. I tillæg til luftkonditionering vil man også være i stand til at levere andre bygningsløsninger, der vil øge den samlede effektivitet i bygninger samt omkringliggende områder.

### Førerposition indenfor tekstilbaseret ventilation

2014 var året hvor KE Fibertec gruppen tog hul på en ny ambitiøs vækstplan frem mod 2017. Planen skal sikre, at man bevarer sin førerposition indenfor tekstilbaseret ventilation på verdensmarkedet. Man er kommet godt i gang og 2014 blev et godt år på niveau med rekordåret 2012.

Omsætningsmæssigt blev det til en vækst på godt 12% i hele KE-koncernen og væksten er pænt fordelt på deres vigtigste markeder, inklusiv Danmark. Overskuddet blev på godt 10 mio. DKK før skat, hvilket er meget tilfredsstillende.



# Mye vind krever høye investeringer i varmepumper

Investeringer på 7,2 milliarder i varmepumper og et mer fleksibelt el. forbruk, vil kunne gi 2,3 milliarder kroner i overskudd til det danske samfunnet

Vindmøllene i Danmark produserer i dag langt mer fornybar el, enn markedet har kunnet avta på grunn av mye vind i den senere tid. Resultatet er lave, og i korte perioder også negative priser.

En ny analyse viser at en milliardinvestering på store varmepumper til fjernvarme, el. patroner i de sentrale fjernvarmeanleggene og et større fleksibelt el. forbruk vil kunne gi 2,3 milliarder kroner i overskudd til det danske samfunnet iflg. Ingeniøren.dk/ Dansk Fjernvarme)

## 500 MW el. patroner varmepumper i fjernvarmesektoren

For å lykkes må det installeres 500 MW el. patroner på de sentrale kraftverkene, 500 MW varmepumper i fjernvarmesektoren.

Det vil også være en fordel med et visst fleksibelt el. forbruk ved lave priser.

## Varmepumper er i dag lite lønnsomme p.g.a. avgifter og tariffer

Forutsetningen er at de eksisterende avgiftene og tariffene fjernes. I dag medfører disse at satsing på varmepumper i fjernvarmeanlegg er lite lønnsomt.



De store lavtrykkene med sterk vind i den senere tid, har vist at vindmøllene har produsert langt mer fornybar el enn markedet har kunnet avta.

## Investeringer på 7,2 milliarder kroner i varmepumper

Det er snakk om relativt store investeringer på 7,2 milliarder kroner i varmepumper, 300 millioner kroner i el. patroner og 330 millioner kroner i å øke det fleksible el. forbruket, som likevel viser en meget positiv samfunnsøkonomi.

Asbjørn Bjerre, direktør i Danmarks Vindmølleforening sier at en analyse viser at det er veldig lønnsomt for samfunnet å sørge for å øke vindkraftens verdi.

## Fjernvarmesystemet utgjør et godt energilager

Dansk Fjernvarme har flere ganger understreket at varmepumper i fjernvarmesystemet utgjør et godt energilager for vindmøllestrømmen, men at det nåværende avgiftssystemet forhindrer fjernvarmeselskapene i å kunne få økonomi i investeringene.

## Kølebranchen mangler veluddannede folk

En af løsningene er flere i mesterlære

Ved uddannelseskonsferencen torsdag den 13. november hadde Niels Bylund fra Industriens Uddannelser inviteret til diskusjon om køleuddannelsen, som optakt til AKB's generalforsamling. Det kom klart frem, at der mangler veluddannede folk i branchen, og at en af løsningene er flere i mesterlære.

### I mellemtiden

er kommet fra Undervisningsministeriet, at de har ændret «Udbud af uddannelser med skolepraktik for elever optaget i erhvervsuddannelser fra og med 1. august 2015» med køleteknikeruddannelsen

imellem, så man nu kan blive køletekniker med udelukkende værkstedspraktik og uden at have været i lære hos et «rigtigt» firma. Det er ikke godt, men måske næstbedste løsning.



Måske den næstbedste løsning: Nu kan man bli køletekniker med udelukkende værkstedspraktik og uden at have været i lære hos et «rigtigt» firma.

## Kinesiske Yantai Moon på besøk hos Innoterm og Danfoss

Det kinesiske firma Yantai Moon aflagde i oktober Danmark et besøk, da de ønsket at se et dansk industrianlegg med Danfoss-komponenter.

De fikk derfor en rundvisning på anlegget ved Danish Crown Holsted af Carsten Dahlgaard; salgssjef for Danfoss Danmark og Palle Lemming; direktør for Innoterm A/S. Delegationen fra Yantai Moon gav uttrykk for stor interesse, for brugen af Danfoss-komponenter i forbindelse med varmepumper. Danfoss ønsket derfor at vise et dansk industrianlegg frem til deres potensielle kinesiske kunder, og introdusere brugen af Danfoss komponenter med særlig fokus på varmepumper.

## Chillventa

# Danfoss udstillede fremtidens køling

På årets Chillventa udstilling satte Danfoss fokus på den største udfordring for køleindustrien i de kommende år og årtier: Mulighederne for at nedbringe udledningen af skadelige gasser uden at gå på kompromis med trivsel, effektivitet og erhvervsmæssig vækst.

På Danfoss-standen på Chillventa oplevede fagfolk fra hele verden en række nye produkter og teknologier. Nyhederne spændte lige fra industrikøleventiler over totale lagerstyringsløsninger til fødevarerbranchen til den nyeste kompressorteknologi og onlineværktøjer. Alle de nye produkter og teknologier har én ting til fælles: Deres fokus på bæredygtighed og imødekommelse af fremtidens krav.

## Seks produktområder

Danfoss-standen var opdelt i seks forskellige områder, hvilket gjorde det let for besøgende at navigere rundt blandt de mange muligheder og anvendelser: Kommerciel luftkonditionering, kommerciel køling, industriel køling, food retail, et område dedikeret til installatører og grossister, samt et område med fokus på de fremtidige udfordringer for branchen. Inden for hvert område kunne de besøgende også få et kig på nogle af



de energieffektive produkter og løsninger, samt møde Danfoss-eksperter, klar til at tilbyde rådgivning og vejledning om såvel aktuelle som fremtidige kølemidler og teknologier.

## Klar til fremtidens tendenser inden for køling

«Med køle- og luftkonditioneringsanlæg, der forbruger 5 % af verdens samlede energiforbrug, er det tydeligt for os, at selv små skridt i den rigtige retning kan gøre en kæmpe forskel,» siger Torben Funder-Kristensen, leder af Public & Industry Affairs hos Danfoss Refrigeration and Air Conditioning Controls. «Brugen af kølemidler med lavt GWP, såsom ammoniak og CO<sub>2</sub> vil befri miljøet for gasser med højt globalt

opvarmingspotentiale. Det vil også skubbe os i retningen af nye, innovative løsninger og være et skridt videre i at undersøge potentialerne inden for energieffektivitet.

## Fuldt konferenceprogram

Foruden stand bidro Danfoss til Chillventa kongresprogrammet med i alt 16 Danfoss-foredrag om emner lige fra nytænkende designprincipper for elektriske ekspansionsventiler til foredrag om nye tendenser, bæredygtighed og F-gas-direktivet.

For Danfoss blev Chillventa 2014 verdenspremier på en ny visuel identitet, og man kan se frem til et helt nyt design.

## Danfoss nyheder inden køle- og luftkonditioneringsanlæg

På Ajour messe i Odense lagde Danfoss hovedvægten på løsninger til at nedbringe energiforbruget i køle- og luftkonditioneringsanlæg. Nyhederne spændte over totale lagerstyringsløsninger til fødevarerbranchen, den nyeste kompressorteknologi og industrikøleventiler. De nye produkter og teknologier har én ting til fælles: Fokus på bæredygtighed og imødekommelse af fremtidens krav.

### En pålidelig samarbejdspartner indenfor CO<sub>2</sub>-køling

Med mere end 5.000 transkritiske CO<sub>2</sub>-

løsninger kombineret med en bred produktportefølje af kvalitets-komponenter til CO<sub>2</sub>-systemer, forpligter Danfoss sig til løbende at udvikle en grønnere teknologi til køleindustrien.

### Komplette butiksløsninger

Med målet om at skabe sunde og bæredygtige butikker udvikler Danfoss kontinuerligt sit ADAP-KOOL® program, og havde for nylig taget nogle af de seneste nyheder med på Ajour. Besøgende kunne blandt andet se den komplette reguleringsenhed, AK-PC 772, med den grafiske, intuitive brugerflade, AK-MMI.

### Hæv din effektivitet til et højere niveau

Optyma Plus™ New Generation-serien er nu fuldendt og udgør en rigtig "Plug & Play" løsning. Den nye Optyma Plus™ New Generation vil ikke kun spare dig for værdifuld installations- og serviceomkostninger, den vil også sikre dine kunder ro i sindet ved at levere en lydsvag drift og reducere kundernes energiregning med op til 20%!

Nyhederne fra Danfoss Industrikøling er beregnet til at gøre det nemmere og hurtigere at vælge de rigtige komponenter.

# Nyudviklet dansk hurtigport reducerer energiforbruget

Nassau Door, en førende danske producent af industrielle ledhejseporte, præsenterer nu den nyudviklede hurtigport, som kan hjælpe danske virksomheder med at reducere energiforbruget.

## Nassau 4000 Sprint hurtigportene

består til forskel for de traditionelle ledhejseporte, af en slidstærk PVC-dug, som hurtigt kan bevæge sig op og ned i de specialfremstillede lavfriktionsprofiler. Man opnår derved en åbnehastighed på op til 2,0 m/s og en lukkehastighed op til 0,8 m/s. Træk og kulde udefra kan derved reduceres drastisk.

Hurtigporten er firmaets bud på en fleksibel og alsidig hurtigportløsning til industrien. Fokus har især været på at udvikle en driftssikker og stabil portløsning, med en lang levetid.

Portene produceres hurtigport på fabrikken i Ringe, og de monteres af erfarne danske montører.

Porten er som standard udstyret med et såkaldt sikkerhedslysgitter, hvilket betyder, at portdugen ikke kan lukke ned i personer eller genstande placeret i portåbningen. Porten styres af Nassau's NCU310FU portstyring med frekvensomformer og soft start/stop funktion som standard.

## Portåbning via mobiltelefon

I løbet af 2015 introduceres den såkaldte 'Smart Remote' app som gør det muligt at åbne og lukke sin port via smartphone.



Portene er udstyret med sikkerhedslysgitter.

## Integrere oplyste LED-fyldninger i portbladet

Da præsenteres også de såkaldte 'LED sektioner' som gør det muligt at integrere oplyste LED-fyldninger i portbladet på sin ledhejseport.

## Ny ledhejseportserie med dobbelt paneltykkelse

Og sidst men ikke mindst en ny ledhejseportserie fra Nassau med dobbelt paneltykkelse, som lever op til isoleringsstandarderne i det kommende bygningsreglement BR2020.



Den nyudviklede hurtigporten åbner med en hastighed op til 2 m/s.

## ► ICF 15-4

Blandt nyhederne præsenterede Danfoss en tilføjelse til den velkendte Flexline™-platform: ICF 15-4 ventilstationen. ICF 15-4 er kompakt og let, og byder på de kendte fordele fra den innovative serie af ICF Flexline™-ventilstationer: Modulær, fleksibel og tilpasset til fremtidens højtrykskølemidler. ICF 15-4 fås med svejsede DN 15 og DN 20-tilslutninger, samt en formonteret stopventil og et filtermodul. De resterende to porte tilbyder seks forskellige konfigurationer. ICF 15-4

fås også i en version med flanger – ICF EVRAT.

## SVL SS Flexline™-linjekomponenter i rustfrit stål

En anden spændende produktlancering fra Danfoss, er den nye serie af SVL SS Flexline™-komponenter, alle udført i rustfrit stål. SVL SS Flexline™-komponenter er beregnet til brug i stærkt korroderende miljøer, hvor behovet for hygiejne og fødevarer sikkerhed er kompromisløst, f. eks. bryggerier, mejerier, fiskebåde og kødforarbejdningsindus-

trien. Med denne lancering tilbyder Danfoss nu en komplet serie af komponenter i rustfrit stål til industriel køling.

## EKE 347:

### En controller du kan forstå

Danfoss præsenterede også den ny EKE 347: Den seneste generation af væskeneveauregulatorer til industriel køling. Den leveres med en forbedret brugergrænseflade, der understøtter flere sprog, hvilket giver brugeren bedre mulighed for kommunikation.

# Åbner op for små varmepumpers Smart Grid potetiale

HPCOM projektet skal styrke den danske innovation, udvikling og implementering af informations- og data kommunikationsteknologi (IKT) og infrastruktur på varmepumpeområdet for at muliggøre Smart Grid.

## Varmepumper har en central rolle i arbejdet med at integrere vedvarende energi

Varmepumper spiller en helt central rolle i arbejdet med at integrere vedvarende energi i det danske energisystem, både som aftager af strøm produceret af vindmøller og som kilde til energi- og omkostningseffektiv udnyttelse af vedvarende energi lagret som solenergi i udeluft og de øverste jordlag.

## International standardisering af datakommunikation

og test af varmepumper er en vigtig faktor for udviklingen af Smart Grid konceptet og IKT løsninger på varmepumpeområdet.

Disse løsninger er også en forudsætning for at kunne udnytte varmepumpers fleksibilitetsydelse i de forskellige markeder for el.

- Intelligent styrede varmepumper er en vigtig del af balanceringen af et energisystem, der primært er baseret på vind og solenergi. Udfordringen ligger i at kunne kommunikere med markedets mange forskellige typer varmepumper.

Åbne internationale standarder er det bedste bud på at ensrette kommunikationen, siger Erika ZvingilaiteSteen Kramer Jensen, projektleder på HPCOM projektet.

Der findes i dag en enkelt standard inden for kommunikation og en række standarder og specifikationer inden for test på varmepumpeområdet, men der mangler en koordineret indsats for at få standarderne ind i produkterne og systemerne.

## HPCOM projektet

er det seneste i rækken af ForskEI/ ForskVE projekter, som også tæller CHPCOM og EVCOM, der skal fremme udviklingen og implementeringen af IKT for at muliggøre kommunikation til Smart Grid komponenter. Gennem en række aktiviteter skal HPCOM medvirke til udarbejdelsen af nye standar-



*Nye åbne standarder for informations- og kommunikationsteknologi for varmepumper i private husstande skal bidrage til en optimering af energiforbrug i spidslastperioder og sikre bedre og stabile produkter for husejerne.*

der, agere samlingspunkt for de mange F&U projekter, der allerede er igangsat på varmepumpeområdet, og være inspirationskilde for nye projekter.

Varmepumper spiller en helt central rolle i arbejdet med at integrere vedvarende energi i det danske energisystem

## Formålet med projektet

er også at udvikle en videnformidlingsplatform for den danske branche og at definere state-of-the-art inden for Smart Grid prøvningsfaciliteter.

- Projekts mange aktiviteter er med til at sikre den maksimale udrulning af vedvarende energi, og ved at se på opbygningen af fremtidige prøvningsfaciliteter på Smart Grid området kan vi samtidig sikre at forbrugerne får produkter, som de kan stole på virker, siger Claus S. Poulsen fra Teknologisk Institut, som er en af projektdeltagerne.

Gennem et tæt samarbejde med branchen skal HPCOM vise vejen for, hvordan varmepumper kan blive et aktiv i fremtidens energisystem ved at standardisere informationsudvekslingen og kommunikationen mellem varmepumpe og elsystemets aktører.

HPCOM projektet består af Insero Energy, Eurisco, Teknologisk Institut, Neogrid Technologies og Intelligent

Energistyring a.m.b.a. og er støttet af ForskEI/ForskVE med i alt 5,09 mio. kr. HPCOM er et treårigt projekt, som løber fra 2014 til 2017.

Den 3. februar 2015 blev projektets kick-off konference afholdt på Green Tech Centret i Vejle ifm. projektet StyrDinVarmepumpe version 2's afslutningskonference.

## Yderligere information:

projektleder Steen Kramer Jensen, Insero [skj@insero.dk](mailto:skj@insero.dk) Tlf. 41 77 01 42, konferencen findes på [www.hpcom.dk](http://www.hpcom.dk), hvor man også kan læse om projektet generelt og følge udviklingen i de mange aktiviteter.

## Byggeriets Lederuddannelse

Dansk Byggeri og KEA, Københavns Erhvervsakademi, er gået sammen om at udbyde Byggeriets Lederuddannelse, som p.t. er branchens stærkeste uddannelsesstilbud for bygge- og anlæggets ledere med ny viden og værktøjer der kan bruges direkte i hverdagen. Selvom uddannelsen er rettet mod byggeriledelse, er AKB's medlemmer velkomne på uddannelsen på lige vilkår med BYG's medlemmer, ligesom der ligger et stort potentiale i at kunne begå sig som byggeleder i en tid med stigende entrepriserestørrelser.

# Procesventilation med tekstilkanaler sikrer et godt produktionsmiljø

I foråret 2014 indviede DC Beef deres nye højteknologiske slagteri i Holsted, hvor der efter planen skal slagtes 4.500 dyr om ugen. Det er ca. halvdelen af alle kreaturer, der slagtes om ugen i Danmark. For at få en effektiv luftfordeling og dermed også korrekt temperatur i alle rum valgte man tekstilbaseret ventilation, da det er en velegnet ventilationsform i et miljø som f.eks. slagterier. Tekstilkanaler sikrer også et korrekt arbejdsmiljø uden trækgener.

Hakkerummet forsynes med ca. 32.000 m<sup>3</sup>/h via en fordelepose og 96 m. udblæsningspose (hybrid). Skærestuerne forsynes fra tre anlæg, hhv. 2 a 56.000 m<sup>3</sup>/h og et a 28.000m<sup>3</sup>/h. Disse tre anlæg har alle fordelekanaler af isoleringspanel (ikke tekstil). Samlet er der ca. 300 meter (hybrid)

## Loftet bestryges for at undgå kondens

I de kølede slagterilokaler kan der opstå problemer med kondens i lofter og på kolde overflader. For at imødekomme dette har alle tekstilkanaler laserskårne huller, der bestryger loftet med luft. Det fjerner fugten og dermed kan vi medvirke til at de strenge hygiejnekrav bliver overholdt.

## Hybrid lavimpuls ventilation

KE-Inject Hybrid Systemet udføres som runde (Ø), halvrunde (D) eller kvartrunde (½D) kanaler og består af et permeabelt tekstilmateriale med grupperinger af små laserskårne huller i kanaloverfladen. De laserskårne huller er placeret i samme patenterede huldesign som for KE-Inject Systemet. Ventilationsteknisk er KE-Inject Hybrid Systemet at betragte som en kombination af aktiv højimpuls-ventilation og passiv lavimpuls-ventilation. KE-Inject Hybrid Systemet er kort sagt en lavimpuls-kanal, der gøres aktiv ved anvendelse af laserskårne huller.

## Opholdszone for hybride systemer

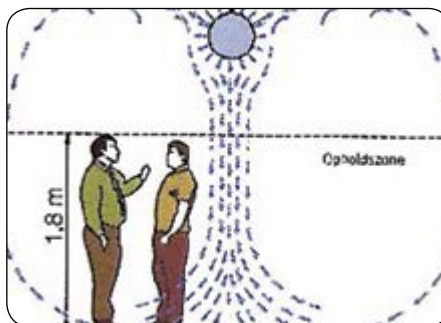
Som ved lavimpulsventilation er opholdszonen ikke et standardiseret område, men en zone, der defineres fra projekt til projekt i samråd med arkitekt og bygherre.



DC Beef deres nye højteknologiske slagteri i Holsted.

Opholdszonen defineres oftest som zonen fra gulvet til højden 1,8 m ved stående aktivitet, mens højden fastsættes til 1,1 m ved siddende aktivitet.

**Zone 1** Luften indblæses dels med høj



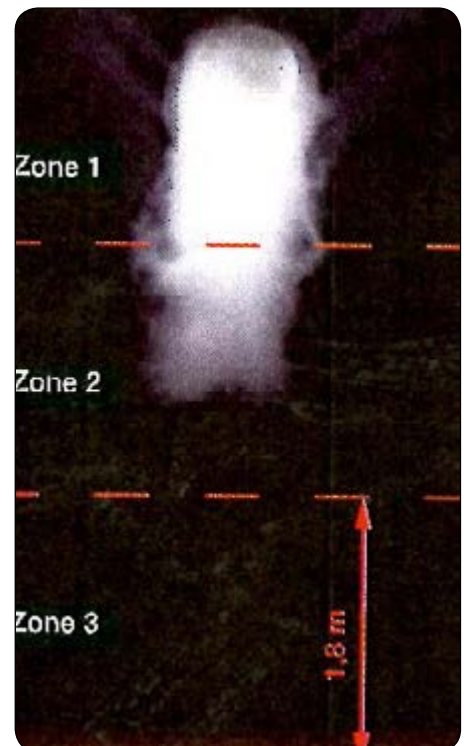
hastighed gennem hullerne eller dyserne, dels med lav hastighed gennem tekstilmaterialet. Overtrykket i luftstrålernes centrum medfører en tilstrømning og medrivning af rumluft og ligeledes en del af kanalens egen luft. Luftens acceleration under kanalen (lavimpulsstrømning) er særdelesafhængig af kølebelastningen pr. løbende meter kanal.

**Zone 2** Under den hybride kanal fortrænges den varmere rumluft af den afkølede luft fra kanalen. En del af lavimpulsstrømningen medrives i højimpulsstrømningen. I højimpulsstrømningen aftager lufthastigheden gradvist. Dette hastighedsfald sker omvendt proportionalt med afstanden til kanalen.

**Zone 3** Ved indgangen til opholdszonen er det vigtigt at sikre, at lufthastigheden i både lavimpuls-strømningen og lufthastigheden i strålen hidrørende fra hullerne eller dyserne er afpasset efter forholdene, således at rummets komfortkrav opfyldes.

Det anbefales altid tekstilbaseret ventilation til indblæsning af kølet luft i produktionslokaler på slagterier. Løs-

Forts. neste side



# Prioritér indeklima og desinfektion i hele virksomheden

Ifølge Jimco, der leverer miljøteknologi til industrien, bør man ikke nøjes med at prioritere indeklima og desinfektion i produktionen. Med ny teknologi til automatisk desinfektion tilbyder virksomheden nu totalløsninger til hele bygningen.

Jimcos luftrensingsanlæg er igennem de seneste 20 år blevet benyttet i industrien, bl.a. til at afhjælpe lugtudledning, forbedre indeklimaet samt reducere brand- og smittefare. Senest har anvendelsen af den patenterede teknologi fået en ny dimension med anlægget FLO-D til automatisk og kemikaliefri desinfektion af overflader. Det gør det muligt for virksomheden at levere totalløsninger til industrien.

Manuel desinfektion er tidkrævende, og det er umuligt at komme fuldstændig ind i alle hjørner og sprækker. Samtidig anvendes skrappe kemikalier, der både belaster miljø og arbejdsmiljø. Med den ny teknologi automatiseres processen totalt. Med FLO-D opnår man mere effektiv desinfektion, også indvendigt i ventilationskanalerne, og desuden sparer man vand og energi til opvarmning samt undgår udledning af klorholdigt spildevand.

## Flest bakterier i kontorer

I industrien prioriteres indeklima og desinfektion i produktionen oftest langt højere end i kontorerne. Eksempelvis blev man kontaktet af en fabrik, hvor den tekniske chef havde mistanke om høj koncentration af mikroorganismer i produktionen. Målinger viste imidlertid, at kimkoncentrationen i kontorerne var 100



FLO-D til automatisk overfladedesinfektion.

gange højere. Der bør altså også være fokus på resten af bygningen, mener direktøren, der betegner kontorerne klima-anlæg som den helt store bakteriespredere.

## Klima-anlæg med alle slags mikroorganismer

Klima-anlæg er effektive transportbånd for alle slags mikroorganismer og smitte lige fra forkølelse til H1N1. Nyser én medarbejder, kan vedkommende potentielt smitte alle sine kolleger, når luften recirkuleres. Mange tror, at klima-anlæg overvejende gør folk syge, fordi temperaturen er indstillet for lavt. Men oftest er det nærmere et spørgsmål om, at anlæggene recirkulerer dårlig luft. Man har oplevet at sygefraværet falde markant hos virksomheder, der benytter luftrensere til at sterilisere recirkuleret luft, inden klima-anlægget blæser den ud i lokalerne.

## Kombineret luftrensning og desinfektion

En kombination af luftrensning og overfladedesinfektion er den optimale løsning på indeklimaproblemer. FLO-D til automatisk overfladedesinfektion kan med fordel

anvendes sammen med firmaets luftrensingsløsninger, der typisk monteres i forbindelse med eksisterende ventilationsanlæg. Dermed opnås en totalløsning, som både renser luften og desinficerer overfladerne i lokalet. En sådan pakke vil kunne nedsætte sygefraværet og lette rengøringen i mange virksomheder, og tilbagebetalingstiden vil derfor være kort.

## Luften behandles med UV-C-lys,

og de ultraviolette stråler brænder mikroorganismer i luften. De bakterier, der passer igennem luftrenseren, bliver dræbt, og ifølge laborietests reduceres koncentrationen af mikroorganismer med mere end 99 %. Derved opnår man en kimfattig luft. Når der ikke opholder sig mennesker i lokalet, kan man med fordel følge op med automatisk desinfektion.

Nye tests udført i samarbejde med Syddansk Universitet viser, at mængden af eksempelvis listeria- og salmonellabakterier i lokalet med FLO-D kan nedbrydes næsten fuldstændigt i løbet af to timer. Det henvises desuden til positive resultater fra fuldskalatests i industrien udført i samarbejde med DTU og Danmarks Fiskeriundersøgelser.

### JIMCO

Jimco A/S har siden 1993 udviklet og produceret luft- og vandrensingsanlæg på basis af virksomhedens patenterede UV-C-teknologi, der med ultraviolet lys sikrer effektiv sterilisation og desinfektion. Teknologien, der er præmieret med EU's miljøpris, benyttes i dag over hele verden – bl.a. af storkøkkener, industrivirksomheder, sygehuse og supermarkeder samt i private hjem. [www.jimco.dk](http://www.jimco.dk)

## Fortsættes fra forrige side

ningen er meget effektiv, og gør det muligt at undgå kondens på lofterne. Tekstilkkanaler sikrer en jævn luftfordeling, en ensartet temperatur og dermed et godt indeklima for virksomhedens medarbejdere.

## Specialdesignede tekstilkkanaler

KE Fibertec AS leverer også specialdesignede tekstilkkanaler som skaber et godt indeklima i idrætshaller, kontorer, laboratorier, skoler osv. Tekstilkkanaler kan skræddersys til næsten ethvert for-

mål. De er hygiejniske, lette at montere og vedligeholde og kan leveres i et utal af former og farver.

Læs mere på [www.ke-fibertec.dk](http://www.ke-fibertec.dk)



# Desinfektionsanlæg renser kølerummet

Fødevarers holdbarhed har altid spillet en vigtig rolle, og eksempelvis skimmel og gær forkorter den tid, hvor fødevarer er friske. Inden for blandt andet frugtindustrien har skimmel- og gærvækst altid været en hård modstander, når det kommer til holdbarhed. Men det vil virksomheden Jimco i Rudkøbing lave om på med desinfektionsanlægget FLO-D (Foto Lyse Oxidation - Desinfektion).

- FLO-D vil være med til at revolutionere den måde, man i dag opbevarer frugt på, siger Mikael Funk Andersen, der er area sales manager hos Jimco.

## Dræber skimmel og gær

I mange år har man i frugtindustrien brugt store ressourcer på at rengøre kølerum meget omhyggeligt, så man undgik mest muligt af den skimmel og gær, der starter frugters forrådnelsesproces. Men den arbejdsgang vil FLO-D nu lave om på. Maskinen bruger UV-C-teknologi til at dræbe bakterier og skimmelsvampe i kølerummet, og på den måde holder frugterne længere tid.

- Vi har lavet tests og analyser, der viser markant mindre koncentration

af både skimmel og gær, når vi bruger maskinen. Resultaterne dokumenterer UV- C-produceret ozons gode egenskaber i vores produktionsmiljø. I praksis betyder det, at vi kan holde vores eksotiske frugter friske i to uger længere, fortæller produktionschef Morten Tønder fra Danfrugt, der er en af de kunder, som har opstillet, afprøvet og nu købt Jimcos nye teknologi.

Danfrugt har i øvrigt i forvejen gode erfaringer med Jimcos teknologi. I 2011 implementerede virksomheden anlægget Jimco MWC 3000, som benyttes til ozonering og recirkulering af vandet i et vaskebassin i forbindelse med rensning af frugt og grøntsager. Det betyder, at det samme vand kan benyttes i 12 timer i stedet for at skifte tusindvis af liter ud flere gange i døgnet. Det har reduceret vandforbruget til denne proces med 75 procent.

## Blander pærer og æbler

Ud over den minimerede skimmel- og gærvækst er der også andre fordele ved anlægget. Det renser nemlig også luften for den ethylen, som æbler normalt udskiller. Derved åbner det op for mulighe-

den for at blande forskellige frugttyper.

- Normalt kan æbler ikke være i samme kølerum som en række andre frugter. Ethylenen, som får eksempelvis pærer til at rådne hurtigere, minimeres med UV-C- teknologien, og det giver nogle nye muligheder for opbevaring af forskellige frugter i samme kølerum. Det er en fordel, da vi kan lukke nogle kølerum helt ned og samle forskellige frugter, når sæsonen lakker mod enden, forklarer Morten Tønder.

## Renser på få timer

En FLO-D kan rense luften i et kølerum, der er 250-300 kvadratmeter stort, og det tager ganske få timer at klare et rum. Mikael Funk Andersen vurderer, at det for de fleste er nok at køre processen med FLO-D en gang om ugen. Derfor kan én maskine sagtens dække flere kølerum.

Jimco anbefaler, at anlægget bliver eftersat to til fire gange om året, men ellers er der ikke umiddelbar vedligeholdelse forbundet med maskinen. Mikael Funk Andersen påpeger dog, at det til en hver tid er vigtigt, at ozonindholdet er tilstrækkeligt.

# Klimavenlig varmepumper fra Vaillant

Vaillants nye aroTherm luft-vand varmepumpe anvender effektivt luftens gratis energi til opvarmning af boligen - til såvel varme som varmt vand. Pumpen er frekvensstyret og tilpasser sig automatisk opvarmningsbehovet i boligen.

Med aroTherm tilbydes højeste varmekomfort i velkendt tysk kvalitet, en overskuelig investering samt en fleksibel installation.

Med fire modeller og ydelser på 5,8,11 og 15 kW kan ethvert varmebehov dækkes. Den perfekte varmeløsning i et kompakt og tidløst design til såvel nybyggeri som eksisterende boliger.

Afhængig af installation tilbydes flere anvendelsesmuligheder. Her kan vælges mellem kompakte væghængte plug-and-play moduler, stående varmtvandsbeholder og den velkendte styring calorMATIC 470/4.



AroTherm kan med fordel installeres i kombination med en hvilken som helst anden varmekilde som hybridløsning, eksempelvis et gas-, olie-, pille fyr. Her udnyttes de vedvarende ressourcer, og varmepumpen får kun opbakning fra den kombinerede varmekilde ved spidsbelastninger.

På Vaillants hjemmeside, vaillant.dk, finder man et online beregningsprogram til varmepumper.

## Fortsættes fra side 89

### Smarte energisystemer lokalt

I stedet anbefaler han at bygge smarte energisystemer så lokalt som muligt, der blandt andet kan sammenkøre el og varme ved hjælp af vindkraft:

### Varmepumper

Når der er for meget vind, kan man lagre energien ved at sende det gennem en varmepumpe over i et vandlager. På den måde bliver vindenergien også brugt til fjernvarme.

### Udfordringer ved smartgrids

Men udfordringerne ved smarte energisystemer er, at det ikke er så veludviklet endnu. Så det vil være meget vanskeligt at lave hele systemet om på meget kort tid.

# Sparede 34% med EC ventilatorer i køleanlæg

IT- og Televirksomheden Jaynet i Glostrup sparer en tredjedel af energiforbruget til ventilatorerne på deres køleanlæg ved at skifte fra standard AC-ventilatorer til energibesparende EC-ventilatorer fra ebmpapst. Investeringen er tjent hjem på ca. 4 år.



EC-ventilatorerne fra ebmpapst har samme dimensioner som de fleste standard ventilatorer. Derfor er udskiftningen hurtig og enkel: 4 skruer af og 4 skruer på.

Jaynet lever af driftssikkerhed, og køling af det 2.000 m<sup>2</sup> store serverrum er af vital betydning. Op ad bygningen står 7 kæmpestore chillere med 6 ventilatorer på toppen af hver. De kører 24 timer i døgnet reguleret op og ned i hastighed efter behov. Ved at skifte til moderne aksialventilatorer med integreret styring og EC-motor spares der cirka 7.000 kWh årligt på driften af et enkelt af de syv anlæg. Det svarer til cirka en tredjedel af forbruget til ventilatorerne på de chillere, der stadig kører med AC-ventilatorer.

I første omgang er der installeret nye ventilatorer på en enkelt af de syv chillere, og energiforbruget følges tæt og sammenlignes med målinger på anlægget ved siden af, der ikke har fået skiftet ventilatorer. Der er nu i seks måneder indsamlet data via bimålere kun tilsluttet ventilatorerne, og Martin Axelsen, der er Hosting Facility Manager hos Jaynet, har regnet på tallene.

- Chilleren med de nye ventilatorer bruger omkring en tredjedel mindre strøm end de andre, men vi kan ikke

fastslå den præcise størrelse af besparelsen, før vi har målinger for et helt år. Behovet for køling varierer jo enormt i forhold til udetemperaturen, og vi har lige haft en meget varm sommer, hvor ventilatorerne virkelig har været på arbejde og kørt op imod de 100%, forklarer Martin Axelsen.

## Bedre end forventet

Når udetemperaturen falder, og ventilatorerne drosler ned til under 100%, stiger størrelsen af besparelsen igen, og Martin Axelsen mener, den realiserede besparelse kommer til at ligge på cirka 7.000 kWh pr. år, hvilket svarer til 34%.

Resultatet er en tak bedre end den minimumsbesparelse på 28%, som ventilator-leverandøren ebmpapst havde garanteret forud for udskiftningen.

- De AC-ventilatorer, der er blevet udskiftet, er ikke særlig gamle og af en udmærket kvalitet, så besparelsen opnås udelukkende ved skiftet fra AC- til EC-teknologi. Når vi energirenoverer køleanlæg er det i rigtig mange tilfælde ældre og dårligere typer af ventilatorer, vi udskifter, og så ser vi langt større besparelser – helt op til 70%. Hos Jaynet kan vi se, at det altid kan betale sig at skifte fra AC til EC, også når der er tale om ret nye AC-ventilatorer, siger produktchef Henrik Dahl Thomsen fra ebmpapst.

## Engineering Tomorrow

### Danfoss skærper profilen for at styrke sin markedsposition

Danfoss lancerer nu en ny, global brandprofil under overskriften 'Engineering Tomorrow'. De kommende uger og måneder vil det også blive synligt i det danske gadebillede.

Danfoss står i dag stærkt på en række vækstområder med innovative produkter, der gør en stor forskel for indbyggere og samfund. Virksomheden hjælper med at udvide og forbedre infrastrukturen, få fødevarer sikkert ud til forbrugere, spare på energien og udbrede klimavenlige løsninger. Med Engineering Tomorrow vil Danfoss vise alt det og skille sig ud på markederne.

"Engineering Tomorrow forbinder vores grundlæggende fundament med fremtiden. Ingeniørarbejde udgør hjertet af Danfoss, og med udgangspunkt i det er vi klar til at forme fremtiden med innovative løsninger. Verden byder på omfattende muligheder for vækst, og Danfoss er klar til at gribe dem. Vi har opnået gode resultater, og vi har stærke og positive historier at fortælle. Nu investerer vi i at få det budskab ud," siger koncernchef & CEO Niels B. Christiansen.

## Indregulering med decentrale ventilatorer frem for spjæld sparer energi

Indregulering af ventilationssystemer ved brug af decentrale kanalventilatorer medfører et lavere tryktab i kanalsystemet sammenlignet med et konventionelt ventilationssystem med indregulerings-spjæld.

Energibehovet til transport af luften kan derved reduceres med op mod 30 procent i de undersøgte kanalsystemer, viser en undersøgelse udført af Amalie Gunner ved Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet, København.

## København

# Fjernkøling i Nordhavnen, Ørestad og Sydhavn fra 2015

Københavns Teknik- og Miljøudvalg har besluttet at sikre klimavenlig fjernkøling i Nordhavn, Sydhavn og Ørestad.

Hofor forventer på den baggrund, at der kan etableres fjernkøling i Ørestad, Sydhavn og Nordhavn i 2015 med udgangspunkt i midlertidige kølecentraler – samme princip, som man kender det fra fjernvarmen.

De vil senere blive erstattet af permanente anlæg i takt med, at kundegrundlaget tillader det.

Samtidig har Københavns Kommune givet tilladelse til, at Hofor også kan udvide leverancen i Indre By. Udvidelsen af de eksisterende anlæg i Indre By forventes at blive igangsat i 2018.

## Verdens første CO<sub>2</sub>-neutrale hovedstad i 2025

Begge dele vil bidrage til at gøre København CO<sub>2</sub>-neutral i 2025.

- Alle har behov for at kunne arbejde i kølige omgivelser, selvom det er 25 grader udenfor og solen brænder gennem vinduet. Derfor skal vi sikre en så klimavenlig køling af bygninger som muligt. Og her er fjernkøling fremragende. Virksomheder og store offentlige arbejdspladser vil kunne spare el, plads og sænke CO<sub>2</sub>-udledningen og bidrage til, at København bliver verdens første CO<sub>2</sub>-neutrale hovedstad, siger miljø- og



Den første fjernkølecentral i København åbnede i 2010 og den anden åbnede i 2013. I dag er der fjernkøling i hele indre by, samt København Nordvest. Foto: Hofor.

teknikborgmester Morten Kabell.

Beslutningen er truffet, fordi Hofor har oplevet større efterspørgsel fra kunderne i området. Hofor Fjernkøling er aktuelt i forhandling med cirka 20 potentielle kunder i områderne Nordhavn, Sydhavn og Ørestaden, og flere forhandlinger forventes igangsat i den nærmeste fremtid.

- Med tilladelserne fra Teknik- og Miljøudvalget, kan vi nu arbejde vi-

dere med at udbrede fjernkøling til de nye områder. I Nordhavn forventer vi at kunne levere fjernkøling fra maj 2015, så allerede nu kommer der fokus på at etablere produktionskapaciteten i dette område, siger Hofors fjernkølingschef Henrik Lorentzen Bøgeskov.

## 40 københavnske fjernkøle kunder

På nuværende tidspunkt har 40 københavnske kunder indgået aftaler om levering af fjernkøling. Blandt dem er Magasin Stormagasinet, DI - Industriens Hus, D'Angleterre og Københavns Universitet.

## Havvand

Ved fjernkøling fra Hofor benyttes havvand hele året, og hvis muligt grundvand til at køle fjernkølevandet til kunderne.

I sommerperioden bruges havvandet til at køle maskinerne i kølecentralerne. Dette er mange gange mere energieffektivt end luft, og det er langt mindre støjende og energieffektivt.

## Mindsker elforbruget med 154 GWh

I Ørestaden alene vil brug af fjernkøling betyde, at kunderne kan mindske elforbruget med 154 GWh om året. Samlet vil fjernkøling i København i Ørestaden, Sydhavnen og Nordhavnen mindske CO<sub>2</sub>-udslippet med ca. 66.000 tons. Det svarer til ca. 19.000 københavners årlige CO<sub>2</sub> udledning.

## Revision tilpasset den nye F-gas forordning

Europa-Kommissionen har indledt revision af forordning 303/2008 mhp. at tilpasse den til den nye F-gas forordning. Denne revision vil omfatte to elementer:

### Inddragelse af kølede lastbiler og trailere:

Kommissionen har til hensigt at følge princippet om, at alt hvad der gælder for stationært udstyr, også fremover gælder kølede lastbiler og trailere.

### Oplysninger om alternative kølemidler:

F-gasforordningens bestemmelser om, at uddannelsen og certificerings-

ordning fremover skal indeholde ”oplysninger om relevante teknologier til at erstatte eller reducere brugen af fluorholdige drivhusgasser samt sikker håndtering af disse” skal præciseres i forordning 303/2008. Listen over krav i afsnit 5:

### Europeiske AREA foreslår tilføjet tre elementer

”Miljøvenlig håndtering af systemet og kølemidlet under installering, vedligeholdelse, service eller nyttiggørelse” foreslås af AREA tilføjet tre elementer:

1. Montører skal kende krav og procedurer for sikker håndtering, oplagring

og transport af alternative kølemidler til F-gasser med særlig vægt på den potentielle brandfarlighed, toksicitet eller høje tryk forbundet med nogle alternative kølemidler.

2. Montøren skal forstå de respektive fordele og ulemper, navnlig i forbindelse med energieffektivitet i alternative kølemidler i henhold til den påtænkte anvendelse.

3. Montøren skal kende vigtigheden af at benytte det rigtige udstyr til alternative kølemidler, især i forbindelse med brugen af tomsugningsmateriel for brændbare gasser.

# Salget af varmepumper 20 år efter planerne

Salget af individuelle, væskebårne varmepumper står stadig i stampe i Danmark med bare 5000 solgte anlæg i 2014. Det er samme lave niveau som året før.

Med det tempo kan varmepumperne umuligt erstatte olie- og naturgasfyr i 2035. Med det nuværende tempo vil der derfor gå omkring 40 år, før de individuelle varmepumper kan spille den rolle som aftager af stigende mængder vindmøllestrøm, som Energinet.dk forudsætter i sine analyser for 2035. Altså dobbelt så lang tid som forventet.

Høje priser for varmepumperne samt høje afgifter på el til varme er årsagen til at kun få forbrugere vil investere i varmepumpeanlæg.

Ifølge en rapport fra 2013 var det først og fremmest prisen på varmepumper og en lang tilbagebetalingstid, der holder forbrugerne tilbage.

## Nødvendig med tilskuds- eller garantiordninger

Der er behov for, at salget af varmepum-

perne fremmes gennem nogle informations-, tilskuds- eller garantiordninger – hvis tempoet skal løftes. Et nyt olie- eller træpillefyr koster under halvdelen af en varmepumpe i anskaffelsespris, så konkurrencen er hård for varmepumperne. Der er heller ikke så mange der ved, at man kan få reduceret elafgiften på elforbruget ud over 4000 kWh med 38 øre pr. kWh, når man bruger el til opvarmning. I modsat retning trækker frafaldet af håndværkerfradraget, som man vurderer har holdt markedet oppe i 2014.

## Politikere hæmmer investeringer

Det ringe salg af varmepumper skyldes især en usikkerhed omkring fremtidens energifgifter, som politikerne er årsag til. En usikkerhed, som for eksempel opstår, når man først indfører en forsyningssikkerhedsafgift for så at afskaffe den igen.

Men man kan tro at varmepumpeanlæg vil få større udbredelse, i takt med at flere forbrugere kommer til at kende en nabo med et velfungerende et af slagsen:

## Danskernes varmeinstallationer

Ifølge Energistyrelsens Energistatistik 2013 og Danmarks Statistik fordelte danskernes 2,76 millioner varmeinstallationer sig således pr. 1. januar 2013:

- Fjernvarmeinstallationer 62,4 pct.
- naturgasfyr 15,5 pct. (427.800 stk.),
- oliefyr 11,9 pct. (328.440 stk) og andre, herunder
- varmepumper, elvarme og brændefyr udgør 10,2 pct eller 281.520 stk.

Der findes ikke officielle statistikker for salg af varmepumper, men man regner med at det er omkring 60.000 varmepumper.

Olie- og naturgasfyr skal udfases frem mod 2035, hvor energisektoren skal være fri for fossile brændsler.

## Marknad och policy för värmepumpar

Nyheter och synvinklar i senaste numret av Heat Pump Centre Newsletter.



Värmepumpsmarknaden påverkas i stor utsträckning av policybeslut, på olika nivåer – och omvänt så påverkas policybeslut av värmepumpsmarknaden. Vid den elfte IEA Heat Pump Conference, som hölls i

Montreal i maj, så presenterades just marknad eller policy i ett stort antal presentationer. Några av dessa har valts ut, och återges nu i detta nummer av Heat Pump Centre Newsletter.

Ämnet för senaste numret av IEA Heat Pump Centre Newsletter är "Market and Policy". Den senaste utvecklingen i Europas flora av riktlinjer inom området beskrivs i Foreword, och dess inflytande på den europeiska marknaden diskuteras i en av artiklarna. Övriga artiklar tar upp värmepumpsmarknaden i USA, Kina och Nya Zeeland. Vi får också en generell summering av Montreal-konferensen.

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

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

IEA Heat Pump Centre Newsletter kan laddas ner via denna länk:

<http://www.heatpumpcentre.org/en/newsletter/Sidor/default.aspx>

## Københavns Kommune har ophævet forskrift for drift af større køleanlæg

Københavns Kommune har bedt AKB gentage og pointere over for medlemmerne, at særforordningen omkring øgede servicekrav til køleanlæg i kommunen blev besluttet endeligt ophævet pr. 08. maj 2014.

Forskriften fra 1999 havde ikke mindst begrundelse i ozonlagnedbrydende stoffer, men med R22's udfasning som det sidste af arten, samt øgede EU- og nationale krav til service i kølebranchen, besluttede Københavns Kommune at afskaffe særreglen.



## Info fra Dansk Køle- & Varmepumpeforening

### Sekretariatet

Den nydannede Dansk Køle- & Varmepumpeforening startede officielt pr. 1. januar og der er allerede afholdt tre temamøder i de første to måneder af . Der er desuden planlagt en række temamøder frem mod sommerferien. Der kan løbende læses mere om dette på hjemmesiden [www.dkvf.dk](http://www.dkvf.dk). Sekretariatet er stadig i gang med at tilpasse sig den nye dagligdag efter dannelsen af Dansk Køle- & Varmepumpeforening. Allerede nu tegner der sig et fantastisk positivt samarbejde mellem undertegnede og Helle Ekstrøm, der er sekretær for IDA Køle- & Varmepumpe Teknologi. Samarbejdet er meget vigtigt i dagligdagen, da de to oprindelige foreninger fortsat eksisterer som grundlag for Dansk Køle- & Varmepumpeforening.

### CoolEnergy.dk 19.-20. oktober 2015

I skrivende stund tyder alt på, at CoolEnergy.dk afholdes sammen med maskinmestrenes erhvervskonference Ajour igen i. Afholdelsen er planlagt til at blive afholdt i dagene 19. og 20. november. CoolEnergy.dk bliver på mange områder mere målrettet mod at få flere kølefolk til at besøge udstillingens kølerelaterede udstillere.

### CO<sub>2</sub> køleanlæg fra vugge til grav

Den 20. januar blev der afholdt et temamøde om "CO<sub>2</sub> køleanlæg fra vugge til grav" hos Advansor A/S i Aarhus. Kim G. Christensen fra Advansor A/S bød velkommen og fortalte om baggrunden for anvendelsen af CO<sub>2</sub> som kølemiddel

Under besøget hos Advansor A/S blev der også lejlighed til at besøge fabrikken, så deltagerne kunne danne sig et indtryk af, hvilke anlægstyper og størrelser af CO<sub>2</sub> køleanlæg, som Advansor A/S løbende bygger og leverer til kølebranchen. Temamødet gav indblik i mulighederne for CO<sub>2</sub> køleanlæg og noget om lovgivningen, der gælder for disse anlægstyper, som adskiller sig en del fra traditionelle HFC køleanlæg på grund af de høje tryk i anlæggene.

Den 21. januar blev der afholdt et lignende temamøde om "CO<sub>2</sub> køleanlæg fra vugge til grav" hos ahlseil ref i Brøndby. Temamødet i Brøndby gav mulighed for at besøge lageret hos ahlseil ref og bese et eksemplar af Advansor A/S mindre CO<sub>2</sub> condensing units. Ellers indeholdt temamødet de samme emner som nævnt under temamødet hos Advansor A/S i Aarhus.

### Kulbrinter som kølemiddel

Den 4. februar blev der afholdt et temamøde om "Kulbrinter som kølemiddel" hos DTU i Lyngby. Morten Deding fra Johnson Controls gav et indblik i mulighederne for at lave brugbare kulbrinteanlæg. Asbjørn Leth Vonsild fra Danfoss gennemgik specielle forhold vedrørende komponenter til brug i kulbrinteanlæg. Desuden gennemgik Asbjørn Leth Vonsild lovgivningen specielt rettet mod kulbrinteanlæg. Christian Heerup fra Teknologisk Institut gennemgik praktiske forhold i forbindelse med anvendelse af kulbrinter i køleanlæg.



Kim G. Christensen.



Asbjørn Leth Vonsild.



Et udsnit af deltagerne i temamødet hos DTU.



Et større CO<sub>2</sub> anlæg blev inspiceret på fabrikken.



Den lille condensing unit inspiceres med stor interesse.

### Kommende aktiviteter

**18. marts** afholdes generalforsamling i Dansk Køleforening og IDA Køle- & Varmepumpe Teknologi i Fredericia.

**24. marts** afholdes temamøde med lovgivningsemner hos Teknologisk Institut i Tåstrup.

**28. april** bliver der mulighed for rundvisning på Johnson Controls fabrikken i Aarhus.

**28. april** bliver der afholdt temamøde om højtemperaturvarmepumper i industrien hos Johnson Controls i Aarhus

**19. maj** afholdes temamøde om optimering af CO<sub>2</sub> køleanlæg hos DTU i Lyngby.

**20. maj** afholdes temamøde om optimering af CO<sub>2</sub> køleanlæg hos Grontmij i Aarhus.

# Leverandører til Dansk Kølebranche

## AIRCONDITION

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto: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 Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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 Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto: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 Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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 Kuldcenter 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto: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 Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto: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 Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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 Jørgensen 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 Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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 Jørgensen AS**  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)  
**tt-coil AS** [www.tt-coil.dk](http://www.tt-coil.dk)  
Tel: +45 44 200 400 [tt-coil@tt-coil.dk](mailto:tt-coil@tt-coil.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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto: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 Jørgensen 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 Jørgensen 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 Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)

## MÅLEUDSTYR

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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 17 81 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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 Jørgensen 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 Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto: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 Jørgensen AS**  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)  
**tt-coil AS** [www.tt-coil.dk](http://www.tt-coil.dk)  
Tel: +45 44 200 400 [tt-coil@tt-coil.dk](mailto:tt-coil@tt-coil.dk)

## VARMEGENVINDER

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**tt-coil AS** [www.tt-coil.dk](http://www.tt-coil.dk)  
Tel: +45 44 200 400 [tt-coil@tt-coil.dk](mailto:tt-coil@tt-coil.dk)

## VARMEPUMPER OG SYSTEMER

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto: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 Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.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 Jørgensen AS**  
Ballerup 70 27 06 07 Kolding 70 22 98 99  
Århus 70 20 03 11 [www.hjj.dk](http://www.hjj.dk)  
**tt-coil AS** [www.tt-coil.dk](http://www.tt-coil.dk)  
Tel: +45 44 200 400 [tt-coil@tt-coil.dk](mailto:tt-coil@tt-coil.dk)

## VÆRKTØJ

**Air-Con Danmark AS**, Tlf. 86 34 51 11  
[www.air-con.dk](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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](http://www.air-con.dk) [post@air-con.dk](mailto:post@air-con.dk)  
**H.Jessen Jørgensen 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 markert 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@argoservice.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@koeservice.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@givekoeservice.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**  
jhteknik@gmail.com  
**Hjørring Køleteknik**  
info@hoerring-koelateknik.dk  
**HP El Service A/S**  
iaa@hp-el-service.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-koleservice.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**  
vardekoeservice@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@dankøling.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**  
mail@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@apkoeleservice.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@dsklima.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

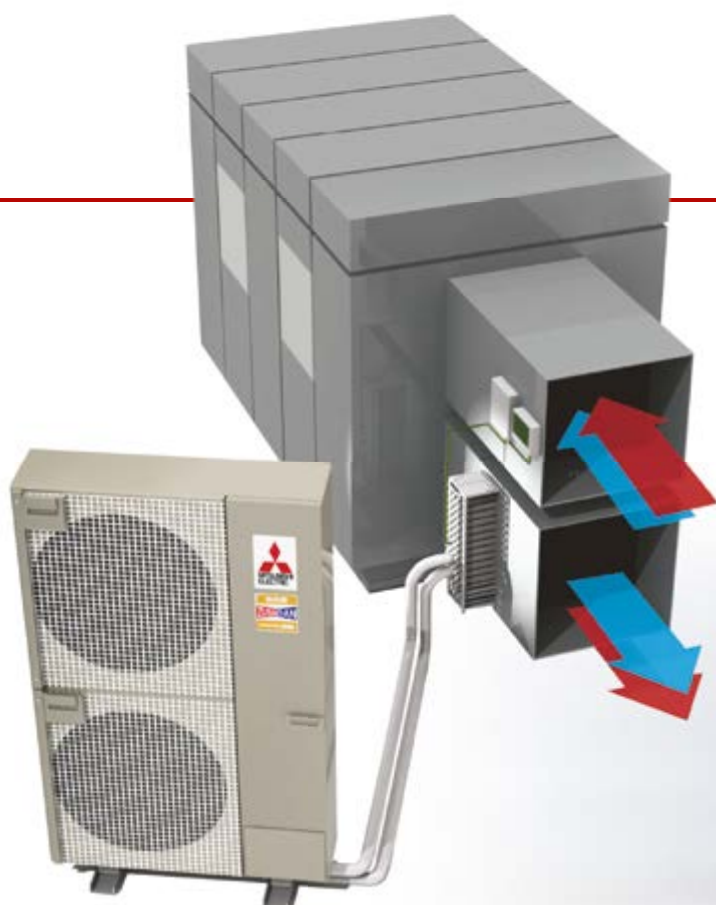
**West-Frost Sp/F**  
motorkol@post.olivant.no

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 kjøle- og  
varmepumpedrift  
til ventilasjonsanlegg

## Frigus **aero**<sup>®</sup>



**Enkel installasjon**

**Perfekt for rehabilitering og nyanlegg**

**Kjøle- og varme i samme DX batteri**

**Ekstern styring**

Utedelene kan samkjøres  
for større anlegg opp til 150 kW  
og 30.000 m<sup>3</sup>/h luft



**Terje**  
☎ 90 23 09 53  
terje@miba.no



**Morten**  
☎ 90 68 23 10  
morten@miba.no



**Steffen**  
☎ 48 28 81 99  
steffen@miba.no

Få et genialt løsnings- og  
prosjekteringsforslag fra oss.

